



PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Instituto Nacional  
de Innovación Agraria

Estación Experimental  
Agraria Andenes



GOBIERNO REGIONAL DEL CUSCO

GERENCIA REGIONAL DE DESARROLLO ECONÓMICO  
DIRECCIÓN REGIONAL DE AGRICULTURA

Proyecto: Fortalecimiento de la  
Producción Orgánica de  
**KIWICHA**  
en la **Región Cusco**



**BUENAS PRACTICAS** AGRÍCOLAS  
en la producción de **KIWICHA** en el Cusco

Cusco, Junio 2015



Responsables de la Edición:

Programa Nacional de Innovación Agraria en Cultivos Andinos  
– Estación Experimental Andenes Cusco

Proyecto: Fortalecimiento de la producción orgánica de  
kiwicha en la Región Cusco de la Dirección Regional Agraria

Autor:

Ing. Rigoberto Estrada Zúñiga



# Presentación

---

El cultivo de kiwicha para las familias productoras de la Región Cusco constituye una actividad socioeconómica muy importante debido a que contamos con climas favorables para su producción y es una especie que tiene demanda en el mercado nacional y para la exportación principalmente por su calidad nutricional. Es necesario impulsar el mayor consumo local y lograr que sea parte de la canasta familiar en el medio rural donde lo producen porque permitirá mejorar la calidad de los alimentos en la familia y aportar nutricionalmente en el desarrollo intelectual y corporal de los niños.

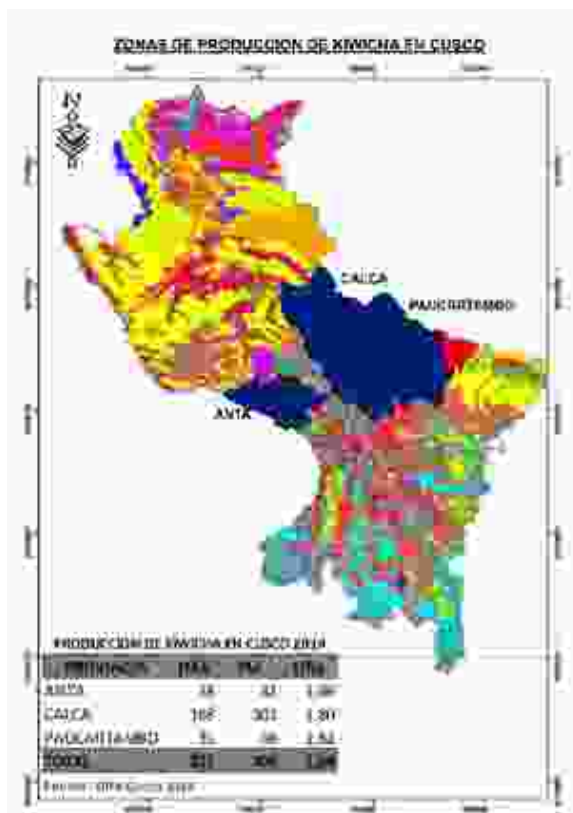
Con el objetivo de mejorar la calidad y la producción para su uso en la alimentación familiar y la oferta al mercado, el Instituto Nacional de Innovación Agraria y el proyecto “Fortalecimiento de la Producción Orgánica de Kiwicha en la Región Cusco” ejecutado por la Dirección Regional Agraria, en las provincias de Anta, Calca y Paucartambo, pone a disposición de los productores el presente folleto y que sirva de guía para la ejecución de las Buenas Prácticas Agrícolas en el manejo del cultivo orientado a incrementar la producción, incluirlo en la canasta familiar y ofertar de manera sostenida el producto con los estándares de calidad que solicita el mercado, a fin de que la Región Cusco se consolide como la pionera en la oferta de kiwicha con tecnología sostenible de producción.

## Conozcamos las Zonas de Producción de Kiwicha en el Cusco

En la Región Cusco la producción de kiwicha en forma continua por muchos años se desarrolla en las provincias de Anta, Calca y Paucartambo; asimismo agricultores de otras provincias producen en menor proporción entre ellos Paruro, Acomayo, Quispicanchis; sin embargo es preciso aclarar que las mayores áreas se producen cada año en las provincias de Calca y Anta.

En el Perú también existen otras Regiones que producen kiwicha entre ellas

Lambayeque, La Libertad, Ancash, Huancavelica, Ayacucho, Arequipa y Apurímac; es por esta razón que tenemos que mejorar cada vez la calidad y el rendimiento en el Cusco para producir más y de mejor calidad a fin de ser competitivos en el mercado.

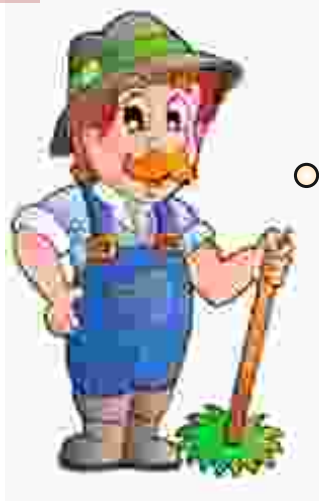


Don Evaristo  
¿Qué son las  
Buenas Prácticas  
Agrícolas?



Las Buenas Prácticas Agrícolas (BPA) son todas las acciones que vamos a realizar en la producción de kiwicha, desde la preparación del terreno hasta la cosecha, el embalaje y el transporte, orientadas a asegurar la inocuidad del producto, la protección al medio ambiente, la salud y el bienestar de los trabajadores. La aplicación de las normas de BPA es voluntaria, sin embargo, se cree que en un tiempo cercano las BPA serán indispensables para poder poner los productos en los principales mercados locales e internacionales.

Los consumidores están cada vez más interesados en obtener alimentos sanos, producidos respetando el ambiente y el bienestar de los trabajadores. Para el productor, la ventaja principal es poder comercializar un producto diferenciado. La “diferencia” para el consumidor es saber que se trata de un alimento sano, de alta calidad y seguro, que al ser ingerido no representa un riesgo para la salud. Este tipo de producto diferenciado le otorga al productor mayores posibilidades de venta a mejores precios.



Cuáles son los componentes básicos de las BPAs en la producción de kiwicha

Se dice que estamos realizando las Buenas Prácticas Agrícolas en la producción de Kiwicha cuando cumplimos con las siguientes acciones



- Utilizamos buena calidad de semilla.
- Conocemos la historia y manejo del terreno
- Sabemos manejar bien los suelos y sustratos
- Usamos adecuadamente los fertilizantes
- Usamos eficientemente el agua.
- Realizamos con oportunidad la cosecha y post cosecha
- Logramos mejorar la salud, seguridad y bienestar

## PROYECTO:

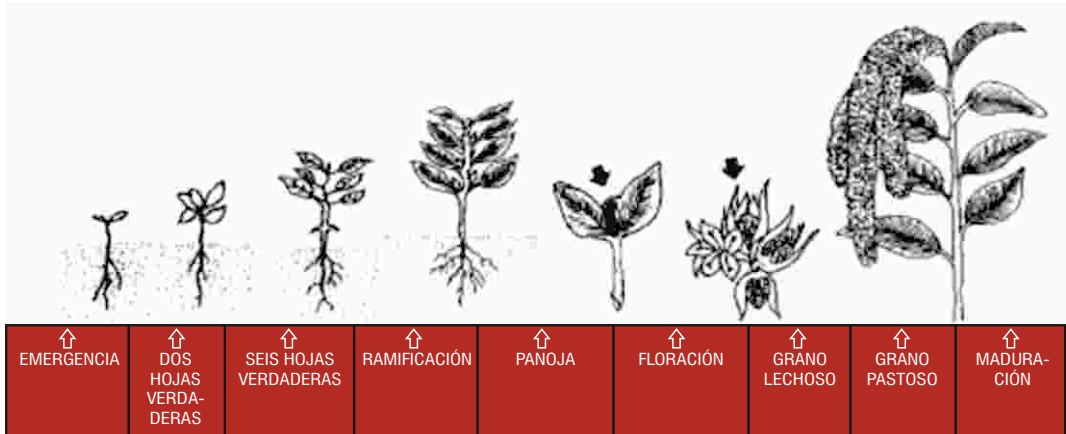
Fortalecimiento de la producción orgánica de **KIWICHA** en la Región Cusco

# Así como en las personas, la Kiwicha pasa por diferentes edades desde la siembra hasta la cosecha

## Conozcamos las etapas del desarrollo de la kiwicha

La kiwicha pasa por diferentes estados de desarrollo desde la siembra hasta la cosecha. Es importante conocer porque nos ayudará a programar las labores

culturales que se debe realizar en el cultivo y el control oportuno de las plagas y enfermedades que se presentan en el campo, estas etapas son:



Luego de la siembra si el terreno tienen la humedad que necesita el cultivo la semilla va a germinar y luego salir a la superficie del suelo, esta etapa se conoce como emergencia y luego pasa a la formación de las primeras hojas verdaderas; estas fases del cultivo

tienen un desarrollo bastante lento hasta el inicio de ramificación por lo que las plantas no deben tener déficit de agua. Si hay riego y es por gravedad tiene que ser con poca agua y lento para no arrastrar las plantitas.

En esta etapa se presentan algunas plagas como los gusanos cortadores, hormigas, el lorito verde (*Diabrotica sp.*), el padre curo (*Epicauta sp*) que en climas muy calurosos o en periodos de sequía puede dañar al cultivo si no realizamos el control oportuno.

Durante la ramificación y el inicio de la formación de la panoja, la planta resiste mejor a la sequía y son pocos los problemas de plagas.

Puede presentarse algunas enfermedades como la roya blanca; sin embargo, es muy importante durante la ramificación realizar el raleo si la siembra fue muy densa; también realizar el deshierbo y el aporque es muy importante para favorecer el desarrollo del cultivo; de lo contrario, se forma la panoja cuando la plantas están pequeñas y no tendremos la producción que esperamos.



Desde la floración hasta el llenado de grano es una etapa crítica en la que hay que mantener una humedad adecuada en el campo porque el cultivo requiere para lograr una buena producción. En esta etapa la kiwicha es muy sensible a las heladas, si hay sequías prolongadas pueden presentarse pulgones, a veces se registra el daño de algunas larvas de polillas y entre las enfermedades se puede observar micoplasma y carbón.

Desde la etapa de grano lechoso hasta la madurez fisiológica el cultivo necesita menos humedad, pero sigue siendo sensible a las heladas. En esta etapa se observa enfermedades como el micoplasma, roya, carbón y esclerotinia entre otros, por lo que se debe eliminar del campo. Actualmente otro problema es el daño de aves.

La fase de madurez de cosecha es cuando el cultivo está listo para obtener la producción y hay que cosechar con oportunidad para evitar la caída de granos.



# La kiwicha necesita buenos climas para producir

¿En qué zonas es mejor trabajar Kiwicha?



La kiwicha es un cultivo que se adapta muy bien a los valles interandinos hasta los 3200 msnm y en laderas donde no hay presencia de heladas hasta los 3500 msnm. Se cultiva desde la costa, en la sierra se cultiva en zonas bajas hasta donde produce el cultivo de maíz.

La kiwicha es muy sensible a las heladas por lo que hay que tomar en consideración para sembrar en las épocas oportunas en zonas donde se presentan bajas temperaturas y evitar el daño del cultivo.

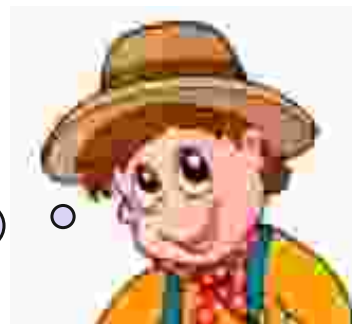
Las épocas donde requiere más humedad es en las etapas de germinación y emergencia y luego en la floración y formación de grano, en promedio prospera con precipitaciones entre 400 a 800 mm anuales. En la etapa de desarrollo vegetativo soporta periodos temporales de sequía que no lleguen al estrés hídrico.





Don Evaristo quiero sembrar Kiwicha ¿me puedes dar algunas recomendaciones para tener buenas cosechas?

Por su puesto don Ignacio a mí me ensañaron a producir de esta manera y me va muy bien, esto es lo que tienen que hacer:



**En lo posible no sembrar cada año en el mismo terreno a eso se conoce como Rotación de Cultivos**

Es importante realizar la rotación de cultivos evitando que el suelo se agote y que las plagas y enfermedades se incrementen en la parcela. Por otro lado, se aprovecha mejor los nutrientes del suelo, se

controla mejor las malezas y se disminuye el gasto en abonos y control de plagas y enfermedades. Es mejor sembrar la kiwicha después de la papa “mahuay”, del maíz o las habas.

**RECUERDA:** *Un suelo sano donde se siembra diferentes cultivos producirá alimentos sanos por eso es importante la rotación de cultivos.*

# Preparación del suelo para la siembra de kiwicha

Una buena preparación del suelo asegura la distribución uniforme de la humedad, fertilizantes y semillas, favoreciendo una óptima y rápida germinación, emergencia y el establecimiento del cultivo. Las labores de preparación varían de acuerdo al suelo, su textura y pendiente, la maquinaria disponible y el cultivo anterior.

La aradura o barbecho realizado con maquinaria, tracción animal o manual, debe procurar una profundidad de 30 cm o más, buscando voltear, desmenuzar y airear la capa arable del suelo.

De esta manera se entierran las malezas y los residuos del cultivo anterior, restituyendo en parte la fertilidad del suelo y favoreciendo la penetración del agua.

El suelo debe quedar mullido y libre de terrones para mejorar sus condiciones físicas y facilitar la siembra, fertilización y tapado de las semillas. Además, esta operación debe permitir la reducción de malezas y plantas del cultivo anterior, cuya germinación se estimula con una labranza temprana. Usualmente dos pasadas de rastra cruzadas son suficientes para este propósito.



## Siembra en Surcos

La kiwicha se debe sembrar en surcos, si el terreno está bien preparado se realiza con facilidad los surcos entre 70 a 80 cm con surcadoras a tracción animal o mecánica, el suelo debe estar bien preparado, la semilla es tan pequeña que si se entierra muy profundo no podrá germinar.

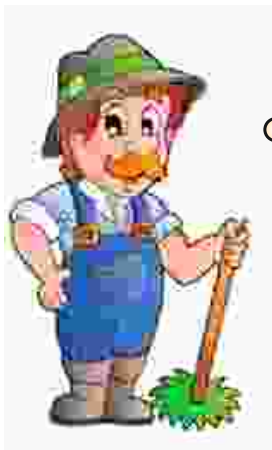


## Semilla

Una buena semilla es aquella que está libre de enfermedades, de impurezas, y responde a una variedad; debe tener buena capacidad para responder en el campo. Esto logramos seleccionando en el campo nuestra semilla cuando están en estado de plantas o comprando de productores de semillas que oficialmente son reconocidos por la Ley de Semillas.

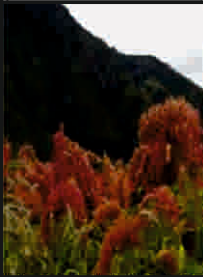



Según el método de siembra podemos utilizar entre 5 a 12 kg por hectárea. En nuestra Región existen cuatro variedades comerciales: Oscar Blanco, INIA 414 Taray, INIA 430 Imperial y Centenario que se diferencian por la forma y color de la planta, principalmente por el color de la panoja.



**PROYECTO:**Fortalecimiento de la producción orgánica de **KIWICHA** en la Región Cusco

Pero don Evaristo  
¿Cómo diferenciamos  
las variedades que  
nos está recomendando  
sembrar?

Cada variedad tienen algunas características que las diferencia y tenemos que conocer para no mezclarlos por ejemplo:

	OSCAR BLANCO	INIA 414 TARAY	INIA 430 IMPERIAL	CENTENARIO
Variedad				
Característica				
Forma de panoja	Erecta	Erecta	Erecta	Erecta
Color de panoja	Rosado	Rojo	Rosado	Amarillo
Color de semilla	Blanco Amarillento	Blanco Amarillento	Blanco Amarillento	Blanco Amarillento
Días a la madurez	160 a 190	150 a 180	160 a 190	160 a 190
Capacidad de reventado	75%	97%	75%	75%

## Siembra

Para producir Kiwicha primero hay que conocer la mejor época para sembrar en nuestra localidad y saber si contamos con agua de riego en caso de presentarse veranillos; también es necesario conocer cuánto tiempo demora en el campo la variedad que vamos a utilizar.

Por lo general, la siembra en las zonas que producimos kiwicha en Cusco es entre los meses de octubre a diciembre, más temprano en zonas donde se presentan heladas y en climas cálidos un poco más tarde.

## Métodos de siembra

Es mejor distribuir la semilla a un costado del surco sobre todo en terrenos con pendiente, así evitamos que cuando hay mucha lluvia lo arrastre las semillas; en terrenos con poca pendiente se debe sembrar al fondo del surco. Las semillas podemos distribuir manualmente, utilizando botellas o envases de plástico que se adecúan para esparcir. También es posible utilizar sembradoras manuales que existen en el mercado.

Lo importante es lograr una distribución uniforme en el campo, evitar que el viento durante la siembra desvíe la semilla y disminuir el costo de la mano de obra en el raleo. Una vez depositada las semillas tapamos con unas ramas de manera superficial.



## PROYECTO:

Fortalecimiento de la producción orgánica de **KIWICHA** en la Región Cusco

# Abonamiento

Para un buen abonamiento hay que tener en cuenta lo siguiente: i) Si es posible realizar el análisis de suelos para saber cuánto de abono necesitamos, ii) Qué cultivos se sembraron las campañas anteriores

Nitrógeno	Fósforo	Potasio	Asufre	Magnesio	Calcio
N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	S	MgO	CaO
80	60	40	30	20	20

Una recomendación práctica es por ejemplo: Si sembramos después de papa se utiliza menos abonos que si sembramos después de maíz, no es recomendable sembrar en el mismo terreno cada año la kiwicha porque el suelo llega a perder los nutrientes

y ii) Qué cantidad de nutrientes necesita el cultivo para producir bien.

Las necesidades de nutrientes por hectárea de la kiwicha para producir una buena cosecha según las recomendaciones del INIA son:

y también habrá más presencia de plagas y enfermedades que atacan al cultivo.

Este nivel corresponde a utilizar entre 800 a 1000 kg de Guano de Isla por hectárea.



NUTRIENTES DEL GUANO DE LAS ISLAS		
ELEMENTO	FÓRMULA	CONCENTRACIÓN
Nitrógeno	N	12 - 14%
Fósforo	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	10 - 12%
Potasio	K <sub>2</sub> O	2 - 3%
Calcio	CaO	8%
Magnesio	MgO	0.50%
Azufre	S	1.50%
Hierro	Fe	0.0320%
Zinc	Zn	0.0002%
Cobre	Cu	0.0240%
Manganeso	Mn	0.0200%
Boro	B	0.0160%

Fuente: PROABONGS 2012

Podemos utilizar diferentes abonos para nuestro cultivo solo hay que conocer su calidad y los nutrientes que tiene; algunos abonos tienen el siguiente contenido de nutrientes:

Fuentes de abonos	Unidades (%)			
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	CE
Estiercol Vacuno	1.67	1.08	0.56	19.65
Compost	1.39	0.67	0.69	8.60
Humus de lombriz	1.54	0.21	0.46	3.80
Guano - Islas	13.00	12.00	2.50	10.00

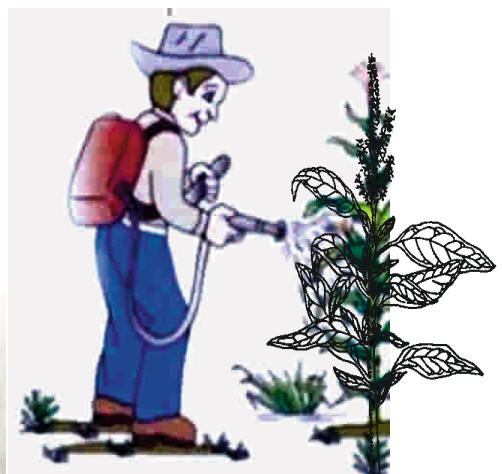
Fuente: PROABONOS 2012

En una fertilización convencional recomendamos utilizar 3.5 sacos de Nitrato de Amonio, 2.5 sacos de Fosfato Diamónico y 1.5 sacos de Sulfato de Potasio por hectárea.

### Nutrición complementaria

Muchas veces en la siembra nos limitamos a incorporar al suelo abonos que contienen los tres principales nutrientes (Nitrógeno. Fósforo y Potasio); Sin embargo, las plantas requieren otros elementos conocidos como micronutrientes que es necesario complementar a través de aplicaciones foliares por ser de mejor asimilación. En el mercado encontramos muchos abonos foliares y también

bioestimulantes que ayudan a la planta en el crecimiento y producción. Estos productos hay que aplicarlos observando si el cultivo muestra algún síntoma de deficiencia de preferencia en horas de la mañana para favorecer la asimilación por la planta debido a la presencia de mayor humedad.





# Control de Malezas, Raleo y Aporque

Las malezas compiten con nuestro cultivo por el agua, la luz, el espacio y quitan los nutrientes que utilizamos para el cultivo, por eso es necesario eliminar las malezas cuando la kiwicha este entre los 15 a 20 cm. de altura. En esta misma labor también realizamos el raleo si la densidad de siembra fue muy alta para lograr buen desarrollo de las plantas, dejando entre 15 hasta 25 plantas por metro lineal se logra un buen desarrollo de la kiwicha.

El aporque ayuda a desarrollar una buena raíz para dar mejor soporte de la planta al peso de la panoja; de lo contrario, las plantas se tumban y se malogra la calidad de la producción. El aporque hay que realizar cuando esta pequeño la planta entre 25 a 30 cm antes de que se inicie la formación de la panoja, es posible utilizar aporcadoras con maquinaria si es muy grande nuestra parcela así ahorramos mano de obra. Un aporque alto es suficiente para el cultivo.



**LA KIWICHA BIEN MANEJADA CRECE ENTRE 1.50 A 2.00 METROS AVECES MUCHO MAS Y PARA EVITAR QUE SE TUMBE CON EL PESO DE LA PANOJA HAY QUE APORCAR.**

## ¡¡QUE PASO, LAS PLANTAS ESTAN SECAS!! LOS VERANILLOS NOS ESTAN AFECTANDO



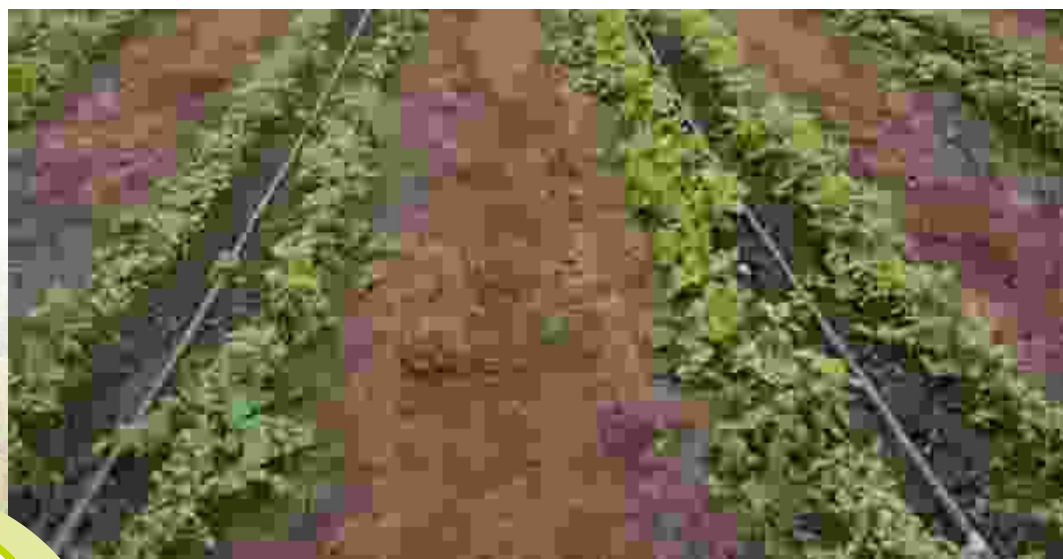
### Riegos

A veces se presentan periodos de sequía muy prolongados y perjudica al cultivo, si esto sucede en el primer mes y durante la floración hasta la formación de granos podemos tener baja producción.

Si disponemos de infraestructura de riego hay que regar, lo que ayudará a tener buena producción. En

terrenos en secano estamos sujetos a las lluvias, por ello también debemos buscar siempre instalar la kiwicha en terrenos con riego si queremos lograr mayor producción.

En la costa se está trabajando con riego por goteo, también en la sierra podemos utilizar este riego y utilizar menos agua y conservar nuestro suelo.



## PROYECTO:

Fortalecimiento de la producción orgánica de **KIWICHA** en la Región Cusco

# Cosecha de la Kiwicha

Aproximadamente en nuestra Región la cosecha de kiwicha empezamos en el mes de mayo después de cinco a siete meses de la siembra, lo importante es cosechar con oportunidad para que no se malogre en el campo ya sea por plagas y algunas veces por lluvias extemporáneas. El momento de la cosecha se detecta cuando el grano está duro al presionar con la uña o el diente y es sensible a la dehiscencia o caída de granos.

El corte es mejor realizarlo en horas de la mañana para evitar que la panoja esté muy seca y se derrame el grano al suelo, se corta entre 10 a 15

cm. por debajo de la panoja para evitar que las trilladoras se esfuerzen demasiado al momento de la trilla.



Estas panojas los ubicamos en el lugar donde vamos a trillar. Si el corte es con anticipación dejar en gavillas pequeñas en el campo para facilitar el secado.



Ahora que hay trilladoras de diferente tipo nos facilitan la cosecha.

Hay que adecuar la trilladora con zarandas de 2.5 mm de diámetro de cribas. Si luego de la trilla observamos alta humedad en el grano hacemos secar por un par de horas al sol y el grano estará listo con la humedad óptima para el almacenamiento.

La ventaja de utilizar las trilladoras es que vamos a obtener un grano casi limpio y si aún estuviera con restos de la cosecha es muy fácil limpiar utilizando zarandas apoyados con la corriente de aire; sin embargo, cuando es bastante la producción existen seleccionadoras eléctricas que desarrollan esta labor.

**NO ES BUENO TENERLO MUCHO TIEMPO EL GRANO A LA INTEMPERIE SECANDO PORQUE SE CONTAMINA POR BACTERIAS, POLVO Y OTROS AGENTES QUE MALOGRAN LA CALIDAD DEL PRODUCTO**

## Limpieza de los granos

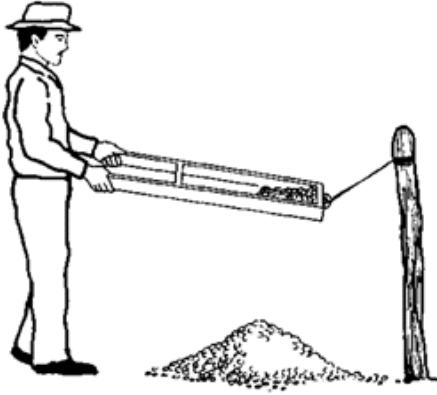


En general, la limpieza y la clasificación de los granos influyen en su comercialización. La limpieza es la operación que tiene por finalidad reducir el contenido de impurezas (fragmentos del mismo producto) y de materias extrañas (residuos vegetales, semillas de otras especies, terrones, piedras, etc.).

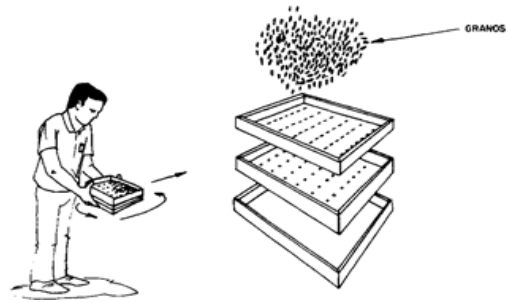
## PROYECTO:

Fortalecimiento de la producción orgánica de **KIWICHA** en la Región Cusco

Para la limpieza manualmente podemos adecuar zarandas en una zona donde observemos que hay viento para que nos ayude a limpiar las pajillas y restos de cosecha.



En forma manual o con máquinas seleccionadoras no sólo se limpian los granos, sino que también se pueden utilizar para separarlos, de acuerdo con su forma y tamaño; están diseñadas para separar los materiales aprovechando las diferencias en tamaño y peso.



## Almacenamiento

Existen diferentes métodos de almacenamiento y lo que se busca es asegurar la producción del daño de

roedores, contaminación con polvo y de otros productos.

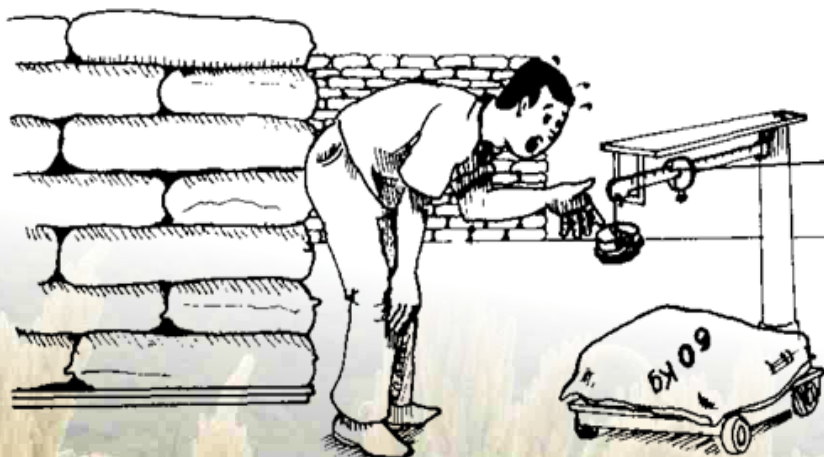
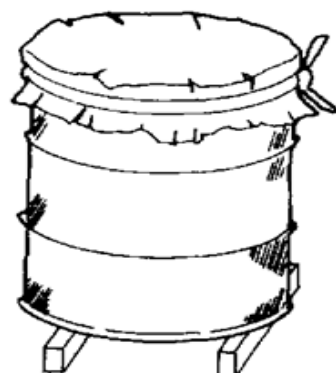
## Factores que influyen en la calidad de los granos

Bajo las mismas condiciones de almacenamiento, los granos y las semillas pueden tener calidades diferentes, que dependen de todo el

proceso de cosecha y post cosecha. La calidad de los granos almacenados depende de los siguientes factores:

- **Condiciones climáticas durante el período de maduración de la semilla.**
- **Grado de maduración en el momento de la cosecha.**
- **Daños mecánicos.**
- **Impurezas.**
- **Humedad.**
- **Temperatura.**
- **Microorganismos.**

Podemos almacenar en sacos de polipropileno pero no es muy seguro por el daño que llegan a ocasionar los roedores, también podemos utilizar envases plásticos, metálicos y de otros materiales, lo importante es garantizar que el producto este bien asegurado en un lugar limpio y ventilado.



## Uso de silos metálicos para el almacenamiento

El silo metálico familiar es una tecnología de post cosecha fundamental en la lucha contra el hambre y para la seguridad alimentaria.



Es una estructura simple, permite conservar granos por largo tiempo e impide el ataque de diversas plagas como roedores, insectos, pájaros, entre otros. Además, si los granos han sido adecuadamente secados y el silo metálico familiar se coloca bajo techo, no ocurren problemas de humedad en su interior.



Mejor prevenir  
que lamentar

**Para garantizar la conservación de nuestros granos por más tiempo en buenas condiciones es indispensable secarlos, limpiarlos, seleccionarlos y luego almacenarlos en estructuras o recipientes adecuados.**

¡Don Ignacio! en la kiwicha también hay problemas de plagas y enfermedades que debes de conocer para controlar en su momento y utilizar el mejor método de control



## ¿Qué es una plaga?

Una plaga se define como cualquier especie viva que el hombre considera perjudicial a su persona, a su propiedad o al medioambiente.

En la producción de kiwicha encontramos plagas que disminuye la producción del cultivo, reduce el valor de la cosecha o incrementa sus costos de producción.

## Manejo Integrado de Plagas y enfermedades del cultivo de kiwicha

El Control o Manejo Integrado de Plagas (MIP), es un sistema orientado a mantener las plagas de un cultivo en niveles que no causen daño económico utilizando

preferentemente los factores naturales adversos al desarrollo de las plagas; y, sólo recurre al uso de pesticidas como medida de emergencia, cuando no es posible controlar con otros métodos.



# Las principales técnicas para lograr el MIP son las siguientes:

- \* Utilización de variedades resistentes o tolerantes a las plagas y enfermedades
- \* Introducción y protección de enemigos naturales.
- \* Modificación del medio ambiente, para hacerlo desfavorable a las plagas.

## Clasificación de los métodos de control

La implementación de las estrategias del control de plagas, sobre todo la reducción de las

densidades de las poblaciones de insectos, requiere de la utilización de diversos métodos o técnicas de control. Estos métodos son:

- **Control Mecánico:** Destrucción de los insectos y órganos infestados de las plantas, uso de barreras.
- **Control Físico:** Uso de la temperatura, humedad, insolación, fotoperiodismo y otros que resulten letales para los insectos.
- **Control Cultural:** Uso de las prácticas agrícolas ordinarias, o algunas modificaciones de ellas.
- **Control Biológico:** Uso de enemigos naturales (predadores, parasitoides y patógenos de las plagas).
- **Control Químico:** Uso de sustancias químicas (insecticidas, fungicidas, etc.).
- **Control Etológico:** Uso de trampas, feromonas.
- **Control Genético:** Utilización de mecanismos genéticos o de la herencia con fines de control de plagas.
- **Control Legal:** Disposiciones obligatorias que da el gobierno para impedir el ingreso al país de plagas o enfermedades.

Para condiciones de sierra las plagas de importancia económica en el cultivo de kiwicha son pocas; pero, es necesario que estemos atentos porque su presencia puede provocar daños en el cultivo que van afectar la producción.

## Insectos cortadores de plantas jóvenes

Los conocemos como “sillwis”, tienen como característica común el corte de plantas recién emergidas a nivel de cuello de la planta siendo su mayor incidencia en época de sequía, los insectos de este grupo de plagas son: *Agrotis sp*, *Feltia experta* y *Copitarsia turbata*, especies de la familia Noctuidae.



### Control:

- 👉 **Eliminación de malezas y restos de cultivos**
- 👉 **Realizar labranzas tempranas y profundas del suelos para exponer larvas pupas al sol**
- 👉 **Vigilar los primeros estados de desarrollo de los cultivos en los que el daño puede ser irreversible.**
- 👉 **Colocación de trampas de feromonas para la captura de adultos.**
- 👉 **Aplicación de insecticida al momento de la siembra o a la emergencia al pie de las plántulas en productos en polvo o granulados.**
- 👉 **Preparación y distribución de cebos tóxicos en las parcelas.**

# Insectos comedores de hoja

Encontramos en este grupo a los loritos (*Diabrotica sp.*), y el padre curo (*Epicauta sp.*) que producen tres formas de daño:

Las larvas habitan en el suelo y se alimentan de las raíces, los hipocótilos y los nódulos. Si el daño ocurre durante la germinación, las hojas cotiledonarias, al abrirse, presentan perforaciones que se parecen al daño del adulto; las plantas se atrofian y se retrasan en su crecimiento.

Cuando atacan las plantas ya germinadas, las hojas basales toman un color amarillo, se marchitan, y las plantas se atrasan en su

desarrollo. Los adultos se alimentan del follaje, dejan huecos grandes y redondos en las hojas y reducen la capacidad de fotosíntesis.



## Control:

- 👉 **Eliminación de malezas hospederas de los campos donde se desarrolla la población de adultos y larvas.**
- 👉 **Adecuada preparación de suelo.**
- 👉 **Control con predadores para huevos y adultos.**
- 👉 **Evitar períodos prolongados de sequía en zonas bajo riego**
- 👉 **Aplicación de insecticida de contacto e ingestión como última medida.**

## Barrenador de Tallo

Son varias especies de insectos que pertenecen a la tribu *Conotrachelini*.

Se presenta principalmente en las zonas cálidas, realiza perforaciones en el interior del tallo causando daño en el floema y xilema, responsables del traslado de los nutrientes a los diferentes órganos de la planta, efecto que ocasiona la caída de tallos.



### Control:

- Rotación de cultivo.
- Eliminación de rastrojos y hospederos.
- Riego machaco o primer riego pesado para realizar el barbecho.
- Preparación oportuna de terreno.
- Uso de *Bacillus thuringiensis*.

## Insectos chupadores y picadores (pulgones)

Se presentan con mayor frecuencia en condiciones secas, calurosas y con falta de humedad (veranillos). El riesgo de estas plagas es que trasmite virus y micoplasma, con lo

cual compromete los rendimientos y la calidad de la semilla. Entre los principales insectos de este grupo tenemos:

## PROYECTO:

Fortalecimiento de la producción orgánica de **KIWICHA** en la Región Cusco

*Aphis craccivora* Koch. Es un pulgón polífago, de amplia distribución, infesta a la kiwicha, pero sin alcanzar categoría de plaga importante. En altas infestaciones produce sustancias azucaradas, sobre la que se desarrolla la fumagina. Son más frecuentes en condiciones secas, calurosas y de falta de humedad. Esta especie

causa daños en todos sus estadios de desarrollo, succionando la savia de hojas y brotes, con la deformación de estos. Todo ello da por resultado reducción del vigor de la planta, marchitez, amarillamiento, y por último defoliación. Estos pulgones poseen controladores biológicos naturales que favorecen el control.



Es una especie que infesta la kiwicha, además de otros cultivos y malezas. A menudo se encuentran sobre el envés de las hojas tiernas, en grandes colonias que incluyen todos los grupos de edad.

# ENFERMEDADES DE LA KIWICHA

## Pudrición radicular en planta

Agentes causal, *Phythium*, *Fusarium* sp., *Rizoctonia* sp.

Síntomas: Los primeros síntomas se manifiestan por lesiones de color castaño rojizo sobre el hipocótilo, la raíz principal y las raíces secundarias.



Las condiciones ambientales que predisponen un ataque de este grupo de hongos son suelos con fluctuaciones en la humedad y temperatura cálida.

Generalmente, su ataque se encuentra asociado a otros patógenos, como *Fusarium sp.*, y *Macrophoma sp.*, entre otros.

## Tizón de la kiwicha o alternariosis

Es causado por *Alternaria spp.*, produce lesiones necróticas con círculos concéntricos y un halo amarillento en las hojas y como consecuencia reduce fuertemente el vigor de las plantas, en algunos casos puede atacar las inflorescencias, y en estados avanzados presenta manchas negras en las hojas. En etapas tempranas del ataque, se observa

clorosis en las hojas y manchas concéntricas de color violáceo en los tallos.



## Mancha negra del tallo

Enfermedad causada por *Macrophoma sp.*, muestra como síntomas manchas oscuras en la base del tallo, que lo ennegrece y estrangula, seguidamente avanza hacia la parte superior de la planta

hasta que el tallo se debilite y doble en dos; como consecuencia se produce muerte de la planta. En ataques severos los porcentajes de incidencia pueden alcanzar del 30-100%.

## Esclerotiniosis

Enfermedad causada por *Sclerotinia sclerotiorum*, que ataca a gran parte de los órganos de la planta, produciendo lesiones de color marrón en el tallo e inflorescencias; en las hojas produce clorosis y muerte. En ataques severos produce pudriciones a lo largo del eje central de la inflorescencia para posteriormente ocasionar marchitez.



Los daños de *Esclerotinia* provocan que la panoja llegue a secarse antes de haber madurado el grano.

Al abrir los tallos afectados se pueden encontrar masas endurecidas de color negro semejantes al excremento de las ratas, que es común observar durante la trilla en campos que fueron altamente infectados.

## Roya blanca

Esta enfermedad es producida por *Albugo bliti*, presenta pústulas de color blanco en el envés de las hojas, provocando la defoliación.



## Carbón

Producida por *Albugo sp*  
Es una enfermedad que afecta desde los primeros estados de desarrollo siendo severo el daño cuando es ocasionado durante la formación de granos.

Una infección severa incidirá en la pérdida total de la producción.





Para evitar el daño de esta enfermedad es recomendable utilizar semillas de calidad procedentes de semilleros, realizar rotación de cultivos entre otros medios de control.

## Recomendaciones para el control de enfermedades causadas por hongos

- **Utilizar semilla sana procedente de semilleros garantizados.**
- **Desinfectar la semilla con utilizando fungicidas específicos por vía semi-húmeda momentos antes de la siembra.**
- **Para prevenir la mayor incidencia del ataque de hongos, evitar el exceso de humedad en el suelo y eliminar plantas enfermas al inicio del ataque.**
- **Mantener el campo libre de malezas.**
- **Rotación de cultivos.**
- **Incineración de residuos de cosecha infectados o con presencia de estructuras reproductivas del hongo.**
- **Como última medida emplear fungicidas.**

## Enfermedades causadas por micoplasma

Produce un alto porcentaje de plantas estériles, debido a que los órganos florales se transforman en brácteas de color verde, con ausencia total de anteras y óvulos, convirtiéndose posteriormente en hojas y aún el utrículo se elonga y forma una cápsula, siendo reabsorbido el grano.

Se recomienda eliminar plantas atacadas, utilizar semilla sana procedente de semilleros garantizados y efectuar rotación de cultivos, evitando en lo posible siembras de monocultivo.



## Daño de aves

Las aves producen daños considerables en la producción pudiendo disminuir el rendimiento hasta en un 45%, sobre todo en áreas donde existen bosques y la presencia de ellas es significativa.



## PROYECTO:

Fortalecimiento de la producción orgánica de **KIWICHA** en la Región Cusco

Consumen los granos maduros y destrozan la inflorescencia trayendo como consecuencia caída de las semillas al suelo. El daño es mayor si se siembra en épocas que no existen otros granos en el campo; los granos sembrados y durante la emergencia son consumidos vorazmente por las aves, obligando a resembrar o efectuar nueva siembra.

También el daño de las aves a parte de bajar la producción, provoca daños en la calidad del producto como consecuencia de sus excrementos que deja en la panoja que al ser cosechados estos se mantienen junto al grano y contaminan disminuyendo el precio en el mercado.



Existen algunos métodos de control que el INIA ha probado en otros cultivos como la quinua con buenos resultados en el control y pueden ser adaptados para el cultivo de kiwicha, estos son el uso de mallas para proteger todo el cultivo, el uso de banderines de papel brillante que ayudan a ahuyentar a las aves de nuestra parcela de producción.



# BUENAS PRACTICAS AGRÍCOLAS

en la producción de **KIWICHA** en el Cusco

CALENDARIO AGRICOLA PARA LA PRODUCCION DE KIWICHA EN LA REGION CUSCO

ACTIVIDAD	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	OBSERVACIONES
Roturación del terreno													Con la debida anticipación a la siembra
Rastrado													Unas dos veces para eliminar las malezas, larvas de insectos.
Surcado y siembra													Surcar en el momento de la siembra para que no se pierda la humedad
Abonamiento													Con abonos organicos en el rastrado y la siembra
Raleo, desmalezado y aporque													Según el desarrollo del cultivo antes de la ramificación
Programación de riegos													Según la necesidad de agua en momentos de sequias prolongadas
Control de plagas y enfermedades													Estar observando el campo continuamente y realizar el control
Abonamiento complementario (foliar)													Con abonos foliares según la necesidad del cultivo
Desmuele y eliminación de plantas enfermas													Observar el campo y desde el aporque eliminar plantas atípicas y enfermas
Marcado de plantas para selección de semilla													Durante la formación de grano antes de la madurez
Corte y emparvado													Cuando observamos el cambio total en la coloración de la panoja
Trilla													Quando el grano tiene mes de 20% de humedad (esta duro al diente)
Selección y almacenamiento													Cuidar que el grano este seco menos del 14% de humedad

La kiwicha es muy nutritiva y hay que utilizar para alimentarnos en la casa para tener hijos sanos e inteligentes



**Composición de los granos andinos en comparación con el trigo (g/100 g)**

	Quinua (a)	Kañiwa (a)	Kiwicha (a)	Trigo
Proteínas	17.0	14.0	12.9	8.6
Grasas	6.3	4.3	7.2	1.5
Carbohidratos	68.0	64.0	65.1	73.7
Fibra	5.2	9.8	6.7	3.0
Ceniza	2.8	5.4	2.5	1.7
Humedad (%)	11.2	12.2	12.3	14.5

(a) Valores promedios (Tabla de composición de alimentos peruanos)  
Fuente: Collazos et. al 1975

**Contenido de aminoácidos de los granos andinos en comparación con el trigo (g/100 g)**

	Quinua (a)	Kañiwa (a)	Kiwicha (a)	Trigo (b)
Lisina	6.8	5.9	6.7	2.9
Metionina	2.1	1.6	2.3	1.5
Treonina	4.5	4.7	5.1	2.9
Triptófano	1.3	0.9	1.1	1.1

(a) Valores promedios (Tabla de composición de alimentos peruanos)  
(b) FAO, 1972, contenido de aminoácidos de los alimentos y datos biológicos sobre las proteínas  
Fuente: Reporte Ayala, G.

**Composición química de la semilla de Kiwicha**  
(Por 100 gramos de porción comestible en base seca)

Características	Contenido
Proteínas (g)	12 a 19
Carbohidratos (g)	71.8
Lípidos (g)	6.1 a 8.1
Fibra (g)	5.5 a 5.0
Cenizas (g)	3.0 a 3.3
Energía (kcal)	391
Calcio (mg)	130 a 164
Fósforo (mg)	530
Potasio (mg)	800
Vitamina C (mg)	1.5

Fuente: Nieto 1990 (Citado por Estrada 2011)

La kiwicha tiene un importante contenido de proteínas, vitaminas y minerales que favorece el crecimiento de los niños. También es rica en lisina, que aporta al desarrollo de las células cerebrales, fortaleciendo la memoria y facilitando el aprendizaje.

**Composición química proximal de mezclas de harinas de trigo y de kiwicha y panes para diferentes niveles de sustitución**

Niveles de Sustitución/componentes	% Sustitución de Harina de trigo por harina de kiwicha					Harina Kiwicha	
	0%	5%	10%	15%	20%		
Calidad de las Mezclas de harinas	Humedad (%)	12.8	12.5	12.4	12.5	12.2	10.3
	Proteínas (%)	11.8	12.1	12.4	12.5	13.6	13.6
	Grasa (%)	1.1	1.5	1.2	1.9	2.2	7.1
	Carbohidratos (%)	73.3	72.2	71.9	70.8	70.1	66.3
	Fibra (%)	0.1	0.3	0.3	0.5	0.3	0.5
	Cenizas (%)	0.9	1.4	1.8	1.8	1.6	2.2
Calidad de los panes	Humedad (%)	27.4	27.4	27.0	28.4	27.4	
	Proteínas (%)	9.4	9.7	9.7	4.0	9.6	
	Grasa (%)	6.1	6.5	6.5	7.1	6.5	
	Carbohidratos (%)	53.7	52.6	53.3	52.9	53.0	
	Fibra (%)	0.1	0.4	0.4	0.4	0.5	
	Cenizas (%)	3.1	3.1	3.1	3.2	3.1	

Fuente: Pascual G, et al 2010 Rev. Soc. Quím, Peru (online)

Es importante señalar que para panificación solo podemos reemplazar hasta con el 20% de harina de kiwicha para no perder la calidad comercial de los panes.

# Bibliografía Consultada

Ayala, G. Aporte de los cultivos andinos a la nutrición humana, revisión de internet.

Carrasco, F. 1987, Insectos de la Kiwicha Cultivada en Cusco y Apurimac. Revista Peruana de Entomología Agrícola

Daniel Daniel, 2003, Agro-biodiversidad y producción de semillas con el sector informal a través del mejoramiento participativo en la Zona Andina. PREDUZA. INIA-PROINPA.INIAP

Estrada, R. 2006; Expediente técnico de la variedad de Kiwicha INIA 414 Taray, INIA Estación Experimental Agraria Andenes

Estrada, R. 2008. Folleto Kiwicha, alimento nuestro para el Mundo. Cusco-Perú.

Estrada, R. & Gonza V.& Gutiérrez J. 2009; Guía Práctica Plagas y Enfermedades del Cultivo de Kiwicha (*Amaranthus caudatus* L.)

FAO, 2000; Manual Sobre utilización de los cultivos andinos sub explotados en la alimentación Santiago de Chile.

Mujica, A. Díaz M, Izquierdo J. 1997, El cultivo de Amarantho. Red de Cooperación Técnica en Producción de Cultivos Alimenticios. Santiago. Chile.

Pascual Chagman, Gloria y Zapata Huamán, Joaquín. Sustitución parcial de harina de trigo *Triticum aestivum* L. por harina de kiwicha *Amaranthus caudatus* L., usando el método directo y esponja y masa, en la elaboración de pan. Rev. Soc. Quím. Perú [online]. 2010, vol.76, n.4, pp. 377-388. ISSN 1810-634X

Solórzano, H. 2006; La lisina y la salud, Universidad de Guadalajara, Boletín informativo de Farmacología México









Programa Nacional de Innovación Agraria en Cultivos Andinos  
Estación Experimental Agraria Andenes Cusco  
Av. Micaela Bastidas 310 - 314 Wanchaq - Cusco  
[andenes@inia.gob.pe](mailto:andenes@inia.gob.pe)  
[restrada@inia.gob.pe](mailto:restrada@inia.gob.pe)  
Telefax: 084 232871 - 232182

Dirección Regional Agraria cusco  
Fortalecimiento de la Producción Orgánica de Kiwicha en la Región cusco  
Av. Micaela Bastidas N° 310 - 314  
Telefax: 084 511300  
[info@drac.gob.pe](mailto:info@drac.gob.pe)