



**PACCPERÚ**  
Programa de Adaptación al Cambio Climático



# EFECTO DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL CULTIVO DE CEBADA



**VALLE DE CHUMBAO**  
REGIÓN APURIMAC

## EFFECTO DE LA VARIABILIDAD CLIMÁTICA EN EL CULTIVO

Es la variación en la producción por efecto de la variabilidad de los factores climáticos como temperatura, lluvia y otras variables climáticas que a lo largo de la campaña agrícola afectan el rendimiento del cultivo.

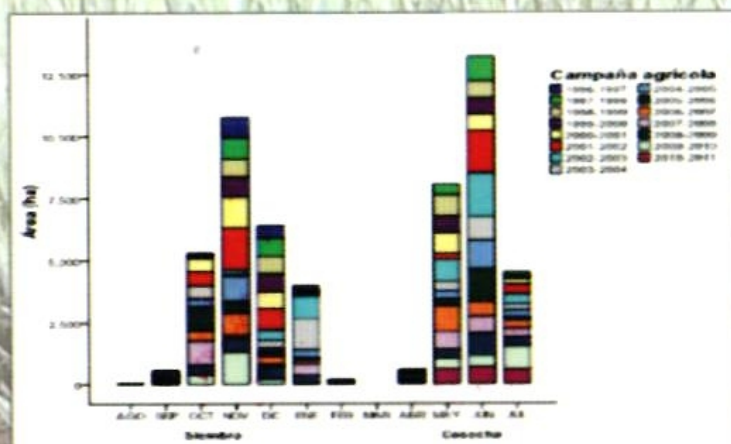
Senamhito, ¿Los cambios en el clima pueden afectar mi cultivo?



¡Por supuesto! Pero necesitas saber cómo se comportan la TEMPERATURA, LLUVIA y otras variables durante la campaña agrícola, porque ellas influyen en las diferentes etapas del crecimiento de tu cultivo



## CALENDARIO AGRÍCOLA



Es la calendarización de las actividades agrícolas de: siembra, labores culturales y cosecha. El calendario agrícola se inicia con la siembra y finaliza con la cosecha. El periodo que abarca el calendario agrícola también se le denomina "periodo agrícola", "campaña agrícola", etc.

Zona de estudio	Cultivo	Época de siembra	Época de cosecha
Valle de Chumbao	Cebada	Noviembre - Diciembre	Mayo - Junio

Fuente: DRA - Apurímac

Senamhito ¿En qué meses se realizan las siembras y las cosechas?



La siembra se realiza entre los meses de noviembre y diciembre y la cosecha entre mayo y junio. Por lo tanto, el calendario de la cebada es de noviembre a mayo



## REQUERIMIENTO DE TEMPERATURA

La cebada requiere temperaturas específicas, en las diferentes etapas de su crecimiento para lograr su producción.



Senamhito ¿Qué temperaturas requiere mi cultivo?

Etapas de la cebada	Requerimiento de temperatura (°C)		
	Mínima	Óptima	Máxima
Germinación		15 a 22	
Crecimiento	5 a 15	15 a 25	25 a 34
Floración		16 a 21	
Maduración		18 a 21	

Fuente: Minacho, 1992; Gómez, 2005; Collantes, 2002; Coronel, 2000; Pires y Grandbouet, 1963

Según el cuadro, la cebada requiere una temperatura *óptima*. Sin embargo, existen requerimientos de temperatura mínima y máxima bajo las cuales la productividad varía o disminuye conforme estas bajan o aumentan.

¡OJO!

Si la temperatura es inferior a la "temperatura óptima" pueden ocurrir retrasos en la germinación y crecimiento, problemas en la polinización y bajo rendimiento. Si la temperatura es alta hay riesgo de plagas y enfermedades, problemas en polinización y baja calidad del grano.



La cebada requiere un rango de temperatura denominada "temperatura óptima" que se encuentra entre 15 y 22°C para la germinación y crecimiento y de 16 a 21°C para la floración y maduración, bajo estas condiciones la cebada logrará mayor producción



## REQUERIMIENTO DE LLUVIA

La cebada requiere una cantidad de precipitación necesaria para germinar, crecer, florear y llenar los granos adecuadamente. La fuente principal del agua es la lluvia y alternativamente los ríos, riachuelos, y otras fuentes a través de aplicación del riego.



¿Cuanto de lluvia requiere mi cultivo?

Periodo	Requerimiento de precipitación (mm/campaña)		
	Minima	Óptima	Máxima
Campaña agrícola	240 a 600	600 a 1100	

Fuente: NFA - GTZ, 1983

¡OJO!

Durante la campaña agrícola, la cebada requiere una precipitación "óptima" para desarrollar adecuadamente. Sin embargo, puede crecer y desarrollar con lluvias desde 240 mm y como máximo mayores a 1000 mm, pero la producción es baja.

¡OJO!

Cuando hay escasez de lluvias no hay germinación, hay bajo crecimiento, escasa polinización, granos pequeños y bajo rendimiento. El exceso de lluvias genera problemas sanitarios en la raíz por sobresaturación y la presencia de enfermedades.

La cebada requiere una lluvia de 500 a 1100 mm, como "rango óptimo". Si la lluvia es óptima el cultivo logrará mayor producción.



## REQUERIMIENTO DEL SUELO

Son algunas características del suelo, que nos indican si son favorables para el desarrollo de las raíces y proveer agua y nutrientes para la planta.



Senamhito, ¿Qué suelos son mejores para sembrar cebada?

El suelo para la cebada debe tener más de 50 cm de profundidad, mayor a 4% de guano y de textura franco a franco arcilloso

Características del suelo	Condiciones óptimas
Textura	Franco y franco arcilloso
pH	6 a 8
Materia Orgánica (%)	Mayor a 4%
Profundidad (cm)	Mayor a 50

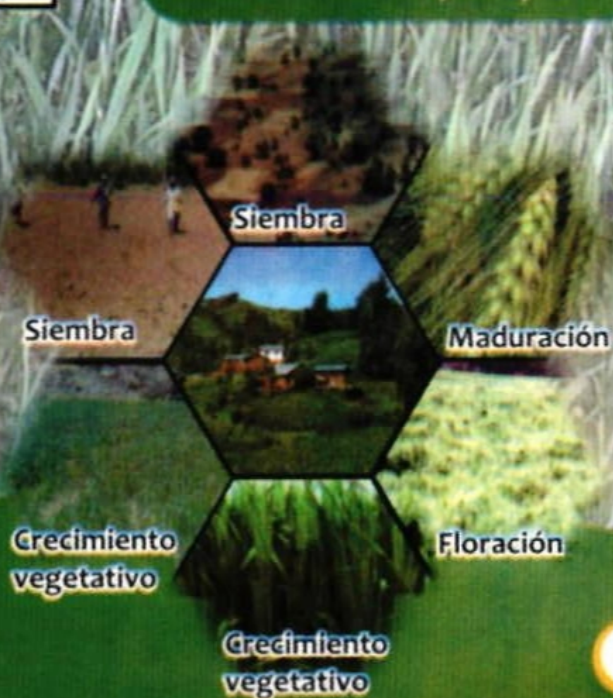


## ETAPAS FENOLÓGICAS DE LA CEBADA

Cultivo	Etapa fenológica de cebada			
	Etapa vegetativa		Etapa reproductiva	Etapa de maduración
	Periodo (días)			
	Siembra - emergencia	Emergencia - Espiga	Espiga - Mad. lechosa	Mad. lechosa - Mad. Final
Cebada	12 a 12	50 a 70	30 a 45	40 a 60

La cebada presenta diferentes etapas fenológicas durante una campaña agrícola (crecimiento vegetativo, reproductiva, floración, maduración, etc.)

La etapa vegetativa dura 62 a 92 días, la reproductiva 30 a 45 días y la maduración 40 a 60 días. Desde la siembra a la cosecha el periodo de la cebada dura entre 130 y 187 días.



## PERIODO DE CRECIMIENTO

Senamhito ¿Qué significa el periodo de crecimiento?



Es el periodo en el cual las temperaturas y la lluvia son favorables para los cultivos



Según el cuadro, de diciembre a abril existe suficiente humedad y temperatura favorables. En este periodo la cebada debe desarrollar sus etapas fenológicas de crecimiento, floración y maduración.

Estación	Periodo de crecimiento según humedad y temperatura	
	Periodo	Días
Andahuaylas	01 de Diciembre a 20 de Abril	141

Senamhito ¿En qué meses ocurre el periodo de crecimiento?



Según la Estación de Andahuaylas, el periodo de crecimiento se encuentra entre diciembre y abril



**¡OJO!**  
Durante el periodo de crecimiento no hay ocurrencia de sequías ni heladas. Sin embargo, fuera de este periodo se registran estos eventos que pueden afectar al cultivo



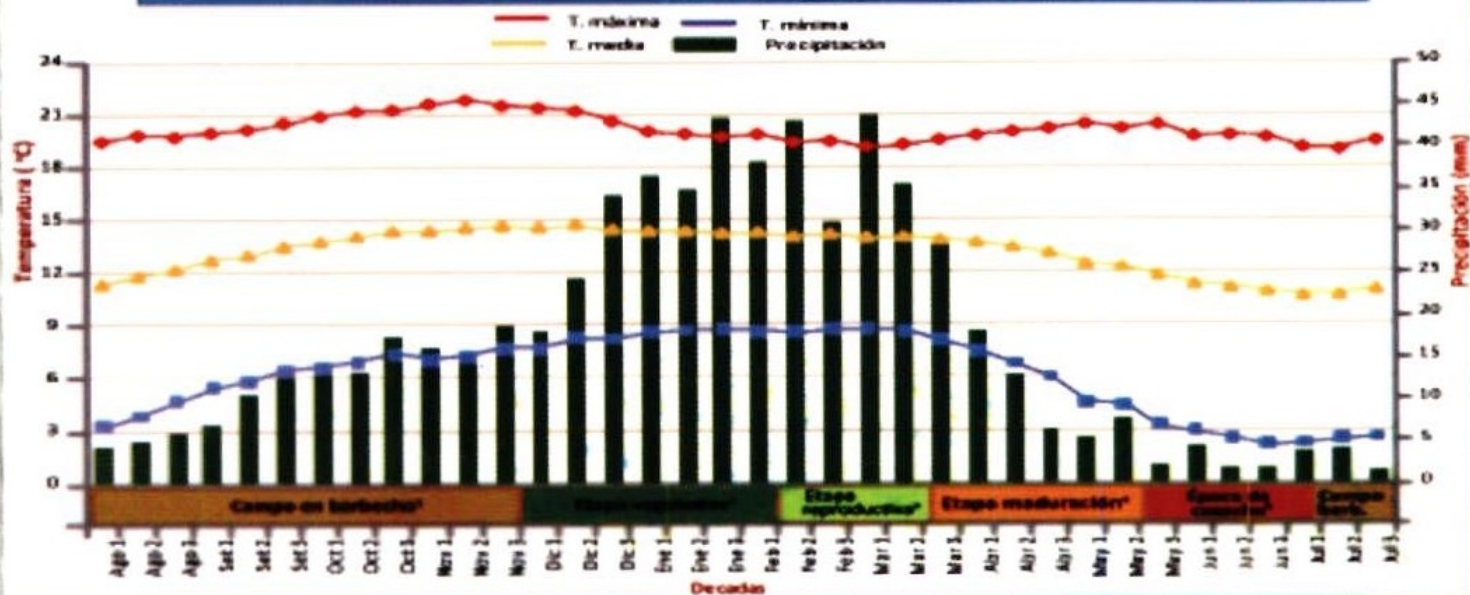
# DISTRIBUCIÓN DE LAS TEMPERATURAS, PRECIPITACIÓN Y LAS ETAPAS FENOLÓGICAS DE CEBADA

Periodo: Noviembre - Mayo

Estación: Andahuaylas

Indices climáticos (1964-2009) y las etapas fenológicas

Estación meteorológica: Andahuaylas  
Cultivo de cebada



El cuadro nos indica como se comportan las temperaturas y la precipitación en relación a las etapas fenológicas del cultivo durante la campaña agrícola.

La temperatura media y la mínima se registran por debajo de 15°C a la vez que la mínima por debajo de 9°C durante las etapas de emergencia, crecimiento vegetativo y floración. Sin embargo, en la maduración la temperatura media y la mínima disminuyen y la máxima se eleva.

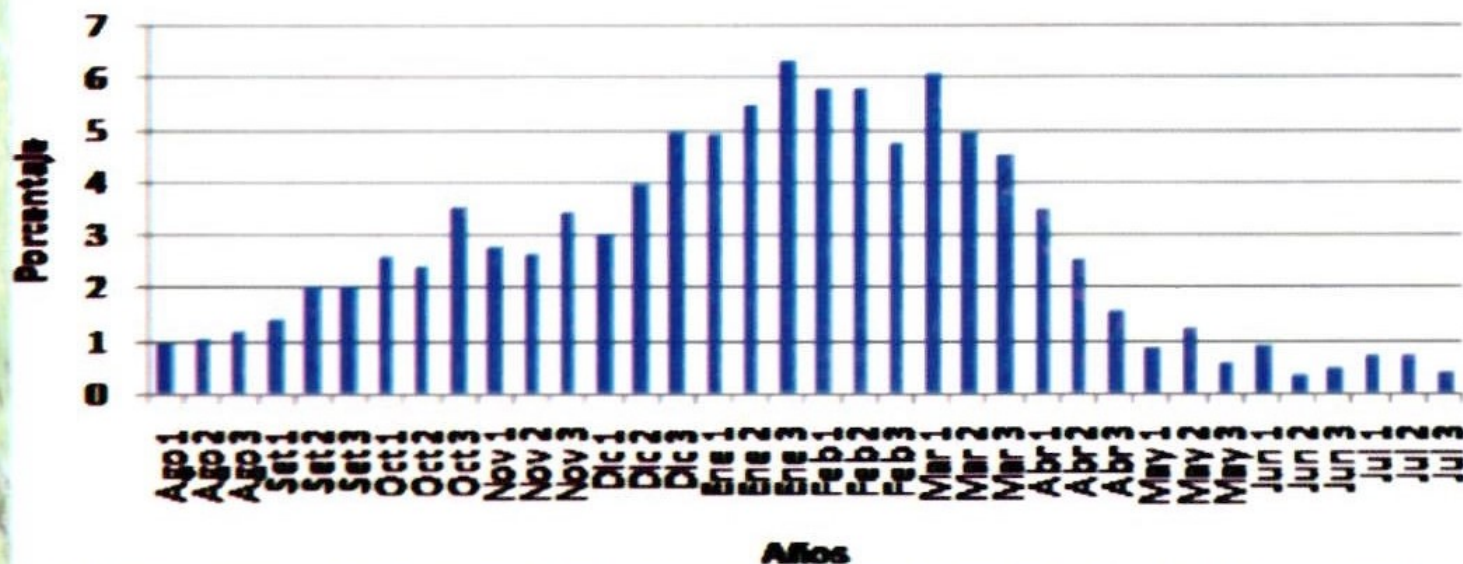
Senamhito ¿Las temperaturas de mi valle son favorables para mi cultivo?

Existe condiciones de temperatura relativamente favorables para la cebada (temperatura media alrededor de 15°C) y la temperatura mínima cerca de 9°C durante la germinación, crecimiento vegetativo y floración. Sin embargo, en la maduración se observa variación



## PRECIPITACIÓN DURANTE EL AÑO: Valle Chumbao

Frecuencia relativa de lluvias



Según la Estación de Andahuaylas, el cuadro nos presenta el comportamiento de la lluvia durante el año para el valle de Chumbao

Desde diciembre a abril se registra precipitación de superiores a 4% del total por década, desde octubre a diciembre ocurre una precipitación escasa (alrededor de 3% del total por década) de un total de 618 mm de precipitación anual.



Senamhito, ¿Cuanto llueve en mi zona? ¿Es suficiente para mi cultivo?

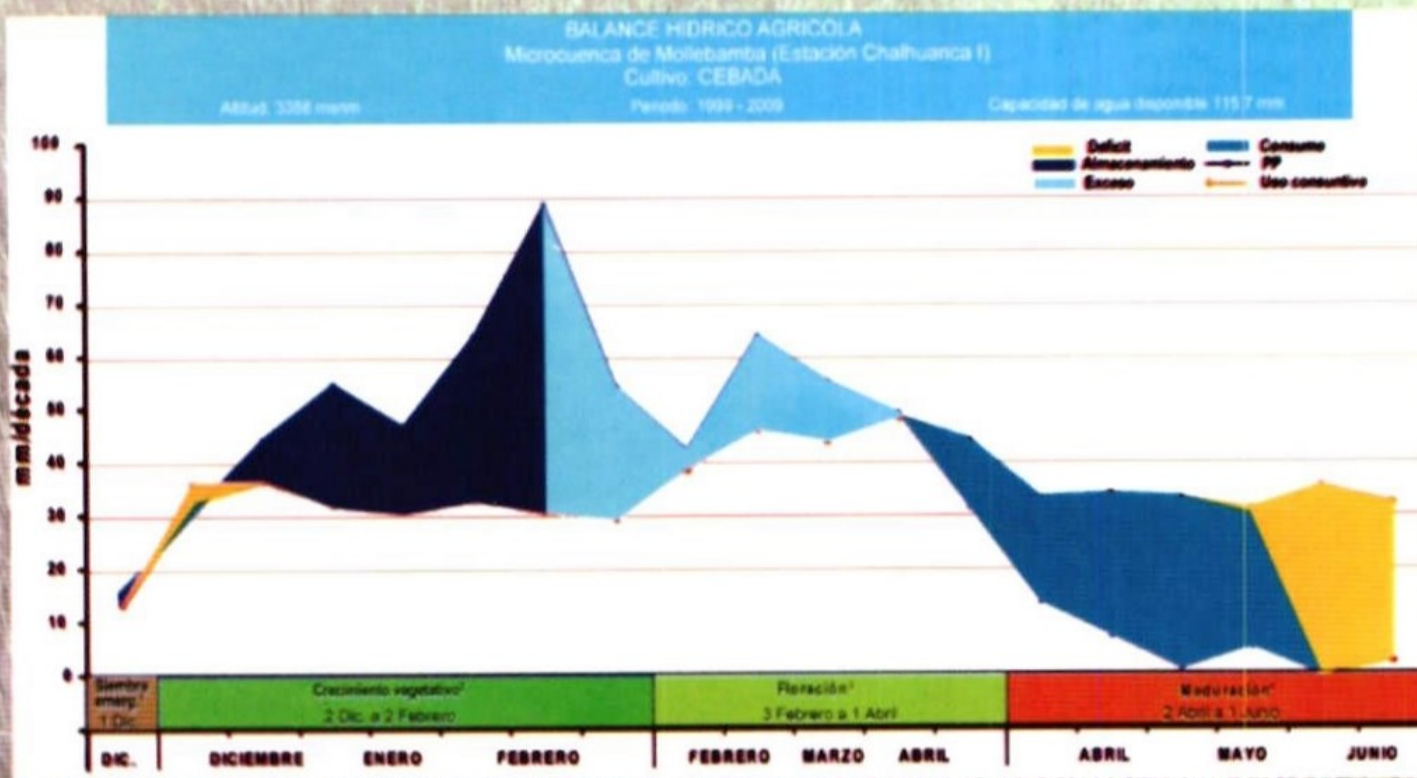
Existe lluvia suficiente durante el periodo de diciembre - abril (4% del total por década). Sin embargo, durante los meses de noviembre, abril y mayo existe escasez de lluvias





# BALANCE HÍDRICO AGRÍCOLA PARA EL CULTIVO DE CEBADA

Periodo: Noviembre - Mayo      Estación: Andahuaylas



El cuadro nos presenta el balance hídrico agrícola indicando si hay disponibilidad, déficit o exceso de humedad en el suelo durante la campaña agrícola.

Durante todo el ciclo del cultivo de cebada existe humedad del suelo suficiente, con una pequeña ocurrencia de exceso durante la floración y déficit en la etapa final de la maduración.

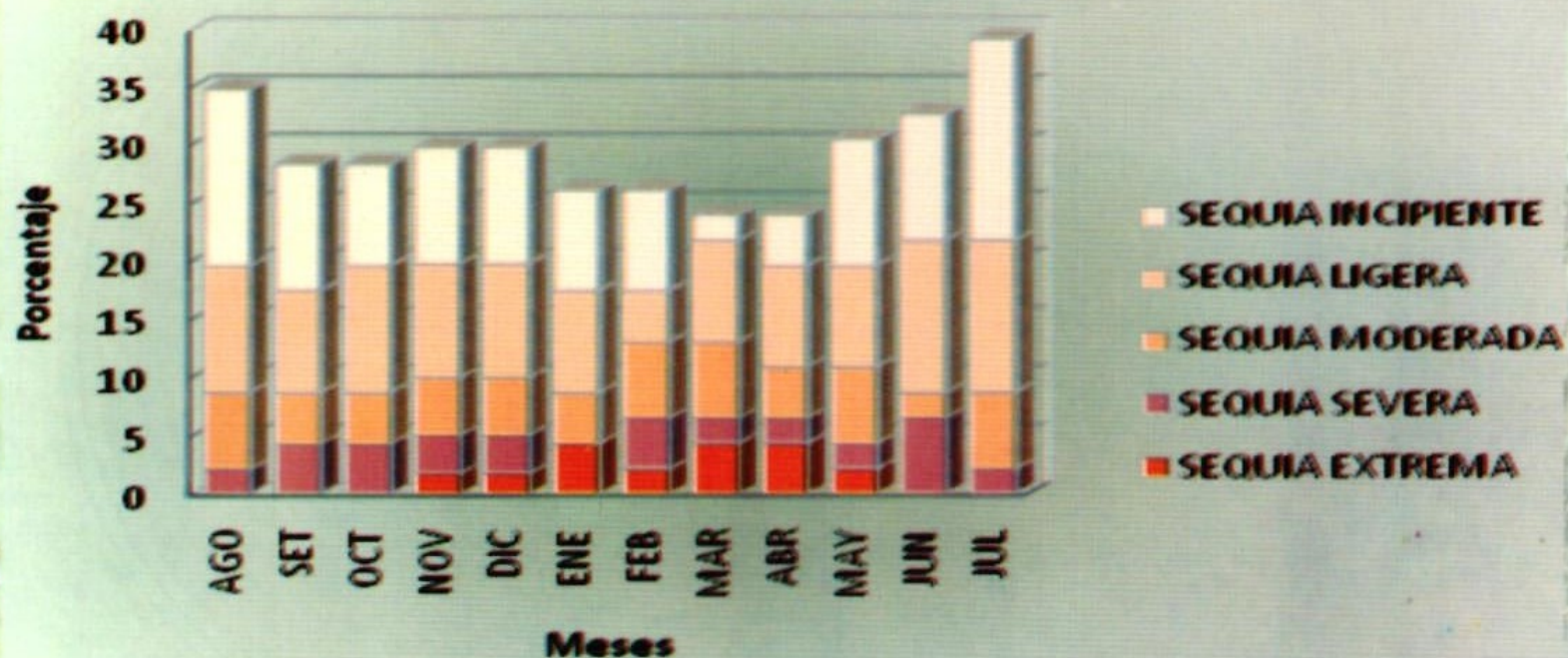


Senamhito ¿Existe humedad suficiente en el suelo para mi cultivo durante la campaña agrícola?

Existe humedad suficiente para la germinación, crecimiento, floración y maduración. Lo cual hace que el valle de Chumbao presente condiciones de humedad favorables para la cebada



## OCURRENCIA DE SEQUÍAS DURANTE EL AÑO Valle: Chumbao



Según la Estación de Andahuaylas, nos presenta la ocurrencia y distribución de sequías en el valle de Chumbao.

Durante la campaña de cebada en los meses de octubre, noviembre, diciembre y mayo se presentan el mayor porcentaje de sequías. Sin embargo, los de categoría extrema se presentan de noviembre a mayo, de los cuales en enero, marzo y abril se registra el mayor porcentaje de sequías extremas.

Senamhito ¿Ocurren sequías en mi valle?  
¿Afecta mi cultivo?

En tu zona sí ocurren sequías durante el periodo del cultivo. Sin embargo el porcentaje de sequías severas es mayor entre los meses de enero y mayo, que puede ocasionar pérdidas importantes en la producción

## SUELOS EN EL VALLE DEL CHUMBAO

Unidad/asociación	Area (ha)	Porcentaje (%)	Prof. Prom (m)	Textura	D. aparente	pH	Porosidad (%)
F3c - P2e	12852.95	25.81	Mod. Profundo	Media - fina	1.38	Mod. Ácida - lig. alcalino	48.05
P1c - X	10804.68	21.69	Mod. Profundo	Media - fina	1.38	Mod. Ácida - Lig. Ácida	47.8
F3c - P2e - A2sc	10303.40	20.69	Profundo	Gruesa - fina	1.39	Mod. Ácida - Lig.alcalino	47.39
A3c - P1c	8551.21	17.17	Mod. Profundo	Media - fina	1.38	Mod. Ácida - lig. alcalino	47.8
X	7291.61	14.64					

El 25% de los tienen textura media a fina, moderado profundos, moderado ácido a ligero alcalino.

El 21% tienen textura media a fina, moderado profundos, moderado ácido a ligero alcalino.

El 20% tienen textura gruesa a fina, profundos y moderado ácido a ligero alcalino.

El 17% son de textura media a fina, moderado profundos, moderado ácido a ligero alcalino.

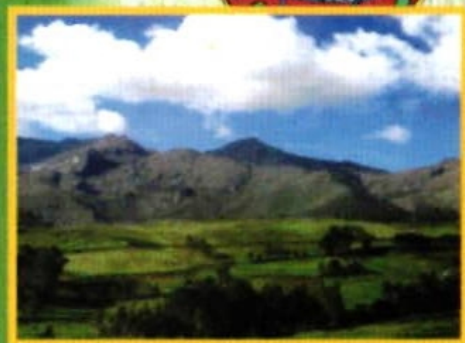
¿Qué características tienen los suelos de mi zona? ¿Serán adecuados para mi cultivo?

Si, los que tienen profundidad mayor a 50 cm, textura franco y pH cercano a 7. Pero, el contenido de materia orgánica es muy variado



## RECOMENDACIONES:

Amigo agricultor,  
no olvides estas  
**RECOMENDACIONES**



- El periodo de crecimiento nos indica que las condiciones de temperatura y humedad favorables para el crecimiento de las plantas se encuentre en el periodo diciembre - abril. Sin embargo, el calendario de siembras del cultivo de cebada se inicia en el mes de noviembre, lo cual indica que la germinación y las primeras etapas del crecimiento vegetativo puede ser afectado por las condiciones de temperaturas extremas y falta de humedad.
- Será importante disponer variedades o tipos de cebada precoces, tolerantes y/o resistentes a bajas temperaturas.



- La temperatura media se registra por debajo del requerimiento óptimo (15°C) a la vez que la mínima se mantiene por debajo de 9°C durante el proceso de germinación, crecimiento vegetativo y floración, sin embargo en la maduración la temperatura mínima se acentúa aun mas. Por lo tanto las condiciones de temperatura mínima pueden ser un factor limitante de la productividad de la cebada.

- La humedad en el suelo es favorable durante el periodo del cultivo. Sin embargo, durante la floración se registra exceso (sobresaturación) lo cual puede generar problemas sanitarios. Paralelamente, se registra sequías severas y extremas durante los meses de enero, marzo y abril que coinciden con el crecimiento vegetativo, floración y maduración del grano. Esta condiciones tan variadas afectan negativamente la productividad del cultivo.
- Es importante generar variedades o tipos de cebada adaptados a las condiciones de la zona, tolerantes a las sequías.

