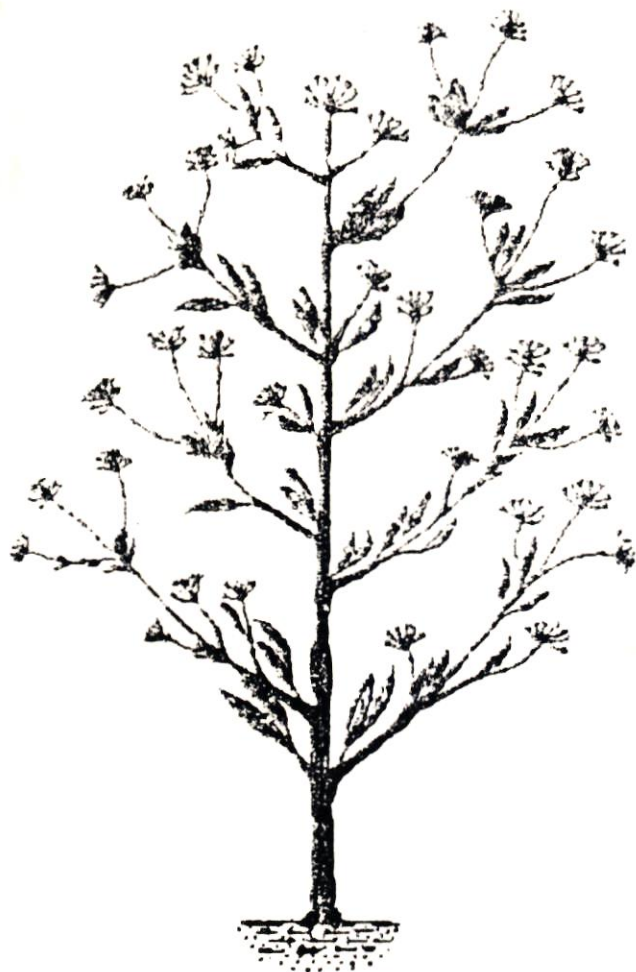


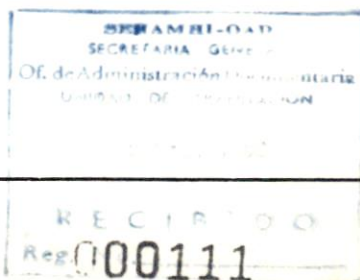


SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGIA E HIDROLOGIA
DIRECCION GENERAL DE AGROMETEOROLOGIA



EL
CULTIVO
DE ANIS
EN EL
VALLE DE
CURAHUASI

MA - PERU
1995



SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA

Dirección General de Agrometeorología



EL CULTIVO DE ANÍS EN EL VALLE DE
CURAHUASI

LIMA - PERÚ

1995

PRESENTACIÓN

¿ Cuáles son los factores y/o condiciones de clima, suelo tecnología y las limitaciones determinantes en el proceso productivo del anís?

Esta es la pregunta central a la que responde el Ingeniero Agrónomo JUAN R. HUAMAN SOSA, a través del trabajo de investigación denominado " El Cultivo de Anís en el Valle de Curahuasi"; sustancioso y orientador, cuyas páginas recogen las experiencias de los productores, los logros, limitaciones y alternativas articulados a la generación de un nuevo modelo de desarrollo para el valle.

El estudio es el producto de la experiencia académica y profesional del autor (egresado de la UNALM); como impulsor de la Evaluación del Impacto Agroclimático en Apurímac en el marco del Proyecto Planificación Agrícola y Desarrollo Institucional -PADI - (1986-89), PRONAMACHS, Programa Nacional del Control de la Langosta Migratoria de la Unidad Agraria XIX-Apurímac, así como docente en la ex-Universidad de Apurímac (hoy Universidad Tecnológica de los Andes), Instituto Superior Tecnológico de Abancay y en la actualidad en el Colegio Agropecuario de Trancapata-Curahuasi; compartiendo experiencias en el desarrollo de capacidades y habilidades científicas, sociales y técnicas que permitan a los alumnos participar como ciudadanos en la necesidad de ubicar la agricultura ecológica como parte de una nueva estrategia de desarrollo integral conocido como ecodesarrollo

El SENAMHI, se complace en presentar este estudio, el cual deseguro será una buena orientación para funcionarios, académicos y productores agrarios.

EL - SENAMHI

Libro 0000 N° 28.473/M/AG.- H.T. 000111 (9e96)

Preparado por:

JUAN R. HUAMAN SOSA

Ing. Agrónomo

Primera Edición : 1995

Editado por : Ing. Constantino E. Alarcón Velazco

Impreso : En el Servicio Nacional de Meteorología e
Hidrología (SENAMHI)

Autorizado por : Cor. FAP Met. José M. Ames Ruiz
Jefe del SENAMHI

SENAMHI- Dirección General de Agrometeorología

Jr. Cahuide 805, of. 412 - Jesús María

Telefonó 4727966.

EL CULTIVO DE ANÍS EN EL VALLE DE CURAHUASI

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	01
2. CARACTERIZACIÓN AGROCLIMATICA DEL VALLE DE CURAHUASI	02
2.1 El uso de la tierra	02
2.2 Producción Agrícola	03
2.3 El aspecto Agroclimático	04
2.4 Calendario de siembras y cosechas	07
3. VARIEDADES	07
4. SISTEMA DE SIEMBRA	08
5. DENSIDAD DE SIEMBRA	09
6. PERÍODO VEGETATIVO Y FASES FENOLOGICAS	09
7. TIPO DE SUELO Y MANEJO	10
8. PRINCIPALES PRACTICAS CULTURALES	11
8.1 Preparación del terreno	11
8.2 Elección, Cantidad y Desinfección de Semilla	12
8.3 Deshierbo, Desahije	12
8.4 Abonamiento	13
8.5 Riego	14
8.6 Control Fitosanitario	15
8.7 Sistema de Cosecha	16
9. NIVELES DE RENDIMIENTO	17
10. ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN	17
11. COMERCIALIZACIÓN	17
12. COSTOS DE PRODUCCIÓN	18
13. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS	19
BIBLIOGRAFÍA	20

CUADROS Y FIGURAS

- CUADRO 1 : Distribución de la superficie de la tierra por tipo de Uso del valle de Curahuasi.
- CUADRO 2 : Producción Agrícola del Valle de Curahuasi.
- CUADRO 3 : Superficie cultivada de anís en el piso Ecológico 2 500 - 2 800 msnm
- CUADRO 4 : Normales decadales de Temperatura, Precipitación y Evapotranspiración Potencial de la estación CO-Curahuasi.
- CUADRO 5 : Calendario de siembras en el Valle de Curahuasi.
- CUADRO 6 : Respuesta del anís a la Temperatura y Precipitación en diferentes fases fenológicas.
- CUADRO 7 : Costo de producción por hectárea del cultivo de anís.
- FIGURA 1 : Variación Temporal de las Temperaturas y Precipitación de la estación Curahuasi.
- FIGURA 2 : Variación Temporal de la Evapotranspiración Potencial de la estación Curahuasi.
- FIGURA 3 : Período vegetativo y fases fenológicas del cultivo de anís en el Valle de Curahuasi.
- FIGURA 4 : Rotación por modalidades de cultivo



1. INTRODUCCIÓN.

El anís, *Pimpinella anisum* L., es una planta anual, medicinal y melífera; que tiene suma importancia porque además de adaptarse a condiciones microclimáticas del valle de Curahuasi, sus granos o semillas son muy apreciados en el campo de la agroindustria y se ha constituido en un cultivo principal en los sistemas de producción, a pesar que los márgenes de ganancia son cada vez menores, desmejorando las condiciones de vida del agricultor.

Teniendo en cuenta esta situación, es necesario tratar el problema del agro, el problema de producir racionalmente y aún más, para exportar excedentes, a fin de contribuir así al desarrollo socioeconómico.

El problema productivo exige alternativas efectivas y sostenibles en el tiempo, basados en la aplicación de nuevos modelos de desarrollo agropecuario y que contribuyan a conservar la capacidad productiva de los ecosistemas y la participación activa de las poblaciones implicadas.

Con esta finalidad, se da la información sobre el conocimiento básico de los requerimientos y tecnología del cultivo, en la que se enfatiza la experiencia rescatada de los productores de anís de Curahuasi, y que permita desarrollar tecnologías en base a una agricultura ecológica para el futuro del valle y el anís continúe como patrimonio cultural del Perú.

2. CARACTERIZACIÓN AGROCLIMÁTICA DEL VALLE DE CURAHUASI

Un aspecto fundamental que ha limitado el desarrollo agropecuario en Apurímac ha sido la carencia de evaluaciones agroclimáticas permanentes y exhaustivas, especialmente sobre el comportamiento de las lluvias en función a los requerimientos hídricos de los cultivos, y de la ocurrencia de adversidades meteorológicas para la agricultura tales como las heladas, sequías, veranillos y lluvias excesivas.

La caracterización climática de Curahuasi se realizó en base a la información de la estación meteorológica CO-677 Curahuasi, situada en el distrito de Curahuasi, provincia de Abancay, departamento de Apurímac; cuya ubicación geográfica es de 13°33' de latitud sur, 72°42' de longitud oeste y 2687 metros de altitud. Las variables consideradas son: Temperaturas extremas, rangos diurnos de temperatura, precipitación y evapotranspiración potencial, todos ellos para períodos de diez días (década).

2.1 El Uso de la Tierra

El INIPA ha identificado 42 zonas de vida para la sierra sur del Perú, considerando al valle de Curahuasi, conformante de la sierra sub tropical con las zonas Montano Bajo Seco y Montano Húmedo. Por otro lado según la división por regiones de uso de la tierra en el Perú, (ONERN, 1985) al valle de Curahuasi le corresponde la clasificación de valle intermedio subhúmedo y semiárido.

El suelo agrícola es el recurso más utilizado, disponiéndose de 1 520 ha que representan el 73,45% del territorio del valle (2 070 ha), considerándose inclusive hasta la zona del anís (cuadro 1).

Las tierras que reúnen condiciones ecológicas para pastos cubren alrededor del 4,8% de la extensión territorial. La mayor parte de estas tierras (80%) se localizan en las laderas de valle, pero éstas presentan problemas de degradación causadas por el sobrepastoreo, la denudación del suelo, los incendios forestales y finalmente la erosión acelerada.

Aquellas tierras aptas para la producción forestal representan casi el 10% de la extensión total, constituyendo un valioso recurso que merece un manejo ordenado, consistente en seguir manteniendo la vocación de los suelos para la producción forestal.

Se dispone de una vasta extensión de tierras de protección que por sus características no admiten el desarrollo de actividades agropecuarias ni forestales de producción, dentro de márgenes económicos, pero presentan valor económico para actividades como la vida silvestre, recreación, atracción paisajísticas y turísticas, tal como ocurre con los baños termales de Conoc a orillas del río Apurímac y el monolito de Saywite (km 45 de la carretera Abancay - Cusco).

2.2 Producción Agrícola

Las variadas condiciones climáticas, topográficas y de suelo que caracterizan al valle de Curahuasi, hacen posible la producción de diversos cultivos de campo entre ellos anís, maíz, frijol, papa, trigo, arveja, haba; así como también una amplia gama de hortalizas, frutas y forrajes, al mercado local, regional y nacional.

Considerando las campañas agrícolas 1986/87 a 1991/92, los totales de siembra alcanzaron 1120 ha correspondiendo a los seis primeros cultivos

predominantes (cuadro 2). Los rendimientos de dichos cultivos a nivel de valle están cercanos o alrededor de los promedios nacionales en algunas campañas agrícolas normales. Las superficies cosechadas son menores a la sembrada, a causa de heladas agronómicas y/o meteorológicas, plagas, enfermedades y malezas.

A diferencia de épocas anteriores, actualmente la superficie cultivada se ha incrementado a 340 ha (cuadro 3), sin embargo donde se esperaba que los rendimientos aumenten, éstos se han mantenido y en algunos casos hasta han disminuido. Este comportamiento de la producción anisera nos hace pensar que el cumplimiento de su ciclo vital depende en gran medida del estado biológico del suelo. Los agroquímicos ocasionaron una serie de inconvenientes, entre los que destacan la esterilización del suelo, la mayor vulnerabilidad y susceptibilidad de las plantas a las condiciones adversas del tiempo, en especial cuando la producción de anís se convierte en una actividad intensiva de tipo monocultivista.

2.3 El Aspecto Agroclimático

Una adecuada programación de las actividades dentro del proceso de producción agrícola requieren de información agroclimática, especialmente sobre el comportamiento de las temperaturas y la precipitación.

El SENAMHI y el Ministerio de Agricultura, establecen que las normales climáticas del valle son: temperatura máxima 22,7°C, temperatura mínima 9,9°C y precipitación de 594,6 mm (cuadro 4 y figura 1). El valle pertenece a la microcuenca del río Bacas cuyas aguas drenan conjuntamente con los ríos Asmayacu y Chalhuahuacho en el sector de Huertapata, conformando el río Trapiche y que confluye con el río Apurímac.

2.3.1 La Temperatura

En el cuadro 4 se presentan los promedios multianuales (normales) de los rangos de temperatura para Curahuasi. Estos rangos son en general mayores en los meses de invierno, por la menor nubosidad, y menores en los meses de verano en plena campaña agrícola, alcanzando entre 11,6°C (diciembre) y 9,9°C (marzo).

Una de las variables que más condicionan la agricultura en la sierra viene a ser la temperatura mínima, y los valores más bajos ocurren en los meses de invierno. Las temperaturas mínimas son ligeramente bajas en Curahuasi, por lo tanto es poco limitante (heladas agronómicas) para el crecimiento y desarrollo de los cultivos. Estas temperaturas fluctúan entre 13,3°C y 6,2°C.

2.3.2 La Precipitación

En una agricultura bajo secano, como es el caso de la zona alta y alrededores del valle, es importante la cantidad y distribución de las lluvias tanto para la preparación de los suelos, ejecución de las siembras como para el desarrollo de la campaña agrícola. Conocer la cantidad de lluvias en períodos relativamente cortos, por lo menos diez días, permite estar en condiciones de detectar situaciones extremas como veranillos y períodos muy húmedos que también afectan el normal desarrollo de las fases fenológicas de los cultivos.

Las normales de precipitación acumulada en períodos de diez días (década), se presentan en el cuadro 4. En el se observa claramente la

estacionalidad de las lluvias, con valores mínimas o lluvias escasas entre mayo y setiembre, y máximas entre diciembre y marzo. La precipitación normal de la campaña agrícola (agosto-julio) asciende a 594,6 mm.

La distribución de las lluvias durante la campaña agrícola permite, con una buena aproximación, planificar las épocas de siembra de los cultivos, lo que esta en función a sus requerimientos hídricos para la siembra y para su posterior crecimiento y desarrollo. Si la precipitación esperada durante enero-mayo es 369,4 mm, hace posible el proceso productivo del año bajo seco, iniciándose la siembra entre enero-febrero para después cosechar en los meses de junio-julio.

2.3.3 La Estación Húmeda

Calcular el balance hídrico de una localidad para la campaña agrícola, permite a la vez determinar las características de la estación húmeda en base a la precipitación y evapotranspiración potencial (ETP).

En el cuadro 4 y figura 2 se muestra los promedios decadales de ETP para Curahuasi estimadas por el método Penman.

En Curahuasi la estación húmeda se presenta generalmente en la tercera década de noviembre y se prolonga hasta la tercera década de marzo; durante la cual los cultivos disponen libremente de la humedad del suelo, producto de las lluvias, asumiendo que los cultivos no son afectados por temperaturas extremas.

2.4 Calendario de Siembras y Cosechas

La selección de la época de siembra de los cultivos en secano obedece en primer lugar a la oportunidad y ocurrencia favorable de las lluvias para la germinación/emergencia, la disponibilidad de los insumos y en algunos casos a las costumbres o tradiciones locales.

En Curahuasi las siembras de maíz/frijol se realizan de agosto-noviembre, papa en los meses de abril-noviembre y las de trigo en áreas con riego durante febrero-marzo y en secano entre diciembre-enero (cuadro 5).

Las siembras de anís bajo secano se ejecutan en enero-febrero y en aquellas áreas con riego durante febrero-marzo. La época de cosecha está comprometida entre junio y setiembre.

Dependiendo del cultivar, comportamiento del recurso clima, mercado y precio del producto cosechado, se ejecutan las siembras de trigo, linaza, cebada, hortalizas, kiwicha, maíz, papa, garbanzo, lenteja, etc.

3. VARIEDADES

La variedad REY es la única que se encuentra perfectamente adaptada al clima y ecológica del valle, desde hace muchísimos años; cuando no se necesitaban para producir bien, fertilizantes químicos u otros productos industriales que encarecen los costos de producción y han llevado a niveles crecientes de deterioro de los ecosistemas comprendido entre los 2 500 y 2 800 metros de altura, en donde se siembra tradicionalmente el anís.

4. SISTEMAS DE SIEMBRA

Tanto en áreas bajo riego como secano, el anís se siembra después de la preparación del terreno, en un suelo con adecuada estructura, libre de terrones, humedad adecuada y temperatura (10,5 a 9,4°C) para que la semilla inicie su germinación y posterior emergencia. Usualmente se siembra el mismo día, previa labranza secundaria con yunta y campo limpio, en terrenos cultivados con papa y/o maíz asociado con frijol.

El método de siembra es directa y al voleo, y luego se procede a enterrar las semillas con el arado de palo, cuya surcadura (10 a 15 cm de profundidad) permitirá regar el cultivo. El terreno debe estar debidamente nivelado para preparar o diseñar las rayas, melgas o suertes, que servirán para conducir el agua de riego.

Para obtener buena emergencia de las plántulas, puede sembrarse de forma semejante al anterior, pero con la diferencia que primero, se construyen las melgas o tablas de 1,5 a 2,0 metros de ancho con la finalidad de arrojar la semilla, esparciéndola con cuidado y de manera uniforme sobre la tierra preparada, luego se procede al tapado con yunta jalando una haz de ramas frescas o manipulando dicho manojito con las manos. Este sistema de siembra es practicada en las parcelas menores a la hectárea y en aquellos suelos sueltos.

En las siembras profundas o muy superficiales pueden originar fallas porque las semillas no alcanzan a la superficie por agotamiento de sus reservas o porque son desecadas por acción de la evaporación y del sol. Esto sucede cuando no se tiene en cuenta la correlación que existe entre el tamaño de la semilla, la textura del suelo y profundidad de la siembra.

5. DENSIDAD DE SIEMBRA

Los agricultores para determinar la densidad de siembra, consideran los factores siguientes: hábito de crecimiento del cultivo, clima, fertilidad del suelo y modalidad y/o manejo del cultivo que posibilitarán incrementar los rendimientos esperados.

La densidad de plantas en las parcelas de regadío fluctúa entre 340 000 a 910 000 plantas/ha y en las de secano pueden alcanzar hasta 1 200 000 a 2 300 000 plantas/ha. Ocasionalmente, la escasa población de plantas es generada por una serie de situaciones, entre las cuales se puede mencionar: utilización de la semilla en poca cantidad, baja calidad de semilla (granos vanos), plántulas desecadas por acción del sol durante los primeros 25 días después de la siembra, escasez o falta del agua de riego y/o ausencia de lluvias y aquellas plántulas muertas por acción de herbicidas post-emergentes.

6. PERÍODO VEGETATIVO Y FASES FENOLOGICAS

Las condiciones meteorológicas en las cuales se desarrolla el año son las que inciden en la duración del período vegetativo, presentándose la cosecha entre los 4,5 a 5,5 meses después de la siembra en aquellas parcelas conducidas bajo riego, y la recolección del grano en áreas de secano ocurre entre los 5 a 6 meses después de la siembra.

Los factores más importantes que afectan la duración de los fases fenológicas del año incluyen el genotipo y el clima. Existen otros factores tales como: condiciones de fertilidad, características del suelo, la sequía y la luminosidad que causan variación en la duración de las fases.

Estimativamente se considera la respuesta del anís a la variación de la temperatura y precipitación durante las fases fenológicas en la figura 3 y cuadro 5.

7. TIPO DE SUELO Y MANEJO

Considerando al suelo arable bajo riego y/o seco tiene gran importancia en el volumen de las cosechas, se ha observado en el área cultivada de anís que la profundidad del suelo es mediano (30-60 cm), con ligera interferencia en las operaciones de labranza, con ondulaciones y pendientes ligeramente pronunciadas y el drenaje, regular a adecuado.

Aquellos suelos muestrales, analizados e interpretados que se encuentran a la altitud de 2 600 a 2 700 metros, pertenecen a la clase II, serie Curahuasi y textura franco limoso. Los suelos muestran Ph neutro, contenidos bajos de materia orgánica, nitrógeno y fósforo, y bajos medios en potasio. Actualmente se tiene el conocimiento generalizado de las prácticas de manejo recomendables para que cada suelo proporcione en forma sostenida cosechas rentables mediante la aplicación de sistemas racionales de producción acorde con la vocación productiva de cada unidad agrológica.

Entre las prácticas agroecológicas importantes en aquellos suelos con riego en el piso del valle y lugares aledaños son los sistemas de cultivo predominantes: monocultivo, policultivo o asociado y secuencial (rotacional); iniciándose la siembra de maíz/frijol entre agosto y setiembre, para luego rotar con anís en los meses de febrero-marzo o puede iniciarse el ciclo con la papa y en seguida anís. Como referencia especial, el anís es asociado con quinua, arveja grano seco o zanahoria (figura 4).

En condiciones se secano, es frecuente dos modalidades de rotaciones: una de ellas es; maíz-descanso-anís-descanso-arveja-descanso-cebada. Los cultivos de arveja grano seco cebada y/o lino, frecuentemente reemplazan al anís, cuando el tiempo atmosférico no permite sembrarlo o dificulta el crecimiento inicial respectivo.

Las asociaciones y rotaciones son convenientes para la recuperación de la fertilidad natural de los suelos y disminuir los niveles de infestación de plagas y enfermedades.

8. PRINCIPALES PRACTICAS CULTURALES

8.1 Preparación del terreno

En los suelos mecanizables del valle, esta labor se realiza con tractor y yunta, dependiendo su empleo del tamaño de la superficie, de las características de la propiedad y de la economía del productor.

Los agricultores efectúan la labranza primaria si ha existido un cultivo anterior (maíz/frijol, papa), esta aradura tiene la finalidad de incorporar las malezas y residuos de cosecha. La operación se practica en los meses de enero-marzo.

La labranza secundaria realizada a la primera o cuarta semanas de la primera con dos araduras cruzadas de arado de palo, se procede con la finalidad de mullir el terreno e incorporar las nuevas plantas de las malezas o dejar el campo limpio, procediéndose luego a la siembra respectiva.

La preparación del suelo en las zonas de producción bajo secano, después del descanso respectivo, un mes o una semana antes de la siembra de enero-febrero, se

inicia con la labranza utilizándose yunta y herramientas manuales.

8.2 Elección, Cantidad y Desinfección de Semilla

Los productores del anís hacen uso de semilla seleccionada (no certificada) producida en su propia parcela, intercambia con otros o los adquiere. Para ello, conservan una parte de la cosecha para utilizarla en la próxima siembra, no creando costo alguno al tener que almacenarla y conservarla hasta por dos años.

La cantidad de semilla varía con la modalidad del cultivo y densidad de siembra; requiriéndose 32 a 36 kg/ha. Resulta necesario indicar que la semilla a sembrarse, muchas veces tiene impurezas (semillas de culantro) y no es desinfectada al momento de sembrarse.

8.3 Deshierbo - Desahije

Las malezas constituyen una de las principales competidoras, por lo que se hace uso del control químico con herbicidas pre-emergentes o post-emergentes y complementando con uno o dos deshierbos manuales posteriores, utilizándose para tal actividad la herramienta denominada "Kituche".

El deshierbo manual se realiza en suelo húmedo para facilitar la operación de extracción y no causar daño a las plantas de anís en el campo. Aproximadamente a los 30 a 35 días después de la siembra se ejecuta el primer deshierbo (q'oreo), y/o cuando las plántulas presentan 2-4 hojas verdaderas y es el momento propicio para realizar el raleo o desahije si fuera necesario.

Dentro de esta actividad, se deberá tener un especial cuidado en el control de malezas, dado que es uno de los principales factores que afectan la productividad del referido cultivo.

8.4 Abonamiento

Los agricultores que fertilizan al cultivo de papa, consideran al anís como un cultivo que no necesita fertilizante y basta con la fertilidad residual para producir.

Si el cultivo anterior es maíz/frijol, efectúan el abonamiento con 0-46-25 al momento de la siembra y al voleo; para luego realizar el siguiente abonamiento durante el primer deshierbo manual con previa humedad, aplicando 50-0-0. Las fuentes de abonamiento son: nitrato de amonio, urea, fosfato de amoníaco, el 12-12-12, superfosfato triple de calcio y cloruro de potasio.

Si no efectúan los dos abonamientos anteriores, recurren al abonamiento foliar durante el crecimiento de la planta, mezclando insecticidas y/o fungicidas como una aplicación preventiva contra plagas y enfermedades.

Las recomendaciones de N-P-K según análisis, con contenido medio en suelos cultivados con anís, realizado en la campaña 1989-90 por el FIDA-CURAHUASI, hasta la fecha ningún productor ha utilizado o probado el nivel de abonamiento de 120-100-80.

El guano de islas se está utilizando desde el año 1990, mayormente en maíz y esporádicamente en papa. Aquellos productores que han comprobado las bondades de dicho abono orgánico, manifiestan que después de haber sembrado el anís posterior al maíz obtuvieron granos llenos y mejor conformados.

8.5 Riego

La gran importancia que tiene para los cultivos un adecuado suministro de agua de acuerdo a los requerimientos del cultivo, el contenido circunstancial de agua de un suelo puede variar dentro de límites más o menos amplios, dependiendo básicamente de la textura, estructura, materia orgánica, la cantidad de agua que hubiera recibido y el tiempo transcurrido desde ese acontecimiento.

En consecuencia se estimó la lámina neta de agua (L_a) considerando las constantes hídricas y profundidad promedio del suelo para la zona.

La humedad aprovechable total (H.A.T. = L_a) calculada es de 67,5 mm correspondiéndole un volumen total de 2 250 m³/ha asumiendo la eficiencia de aplicación de 20-30% reportados por Vásquez (1988).

Esta lámina bruta de 2 250 m³/ha al ser comparada con el volumen recibido por efecto de las precipitaciones pluviales durante la campaña de anís (2 100 m³/ha), vemos que hay déficit de la oferta de agua de lluvia, creando ligera limitación en el proceso de la preparación del anís.

Si se presentara veranillo o escasez de lluvia, el agricultor que dispone de agua durante todo el año, recurre al riego utilizando los métodos por inundación y surcos; en los momentos siguientes: el primer riego después de la emergencia de la plántula, continuándose con los riegos posteriores después de la aparición de 6-8 hojas verdaderas, en plena floración y a inicios de la formación del grano.

8.6 Control Fitosanitario

A pesar de la existencia de plagas claves y escasas enfermedades que interfieren en forma constante en el desarrollo y conformación de los órganos de las plantas; las prácticas de control fitosanitario utilizando pesticidas fabricadas industrialmente son frecuentes o simplemente excesivos.

Entre las plagas principales se tienen a: insectos picadores-chupadores, comedores de follaje, barrenadores de brotes reproductivos y babosa.

Las enfermedades constituyen el factor perjudicial más importante, así como el problema más difícil de resolver, por lo que se utilizan fungicidas especiales para la mancha foliar, "Roya" y "Oidium" preferentemente.

Agricultores experimentados, recomiendan el control preventivo en el orden siguiente: la primera aplicación cuando el anís tiene 4-6 hojas verdaderas, la segunda si la planta tiene 10-15 cm de altura, la tercera y última aplicación antes de la floración e inicio - cuajado del fruto, respectivamente.

Las malezas causan dos tipos de pérdidas, la primera y más importante es la competencia por agua, luz y nutrientes. El otro tipo de pérdida es el producido al impedir la recolección de los granos y servir de hospedero a plagas y enfermedades.

El control de malezas es tarea necesaria para la producción eficiente y económica del cultivo, utilizándose herbicidas pre y post-emergentes. Si dicho control no es eficiente, se complementa con el primer y segundo deshierbos manuales.

8.7 Sistema de cosecha

En general, la cosecha se considera determinada por el período vegetativo característico del año, la modalidad del cultivo, disminución de la humedad del suelo, y corresponde a la etapa en que cesa la actividad fisiológica; el grano adquiere sus características de color, tamaño y peso.

La cosecha se hace alrededor de los 60 a 75 días después de la floración, variando igualmente según el clima y la finalidad del producto, bien sea para grano seco a comercializarse o destinarse como semilla.

La cosecha involucra las siguientes operaciones:

- Arranque de las plantas.
- Formación de arcos, alrededor de la era o pozo, colocándose en forma invertida los haces de las plantas para acelerar la desecación, con posterior volteo.
- Trilla de plantas desecadas durante 3-5 días, realizada manualmente con palos y/o trilladora estacionaria.
- Zarandeo o tamizado del material trillado, con la finalidad de optimizar la limpieza y selección de granos, cuyo aventado se logra aprovechando la corriente de aire. Después del segundo tamizado, el grano está listo para comercializarlo en chacra.
- En la vivienda del agricultor, se utiliza la tela metálica para el tercer tamizado, obteniéndose granos limpios que serán destinados a la venta con mayor precio y/o conservarla para semilla.

9. NIVELES DE RENDIMIENTO

El rendimiento promedio de la cosecha en grano seco es de 400 a 1 000 kg/ha dependiendo del suelo, labores culturales, control sanitario, etc. El potencial de rendimiento en el valle, alcanza a 1 500 Kg/ha.

En entrevistas sostenidas con los agricultores, mencionaron que el exceso del control químico, escasez de humedad y/o alto abonamiento del cultivo de papa, anterior al anís; serían los que ocasionarían la presencia de granos vanos ("Japote") reduciendo en un 30% el rendimiento, y la calidad es pésima si no se logra controlar oportunamente la "Roya".

10. ALMACENAMIENTO Y CONSERVACIÓN

Practican dos modalidades de almacenamiento; una es depositando los granos en el piso de la vivienda en un ambiente oscuro, extendiéndolo sobre un material impermeable, y la otra es colocando el grano en sacos sellados a media sombra.

No hay ningún factor importante que intervenga en el deterioro de los granos y el aroma respectivo, por lo que se conservan muy bien durante un período de 3 años, finalidad que se cumple gracias a las condiciones climáticas de la zona.

11. COMERCIALIZACIÓN

Para la comercialización del grano, mayormente lo almacenado de la campaña anterior mezclan con el anís recién cosechado y si fuera factible una parte de la cosecha se almacena para la venta a mejor precio entre los meses noviembre-abril.

Los pequeños agricultores comercializan su producto, generalmente en la chacra. Los acopiadores o rescatistas, los adquieren a menor precio y cuando obtienen un stock considerable, la transportan a Curahuasi, para luego con mayor volumen adquirido por los mayoristas primarios se destina a Cusco, Arequipa, Puno y/o Lima.

Aquellos agricultores medianos y/o acopiadores mayoristas, prefieren trasladar el producto directamente a Lima, comercializando en las empresas agroexportadoras.

12. COSTOS DE PRODUCCIÓN

El caso estudiado indica que los costos de producción con tecnología alta/media asciende a s/.3 545,07 (\$/ 1 611,30). Aquellos rubros que ocasionan mayor gasto dentro de los costos directos son: el control fitosanitario con 21,76% y la cosecha con 30,36%.

Del análisis de los costos referidos (cuadro 6), el cultivo requiere para su establecimiento y manejo, ser financiado por aporte de capital propio y financiamiento de terceros.

Así mismo, los precios altos que tienen que pagar por los insumos externos (abonos y/o pesticidas), la intervención del intermediario, productos subsidiados del campo a la ciudad; han creado desequilibrios en el financiamiento de los sistemas productivos, siendo una de las causas de la descapitalización y pobreza de las familias con menores recursos.

13. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Es indiscutible que la mayor riqueza del valle es el recurso agroclimático, íntimamente correlacionado en la recuperación de los niveles productivos agropecuarios y constituyendo la base del sustento económico y alimenticio de los pequeños y medianos productores.

Dadas las repercusiones (socio-económicas), la opinión generalizada acerca de cómo promover el desarrollo de las actividades agropecuarias, y particularmente el cultivo de anís, encuentra las respuestas más viables y eficientes en el impulso de la agroindustria y de la exportación productos orgánicos.

Sobre el particular, cabría señalar la necesidad de realizar investigaciones y transferencia de tecnología, dirigidas en primer lugar, a mejorar el aprovechamiento de los recursos locales, entre ellos; los pastos naturales, la conservación y uso racional del suelo y agua, incorporando también la producción de semillas; así mismo el manejo pecuario, la agroforestería, a utilización de las hierbas medicinales y residuos de la cosecha.

De acuerdo con este criterio, son aplicables el enfoque de sistemas, la investigación participativa y la investigación modular; sin embargo, no se debe dejar de lado la investigación básica o de avanzada, ni la investigación adaptativa. Estos tipos de investigación permitirán lograr un conocimiento más sólido y profundo del ecosistema agrícola, de los factores socio-económicos, y la toma de decisiones de los productores.

Es necesario emprender el desarrollo de una agricultura bajo una perspectiva diferente, en donde los problemas se vayan superando paulatinamente. Esta es la agricultura ecológica.

BIBLIOGRAFÍA

1. ARCA, M. 1992. Proyección de las investigaciones en suelos. Instituto Nacional de investigación Agraria y Agroindustria (Perú). Año 4-Nro 13. p. 32.
2. AGRONOTICIAS. 1988. La hora de las plantas medicinales. Edición Nro 109. Lima-Perú. p. 20-22.
3. CHIAPPE, L. y BASURTO, A. 1990. Curso de Agrotecnia. Copia mimeografiada. UNA La Molina. Lima-Perú. p. 91.
4. DÍAZ, B. 1990. Comunicación personal (Agricultor).
5. GUERRA, M.A. 1988. Observaciones Fenológicas. Instructivo para observadores. Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (SENAMHI). Lima-Perú. P. 72.
6. HUAMAN J. R. 1992. Evaluación preliminar del cultivo de frijol en condiciones de secano en el valle de Abancay. Tesis Ing. Agron. UNA-La Molina. Lima-Perú. pag. 137
7. KOLMANS E. 1990. Características generales de la agricultura ecológica. En I Encuentro Nacional de Agricultura Ecológica-1989-1ra Edición. IDMA Lima-Perú pag. 146
8. LUNA V. 1994 Comunicación personal (Agricultor)
9. MARTÍNEZ M. y L. TICO. 1974. Agricultura Práctica. Editorial Sopena. Barcelona-España. pag. 670.
10. MINISTERIO DE AGRICULTURA. 1987. Evaluación de los efectos producidos por la sequía del Departamento de Apurímac: campaña agrícola 1986/87, Unidad Agraria XIX-Apurímac, Abancay-Perú.

11. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA. 1987. Evaluación regional del Impacto Agroclimático. Región Agraria XIX Apurímac y SENAMHI-Cusco, vol.2 Nro 1-12 Abancay-Perú.
12. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA. 1988. Evaluación Departamental del impacto Agroclimático. Unidad Agraria XIX Apurímac y SENAMHI-Cusco, vol 3 Nro 1-12, Abancay-Perú.
13. MONTES M. 1993. Comunicación personal (Agricultor).
14. RENGIFO G. 1987. La Agricultura Tradicional en los Andes. Manejo de Suelos, sistema de labranza y herramientas agrícolas. Ed. Horizonte. Lima-Perú pag. 81.
15. SÁNCHEZ W. 1989 Caracterización Agroclimática de la Región Inca, En Foro sobre Desarrollo Agraria de la Región Inca, Cusco-Perú.
16. SOLÍS B. 1994. Comunicación personal (Agricultor).
17. VÁSQUEZ A. ; J. ALCANTARA y J. BENAVIDES. 1988. Problemas de Riegos. Copia mimeografiada. Centro Nacional de Riegos (IRRICENT), Lima-Perú.
18. VERGARA W. 1993. Comunicación personal (Agricultor).
19. VILCHEZ J. 1992. Mejorar la investigación con modelos horizontales. INIAA (Perú). Año 4-Nro 13, pag.52.

Cuadro 1
Distribución de la Superficie de la Tierra por tipo de Uso del
Valle de Curahuasi

Aptitud	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Tierras para cultivo en limpio	1 500	72,47
Tierras para cultivos permanentes	20	0,96
Tierras para pastos	100	4,83
Tierras para producción forestal	200	9,66
Tierras de protección	250	12,08
Superficie Total	2 070	100,00

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2
Producción Agrícola del Valle de Curahuasi
Período: 1986 - 1992

Cultivo	Superficie Sembrada	Superficie Cosechada	Producción toneladas	Rendimiento Kg/ha
Anís	170	140	150	750
Maíz A.	350	250	375	1 500
Frijol	350	300	240	800
Maíz D.	125	90	117	1 300
Papa	50	35	350	10 000
Trigo	75	55	110	2 000
Total	1 120	870		
* Hubieron 250 ha pérdidas por efecto de la sequía, heladas y langosta migratoria.				

Fuente: CDR-Curahuasi-Ministerio de Agricultura Apurímac.

Cuadro 3
 Superficie cultivada de Anís en el piso Ecológico
 2 500-2 800 msnm
 Período 1992-1994

Bajo Riego		Bajo Secano	
Lugar	ha	Lugar	ha
Uchupata	05	Muyocpata	10
Bofedal	40	Huertapata	05
Molle molle	20	La Unión	10
Lucmos	20	Pisonaypata	05
Tambo	10	Acahuachana	05
La Unión	05	Alameda	20
Ccocharay	10	San Luis	05
Chejemayo	05	Asmayacu	15
Pisonaypata	10	S.J. de Dios	05
Ccoc-hua	10	Talares	10
Galantin	10	Trancapata	30
Asmayacu	10	Bacas	10
Puca puca	30		
Talares	05		
Bacas	20		
T o t a l	210		130

FUENTE: Elaboración propia (1994).

Cuadro 4

Normales decadales de Temperatura, Precipitación y Evapotranspiración Potencial de la Estación CO-Curahuasi
Período: 1961-1980.

Meses	Decadas	M E S E S											
		AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
Temperatura Máxima (°C)	1	22,4	23,2	24,4	24,2	23,3	22,0	21,8	21,0	22,4	23,0	22,3	21,6
	2	23,2	23,4	24,2	24,3	22,9	22,1	21,7	21,0	22,6	22,7	22,3	22,1
	3	22,8	24,1	24,6	23,8	22,6	22,2	21,9	21,5	22,7	22,7	22,4	22,6
Temperatura Mínima (°C)	1	6,8	9,0	10,5	11,0	11,3	11,6	11,7	11,6	10,8	8,7	6,9	6,3
	2	7,6	9,4	10,8	10,9	11,4	11,6	11,9	11,4	10,4	8,5	7,1	6,1
	3	8,7	10,3	10,9	11,0	11,4	11,7	11,8	10,8	10,2	7,6	6,4	6,1
Rangos Diurnos de Temperatura (°C)	1	15,6	14,2	13,9	13,2	12,0	10,4	10,1	9,4	11,6	14,3	15,4	15,3
	2	15,6	14,0	13,4	13,4	11,5	10,5	9,8	9,6	12,2	14,2	15,2	16,0
	3	14,1	13,8	13,7	12,8	11,2	10,5	10,1	10,7	12,5	15,1	16,0	16,5
Precipitación (mm)	1	1,2	2,2	14,5	22,3	27,2	33,1	34,2	52,0	18,2	2,1	1,1	3,1
	2	1,2	7,2	15,7	10,7	34,6	22,1	38,0	39,9	12,9	3,0	0,1	1,6
	3	4,7	7,3	10,9	28,9	30,2	39,6	29,6	33,4	9,4	1,9	0,5	0,0
Evapotranspiración Potencial (mm)	1	36,0	43,8	49,0	51,9	47,2	43,3	41,0	35,9	36,5	32,9	27,4	27,2
	2	37,1	44,5	49,0	52,4	46,8	43,5	40,9	35,9	36,4	33,0	27,5	27,5
	3	40,9	46,0	54,8	51,9	51,2	48,0	32,9	40,1	36,1	35,7	27,3	31,0

Temperatura máxima normal de campaña agrícola: 22,7 °C.
Temperatura mínima normal de campaña agrícola: 9,9 °C.
Rango diurno normal de temperatura: 12,8 °C.
Precipitación normal de campaña agrícola: 594,6 mm.

Fuente: Servicio Normal de Meteorología e Hidrología (SENAMHI).
Dirección Regional XII Cusco.

Evapotranspiración Potencial

Fuente: Sánchez, W. 1989. Caracterización Agroclimático de la región Inca. En: Foro sobre Desarrollo Agrario de la Región Inca. Perspectivas para el año 2 000-PADI.

Cuadro 5
 Calendario de siembras en el Valle de Curahuasi

Cultivo	M E S E S											
	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
Anís						s	S	s				
Maíz amiláceo	s	s	S	S								
Frijol	s	s	S	S								
Maíz Duro	s	s	S	S								
Papa	s	s	S	S					s	s	s	s
Trigo					S	S			s	S	s	s

S : meses de mayor siembra

Fuente : Elaboración propia.

Cuadro 6
 Respuesta del Anís a la Temperatura y Precipitación en
 diferentes fases Fenológicas

Fases Fenológicas	Duración días	Temperatura (°C)		Precipitación (mm)
		Máxima	Mínima	
Siembra-inicio emergencia	12	21,9	11,8	29,6
Emergencia	06	21,0	11,6	52,0
Aparición 1ra hoja verdadera	08	21,0	11,4	39,9
Fin hoja verdadera a inicio floración.	60	22,5	10,0	79,0
Floración	14	22,5	7,3	3,0
Floración de grano.	32	22,5	6,6	3,7
Maduración de grano.	21	22,4	6,3	2,8
Período Vegetativo	153	23,0	9,3	210,0

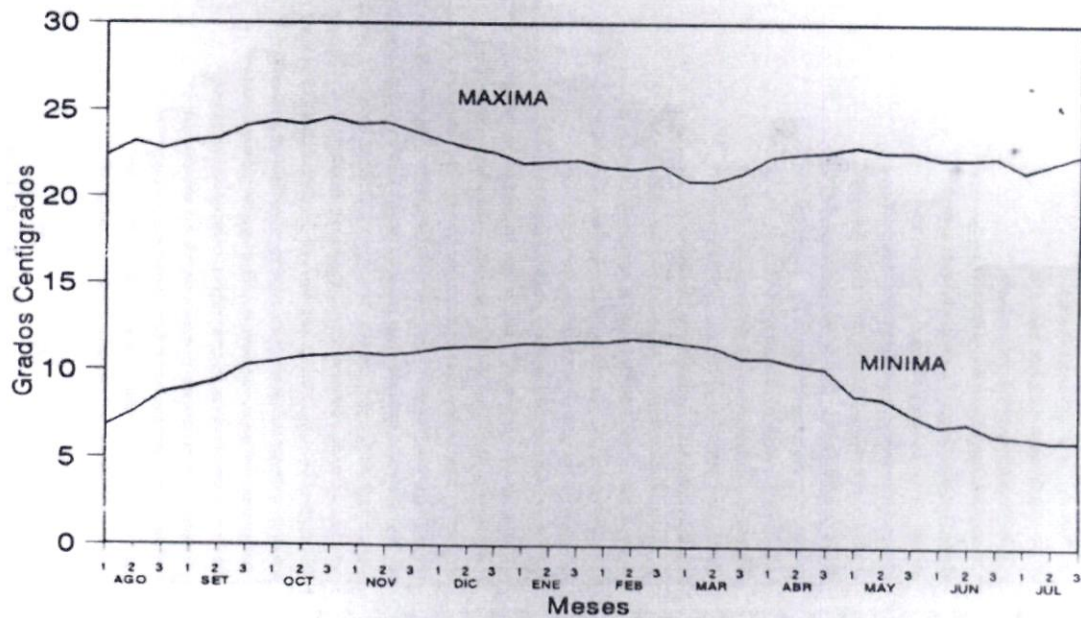
Fuente: Elaboración Propia.

Figura 1

VARIACION TEMPORAL DE LAS TEMPERATURAS Y PRECIPITACION

Estación : Curahuasi

TEMPERATURA



PRECIPITACION

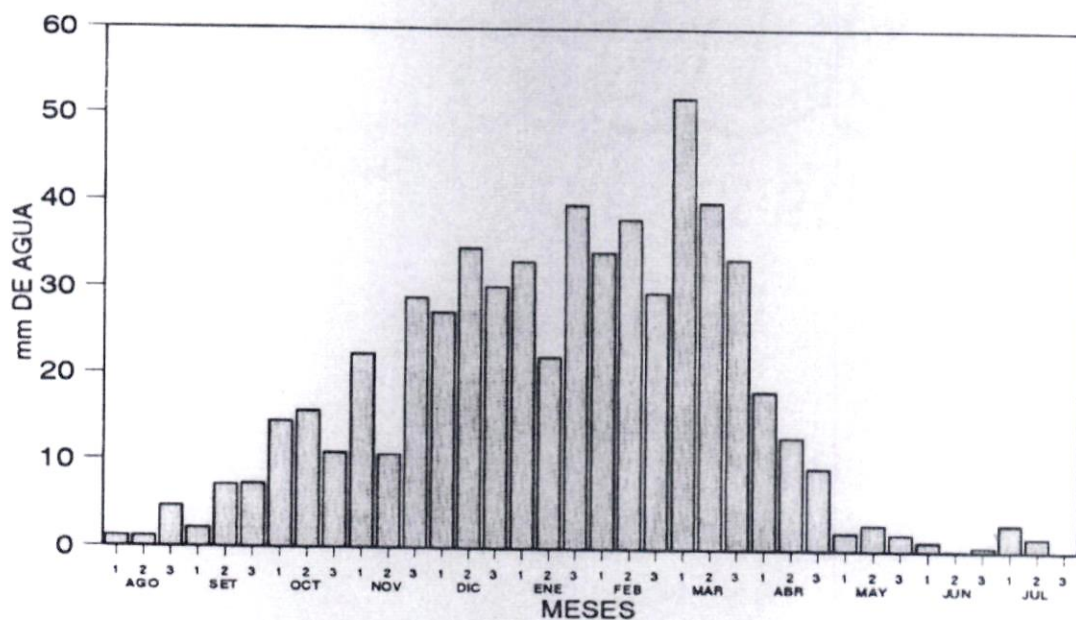


Figura 2

VARIACION TEMPORAL DE LA EVAPOTRANSPIRACION POTENCIAL
Estación : Curahuasi

