ORDENOR - CENTRO
Dirección Regional de Agricultura y Alimentación

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS - OEA
Oficina en Perú

MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

Huaraz, 1980

ORDENOR - CENTRO
DIRECCION REGIONAL DE
AGRICULTURA Y ALIMENTACION

INSTITUTO INTERAMERICANO
DE CIENCIAS AGRICOLAS-OEA
OFICINA EN PERU

MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA

HUARAZ, DEL 5 AL 10 DE MAYO, 1980

Serie de Informes de Conferencias, Cursos y Reuniones N° 210

00503.

EDITORES

Ing. Abel Muñiz Ortega
Director de la Región Agraria-IV

Dr. Mario Blasco Lamenca
Especialista en Investigación Agrícola
IICA-OEA, Oficina en Perú

RESPONSABLES DE LA COORDINACION Y APOYO, REGION AGRARIA -IV

Prof. Guillermo Salguero Durand, Coordinador General, Director Zonal del CENCIRA-Huaraz.

Ing. Fernando Bedós Freyre, Jefe, Unidad de Capacitación y Comunicación Técnica.

Prof. Duilio Alegre Méndez, Jefe, Area de Capacitación.

Prof. Santiago Matos Colchado, Jefe, Area de Comunicación Técnica.

Econ. Juan Castro Gutiérrez, Jefe de la Unidad de Programación y Estadística.

Antrop. Carlos Tamayo Mendoza, Area de Capacitación y Comunicación Técnica, Sub-Dirección Zonal Sierra Agric. y Alimentación.

Prof. Walter Moquillaza Pedreros, Esp. Area de Capacitación.

Prof. Virgilio Jara Delgado, Esp. Area de Capacitación.

Periodista Raúl Inilopú Condoy, Esp. Area de Comunicación Técnica.

Sr. Julián Leaño Palomino, Esp. Capacitación, CENCIRA.

Sr. Raúl Sánchez Espíndola, Jefe, Area de Administración

Sr. Daniel Tarazona Tinoco, Jefe, Equipo, Abastecimientos y Servicios Auxiliares.

Sra. Mary Julca Maldonado, Secretaria, Unidad de Capacitación y Comunicación Técnica.

Sra. Esperanza Estremadoyro de Vise, Secretaria, Unidad de Programación y Estadística.

Srta. Ana López Durand, Secretaria, División Agricultura y Crianzas.

Sra. Sonia Escudero de Simón, Secretaria, Sub-Dirección Regional.

COORDINADOR DEL APOYO DEL INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGRARIA

Ing. Carlos Montes Barnett, Director Encargado de la OPI.

SECRETARIA DE LA EDICION

Srta. Carmen Agurto Adrianzén, Secretaria Ejecutiva Asistente, Oficina del IICA en Perú.

MIMEOGRAFO Y COMPAGINACION

Sr. Carlos Felipa, Mimeografista, Oficina del IICA en Perú.

I N D I C E

MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS Y TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA EN LA REGION AGRARIA IV DEL ORDENOR-CENTRO

I. INTRODUCCION

A. ANTECEDENTES

Consciente de que el elemento principal de todo proceso de desarrollo es el hombre, la Región Agraria IV del ORDENOR-CENTRO, como ente rector de las actividades agrarias en la Región, desarrolla actividades que propendan al mejoramiento de las técnicas de producción agropecuaria, así como al mejoramiento de las condiciones materiales de existencia humana y a la elevación de los niveles alimentarios de la población rural.

Dentro de esta perspectiva, desarrolla el Proyecto Específico denominado "USO RACIONAL DE LADERAS", orientándolo a la conservación de suelos y aguas prioritariamente, de acuerdo a las normas y métodos agronómicos, buscando el aumento de la producción y productividad, a través del aprovechamiento racional de las tierras de cultivo ubicadas en laderas.

La topografía accidentada del ámbito territorial de la Región ha determinado que un gran porcentaje de tierras de cultivo se hallen ubicadas en laderas, generando un sistema de producción de autoconsumo, por lo que se hace necesario redefinir el sistema de producción agrario con miras a establecer un paquete de cultivos y crianzas, acordes con la realidad de cada piso ecológico, y asegurando para el poblador del agro el abastecimiento permanente de los principales productos alimenticios que le permitan vivir y desarrollarse debidamente.

Gracias al apoyo desinteresado y oportuno del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas-OEA, (IICA) y el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), la Región Agraria IV desarrollará el Seminario Taller.

B. JUSTIFICACION

La población rural de la región, asentada básicamente en laderas afronta serios y permanentes problemas de supervivencia, pues al erosionar el suelo por acción de las lluvias, los vientos, la tala indiscriminada y el sobrepastoreo, erosionan sensiblemente al mismo hombre.

Lo anterior exige que la política agraria en la región debe estar orientada a concretizar acciones de transferencia de tecnología agropecuaria y el desarrollo de tecnologías apropiadas aplicables de acuerdo a cada realidad concreta, para lo cual es necesario uniformizar criterios y establecer un orden de prioridades para el mejor logro de nuestros cometidos, teniendo en cuenta que la meta principal es mejorar la producción y la productividad, y elevar los niveles alimenticios y nutricionales de la población rural asentada en laderas.

C. OBJETIVOS

1. Generales

a. Capacitar al personal profesional, técnicos y agricultores sobre los aspectos de Manejo Integral de Cuencas y de Transferencia de Tecnología Agropecuaria.

b. Establecer criterios generales de organización y funcionalidad para la aplicación de una política agraria a nivel regional.

2. Específico

a. Establecer una política regional de Manejo Integral de Cuencas en sus aspectos de: cultivos, crianzas, mejoramiento de suelos y forestación y reforestación.

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA PARA EL DESARROLLO RURAL EN EL AMBITO DE LA REGION AGRARIA IV DEL ORDENOR-CENTRO

Abel Muñiz Ortega *

I. CARACTERIZACION DE LA PROBLEMATICA RURAL

El ámbito de la Región Agraria IV del ORDENOR-CENTRO tiene como eje central el Callejón de Huaylas, que comprende parte de las provincias de Recuay, Huaraz, Carhuaz, Yungay y Huaylas; al Oeste la faja costera y las vertientes occidentales de la Cordillera Negra conformadas por los valles de: Fortaleza, Huarmey, Culebras, Casma, Nepeña, y Santa; al Oriente, transponiendo la Cordillera Blanca se encuentra el Callejón de los Conchucos, que incluye las provincias de Antonio Raymondi, Huari, Mariscal Luzuriaga, Pomabamba y Sihuas. Además se cuenta con las provincias de Corongo y Pallasca, por el Norte y Bolognesi al Sur. Asímismo, la Región abarca la provincia de Marañón del departamento de Huánuco.

Según datos estimados por la Oficina de Catastro Rural contamos con:

- 110,000 Has. de tierras bajo riego;
- 164,000 Has. de tierras de secano;
- 608,000 Has. de pastos naturales;
- 37,000 Has. de montes y bosques (sin considerar bosques de selva)
- 168,000 Has. otras clases (nevados, quebradas, estructura vial, etc.)
- 8,700 Has. sin información.

Todas las cuales se encuentran comprendidas en una superficie de 41,297 Km^2 y distribuídas en zonas de Costa, Sierra y Selva Alta.

La estructura física de la Región obedece a una geografía abrupta, considerada como una de las más difíciles del país y cuya integración requiere de una estructura vial sumamente costosa y la prestación de servicios demanda una adecuación a esta realidad.

---

* Ing. Agr. Director de la Dirección Regional de Agricultura y Alimentación, ORDENOR-CENTRO, Huaraz.

La población total de la Región se estima en 988,000 habitantes, de los cuales 447,000 (48%) corresponden a la población rural. La densidad poblacional estimada es de 22.7 habitantes por Km^2.

Los niveles culturales de la población en su conjunto se aprecian por el alto índice de analfabetismo en el medio rural, que según el censo de 1972, alcanzaba un 78.9% para el Dpto. de Ancash. Además el grueso de la población campesina analfabeta alcanza a niveles de educación primaria y, en casos excepcionales, educación secundaria.

La población del medio rural acusa altos índices de desnutrición, siendo su incidencia más grave en la población infantil. Estos niveles de desnutrición se presentan fundamentalmente en proteínas, sales minerales y vitaminas.

En el medio ambiente donde habita el poblador rural no se han desarrollado significativamente sistemas de producción para la salud, presentándose alta incidencia de parasitosis y enfermedades infecto-contagiosas.

La vivienda del Agricultor por lo general se presenta muy descuidada y los hábitos de higiene no se han desarrollado, lo que se agrava aún más por el problema de hacinamiento habitacional 5.2 Hbts/habitación para el medio rural.

Toda esta problemática en su conjunto determina que el poblador rural sea muy vulnerable a las enfermedades.

En resumen, las condiciones de desarrollo del medio rural de la región, se encuentran enmarcadas claramente dentro del círculo vicioso de la pobreza: "El concepto significa, una constelación circular de fuerzas que tienden a activar y reaccionar una sobre la otra en tal forma que mantienen al país pobre en un estado de pobreza. No es difícil imaginar ejemplos concretos de tales constelaciones circulares. Por ejemplo, un hombre pobre puede no tener lo suficiente para comer; al estar desnutrido, su salud puede ser débil, su capacidad de trabajo es baja, lo que significa que es pobre, lo que a su vez significa que no tendrá suficiente para comer y así sucesivamente. Una situación de este tipo referida a un país en su conjunto, puede resumirse en el siguiente lugar común: "Un país es pobre porque es pobre". 1/

1/ RAYNER NURKSE... Conferencia en el Cairo, 1952.

Este fenómeno del círculo vicioso de la pobreza se presenta claramente en la población rural de la región y requiere una acción integral del Estado para sacarla de su postración hacia un espiral ascendente de desarrollo.

La problemática de la Región responde en términos generales a las condiciones de sub-desarrollo del país, definido por un comportamiento histórico que ha condicionado un patrón de crecimiento orientado hacia afuera, con la formación de estructura económico-político-administrativa subordinada y centralizada a Lima Metropolitana.

Esta relación ha generado consecuentemente, una situación de desequilibrio con un alto grado de dependencia, que claramente se refleja en la explotación indiscriminada de los recursos naturales, así como en la deficiente producción, circulación y consumo.

La falta de oportunidad de trabajo en el medio rural y las condiciones de atención preferente del Estado hácia las ciudades y el ámbito costero, constituyen una situación de atractivo a la población rural joven, originándose un permanente flujo migratorio del campo a la ciudad.

La base económica de la Región muestra una clara preeminencia de los sectores extractivos sobre los sectores de transformación, debido fundamentalmente, al gran volumen que ocupa la actividad agropecuaria.

Por otro lado, la problemática del Sector Agrario se halla inmersa en una estructura productiva alimenticia estática, que se localiza mayormente en la Sierra, donde aún conserva características de explotación rudimentaria, con rendimientos promedios sumamente bajos.

En la Sierra los cultivos predominantes son: la papa, el trigo, cebada y el maíz, y en menor escala, menestras y hortalizas; que son básicamente de autoconsumo familiar, no visualizándose su desarrollo hacia una producción de mercado nacional.

Los cultivos permanentes no son significativos, existiendo algunas áreas de frutales en los valles de clima cálido, los que no están conducidos adecuadamente en términos de rentabilidad.

La problemática señalada para la agricultura se hace extensiva a la actividad pecuaria, cuya mayor presencia se halla igualmente en la Sierra, donde se localizan las grandes extensiones de pastos naturales que no son debidamente utilizados, y cuya explotación se halla principalmente en manos de minifundistas que desconocen o no tienen acceso por lo menos a un nivel de tecnología intermedia.

En la Costa, la actividad agropecuaria está orientada principalmente a la producción para el intercambio y, los recursos naturales de suelo y agua son utilizados para desarrollar básicamente el monocultivo, con la secuela de problemas que este sistema cultural conlleva, donde destacan fundamentalmente la mayor incidencia de plagas y enfermedades, la inadecuada utilización de los subproductos de la agricultura y, a su vez, la deformación sucesiva de los suelos y la ecología del medio.

Tanto la zona Costa como la Sierra cíclicamente sufren del problema de la sequía y que a su vez requiere de soluciones integrales.

Complementariamente a lo expuesto, la difícil topografía de la Región, caracterizada por valles estrechos y quebradas profundas, con predominancia de tierras con pendientes de 25 a más del 50%, ha generado un porcentaje significativo de tierras explotadas en áreas de laderas, con la consiguiente baja de productividad de las mismas, cuyos efectos perjudican la economía del poblador y afectan los niveles nutricionales para el normal desarrollo de sus potencialidades humanas.

Otro problema delicado que confronta el Sector Agrario de la Región es que, no obstante la escasa disponibilidad de tierras cultivables, la explotación de las mismas no alcanzan el nivel deseado.

La insuficiencia de tierras agrícolas y la presión social generada, determinan la utilización de suelos que no tienen aptitud agrícola, los mismos que son dedicados en áreas considerables a una agricultura intensiva, lo que determina la destrucción del recurso suelo y la obtención de rendimientos muy bajos, por lo que es de imperiosa necesidad encontrar soluciones locales a este doble problema.

La relación de superficie cultivada por habitante es la siguiente:

- Zona Costa:	0.1093	Ha./habitante
- Zona Sierra:	0.2180	Ha./habitante
- Zona Alto Marañón:	0.3870	Ha./habitante

El área empresarial o reformada, constituída por el conjunto de empresas campesinas asociativas (ECAS), que de manera general vienen afrontando serios problemas de carácter organizativo, funcional y estructural, constituye uno de los aspectos importantes de la problemática del agro de la Región.

La composición del área empresarial en el agro de la Región induce a una distinción global entre las empresas localizadas en la Zona Costa y las ubicadas en la Zona Sierra y Alto Marañón, debido a que por su origen y desarrollo organizativo confrontan dos realidades diferentes.

Las ECAS de la Sierra son empresas constituídas en base a la afectación y adjudicación de predios o haciendas enfeudadas, en las que sus sistemas tradicionales de explotación traen una secuela de contradicciones que limitan el desarrollo tecnológico de la producción y la participación de los socios en la dirección y gestión empresarial.

A diferencia de éstas, la mayoría de las empresas de la Costa se organizan en base a latifundios agroindustriales de alta rentabilidad económica, donde el desarrollo de una tecnología relativamente alta ha dejado en los propios agricultores, habilidades y destrezas en el manejo de los cultivos, mostrándose como deficiencia más grave la falta de capacidad para la participación en la dirección y gestión empresarial, que genera conflictos internos que repercuten en el desenvolvimiento de dichas organizaciones; lo que se agreva aún más por el desconocimiento de los trabajadores de éstas, de su responsabilidad como participantes activos de una empresa autogestionaria.

En síntesis, la difícil y accidentada geografía de la Región Agraria IV, la existencia de grandes áreas de tierras ubicadas en laderas y el inadecuado y antieconómico sistema de producción agropecuaria de la población, exigen establecer una política agraria regional, para lo cual, la Región Agraria IV ha establecido un sistema de paquetes de cultivos, de acuerdo a los diferentes pisos ecológicos en que ha sido dividida la Región, y además por sus características propias demanda la adecuación de la metodología de trabajo para lograr una transferencia tecnológica. De esta forma se piensa asegurar para el campesino, mejores condiciones de vida y una base firme para su desarrollo armonioso e integral.

II. CONCEPCION METODOLOGICA

Las más serenas apreciaciones acerca del modelo de desarrollo nacional imperante concuerdan con establecer que este modelo, ha generado un lento y desigual desarrollo en el medio rural. De continuar esta tendencia se incrementarían aún más las disparidades socio-económicas de los diferentes niveles especiales de los ámbitos rurales y urbanos.

Enfrentar esta situación implica necesariamente la formulación de medidas de política de largo alcance, orientadas a lograr un nivel de vida cualitativamente superior a la población rural, dentro de una concepción del desarrollo rural al interior.

A la luz de esta concepción se postula por el "Desarrollo Rural de Base Agraria", cuyos elementos conformantes se sustentan fundamentalmente en la dinámica de las actividades del Sector Agrario, que debido a repercusiones socio-económicas dentro del contexto del medio rural, se constituye como el Sector determinante de su desarrollo y, dado el carácter multidimensional de las relaciones urbano-rurales, los demás sectores productivos y sociales interactúan complementariamente en torno al Sector Agrario.

En esta perspectiva, del concepto de desarrollo rural, estaría básicamente comprendido el desarrollo del ser humano como centro y objetivo de los grandes esfuerzos; y es por eso que la capacitación del hombre rural que con su capacidad creadora y con su esfuerzo moviliza los recursos naturales, es de trascendental importancia.

La Región Agraria IV, consciente de la magnitud y complejidad de la problemática rural que enfrenta y, en un intento de ubicar las acciones de capacitación campesina y transferencia de tecnología agropecuaria en la perspectiva del desarrollo rural, ha diseñado una estrategia basada fundamentalmente en la redifinición de los espacios operativos, la organización de la población rural, la reorientación de la estructura productiva y la promoción para el desarrollo de un sistema de tecnología adecuada a las necesidades del medio rural de la región, aspectos que a continuación se detallan:

A. Redefinición de los Espacios Operativos

El ámbito operativo de la Región Agraria IV del ORDENOR-CENTRO está dividido en tres Zonas: "COSTA", "SIERRA" y "ALTO MARAÑON", en cada una de las cuales se cuenta con una Sub-Dirección Zonal de Agricultura y Alimentación, como órgano operativo de la política sectorial. Las Zonas están divididas en micro-regiones en las cuales funcionan los Departamentos Rurales de Agricultura y Alimentación.

Las micro-regiones se dividen en Sectores, atendidos por Técnicos de mando medio (Técnicos Agropecuarios) responsables de la organización y conducción del trabajo a nivel de las Unidades de Promoción Agropecuaria, (UPA).

Las Unidades de Promoción Agropecuaria (UPA), como nivel básico de operación, comprende un espacio ó célula organizativa que agrupa a un promedio de 40 familias de agricultores vecinos, vinculados por relaciones socio-económicas de producción, comercialización y uso de servicios, con quienes se concertan y ejecutan las acciones de capacitación y transferencia de tecnología, mediante prácticas agropecuarias desarrolladas en sus campos demostrativos.

A su vez las UPA's, como unidades sociales básicas, permiten la integración progresiva de los sectores encargados de brindar servicios básicos, principalmente de Salud, Educación y Agricultura, convergente con el Proyecto de los Centros Integrados de Salud, Educación y Agricultura y Alimentación (CISEA), en actual ejecución.

Replanteando la concepción tradicional del campo demostrativo como laboratorio de demostración de alta tecnología para el manejo de un determinado cultivo; para nuestro caso, el campo demostrativo viene a ser la parcela o predio de uno de los agricultores de la UPA, en el que convergen los agricultores vecinos para participar de las diversas prácticas agropecuarias, de un paquete de actividades silvoagropecuarias, bajo la dirección y orientación de los Técnicos Agropecuarios (Sectoristas).

La determinación de las Zonas "Costa", "Sierra" y "Alto Marañon", ha sido realizada por dispositivo legal del ORDENOR-CENTRO, tomando en cuenta el concepto de regiones naturales y la capacidad sectorial instalada.

En lo que se refiere a microregiones, denominadas Departamentos Rurales, han sido delimitadas tomando como criterios principales: cuencas geográficas, jurisdicción político-geográfico, actividad agropecuaria más o menos homogénea, concentración poblacional, intercomunicación, servicios establecidos, localización de áreas reformadas (Empresas Campesinas Asociativas).

En los sectores se ha definido su ámbito territorial, tomando en cuenta que constituyen "espacios críticos", cuya identificación y priorización están de acuerdo a las características sociales, económicas y políticas existentes y principalmente abarcan una sub-cuenca.

El ámbito de las UPAS cubre íntegramente el territorio del sector; el conjunto de sectores cubre el ámbito del Departamento Rural (micro región) y los ámbitos de éstos cubren íntegramente la respectiva zonal, de tal forma que existe una cobertura total de atención a los agricultores a nivel regional.

B. Organización de la Población Rural

La población rural se encuentra parcialmente organizada en el área reformada en: Sociedades Agrícolas de Interés Social (SAIS; Cooperativas Agrarias de Producción (CAP's); Cooperativas Agrarias de Servicios (CAS); Comunidades Campesinas (CC); Grupos Campesinos (GC) y Cooperativas Comunales.

La población rural en el área no reformada está determinada por: Comunidades Campesinas Tradicionales; pequeños y medianos agricultores que detentan un 80% aproximado de las tierras agrícolas en la Región Agraria IV.

Dentro de la estructura agraria descrita, la Dirección Regional de Agricultura y Alimentación plantea organizar a la población rural en áreas socio-económicas más dinámicas denominadas: Unidades de Promoción Agropecuaria (UPA's), acción ésta que se encuentra en proceso de ejecución. En las UPA's, a través de los campos demostrativos, se está incidiendo en el aspecto de la capacitación y transferencia tecnológica, imprimiendo a estas acciones un carácter integral y permanente; abarcando a la población campesina del área reformada y no reformada (48,000 familias campesinas).

C. La Reorientación de la Estructura Productiva

La agricultura practicada por la población campesina en el ámbito de la Región Agraria IV, se caracteriza generalmente por: Bajos índices tecnológicos utilizados que redunda en reducidos niveles de producción y productividad, con limitaciones aún más ostensibles, debido a la accidentada topografía de la Sierra, fundamentalmente; a ello hay que agregar la situación minifundiaria que abarca extensas áreas agrícolas, lo que origina una producción agrícola de autoconsumo; las partes alto andinas están cubiertas por pastos naturales, cuyo irracional uso (sobre pastoreo) determina un desequilibrio en la ecología (erosión).

Existe igualmente muy escasa racionalización de los cultivos, desde su elección, conducción, rotación y comercialización, que origina el uso antieconómico de la tierra, obtención de productos de bajo contenido nutritivo-protéico y poca rentabilidad de la tierra por usar tradicionales formas de comercio (trueque).

La agricultura en los valles costeros, destinada a la comercialización e intercambio en términos monetarios en los que fueron complejos agroindustriales, hoy CAP's, está orientando su producción a cultivos industriales y de exportación.

Los pequeños proprietarios dedican su producción agrícola en su mayor parte al autoconsumo, existiendo algunos valles donde la irregularidad de lluvias en la Sierra determina la escasez o ausencia del caudal de los ríos, limitando la explotación de las escasas tierras agrícolas, agravándose por el irracional uso de los recursos hídricos.

Ante esta estructura productiva, la Dirección Regional de Agricultura y Alimentación del ORDENOR-CENTRO, desarrolla el Proyecto: Manejo Integral de Cuencas y el Sub-Proyecto Uso Racional de Laderas, en concordancia con los objetivos y lineamientos de política de Desarrollo Regional, orientándolo a la conservación de suelos y agua, y prioritariamente a mejorar la nutrición de la población rural. Propiciando a su vez en los agricultores, producir más y aumentar sus beneficios, para lo cual se plantea los siguientes objetivos generales:

a). Capacitar masivamente al agricultor de las laderas para que en su medio ambiente produzca una canasta de alimentos que le permitan una alimentación equilibrada para él y sus familiares, generando además excedentes para su comercialización.

b). Evitar la erosión continua de las tierras en laderas, especialmente por efecto de las lluvias, su uso irracional, así como el descanso innecesario a que son sometidas.

c). Formar cinturones de cultivos anuales por métodos conversacionistas.

d). Implementar una tecnología adecuada, sustentada en la práctica de rotación de cultivos y pastos permanentes, a fin de preservar los suelos, elevando su producción a través de la explotación continua de las tierras en laderas y generando la restitución natural de nutrientes, beneficiando al agricultor por un menor gasto de insumos.

e). Instalar praderas en rotación de cultivos, con el objeto de incrementar la soportabilidad de los pastos, que incida significativamente en el capital pecuario; y a su vez con el objeto de fijar el suelo y generar materia orgánica, produciendo con el pastoreo del ganado, nutrientes y contando con la tracción animal como elementos coadyuvantes del uso racional de laderas.

f). Fijar al hombre en el medio rural, desarrollando con él, técnicas apropiadas que le permitan vivir dignamente y desarrollarse en su propio medio, conservando y mejorando permanentemente y evolutivamente sus recursos naturales.

D. Promoción para el Desarrollo de un Sistema de Tecnología Adecuada

La transferencia de tecnología al medio rural andino, ha sido entendida como la "modernización" de la producción agropecuaria, como tratando de implantarse nuevos elementos tecnológicos foráneos que en suma resultan incompatibles, en relación con la realidad del medio, implicando altos costos de aplicación y, sobre todo, inadecuados a la realidad de los recursos que se disponen y la idiosincracia del campesino.

La reflexión en torno a este problema es la que nos permite sustentar la necesidad de propiciar el desarrollo de un sistema tecnológico en el campo, que responda a las exigencias propias del medio rural de la región, a partir del conocimiento de tecnologías que siendo tradicionales, tienen vigencia y pueden adquirir mayor vigor y utilidad al nutrirse o complementarse con los avances de las tecnologías "modernas", aplicable a nuestra realidad concreta, y, es ahí donde apunta el objetivo central de la promoción a implementarse.

III. OBJETIVOS

a). Armonizar criterios sobre lineamientos de política tendientes a lograr el desarrollo rural en el ámbito regional.

b). Establecer un sistema de organización campesina que permita promover mejores niveles de producción y productividad, para lo cual se ha seleccionado la metodología de las Unidades de Promoción Agropecuaria como célula del sistema.

c). Conservar los recursos de suelos y aguas prioritariamente, mediante el manejo integral de cuencas y uso racional de laderas, ampliando la cobertura agrícola con el primordial objetivo de mejorar los niveles nutricionales de la familia campesina.

d). Contribuir al desarrollo regional, mejorando las condiciones de alimentación, salud, saneamiento ambiental y educación del poblador rural.

e). Promover la utilización racional de los recursos naturales del ámbito rural de la región.

f). Desarrollar on conjunto de tecnologías apropiadas a las necesidades del medio rural, orientadas a compatibilizar las peculiaridades de la realidad socio-económica y cultural de la región.

g). Teniendo organizada la población rural, es posible capacitar y organizar la población rural para realizar acciones tendientes a su desarrollo vinculadas a otros sectores y las actividades oportunas de Defensa Civil y Defensa Nacional.

IV. ESTRATEGIAS

Para la consecución de los objetivos planteados, la Región Agraria IV ha reorientado su política de trabajo, mediante la implementación de las siguientes estrategias:

a). Organizar la población rural en función a los espacios operativos que se han definido: Región Agraria; Zonal "Costa", Zonal "Sierra" y Zonal "Alto Marañón". En cada Zonal, Departamentos Rurales; y en cada Departamento Rural los Sectores, y en cada Sector las Unidades de Promoción Agropecuaria (UPA's).

Las Zonales están definidas en función a Sub-Regiones ecológicas; los Departamentos Rurales se definen en función a cuencas; los Sectores en función a Sub-cuencas, y las UPA's en función a la estructura vial y de riego; y , fundamentalmente en función a la presencia de un Centro Educativo.

b). Desconcentrar las funciones y servicios del Sector hacia las Unidades de Promoción Agropecuaria, mejorando los mecanismos y procedimientos de coordinación y participación entre los órganos técnico-administrativos y la población rural, en los aspectos relativos a las actividades productivas, así como a la prestación de servicios sociales.

c). En cada Unidad de Promoción Agropecuaria (UPA's) están instalados uno o más Campos Demostrativos, en los cuales se desarrollarán las prácticas de transferencia de tecnología a través de las acciones de asesoramiento técnico y capacitación.

d). En vista de que el campesinado es, mayormente analfabeto y no está acostumbrado a recibir una instrucción escolarizada, la transferencia tecnológica y la capacitación se realiza básicamente a través de demostraciones en el campo donde se enseña al agricultor en forma práctica los nuevos métodos a desarrollar en sus campos demostrativos.

e). A los Campos Demostrativos concurren para participar directamente un promedio de 40 campesinos debidamente empadronados, quienes eligen una adecuada dirigencia para una mejor estructura organizativa de la población campesina.

Las reuniones en el Campo Demostrativo se llevan a cabo periódicamente, por lo menos una vez al mes, contando con la presencia obligatoria del Sectorista; adoptando acuerdos relativos a la mejor conducción del cultivo, los que son asentados en un libro de actas para el control de su cumplimiento.

f). Las visitas a UPA's y Campos Demostrativos son realizadas en base a un cronograma de visitas y un recorrido racional y mistódico, en función de la accesibilidad e intercomunicación entre los Campos Demostrativos.

g). Los contenidos a impartirse se ciñen a un calendario agropecuario de visitas, destacando la importancia de la oportunidad de cada contenido.

h). Como acción inmediata, cada Sectorista tiene la responsabilidad de instalar una Ladera Demostrativa, a fin de introducir el desarrollo del Proyecto "Uso Racional de Laderas".

i). El Jefe del Departamento Rural asume la responsabilidad de conducir un campo demostrativo por cultivo y/o crianza priorizado; en este campo efectúa demostraciones teórico-prácticas de las principales labores culturales. Estas actividades están dirigidas a capacitar a los Sectoristas de su ámbito o jurisdicción, a través de reuniones con una frecuencia de por lo menos una vez al mes. Así mismo es responsable de coordinar con la investigación agrícola la realización de los campos de comprobación.

j). Los contenidos son elaborados por los Especialistas de la Dirección Regional, los que, a su vez, merecerán un tratamiento adecuado en su terminología para hacerla entendible en la población rural y luego pasan a ser impresas con ayudas gráficas y dosificada en clases. Estos contenidos impresos son alcanzados a los Departamentos Rurales con un mes de anticipación de la fecha más conveniente de su aplicación; y, de acuerdo a los calendarios agropecuarios previamente establecidos.

Los contenidos son los documentos guías para la exposición del Sectorista a los campesinos.

k). En las reuniones mensuales que tiene el Jefe de Departamento Rural con los Sectoristas, se discute la aplicación local de estos contenidos; y, a su vez, los Jefes de Departamentos Rurales se reunen con los Especialistas de la Región en un Seminario Anual, que se realiza antes del inicio de la Campaña, con el objeto de retroalimentar las concepciones técnicas para la problemática alimentaria y lograr una permanente adecuación de la tecnología a la realidad local.

l). La Supervisión y Evaluación permanente de las acciones de los Sectoristas son realizadas por un Agente Rural y la Sub-Dirección Zonal correspondiente en primera instancia; y por el nivel Regional en segunda instancia.

Cada Sectorista conduce un mínimo de 15 UPA's, en la que debe instalar un mínimo de 20 Campos Demostrativos, por cuanto la actividad agropecuaria es muy variada, debiendo seleccionar más de un cultivo importante de la localidad; tratando de que por cada UPA participen un promedio de 40 familias campesinas.

ll). En las UPA's se capacitará al campesino para que resuelva sus problemas de comercialización, tanto de los productos como de los insumos que requiere para la producción, así como del abastecimiento oportuno de los artículos de primera necesidad; para lo cual se promoverá la organización de Cooperativas de Servicios que abarquen el ámbito de un Sector. Las CAS organizadas en los Sectores de un Departamento Rural, conjuntamente con otras organizaciones campesinas se integrarán en una Central de Cooperativas, la cual será atendida por el Departamento Rural correspondiente y, por lo tanto, abarcará toda la cuenca, siguiéndose una metodología evolutiva y progresiva.

m). La incidencia de la tecnología difundida en la producción y productividad, será evaluada anualmente para lograr apreciar el cambio socio-económico motivado por esta tecnología empleada.

n). Los documentos que el Sectorista está obligado a llevar, son los siguientes:

1). Libro de Actas por cada UPA, donde hace constar los acuerdos de cada sesión.

2). Un padrón de Campesinos, por cada UPA.

3). Relación de dirigentes elegidos anualmente.

4). Croquis del itinerario de recorrido.

5). El Cronograma de Acciones.

6). El croquis de su Sector, con la ubicación de las UPA's y de los Campos Demostrativos, así como la señalización de su recorrido.

7). Libreta de ocurrencias.

8). Ficha personal de cada familia campesina participantes.

o). El Jefe del Departamento Rural tiene la obligación de implementar:

1). La ubicación de los sectores y UPA's en la Carta Nacional, con su respectivo itinerario por cada Sectorista.

2). El padrón resumen de la población del ámbito del Departamento Rural.

3). La relación de las juntas directivas de cada Sector.

4). El calendario de actividades.

5). Informar mensualmente sobre los contenidos impartidos a la División de Agricultura y Crianzas y la Unidad de Capacitación y Comunicación Técnica, y ayudar a los productores en los diversos aspectos relacionados con el crédito.

p). Los Sectoristas tienen la obligación de recopilar la información estadística mensualmente y remitirla al Jefe del Departamento, el que, a su vez, elevará a la Unidad de Programación y Estadística de la Región, de acuerdo a las directivas impartidas.

q). Todas las acciones que se realicen en el ámbito rural de la Región, deberán ser efectuadas previa coordinación con el Jefe de Departamento, el Sectorista respectivo, y los dirigentes de las UPA's de su jurisdicción.

r). Los Sectoristas de Forestales y Aguas, coordinarán sus acciones con el Sectorista de Producción, para impartir la capacitación en su especialidad, de acuerdo al cronograma de visitas establecidas.

s). Los Sectoristas deberán coordinar estrechamente sus acciones con los responsable del mismo ámbito de las UPA's para la atención integral de los aspectos de salud y educación, tratando de hacer coincidir las visitas de los otros funcionarios con sus visitas a las UPAs.

t). El Sectorista colaborará directamente en la aplicación de las medidas de salud preventivas, en especial, en las concepciones de nutrición y su abastecimiento y de saneamiento ambiental.

u). El Sectorista coordinará con el profesor de la escuela las acciones de transferencia tecnológica a fin de que la capacitación agropecuaria incida no solamente en la población adulta sino en el futuro campesino.

V. CAPACIDAD OPERATIVA

La Región Agraria IV del ORDENOR-CENTRO para el desarrollo de la Transferencia de Tecnología Agropecuaria actualmente cuenta con la siguiente implementación de personal a nivel de Departamentos Rurales:

SUB-DIRECCION DPTO. RURAL	PERSONAL PROF.	TECNICOS AGROPECUARIOS			TOTAL
		De Producción	Forestal y Riego	Sub-Total	
COSTA					
Chimbote	11 (4) *	8	15	23	34
Casma	5 (1)	7	8	15	20
Huarmey	2 (1)	6	2	8	10
Cabana	2 (1)	4	1	5	7
SIERRA					
Caraz	5 (1)	5	2	7	12
Huaraz	3 (2)	15	9	24	27
Chiquián	2 (1)	5	2	7	9
Huari	2 (2)	5	3	8	9
ALTO MARAÑON					
Sihuas	2 (2)	3	3	6	8
Marañon	- -	2	1	3	3
TOTAL	34 (15)	60	46	106	140

(*) Estrictamente dedicados al aspectos productivo.

Del cuadro anterior se desprende que la Región Agraria IV cuenta con 60 Sectoristas de producción, implementación que permite asesorar y capacitar a una población estimada de 171,000 habitantes, lo que representa el 38% de la población rural, no permitiendo atender al 62%, aproximadamente de la población rural de la Región, determinándose que los espacios operativos, a nivel de Sector donde se asienta esta población rural, presentan un ámbito que excede las posibilidades normales de trabajo por parte de los Sectoristas , ocasionando que áreas significativas no se encuentren debidamente atendidas; por lo que constituye preocupación de la Dirección Regional, lograr una mayor implementación, especialmente de Sectoristas de Producción, en un mínimo inicial de 60, a fin de atender el 78% de la población rural, lo que significaría una mayor cobertura de atención y brindar un servicio significativamente eficiente. Aspectos que se muestran en el cuadro siguiente:

SUB-DIRECCION DPTO. RURAL	SECTORISTA DE PRODUC. N°	COBERTURA POBLAC.	POBLAC. NO ATENDIDA	TOTAL POBLACION RURAL	SUPERFICIE HAS.
COSTA					
Chimbote	8	24,000	22,845	46,845	461,800
Casma	7	21,000	5,328	26,328	327,100
Huarmey	6	13,793	-.-	13,793	619,600
Cabana	4	12,000	1,989	13,989	231,700
SIERRA					
Caraz	5	15,000	34,120	49,120	317,100
Huaraz	15	45,000	45,314	90,314	565,100
Chiquián	5	10,102	-.-	10,102	199,300
Huari	5	15,000	97,269	112,269	771,800
ALTO MARAÑON					
Sihuas	3	9,000	58,249	67,249	386,700
Marañón	2	6,000	11,430	17,430	249,500
TOTAL	60	170,895	276,544	447,439	4'129,700

Para la ejecución de los campos demostrativos se cuenta con la financiación inicial de los Convenios: Perú/FAO y Perú/BID, la incidencia de estos aportes se aprecia en el cuadro siguiente:

CONVENIO	N° Campos Demostrativos	Area Has.	Asistencia Técnica Has.	Cultivos
FAO	41	8,2	490	Trigo, Quinua y Papa.
BID	5	4,5	-.-	Papa, Maíz Amiláceo
TOTAL	46	12,7	490	

A través de estos Convenios, los campos demostrativos se conducen con donaciones de semillas, fertilizantes, insecticidas; a fin de que los agricultores puedan comprobar la tecnología intermedia para lograr mejores cosechas; lográndose de esta manera aportes de diferentes convenios para los cuales se seleccionan las UPA's para que no exista duplicidad; además, cabe destacar que a través del Convenio Cáritas-Suiza se ha financiado treintidos (32) campos demostrativos pecuarios a cuyos agricultores se les dá crédito para la instalación de pasturas con un interés bajo (7%), a su vez se presta ganado vacuno (Pedigré o puro por cruce) sin intereses para que el ganadero devuelva dicho ganado en un período de 10 años; gracias al fondo rotativo donado por el Convenio Cáritas-Suiza.

Además se le presta el servicio de inseminación artificial y asistencia técnica permanente.

Como la capacidad de los convenios no alcanzan a cubrir en forma significativa los campos demostrativos instalados en las 900 UPA's , y a su vez existen contenidos importantes de tecnología a transferir, se ha establecido que para los campos demostrativos de las UPA's donde no es posible financiar los insumos, como es el caso anteriormente expuesto, se hagan estas demostraciones utilizando exclusivamente los insumos que los agricultores disponen en su propia parcela. Es así que por ejemplo, para el caso del cultivo de papa se pretende lograr un salto significativo en los rendimientos, incidiendo únicamente en la utilización de semillas mejoradas, materia orgánica como fertilizantes y prácticas culturales adecuadas y oportunas.

El cuadro que a continuación se indica;

PRODUCCION DE PAPA EN EL DEPARTAMENTO DE ANCASH

AÑO	SUPERFICIE COSECHADA HAS.	PRODUCCION T. M.	RENDIMIENTO PROMEDIO T.M./HA.
1970	33,000	247,710	7.3
1971	31,180	205,772	6.5
1972	22,230	149,077	6.7
1973	20,530	133,440	6.5
1974	19,870	132,875	6.6
1975	18,650	127,688	6.7
1976	18,700	148,080	7.9
1977	19,210	131,700	6.8
1978	18,900	129,400	6,9
1979	20,237	135,619	6.7
PROMEDIOS:	22,341	154,136	6.9

nos muestra el promedio de hectareaje y rendimientos obtenidos en la Región durante 10 años; 22,000 Has/año, una producción de 154,000 T.M./año y con un rendimiento de 6.9 T.M./Ha, que significa un valor bruto de la producción de S/.7,700'000,000. , a un precio de chacra de S/.50.00 por kilo. Esta producción puede ser incrementada sensiblemente utilizando únicamente mejor semilla, materia orgánica (estiércol) que sí dispone el agricultor, y mejores y más oportunas labores culturales; con cuyas prácticas estamos seguros de alcanzar un promedio de 10 TM por Ha. , que en 22,000 Has. que se siembra en la región, significarían una producción de 220,000 TM/año, que a un precio de S/. 50,000 significarán a su vez, un valor bruto de la producción de S/.11,000'000,000; o sea un incremento de S/.3,300'000,000, solamente en papa, que justifica plenamente la implementación en técnicos y profesionales para asistir a los agricultores de la Región Agraria IV del ORDENOR-CENTRO.

Como se puede apreciar con este método de trabajo y transfiriendo tecnologías agropecuarias realizables por el mismo agricultor en forma masiva, es posible lograr un incremento sustancial en la producción y productividad que es política del Sector Agrario, e incidir notablemente, no solamente en el abastecimiento de alimentos a las ciudades, sino fundamentalmente para alimentar adecuadamente a nuestra propia población rural, provocando el espiral de desarrollo, a fin de que el agricultor salga progresivamente del círculo vicioso de la pobreza en que se encuentra sumido. Creemos que hay mucho que hacer en el campo de la transferencia de la tecnología apropiada, que esté realmente al alcance de nuestros agricultores. Esta metodología de trabajo no solamente se circunscribe a las técnicas antes indicadas, sino que consideramos que es el paso inicial y primordial para ir progresivamente introduciendo nuevas técnicas, en la medida que el agricultor esté en condiciones reales de aplicarlas y que el país, a través de su Sector, pueda brindar los servicios de este Sector productivo tan importante.

Al igual que en el aspecto productivo, la acción integral de Salud, Educación y Agricultura y Alimentación, permitirá mejorar sensiblemente los niveles de vida del poblador rural, encaminándolo hacia un desarrollo permanente y sostenido; a fin de lograr asentarlo en su propio medio, preservar los recursos naturales y lograr niveles de vida acorde con la dignidad humana.

PRODUCCION DE ANCASH DURANTE LOS ULTIMOS 10 AÑOS 1970 - 1979) EN LOS PRINCIPALES CULTIVOS Y CRIANZAS

PROMEDIO ANUAL

Actividad	Ha.	Producción T.M.	TM/Ha.	Costo Unitario Chacra Actual S/ T.M.	Valor Bruto de la Producción S/.	Incremento del 30% T.M.	Incremento en Soles S/.	Observ.
Papa	22,340	154,186	6.80	55,000	8,477'480,000	46,241	2,543'255,000	*
Tarhui	567	556	9.91	50,000	27'800,000	167	8'350,000	* *
Quinua	842	553	0.66	100,000	55'300,000	166	16'600,000	* * *
Maíz Duro	24,411	68,951	2.55	55,000	3,792'305,000	20,685	1,137'675,000	
Maíz Amiláceo	798	5,824	6.93	92,000	535'808,000	1,747	160'724,000	
Trigo	28,885	27,526	0.94	100,000	2,752'600,000	6,758	675'800,000	
Cebada	28,270	25,470	0.89	65,000	1,165'550,000	7,641	498'635,000	
Frijol	2,488	2,739	1.08	106,000	290,334,000	822	87'132,000	
Habas	2,195	1,779	0.80	104,000	185'016,000	534	55'536,000	
Yuca	958	9,677	10.56	32,000	309'664,000	2,903	92'896,000	
ACTIVIDAD	CABEZAS	SACA	POR CABEZA					
Vacunos	253,412	6,861	0.13	310,000	2,026'910,000	2,058	637'980,000	
Ovinos	805,285	20,657	0.011	280,000	5,783'960,000	6,197	1,735'160,000	

* Las cantidades de las columnas 1, 2 y 3 son los promedios de los 10 últimos años.

* * Los decimales han sido eliminados y redondeados las cifras.

* * * La información de vacunos y ovinos corresponde al censo 1972, comparado con los precios de diciembre 1979.

MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS

Abel Muñiz Ortega *

I. DESCRIPCION DE LAS PRINCIPALES CUENCAS DE LA REGION AGRARIA IV DEL ORDENOR - CENTRO

El ámbito del ORDENOR-CENTRO se encuentra delimitado, por el Oeste: con el Oceano Pacífico; por el Este: con el río Huallaga; por el Norte: con la margen derecha del río Chuquicara y río Santa y, por el Sur: en su parte alta, por el divorcium acuarium que separa las cuencas del río Pativilca con las cuencas del río Supe y, en su parte baja, las quebradas del río Seco, en el lugar denominado Punta Litera; y, por lo tanto, no incluye las partes bajas de los valles de los ríos Fortaleza y Pativilca. Comprendiendo las siguientes cuencas importantes:

1. La Cuenca del Río Santa

Nace en la laguna de Conococha, atravieza el Callejón de Huaylas entre las Cordilleras Negra y Blanca y va a desembocar en el Océano Pacífico, muy cerca de la ciudad de Chimbote. Este río de cauce regular durante todo el año, recibe las aguas de sub-cuencas importantes, como la de los ríos: Carpis, Querococha, Recuay, Olleros, Quilcayhuanca, Quebrada Honda, Buin, Llanganuco, Parón, Santa Cruz, Cedros, Coronguillo y Chuquicara; cuyos afluentes más importantes, nacen en las cumbres nevadas de la Cordillera Blanca y sus descargas en época de estiaje, se enriquecen con los deshielos. Las aguas de estas cuencas son captadas por diversos canales de pequeña y mediana magnitud, existiendo la posibilidad de mayor utilización de este recurso hídrico, en la parte serrana.

A lo largo de su recorrido, el río Santa, por la profundidad de su cauce, es poco utilizado con fines agrícolas en la parte serrana; ya muy cerca de su desembocadura, sus aguas son captadas por diferentes canales, que aseguran el desarrollo de la agricultura durante todo el año; sin embargo, la infraestructura desarrollada a la fecha, es insuficiente, lo que determina que en la época de estiaje, se pierdan en el mar, un promedio de 40 m^3/seg., sin ser utilizados.

Las quebradas que bajan de la Cordillera Negra, en su vertiente oriental, no tienen un cause permanente y significativo; a ambas márgenes de su recorrido, la topografía se presenta bastante accidentada, siendo ésta factor limitante para el desarrollo de la actividad agropecuaria; ya en su desembocadura, presenta planicies importantes que pueden ser más ampliamente utilizadas con una mejor implementación de infraestructura de riego.

(*) Ing. Agr., Director de la Dirección Regional de Agricultura y Alimentación, ORDENOR-CENTRO, Huaraz.

2. La Cordillera Negra

Esta Cordillera, en su vertiente occidental, cuenta con las siguientes cuencas importantes: Nepeña, Casma, Culebras, Huarmey, Fortaleza y la parte alta del río Pativilca; todas las cuales nacen de las altas cumbres de la Cordillera Negra y presentan características similares, (a excepción del río Pativilca que tiene cauce regular) y, que se manifiestan en los siguientes aspectos:

- Inmediatamente después de las altas cumbres que son accidentadas y abruptas, alcanzando alturas de hasta 5,000 m.s.n.m., sin presentar nieves perpétuas, existen lomadas suaves, entre las cotas de 4,000 a 4,400 m.s.n.m.; topografía que permite la presencia de lagunas con pequeños vasos; después de éstas lomadas, la Cordillera Negra presenta una zona de topografía sumamente accidentada y abismal, donde se precipitan rápidamente las quebradas localizadas entre las cotas de 4,000 a 2,000 m.s.n.m., para luego suavisarse su topografía, en la medida que se aproxima al mar, presentando llanos y valles con topografía plana, entrecortada por los contrafuertes de la Cordillera Negra.

- Esta zona, es sensiblemente afectada en su precipitación pluvial, por la presencia de la corriente de Humboldt, presentándose escasas precipitaciones pluviales, hasta la cota de 2,000 m.s.n.m., para ir incrementándose a medida que se alcanza mayores alturas.

- Todo lo expuesto, determina que estas cinco cuencas sean sensiblemente alteradas, por la precipitación pluvial que se presenta muy concentrada entre los meses de Enero a Marzo, determinando a su vez, que la agricultura que se desarrolla en estos valles costeros sea insegura y, por lo tanto, riesgosa.

-Situación que se ha ido agudizando, en la medida que el hombre va destruyendo los bosques naturales de todo este ámbito, además con el desarrollo de la agricultura y el sobre-pastoreo, ha permitido que los suelos se erosionen, incidiendo en una pérmida progresiva de su fertilidad y capacidad de retención de humedad. La destrucción de los bosques de algarrobos y faiques, en la parte baja de los ríos, por el avance de la agricultura, ha determinado que los cauces de éstas sean cambiantes e inseguros.

Todos los aspectos antes señalados, han incidido sensiblemente en alterar la ecología de este medio ambiente, concentrándose aún más las lluvias en pocos meses y presentándose con más frecuencia y mayor intensidad los fenómenos de sequía.

3. La Cuenca del Río Marañón

El río Marañón, cuyo recorrido atravieza el ámbito de la Región Agraria IV, en su parte oriental, recibe en su margen izquierda, los siguientes afluentes importantes: río Pushca, formado por los ríos Colca, Mosna y Huari; río Pañocabra; río San Nicolás, que se forma con las quebradas de Recodo; río Yanamayo, que a su vez recibe las aguas del río Pomabamba y Ashnucancha; río Manta y río Rupa que se forman con los ríos Chullín y Sihuas. Todos los cuales, nacen en la vertiente oriental de la Cordillera Blanca y tienen un recorrido de norte a sur y viceversa, entre esta cordillera y la cordillera intermedia de Conchucos, que recorre de sur a norte el Dpto. de Ancash, entre el río Marañón y la Cordillera Blanca, que a su vez, es cortada por ríos en diferentes puntos, para llegar con sus aguas al Marañón; la topografía en su conjunto es sumamente accidentada, presentando cañones profundos, sobre todo en las diferentes partes por donde desembocan los ríos al Marañón. La precipitación pluvial es más intensa en las partes nivales de la Cordillera Blanca y va disminuyendo hasta convertirse en muy escasas por el Marañón, lo que determina que las zonas próximas a este río sean sumamente áridas.

La mayor parte de los recursos hídricos que se generan en este ámbito, se precipitan a través de sus ríos, sin poder ser utilizados por la agricultura.

La destrucción de los bosques naturales, por la presión social que ha determinado una amplia cobertura agrícola, sumada a las características geológicas, determinan problemas muy serios de erosión, con permanentes y frecuentes deslizamientos de los cerros, que exigen tomar medidas urgentes, a fin de estabilizar todo el ámbito de estas sub-cuencas.

Por la margen derecha, el Marañón recibe las aguas de los siguientes ríos importantes: Tamiajalean, Sapañoragra, Yupari, Pinra, Chunquicucho, Pauca, Huaylas, Cuchilla, Potrero y Huacrachuco; los cuales nacen en la cordillera oriental y discurren de este a oeste, descargando sus aguas en forma independiente en el río Marañón. Esta zona presenta características similares a la anterior, con la única diferencia que sus ríos son de menos importancia, por tener un recorrido de menor longitud; siendo también similares en la precipitación pluvial, por cuanto ésta se presenta abundante en las cumbres de los cerros para ser escasa en la desembocadura de los ríos al Marañón.

En toda la cuenca del río Marañón, se han hecho pocas inversiones para utilizar el recurso hídrico en favor de la actividad agropecuaria y energética, siendo un potencial hídrico por desarrollar.

4. Cuenca del Huallaga

La cuenca del Huallaga, que corresponde a la Región Agraria IV del ORDENOR-CENTRO, se circunscribe únicamente a la provincia del Marañón, que comprende los ríos Monzón, Chontayacu o Uchiza que desembocan al Huallaga en su margen izquierda. Estas cuencas, al no tener una infraestructura vial desarrollada, se encuentran intactas en la conservación de su recurso, o sea cubiertas íntegramente por una protección de bosques naturales, a excepción de las partes bajas, donde los últimos años, se viene realizando la actividad agrícola y forestal extractiva.

II. CONCEPTUALIZACION DEL MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS

El manejo integral de cuencas, involucra todas las actividades económicas que debe realizar el hombre en una cuenca, a fin de preservar los recursos y utilizarlos en forma inteligente. El suelo, que es la base donde se sustenta la vida misma, tanto vegetal, animal como del ser humano, es protegido por una cobertura vegetal llamada bosque y pastos naturales, que a su vez, está en permanente peligro de ser destruída por la acción del agua, cuando esta cobertura natural es alterada por el hombre.

Las características peculiares de nuestra ecología, determinan que todo el accionar del hombre, en su medio geográfico, debe ser analizado en forma integral, para así lograr su utilización más inteligente; es por ello, que en el ámbito de la Región Agraria IV, como política agraria a seguir, planteamos los siguientes conceptos fundamentales:

1. En las altas cumbres, por encima de los 4,000 m.s.n.m., proponemos las siguientes medidas a seguir:

- Declarar intangibles los bosques naturales existentes, a fin de propiciar su desarrollo normal, que redunde en la presencia de una esponja natural de bosques, que además de proteger los suelos, acumulen las aguas de las lluvias, permitan que éstas penetren al sub-suelo y sean soltadas lentamente, determinando el abastecimiento permanente de los manantiales que se presentan aguas abajo. Esta esponja vegetal, se comportará como un reservorio que almacene agua en épocas de lluvia y las suelte en la época de estiaje, en la misma forma como lo hacen naturalmente los nevados; de igual manera, incidir en el manejo de los pastos naturales, a fin de evitar su destrucción, tratando de lograr que se comporten en forma similar a la esponja de los bosques, para lo cual deben instalarse cercos vivos, que permitan un pastoreo racional.

En estas zonas, debemos aprovechar al máximo los vasos naturales, para almacenar el agua a través de construcción de represas que acumulen el agua sobrante en la época de lluvias y sean soltadas para regular la descarga de los ríos en la época de estiaje, de conformidad al Proyecto de Micropresas, presentado por la Región Agraria IV, y que alcanza un número de 106 pequeñas represas, a todo lo largo de la Cordillera Negra.

Esta zona, donde se presentan las mayores precipitaciones pluviales y que se encuentra ubicada en el techo de la zona económica, debe ser utilizada al máximo para el almacenamiento de las aguas, ya que nos posibilitará maximizar su uso a lo largo de la cuenca.

La reforestación en este ámbito, por sus condiciones climáticas peculiares, resulta ser poco rentable y por lo tanto, su desarrollo tiene este grave limitante; sin embargo, las represas, además de almacenar el agua, pueden ser utilizadas para el desarrollo de la piscicultura y como fuente de agua para abrevar al ganado que pasta en estas praderas.

- En el piso ecológico comprendido entre los 4,000 y 3,000 m.s.n.m., se desarrolla una agricultura intensiva, que dada la presión social existente, determina que en suelos de aptitud forestal se cultive especies agrícolas de pan-llevar y, es donde por esta razón se presentan los mayores fenómenos de erosión. Al presentarse la precipitación pluvial con mayor seguridad que en otros pisos más bajos, el agricultor aprovecha pendientes muy abruptas para la agricultura y se resiste a darle un uso forestal a la escasa tierra que dispone.

En este piso ecológico se desarrolla normalmente y en forma económica, especies forestales como el eucalipto, pinos, cipreses, alisos, etc., razón por la cual, la política de la Región, plantea la necesidad de desarrollar una reforestación masiva en este medio; y, donde el campesino desarrolla sus cultivos, se instalará el Proyecto de "Uso Racional de Laderas", a fin de proteger los suelos utilizados en agricultura. Los bosques instalados, permitirán comportarse también como una esponja que acumule el agua en época de abundancia y la suelte en época de estiaje y, a su vez, retenga los suelos, que de no estar protegidos, corren el riesgo de ser erosionados. Se deberá tener especial cuidado de reforestar el cauce de los ríos y, en las zonas donde es necesario regar, deberá desarrollarse un sistema de riego que minimice la acción erosiva del agua y maximice la eficiencia del uso de este recurso.

- En el piso ecológico entre 2,000 y 3,000 m.s.n.m., las precipitaciones pluviales, por lo general, no permiten lograr una cosecha con seguridad y es por lo tanto una zona marginal para la agricultura de secano; sin embargo, la presión social determina que el agricultor insista en desarrollar actividades agrícolas, que pese a ser muy riesgosas se desenvuelven en amplias zonas de la sierra. Para este ámbito, planteamos la necesidad de utilizar métodos conservacionistas que permitan captar las escasas precipitaciones, acumularlas en surcos horizontales y en ellas sembrar especies resistentes a la sequía, como es el caso de la tuna y la tara, cuyos Proyectos presentados por la Región, nos demuestran ser altamente rentables.

En los suelos más llanos, desarrollar actividades agrícolas y pecuarias en rotación de cultivos, que están expuestos en el Proyecto de "Uso Racional de Laderas", existiendo la necesidad de investigar especies forrajeras, sobre todo, leguminosas perennes, que permitan combinarse adecuadamente en una rotación de cultivos anuales con tubérculos, leguminosas y gramíneas también resistentes a la sequía y, por lo tanto, de corto período vegetativo.

Al igual que en el caso anterior, en las zonas donde se puede irrigar, deberán desarrollarse sistemas de riego de alta eficiencia en el uso del agua y que aseguren la conservación de los suelos.

Para las laderas de fuerte pendiente, y para los cauces de los ríos, la Reforestación se está desarrollando en forma masiva, a fin de lograr una esponja que retenga el escaso recurso hídrico, en la época de lluvias.

- Por debajo de los 2,000 m.s.n.m., las precipitaciones pluviales, son tan escasas, que no permiten el desarrollo de actividades agrícolas; sin embargo, en forma eventual, las escasas lluvias y la neblina determinan el desarrollo de pastos naturales llamadas lomas y el crecimiento de especies forestales muy resistentes a la escasez de agua.

En este ámbito, planteamos la necesidad de declarar intangibles los bosques naturales y de permitir la utilización de lomas en forma muy controlada; cabe destacar que eventualmente, se presentan precipitaciones pluviales, que al encontrar los suelos desnudos, provocan los mayores huaycos, que destruyen todo lo que encuentran a su paso, por cuanto es realmente una masa de lodo que se desliza provocando serios problemas en su recorrido y destruyendo los suelos.

En estas zonas, la agricultura sólo es posible a través del riego que requiere ser conducido bajo eficientes sistemas y a su vez, desarrollar sistemas de drenaje, a fin de evitar los problemas de salinidad.

Es muy frecuente la presencia de agua sub-terránea que al ser utilizada en forma indiscriminada, hace peligrar la fluencia de este recurso.

Los ríos se presentan con descargas abundantes en época de lluvia (en la sierra), que al no poder ser utilizadas se pierden inútilmente en el mar; estas aguas deben ser aprovechadas de la siguiente forma:

a. Represamientos superficiales aprovechando la topografía plana para luego utilizar sus aguas reguladas, complementadas con las represas altas.

b. Desarrollar una infraestructura de conducción de aguas que permitan captar al máximo estas descargas eventuales, para ser conducidas a las zonas desérticas, a fin de reforestar con especies nativas, como algarrobos y otros y, permitir que las aguas enriquezcan el freático subterráneo, produciendo represas subterráneas de agua, que permitan una mayor captación del agua del sub-suelo. Es por ésto que la Región Agraria IV ha desarrollado el Proyecto de Reforestación con algarrobos, bajo el sistema de riego por "Machaco".

Paralelamente a esta acción, desarrollar una reforestación a todo lo largo de los cauces de los ríos, con el propósito de consolidar sus cauces y evitar la destrucción de los suelos agrícolas ribereños.

III. MECANICA OPERATIVA DEL MANEJO INTEGRAL DE CUENCAS

Antes de analizar la mecánica operativa del Manejo Integral dentro de una misma cuenca, es importante destacar la necesidad de una concepción de todo el conjunto de recursos, a fin de analizar mejor las cuencas, viendo sus posibilidades de interconexión, que permita utilizar las aguas sobrantes de una cuenca para atender los requerimientos de cuencas que no tienen capacidad de recurso hídrico para utilizar los suelos agrícolas que dispone. Es en razón de este concepto que en primer análisis de todo el conjunto de cuencas existentes en el ámbito de la Región Agraria IV, se proyecta la utilización integral de los recursos de los ríos Santa, Mosna y Pativilca, como cuencas dadoras y, las posibilidades de las cuencas de los ríos Nepeña, Casma, Culebras, Huarmey y Fortaleza, como cuencas receptoras.

La presencia de la meseta alta de Conococha y de su vaso natural, ubicado en la cota de 4,000 m.s.n. m., permite contar con un almacén de agua estratégicamente ubicado, a cuya cuenca propia se debe enriquecer con las aguas de los afluentes del río Santa, a través de un canal, que partiendo de la Quebrada Honda, pueda transportar el recurso hídrico permanente de todas las quebradas de su trayecto y conducirlas a Conococha. Este canal, en época de estiaje permitirá irrigar 50,000 Hás. y, en época de lluvias, cuando los cultivos no requieren de riego, las aguas serán conducidas a la represa antes mencionada. En una segunda etapa importante, represar la parte alta

de la cuenca del Pativilca y conducir sus aguas reguladas a través de un canal y planta de bombeo a la represa de Conococha; y, en una tercera y última etapa, represar las nacientes del río Mosna, para conducir sus sus aguas reguladas a través de un canal, una planta de bombeo y un túnel a la laguna de Querococha y, luego interconectarla a través del primer canal a la laguna de Conococha. Este recurso hídrico, almacenado a 4,000 m.s.n.m., puede ser conducido a través de un túnel de 3 kms. hacia el río Fortaleza y luego de un canal de 60 kms., llegar a la altura del pueblo de Pararín, para luego dejar caer sus aguas hacia los valles y desiertos, comprendidos entre los ríos de Pativilca, Fortaleza, Huarmey, Culebras, previo aprovechamiento de la energía hidroeléctrica, que con una caída efectiva de 3,000 mts. de altura, generará más de 1'000,000 de kilowats y, a su vez, irrigar 50,000 Hás, entre Huaraz y Cátac en la parte serrana y 100,000 Hás. en los valles costeros antes mencionados, que abarcan una extensión de 240,000 Hás. La energía generada cubrirá ampliamente los requerimientos de bombeo y dejará un sobrante de 1'000,000 de kilowats.

Este Proyecto denominado "Huaraz-Cátac, Fortaleza, Huarmey, Culebras", por la magnitud de sus posibilidades energéticas y de riego, merece ser estudiado para llevarlo a ejecución.

Aguas abajo, aprovechando la infraestructura de riego ya existente del canal IRCHIM, conducir las aguas del río Santa hacia los valles de Nepeña y Casma, con lo que se logrará regular el riego de 22,000 Hás., en la parte baja de estos valles; e irrigar 28,000 Hás. de eriazos intermedios; lo cual está propuesto en el Proyecto denominado "Chimbote, Nepeña, Casma", cuyo estudio definitivo se viene realizando actualmente.

Las aguas del río Santa, así utilizadas para regar la parte baja de todos los valles costeros del Dpto. de Ancash, dejará libre el recurso hídrico de estos valles, para que regulados a través de la construcción de 106 Micropresas y de la esponja forestal a desarrollar, permitirá regular íntegramente todos los valles costeros del Dpto. de Ancash, desde sus nacientes hasta la costa.

Esta interconexión de cuencas, analizados los recursos hídricos, después de su utilización en el Dpto. de Ancash, contarán con un excedente de agua, que puede apoyar a la solución del problema de escasez de este recurso en el Dpto. de La Libertad, que sumando este recurso sobrante con las aguas del río Crisnejas y de los propios valles de Chao, Virú, Moche y Chicama, es posible también lograr su regularización y este Proyecto así concebido, de utilización integral de las cuencas, permitirá irrigar 420,000 Hás. entre los Dptos. de Ancash y La Libertad y generar 1'600,000 kilowats de energía hidroeléctrica.

Dentro de este marco conceptual integral, la Región Agraria IV enfoca el manejo integral de cada cuenca en forma específica.

A. Definición de los Espacios Operativos

Con el concepto básico e integral antes expuesto, la Región Agraria IV del ORDENOR-CENTRO, ha definido diez (10) micro regiones que abarcan cuencas específicas:

1. La micro región de Chimbote-Nepeña, que abarca la parte baja del río Santa, la cuenca de Lacramarca y la cuenca del río Nepeña.

2. La micro región de Casma, que abarca únicamente toda la cuenca del río Casma.

3. La micro región de Huarmey, que abarca las cuencas del río Culebras y Huarmey y la parte alta del río Fortaleza.

4. La micro región de Pallasca, que abarca toda la cuenca del río Chuquicara en su margen izquierda.

5. La micro región de Caraz, que abarca las sub-cuencas de los ríos Corongo, Santa Cruz, Parón y Yungay en la margen derecha del río Santa y toda la vertiente oriental de la Cordillera Negra, colindante con este ámbito.

6. La micro región de Huaraz, que desde la quebrada Llanganuco abarca la cuenca alta del río Santa en ambas márgenes.

7. La micro región de Chiquián, que comprende todas las sub-cuencas que dan nacimiento al río Pativilca.

8. La micro región de Huari, que comprende las sub-cuencas del río Pushca y los ríos Tamiajalean, la quebrada Sapañoragra, el río Yupán y el río Pinra, de la margen derecha del Marañón, en la zona denominada Huacaybamba.

9. La micro región de Sihuas, comprende toda la cuenca del río Rupa, Manta y Pomabamba, afluentes del Marañón.

10. La micro región de Huacrachuco, que comprende todos los ríos aledaños a este poblado, como son: Chunquicucho, Pauca, Huaylas, quebrada Cuchilla, Quebrada Potrero y el río Huacrachuco.

Para la demarcación de estas micro regiones se ha tomado en cuenta fundamentalmente el criterio de Manejo Integral de Cuencas, sin embargo, por aspectos operativos, de infraestructura y de implementación, nos hemos visto obligados a alterar en algo esta concepción fundamental.

Para cada micro región planteamos la necesidad de contar con un profesional dedicado a la parte productiva, otro al manejo de las aguas y un último, al aspecto forestal como requisito indispensable para poder conducir el Manejo Integral de Cuencas en forma estrechamente integrada; de tal suerte que, cada profesional pueda encargarse de la proyección y ejecución de todas las obras a realizar para utilizar en forma integral los recursos de agua, forestales y el aspecto productivo, con una visión de Manejo Integral de Cuencas.

B. Uso Racional de Laderas

1. Objetivos

a. Generales

1). Capacitar masivamente al agricultor de las laderas, para que en su medio ambiente produzca una canasta de alimentos que le permitan una alimentación equilibrada para él y sus familiares.

2). Evitar la erosión contínua de las tierras en laderas, especialmente por efecto de las lluvias, su uso irracional, así como el descanso a que son sometidas.

3). Formar cinturones de cultivos perennes, especialmente de forestales de protección y fajas de cultivos anuales en el método conservacionista.

3). Implementar una tecnología adecuada, sustentada en la práctica de rotación de cultivos a fin de preservar los suelos, elevando su producción a través de la explotación contínua de las tierras en laderas y generando la restitución natural de nutrientes, beneficiando al agricultor por un menor gasto en insumos.

4). Instalar praderas con el objeto de incrementar la soportabilidad de los pastos, que incida significativamente en el capital pecuario; y a su vez con el objeto de fijar el suelo y generar materia orgánica, produciendo con el pastoreo del ganado, nutrientes y contar con tracción animal como elemento coadyuvante del uso racional de laderas.

b. Específicos

1). Promocionar, asesorar y capacitar al agricultor a través de la tecnología adecuada, para la implementación de las laderas priorizadas en cada Dpto. Rural.

2). Transformar las laderas priorizadas, conformándolas en instrumentos de trabajo y producción de las Empresas participantes del Proyecto.

3). Constituir a las laderas en centros demostrativos como elementos irradiadores de la tecnología de su uso racional con el propósito de conservar el suelo, e incrementar la producción y productividad del agro en las Empresas de localización de las laderas.

4). Efectuar eventos de capacitación en las Empresas y/o agricultores beneficiados, para incentivar y promover la aceptación del sistema de conservación de suelos.

2. Aspectos Técnicos

a. Conceptualización del Proyecto

El proyecto en el aspecto económico tiene dos conceptos generales; el primero es, que las técnicas de conservación del suelo en laderas permitan a las Empresas Agrarias y al agricultor individual conservar su capital en tierras, al evitar su desgaste por erosión; y el segundo, producir más y ampliar su frontera agrícola, aumentando los beneficios en cualquier tamaño de Empresa.

El Proyecto se conceptualiza como generador de proteínas, alimentos energéticos, vitaminas y sales minerales de origen vegetal para la alimentación del agricultor y su familia; igualmente considera en la rotación de cultivos definida, aproximadamente un 70% de pastos cultivados con la finalidad de elevar significativamente la soportabilidad de los pastos en la región, posibilitando incrementar el capital pecuario y generando a su vez proteínas, grasas y minerales de origen animal, tendentes a lograr una nutrición integral del agricultor.

El complemento nutricional conformado por hortalizas, se promocionará en las Empresas y Huertos aledaños a la casa del agricultor, las que generan los elementos reguladores (vitaminas y minerales), en la alimentación del agricultor.

b. Método Conservacionista

El método conservacionista establecido para el Proyecto es el método vegetativo, cultivo en fajas, ejecutándose el sembrío a curvas de nivel, como elemento inicial mecánico indispensable de contensión de la erosión; incluyéndose una rotación de cultivos de 10 años por pisos ecológicos, aspecto último que tratamos más adelante.

El método propuesto se ha determinado en general, por las condiciones regionales relacionadas con las características físicas del suelo, los aspectos topográficos y la preponderancia de la erosión hídrica.

Debido a que este método no tiene el efecto de reducir en el corto plazo la longitud efectiva de la pendiente, resulta más eficiente en laderas que no presentan demasiada longitud de pendiente; sin embargo, la implantación de cinturones forestales en curvas guías y de cultivos de protección en los límites de fajas posibilitará la reducción progresiva de longitud de pendiente.

Considerando los aspectos generales de porcentaje y largo de pendiente, el área de la ladera, la profundidad del suelo, textura y estructura, se ha estimado una anchura de fajas en un rango entre los 10 y 30 mts., incluyéndose en esta determinación, la disposición de los cultivos en la rotación definida y las condiciones de trabajo con la modalidad de tracción animal. En el cuadro siguiente se establecen las relaciones de ancho de fajas, con respecto a rangos de pendiente.

Cuadro N° 1 Determinación de Anchura de Fajas

RANGO DE PENDIENTE %	ANCHURA DE FAJAS Mts.
0-10	50
10-20	30-28
20-30	28-24
30-40	24-18
40-50	18-10

El método conservacionista: Cultivo en fajas, tiene cuatro modalidades; la modalidad definida para el Proyecto es la de cultivo en fajas de contorno, en la cual los cultivos se disponen en fajas siguiendo las curvas de nivel, en una secuencia definida de rotación de cultivos.

c. Rotación de Cultivos

El método conservacionista incluye una rotación de cultivos por 10 años en función de resolver los problemas de equilibrio de cultivos, la contensión de la erosión, control de plagas y enfermedades y comodidad para la ejecución de las labores culturales; en el contexto de habitat de las especies que se establecen. La rotación de cultivos se formula para 4 rangos altitudinales, aspectos que se muestran a continuación y cuyo diseño figura al final (Fig. N° 1).

1). Piso Ecológico por encima de los 4,000 m.s.n.m.

En este piso ecológico, destinado fundamentalmente a las pasturas naturales, éstas deben ser protegidas, para lo cual, también en curvas de nivel se establecerá cercos vivos, en una combinación de "Irhua" (Gynoxis buxifolia), "Conchi" (Barnadesia Jelskii) y nuevamente Irhua, sembradas a un distanciamiento de un metro entre plantas y un metro entre hileras. El conchi que es sumamente espinoso, deberá ir al medio, a fin de evitar que el ganado pase y, la irhua que no tiene espinos, irá a ambos costados, a fin de evitar que el ganado se dañe o pierda lana al entrar en contacto con los espinos. Estas dos especies vegetales, además de producir un cerco vivo, producen madera para ser utilizada como chacla y leña; cabe destacar que estas plantas han sido encontradas a alturas de hasta 4,600 m.s.n.m.

El pastoreo de las praderas así protegidas deberá ser conducido en una rotación de canchas, que permita su regeneración natural y, en vista de la depredación de muchas praderas, recomendamos la reintroducción de Llamas y Alpacas, a fin de que usen más adecuadamente los pastos naturales ya existentes.

El distanciamiento entre hilera e hilera deberá ser de 100 mts. en promedio y, en su parte superior deberá construirse un canal con pendiente de 1/1000, que permita evacuar los sobrantes de agua hacia las quebradas más próximas y evitar de esta manera la erosión. Las quebradas colectoras deberán ser protegidas en su cobertura vegetal arbórea natural o reforestarse con fines de producción, con especies como el colle y la queñua.

2). Piso Ecológico: 4,000 - 3,000 m.s.n.m.

1° Año: Papa e instalación de quishuar y quenual y/o eucalipto y quenual, en curvas guías. El eucalipto deberá implantarse en zonas lluviosas o con disponibilidad de abundancia de agua.

Falaris tuberinácea, en límites de fajas.

2° Año: Tarwi.

3° Año: Quinua, Centeno o Trigo.

4° Año: Ray grass - Trébol blanco, de preferencia en terrenos húmedos y suelos superficiales compactos.

5° Año: Pastoreo en el sistema de estaca.

6° Año: Pastoreo en el sistema de estaca.

7° Año: Pastoreo libre.

8° Año: Pastoreo libre.

9° Año: Pastoreo libre.

10° Año: Pastoreo libre - roturación para papa.

El pastoreo en el sistema de estaca será indispensable sólo en la primera rotación de 10 años y para que el ganado no destruya las especies forestales en crecimiento inicial.

3). Piso Ecológico: 3,000 - 2,000 m.s.n.m.

1° Año: Papa e implantación de pino y ciprés y/o eucalipto con capulí, molle o pisonay (sachapuspu), en curvas guías.

: Maguey tuna o tara en límites de fajas.

2° Año: Tarwi, habas o arvejas.

3° Año: Quinua, trigo o maíz.

4° Año: Alfalfa-dactilis glomerata-suelos profundos.
: Rye grass-trebol blanco - suelos superficiales o pesados.

5° Año: Pastoreo en sistemas de estaca o corte.

6° Año: Pastoreo en sistema de estaca o corte.

7° Año: Pastoreo libre.

8° Año: Pastoreo libre.

9° Año: Pastoreo libre.

10° Año: Pastoreo libre-rotación para papa.

4). Piso Ecológico 2,000 - 0 m.s.n.m.

1° Año: Yuca, camote o papa e implantación de eucalipto (sitriodora o grandis) y algarrobo o pino y molle o tara y faique; en curvas guías.

: Tuna, pasto elefante o caña de azúcar; en límites de fajas.

2° Año: Soya, arveja, lenteja, frijol o garbanzo.

3° Año: Sorgo, maíz o cebada.

4° Año: Alfalfa.

5° Año: Pastoreo en el sistema de estaca o corte.

6° Año: Pastoreo en el sistema de estaca o corte.

7° Año: Pastoreo libre.

8° Año: Pastoreo libre.

9° Año: Pastoreo libre.

10° Año: Pastoreo libre - roturación.

Toda la producción de forrajes, más los rastrojos y residuos de la producción agrícola está destinada básicamente para la producción de ganado vacuno lechero y la crianza de animales menores. cuyes, conejos y aves al pastoreo.

La ganadería está siendo fomentada a través del Proyecto en ejecución, del Convenio Región Agraria IV del ORDENOR-CENTRO y CARITAS-Suiza, que a la fecha, ha permitido la instalación de 32 establos modelos, como un Proyecto complementario al Proyecto "Uso Racional de Laderas", cuya modalidad de financiación es otorgando animales -vientres preñados- pedrigue y puro por cruce, para ser devueltos después de 10 años, en el mismo número de animales y sin cobro de intereses, a través de un fondo rotativo que se inicia con la donación de parte de CARITAS-Suiza y se proyecta su ampliación con la producción de animales reproductores provenientes de la crianza de la Granja Tingua y de la Granja de Tangay (en proceso de estudio para lograr su financiación, ya sea por el Estado, o, por Cooperación Técnica Internacional).

La asistencia técnica y la inseminación artificial se está dando a los agricultores y se irá ampliando en la medida en que se vayan instalando más establos con el fondo rotativo.

El aprovechamiento del estiércol, se realiza en base a la Planta de Bio-Gas que genera gas metano, para ser utilizado en el uso doméstico, la fabricación de quesos y la producción de frío para conservar la leche. Los residuos del estiércol ya fermentado y libre de parásitos, así como eliminado

el poder germinativo de las semillas, pasa por estanques donde se cultivan plantas acuáticas como berros, lirio, totora, llacho y algas (azola), que permiten en su conjunto, alimentar peces (carpas y tilapias) y patos; luego, el estiércol después de todo este proceso y acondicionamiento especial, es conducido nuevamente a los alfalfares o campos de cultivo. Esta actividad, está ya en funcionamiento en su modelo inicial experimental y se desarrolla como un Proyecto paralelo en convenio con UNICEF; la fase de promoción requiere de fuentes financieras para su desarrollo.

La crianza de animales menores será de uso doméstico; sin embargo, para la crianza de conejos se ha seleccionado la raza Rex (peleteros), que abastecerá al campesino con carne y la venta de la piel mediante un Proyecto Especial que está en este momento, en su fase de implementación y que consta de una central donde se producirá los reproductores y los criadores satélites que son los agricultores.

Los cultivos especializados como frutales, caña de azúcar, algodón, arroz, etc., disponen de programas adecuados; y, para el caso específico de la fruticultura, se están desarrollando los Viveros Frutícolas de CANYABAMBA y HUALALAY, como Proyectos Especiales.

d. Modalidad de Ejecución

El Proyecto será ejecutado por las Empresas y Agricultores beneficiarios en cuyas propiedades existen laderas aptas para el desarrollo del Proyecto, contando con el asesoramiento y apoyo de la Región Agraria IV, a través de los Departamentos Rurales, CENCIRA, la Oficina Regional de Apoyo Alimentario y el Banco Agrario en el aspecto financiero que se requiera a través de préstamos de campaña.

El uso racional de la tierra de cultivo en laderas, de acuerdo a su capacidad de producción, es una tarea que requiere el conocimiento técnico en el planeamiento agrícola, pero las prácticas consideradas en el Proyecto para la conservación del suelo y del agua son simples, realizables por los propios beneficiarios, en este sentido, que el Proyecto es compatibilizado con la metodología de transferencia tecnológica que proponemos; formulado por la Región Agraria IV, en el que se conceptúa a los Campos Demostrativos de las Unidades de Producción Agropecuaria (UPA's), como la modalidad de capacitación básica, aspecto que permitirá la promoción adecuada del Proyecto, en una acción radial.

Para los 1,200 Campos Demostrativos programados, se ha previsto una meta de capacitación a 40,000 agricultores que, en relación al Proyecto, servirá para incentivar y promover la aceptación del método conservacionista propuesto.

El Proyecto se apoyará en sus áreas ocupadas por vegetación permanente de protección, por el Proyecto de Forestación y Reforestación de la Región Agraria, a través de la dotación de plantones de las especies requeridas en sus diferentes pisos ecológicos.

En la etapa de ejecución del Proyecto se ha programado con la Oficina Regional de Apoyo Alimentario el siguiente volumen de alimentos para el período 1980-82.

1980:	376,272 T.M.
1981:	489,024 T.M.
1982:	635,904 T.M.
TOTAL:	1'501,904 T.M.

El volumen de alimentos apoyará los trabajos de Uso Racional de Laderas, con la siguiente participación:

1980:	209,040 días/hombre
1981:	271,680 días/hombre
1982:	353,280 días/hombre
TOTAL:	834,000 días/hombre

e. Procesos Productivos

La ejecución del Proyecto considera el método de cultivo en fajas, donde partes significativas del área son empleadas para cultivos y otras pequeñas son ocupadas por vegetación de contención; de forma que hay parcelas de cultivos alternadas con fajas de protección del suelo; constituyéndose en un método básico en la conservación del suelo, así como una práctica vegetativa de combate a la erosión.

La clase general de cultivo en fajas considerada para el Proyecto es la de cultivo en fajas de contorno, en la cual los diversos cultivos se disponen en fajas sembradas de acuerdo con las curvas de nivel o guías para el efecto trazadas.

1). Trazado de Curvas de Nivel

Primeramente, deben trazarse las curvas de nivel que servirán de guía u orientación para el trazado posterior de las fajas de contorno, a estas primeras se denominan curvas maestras, guías o líneas matrices, para diferenciarlas de las trazadas para las fajas, que serán también a nivel, pero paralelas a las anteriores.

El factor más importante para determinar el procedimiento del trazado de curvas de nivel es la propia topografía general de la ladera; sin embargo, no existe regla fija; es decir, puede comenzarse por la parte alta de la ladera hacia la parte baja o vice-versa o, en su defecto, por la parte media de ésta, trazándose tantas curvas guías como se requieran. El Proyecto considera una distancia mínima de 50 mts. entre curvas guías.

Las curvas guías contarán con un canal paralelo inmediatamente superior a su trazo, el mismo que debe presentar una pendiente al 1/1000, dirigido hacia la quebrada, inmediatamente hacia la parte inferior se aperturará un camino de 3 mts. para circulación de carretas, traylers, arados, ganado, etc.; a continuación se establecerá la faja de contención compuesta por tres hileras de especies arbóreas intercaladas con distanciamientos de 1.5 m. entre plantas y 3.0 m. entre líneas.

2). Fajas de contorno

El Proyecto considera fajas entre los 10 y 30 m. de ancho; sin embargo, los intervalos no son necesariamente fijos, pudiéndose variar dentro de este rango; así, si la ladera presenta una pendiente mayor, debe disminuirse la anchura de la faja dentro del rango propuesto y, si la pendiente es menor, se deberá disminuir la distancia del rango mencionado.

3). Procedimiento

El procedimiento considerado en el Proyecto para la demarcación y trazado de curvas guías y de fajas es el siguiente:

. Tomamos el ancho de la faja entre rango de 10 a 30 mts. (Promedio 20 mts), de acuerdo a la pendiente de la ladera y sus características generales.

. Se procede a marcar esta distancia en el terreno en la dirección de la línea de mayor pendiente, a partir de la mayor altitud para la más baja.

. Por el punto determinado trazamos las curvas de nivel del terreno.

. Teniendo en consideración el canal, el camino y las fajas de protección, trazamos una paralela por la parte inferior de la curva trazada, con el distanciamiento establecido en el cuadro N° 1; y que constituirá la primera faja.

. A continuación trazamos las fajas de cultivos dentro del rango establecido.

Las operaciones consideradas en los dos últimos items pueden ser efectuadas por dos personas con un cordel cuya largura sea exactamente la determinada para las fajas de contorno.

Los límites de las fajas tienen las siguientes características, un canal secundario con pendiente 1/1000 e inmediatamente hacia la parte inferior una, dos o tres hileras de cultivo de protección que se caracterizan por su rusticidad y alta densidad por área y que, de acuerdo a la altitud,

puede ser falaris tuberinácea, maguey, tuna, pasto elefante o caña de azúcar.

Finalmente, en el campo es necesario realizar las siguientes actividades:

. Las áreas de laderas con alto porcentaje de pendiente (40%) deben ser consideradas para forestales; sin embargo, cuando el agricultor no acepta reforestar masivamente, el uso racional de laderas se aplicará aún a mayores pendientes.

. Los canales de las curvas guías, así como los de los límites de las fajas deben tener su pendiente (1/1000), en dirección de la quebrada que capta el flujo de forma que permita que las aguas drenen hacia su cauce, sin ocasionar erosión.

. Las quebradas a donde convergen los canales deben ser protegidas con plantaciones forestales, a fin de evitar la erosión.

. En las laderas se encuentran con frecuencia abundante material de piedras, éstas deben ser acomodadas tanto en los cinturones de bosques, como en los límites de fajas y en las quebradas recolectoras de las aguas de demasía, a fin de favorecer aún más la protección de los suelos.

. Los cultivos anuales se intercalarán con las fajas destinadas para los pastos permanentes, permitiendo que las áreas roturadas cuenten siempre con una faja de pastos permanentes, a fin de aliviar aún más el fenómeno de erosión.

f. Conservación de Alimentos

Así como el Manejo Integral de Cuencas, implica el almacenamiento del agua para su mejor utilización, a través de la regulación del curso de los ríos; de igual manera, para poder regular la producción acumulando los excedentes de los años buenos para ser utilizados en los años malos de sequía y, también para la utilización de los alimentos en los meses que no hay cosecha, estamos desarrollando prácticas de conservación de alimentos, a través de tecnologías apropiadas que son el rescate y puesta en vigencia con algunas modificaciones, de técnicas ya desarrolladas por los Incas y la introducción de nuevas técnicas a través del Proyecto de Tecnología Apropiada, en convenio con FAO (almacenamiento) y UNICEF (conservación). Para hacer realidad esta actividad se están instalando almacenes de papa fresca de tipo casero, a nivel de agricultor con FAO.

La conservación de alimentos se hará en los siguientes aspectos:

1). Para la Papa.- Fabricación de chuño, moraya y harina de tocos, los cuales sólo requieren de almacenes muy simples, para su conservación en varios años.

2). Para los granos.- Maíz, trigo, tarwi y otros su almacenamiento es sencillo, en almacenes normales y evitando el gorgojo.

3). Almacenamiento de la carne.- Se está desarrollando técnicas de fabricación de charqui y chalona, a través del deshidratado sencillo y la producción de ahumados.

4). Para la conservación de verduras.- En el caso específico del repollo, se está desarrollando el sistema de la fabricación del chucrut.

Todo este conjunto de tecnología apropiada para la conservación de alimentos se conduce en un Proyecto Especial que está en la fase de investigación, para luego pasar a la fase de promoción, a través de la acción integrada de Salud, Educación y Agricultura-Alimentación, denominada como Proyecto Especial del CISEA, en convenio con UNICEF y UIPI.

3. Conclusiones

-El Proyecto pretende desarrollar un sistema de Manejo Integral de Cuencas en todo el ámbito de la Región, para cuyo objetivo la Región Agraria IV adapta su organización.

-De llevarse a cabo las inversiones en infraestructura de riego como están planteadas, se permitirá utilizar integralmente el recurso hídrico y, estas obras conducidas en forma paralela con la reforestación, manejo de la flora y el Proyecto de "Uso Racional de Laderas" en su conjunto, permitirán un desarrollo integral adaptado a la realidad del ámbito del ORDENOR-CENTRO.

-El desarrollo de tecnología apropiada con este enfoque, hace posible su ejecución, por estar al alcance de la realidad socio-económica de la Región.

-El Proyecto tiende a crear una mentalidad conservacionista de recursos naturales en los agricultores de la Región.

-La razón beneficios-costos generada por el Proyecto, es positiva en los cuatro pisos ecológicos, con un promedio de: 1.92, lo que pronostica una rentabilidad favorable y posibilita viabilizar el Proyecto.

- El "laboreo de conservación" permitirá al agricultor producir más y aumentar sus beneficios, conservando su capital en tierras.

- El Proyecto genera una canasta de productos para una mejor nutrición del agricultor y su familia, básicamente con economía de auto - consumo.

- El método conservacionista permite evitar la erosión, a traves de cinturones forestales en las curvas guías y cultivos de retensión en los límites de fajas.

- El Proyecto disminuye los costos de producción, por cuanto los requerimientos en fertilizantes y pesticidas disminuye sensiblemente.

- Las rotaciones de cultivo establecidas, generan mayor retentividad, por tanto, mayor disposición de agua para las plantas, lo que a su vez generará un mayor desarrollo de los cultivos y, consecuentemente, un aumento de producción con significativo ahorro del recurso agua.

- El Proyecto genera tracción animal, para el trabajo de campo y, estiércol para mejorar la textura y estructura de los suelos.

-Por el método conservacionista de cultivo en fajas, se aprovecha en forma más eficiente los residuos agrícolas; asimismo, facilita el transporte de productos.

- La explotación de los bosques y la venta de ganado, así como los excedentes agrícolas permitirán al agricultor contar con productos de intercambio, que determinen que disponga de recursos económicos para satisfacer sus demás necesidades.

4. Recomendaciones

Para la etapa de ejecución del Proyecto, se recomienda incidir en los siguientes aspectos:

- Formular un Programa de Promoción, orientado a la capacitación y difusión del Proyecto en sus áreas de influencia, para lo cual la Unidad de Capacitación y Comunicación Técnica con el CENCIRA, deberán asumir esta responsabilidad.

- La activa participación de los Organismos Financieros propuestos en el Proyecto, posibilitará su ejecución en los rubros establecidos a financiarse.

- La Región Agraria IV deberá asumir la responsabilidad de brindar asistencia técnica en las Empresas beneficiarias del Proyecto, a través de los Departamentos Rurales, financiando así mismo, los plantones de forestales requeridos en los distintos pisos ecológicos.

- La Oficina Regional de Apoyo Alimentario, tendrá la responsabilidad de ejecutar el Programa de Apoyo Alimentario considerado para el Proyecto.

- El ORDENOR-CENTRO financiará, a través de créditos a los beneficiarios, las semillas de pastos considerados en los diversos pisos ecológicos del Proyecto, gestionando su adquisición.

-Para financiar los cultivos establecidos en las rotaciones propuestas, el Banco Agrario deberá otorgar los créditos de campaña requeridos por los beneficiarios del Proyecto.

- El Estado, a través del ORDENOR-CENTRO, deberá financiar el estudio y la ejecución de las obras de irrigación propuestas.

- La Oficina Regional de Planificación del ORDENOR-CENTRO, con el apoyo del Instituto Nacional de Planificación (INP), logre la participación de la Cooperación Técnica Internacional, para financiar parte de los Proyectos propuestos.

- Que el ORDENOR-CENTRO, con sus diferentes dependencias, en especial la Región Agraria IV, elaboren Proyectos de Desarrollo Integral para cada Micro Región, a fin de ser alcanzadas a los Organismos Financieros Internacionales.

- Que el ORDENOR-CENTRO considere en sus presupuestos, la implementación mínima en personal y recursos, para llevar adelante el Proyecto propuesto.

FORESTACION

Hugo Carrillo Vargas (*)

I. INTRODUCCION

La reforestación es una actividad relativamente nueva en el país, sin embargo, en los últimos años se está dando un impulso considerable, incrementando las áreas de bosques en el país.

La Región Agraria IV viene ejecutando en este rubro, dos proyectos de reforestación: "Proyecto de Reforestación con Apoyo Alimentario", (PRAA) y Proyecto "Manejo Integral de Cuencas". La ejecución de estos proyectos nos permite plantear una política al respecto, con el fin de conjugar los aspectos ecológicos, edafológicos y geopolíticos en relación con las especies y técnicas más recomendables para la optimización del uso adecuado de los suelos, según su capacidad de uso mayor y la obtención de mejores productos en el tiempo más corto.

La reforestación en sí aporta enormes beneficios, tanto desde el punto de vista económico, social y técnico. Económico, por ser una actividad altamente rentable, cuyos productos pueden generar diferentes tipos de industrias y propiciar otras actividades afines; social, porque es una de las pocas actividades productivas que generan mayor cantidad de mano de obra, por mayor tiempo y durante todo el año y; técnico, por ser una actividad que se relaciona y se complementa con otras actividades productivas como la agricultura, ganadería, etc.

Las pautas que se describen a continuación son un primer avance del enfoque que se le da a la reforestación dentro de un Manejo Integral de Cuencas y que, indudablemente, las experiencias que se logren en la aplicación de estos lineamientos, contribuirán a ir mejorando paulatinamente estos planteamientos.

II. GENERALIDADES

La reforestación masiva implica un ordenamiento y planificación de las especies más adecuadas, en relación con factores tales como: altitud, suelos, precipitación, temperatura, accesibilidad y necesidades de mercado.

(*) Ing. For., Dirección Forestal y Fauna, Región Agraria IV.

En este sentido, la reforestación en el ámbito regional debe orientarse bajo los siguientes lineamientos:

1. En condiciones de aridez, en el piso altitudinal por debajo de los 1,000 m.s.n.m., se recomienda la reforestación con algarrobos (Prosopis juliflora), mediante el riego de Machaco en asociación con leguminosas y camote, aprovechando las épocas de mayor descarga de los ríos costeros durante los meses de Febrero y Marzo.

2. Entre los 1,000 y 2,000 m.s.n.m. donde la precipitación es muy escasa y en terrenos donde no se efectúan cultivos agrícolas, se recomienda la plantación de tara y tuna, en curvas a nivel. Se debe tener cuidado que en las etapas iniciales de la plantación cuenten con un mínimo de humedad para asegurar el prendimiento. En el caso de la tara, la plantación debe efectuarse en pequeños pozos a los costados de los surcos.

3. Entre los 2,000 y 3,000 m.s.n.m., donde la precipitación fluctúa entre los 200 a 700 m.m., se recomienda las plantaciones de tunas; y, en terrenos de humedad constante, pinos y eucaliptos. Además pueden utilizarse molle, lencaema, nogal, capulí, etc.

   Al respecto, dadas las condiciones de extremada seguridad en la Cordillera Negra, no se recomienda el empleo de esta especie en plantaciones masivas, teniendo como alternativa la reforestación con pinos, que es una especie menos exigente en humedad que el eucalipto.

4. Entre los 3,000 y 4,000 m.s.n.m., donde la precipitación fluctúe entre los 700 y 1,300 mm. las plantaciones más idóneas para este piso son las de pino y eucalipto, recomendándose para estas plantaciones, la reforestación en surcos a nivel. También podrían utilizarse sauce, sauco y aliso.

5. De los 4,000 a mayor altitud, se deben utilizar especies nativas, tales como el quenual (Polilepis sp.), quishuar (Budleina sp.), el chachacoma y especies arbustivas espinosas como el konschi para cercos vivos en potreros que permitan una rotación de pastos efectiva del ganado.

En relación a la técnica del Uso Racional de Laderas, tanto para los cinturones de bosque como para las líneas divisoras de cultivo, se deben respetar las pautas establecidas anteriormente, respecto al uso de las especies adecuadas.

III. REFORESTACION CON LA ESPECIE PROSOPIS JULIFLORA (ALGARROBO) EN VALLES COSTEROS

Los ríos de la costa del Perú tienen descargas irregulares que se incrementan entre los meses de Febrero y Marzo, descargando sus excedentes de agua al mar; por otra parte, el corto período de descarga abundante y la irregularidad con que se presenta, no permite desarrollar actividades agrícolas y pecuarias tradicionales; sin embargo, el campesinado costeño, viene desarrollando ancestralmente el sistema de riego de Machaco, consistente en sobresaturar por una sola vez, el suelo con agua y luego, sembrar cultivos poco exigentes en recuros hídricos, como el caso del frejol (Dolichos lablaad (lenteja bocona), otras variedades de frejol o camote; estos cultivos se logran sólo con un riego antes de la siembra.

Las aguas esporádicas también denominadas de avenida, traen en su arrastre bastantes elementos en suspensión, que al ser depositados en pozos permiten su sedimentación y, por lo tanto, el mejoramiento de los suelos.

El cultivo de estas leguminosas bajo el sistema de riego de machaco, durante un período de cuatro años consecutivos, asegura el desarrollo del algarrobo, que alcanzará en este período, raíces profundas que permitirían aprovechar las aguas del subsuelo, sin necesidad del riego de Machaco.

Por estas razones, se pretende reforestar los valles costeros, o parte de ellos, que no cuentan con recurso hídrico suficiente para desarrollar campañas agrícolas tradicionales, mediante la combinación de una agricultura bajo el sistema de riego de machaco y reforestar con algarrobo en forma simultánea.

A. Importancia del Cultivo

En los valles costeros de Fortaleza, Huarmey, Culebras, Nepeña y Santa, existen superficies muy amplias de eriazos por reforestar, por lo que se considera inicialmente efectuar las plantaciones de 3,000 Has., es decir, 500 Has. por cada valle. De esta forma se estaría capitalizando estos terrenos en favor de los campesinos del lugar.

La importancia de este cultivo permitirá lo siguiente:

1. Mejorar los suelos de los desiertos, a través de la sedimentación de los elementos sólidos que arrastran las aguas de las avenidas.

2. Generar racionalmente un aprovechamiento silvo-agropecuario armónico en suelos de escaso recurso hídrico.

3. Generar nuevas fuentes de trabajo y ocupación a la población campesina de la costa y desarrollar actividades conexas.

4. Elevar el nivel socio-económico de la población campesina de la costa, mediante la generación de ingresos derivados de la producción silvo-agropecuaria.

5. Incrementar el agua del subsuelo, almacenando el agua en pequeños pozos bajo el sistema de riego de machaco y evitando de que el recurso hídrico se pierda en el mar.

6. Con el aprovechamiento del recurso hídrico, impedir que las aguas de avenida provoquen la destrucción de los suelos agrícolas en las orillas de los ríos.

B. Preparación de los Suelos

1. La primera acción a desarrollar será la de preparación y/o instalación de canales que permitan conducir un volumen de agua suficiente como para inundar todos los pozos que se pretendan instalar en un período de tiempo muy corto (15 días).

2. La rotulación de los suelos se realizará con maquinaria agrícola, generalmente utilizando únicamente la rastra, por cuanto los suelos a incorporar, son arenales o suelos agrícolas sin vegetación de cobertura.

3. La preparación de melgas se efectuará, previa nivelación, utilizando tractor o yunta, con una altura mínima de 50 cms. y adecuadamente reforzadas en forma de pozos, con una superficie en promedio de 2,500 m^2, y de acuerdo a la topografía del terreno.

C. Labores

Riego de Machaco

Apenas se presentan las primeras avenidas, cuyas aguas no pueden ser utilizadas en la agricultura tradicional y, a fin de evitar que éstas se pierdan en el mar, serán captadas por nuestros canales, previamente construídos, para llenar los pozos; el agricultor debe tener cuidado que se llene completamente el pozo, para luego pasar el agua a otro poso por rebalse, para lo cual deberá tomar las previsiones del caso, a fin de evitar de que se vacíe el agua del pozo que se ha llenado inicialmente.

Si el agua de las avenidas no alcanzara para llenar todos los pozos preparados, éstos estarán expeditos para ser utilizados en las siguientes avenidas, por tanto, no se perderá el esfuerzo realizado.

Deshierbo

Dependiendo de la presencia de malas yerbas, se procederá a eliminarlas, tratando de destrozar al máximo la costra superficial del suelo, a fin de evitar la evaporación por capilaridad.

D. Semillas

En los cultivos agrícolas se utilizarán las siguientes especies:

- Frijol Dolichos Lablaad (lentaje bocona o sarandá)
- Frijol canario delix.
- Frijol panamito Sanilac.
- Frijol Valle Chimú.
- Frijol Castilla.
- Camotes diferentes variedades.

En la reforestación se utilizará semilla de Prosopis Juliflora (Algarrobo).

Densidad de siembra

La densidad de siembra del algarrobo es de 400 plantas por hectárea, utilizando 300 gramos de semilla por Ha., a un distanciamiento de 5 x 5 m. entre plantas.

E. Siembra

Una vez que el agua depositada en los pozos se haya infiltrado totalmente, y se presente una costra seca en la superficie, se procederá al trazado de la plantación de algarrobos, a un distanciamiento de 5 x 5 m. entre plantas y, luego la siembra directa de la semilla de algarrobo previamente tratada, a una profundidad de 3 a 5 mm.

En la hilera de los algarrobales, a fin de destacar la plantación de esta especie y evitar que sea destruida por pisoteo, el agricultor deberá sembrar camote en forma simultánea a la del algarrobo.

Una vez instalados los algarrobales y el camote en los espacios intermedios dejado por la siembra de algarrobo y camote, se sembrarán los frijoles también por golpe.

F. Cosecha

Al realizar la cosecha de los camotes y frijoles, el agricultor deberá tener especial cuidado de no dañar las plantas de los algarrobos, que es el especial objetivo del Proyecto; y simultáneamente, deshierbará en el contorno del algarrobo.

Si se observa por las características del suelo (muy arenoso) que las plantas tiernas del algarrobo se encuentran sufriendo la escasez de agua, el agricultor deberá hacer un riego portando el agua en baldes (sólo en el primer año). En los siguientes años, con las nuevas avenidas, volverán a repetir la misma operación, a excepción de la siembra de algarrobo que ya están establecidos, por un período de tres años consecutivos más, y luego, se realizarán los riegos de machaco, solamente a los algarrobales, a partir del cuarto año cuando tenga excedente de agua de avenidas, lo que le permitirá un mejor desarrollo del algarrobal.

A partir del cuarto año, las raíces del algarrobo han alcanzado profundidades considerables para aprovechar las aguas del subsuelo, por lo tanto, puede subsistir sin agua; sin embargo, un riego de machaco permitirá incrementar su productividad.

A partir del quinto año, los algarrobales están en condiciones de soportar la presencia de ganado, que aprovechará los pastos naturales que se producen en su interior y la algarroba que produce esta especie. El agricultor podrá cosechar a su vez las algarrobas excedentes que no pueden ser utilizadas por el ganado.

G. Otros Aspectos

A continuación se indica el costo de producción para una hectárea; y en el cuadro 1 aparecen las cifras de su producción e ingresos, juntamente con los del frijol y camote. En el cuadro 2 se muestran los ingresos proyectados a 10 años.

COSTOS DE PRODUCCION

- Propiedad del suelo:	S/. 20,200.00
- Insumos:	22,140.00
- Siembra y labores culturales:	14,400.00
- Cosecha, Trilla y Ensacado:	7,200.00
- Gastos Generales:	16,830.00
Costo total de Producción:	S/. 80,770.00

Cuadro 1. Rendimiento por Hectárea

Producto	Rendimiento Kgs.	Precio Promedio c/Kg. S/.	Ingresos Bruto S/.
- Frijol	800	150	120,000
- Camote	15,000	15	225,000
- Vaina de Algarrobo (a partir del 5to. año)	5,000	20	100,000
TOTAL:	-.-	-.-	445,000

Cuadro 2. Ingresos estimados del Proyecto por Hectárea

AÑO	FRIJOL		CAMOTE		ALGARROBO		Total Ingresos
	Rendim. T.M.	Valor S/.	Rendim. T.M.	Valor S/.	Rendim. T.M.	Valor S/.	
1	0.80	120,000	15	225,000	-.-	-.-	345,000
2	0.80	120,000	15	225,000	-.-	-.-	345,000
3	0.80	120,000	15	225,000	-.-	-.-	345,000
4	0.80	120,000	15	225,000	-.-	-.-	345,000
5	-.-	-.-	-.-	-.-	5	100,000	100,000
6	-.-	-.-	-.-	-.-	7	140,000	140,000
7	-.-	-.-	-.-	-.-	11	220,000	220,000
8	-.-	-.-	-.-	-.-	15	300,000	300,000
9	-.-	-.-	-.-	-.-	18	360,000	360,000
10	-.-	-.-	-.-	-.-	20	400,000	400,000

A partir del año 11 el rendimiento de algarrobo se va incrementando aproximadamente en 1 TM por año, hasta los 40 años que el árbol está maduro, a partir del cual prácticamente se estabiliza en 40 TM/Ha./Año.

Rentabilidad Estimada:

- Relación beneficio-Costo: 1.58
- Tasa interna de retorno: 64%

IV. CULTIVO DE LA TARA

La "Tara" o "Taya" (Caesalpinia tintorea) es un árbol que forma parte de la flora en la región de la Sierra. Se encuentra en forma silvestre, como árbol aislado y, en muy pocos casos, formando machales o rodales, por haberse explotado muy intensivamente para el uso de su madera como leña.

Este árbol requiere cantidades mínimas de agua para su desarrollo, siendo suficiente lo que puede captar en la temporada de lluvias. Generalmente se halla en zonas no mayores de los 2,800 mts. de altitud, donde la precipitación es escasa, y en terrenos pobres donde no se realizan actividades agrícolas. Es un árbol resistente a plagas y enfermedades y puede mantenerse, aún en años muy secos o prolongadas sequías. El fruto de este árbol es una vaina que cae al suelo cuando está madura. Esta vaina se vende a precios ventajosos, habiéndose incrementado su exportación durante los últimos años.

A. Importancia Socio-Económica

La creciente demanda del polvillo de tara en el mercado internacional, para obtención de ácido tánico y ácido gálico, entre otros, impulsa decididamente a los exportadores de este producto en el Perú, a iniciar acciones orientadas a incentivar la reforestación de la Tara en zonas favorables para su desarrollo y producción óptima.

Las plantaciones de Tara que se establezcan constituirán, a mediano plazo, la capitalización de tierras marginales sin uso y la creación de nuevas fuentes de trabajo e ingresos en la población campesina, fundamentalmente en la población afectada por la sequía durante los últimos años.

Por otro lado, una producción considerable de Tara podría propiciar la instalación de una industria de transformación primaria para la obtención de polvillo de Tara, creando nuevas fuentes de trabajo y ocupación de la mano de obra excedente.

B. Epoca de Siembra

La mejor época para la siembra de Tara es con el inicio de las lluvias, en los meses de Noviembre o Diciembre en la Sierra, y en lugares donde se dispone de agua se puede sembrar en cualquier época del año.

C. Preparación del Terreno

1. Suelos más adecuados

La Tara se adapta a distintos tipos de suelos, sin embargo, desarrolla mejor en suelos de textura intermedia, bien drenados, aereados y profundos.

2. Labores

En altitudes mayores de los 2,500 a 3,000 m.s.n.m. se procede directamente a la limpieza del terreno y a la apertura de hoyos; cuando se establecen plantaciones en altitudes por debajo de los 2,500 a 1,000 m.s.n.m., se procede al trazado y apertura de los surcos en curvas de nivel, empleando nivel Cholo Tipo "A". Los surcos se hacen a una distancia de 5 a 3 mts. y los hoyos de 40 x 40 cms. (profundidad y diámetro).

El suelo debe estar bien preparado, ya que es preciso que el suelo tenga buena aereación y humedad, con el propósito de lograr buena germinación de la semilla.

En las zonas donde se cultiva con lluvia, una buena preparación del terreno permite almacenar mayor cantidad de agua y ayuda a evitar problemas de erosión.

D. Semilla

Se utiliza Caesalpinia tintorea (Tara) ya que actualmente no se encuentra con estudios que permitan diferenciar variedades, utilizando las semillas de la zona.

E. Siembra

La Tara puede sembrarse en camas de almácigos para su repicado a envases de polietileno cuando las plantitas tengan un tamaño de 8 a 10 cms. para evitar dañar la raíz.

La Tara puede sembrarse en terreno definitivo, una vez preparado los hoyos o los surcos a curvas a nivel, según la altura, para lo cual deberá prepararse la semilla.

1. Preparación de la semilla

La semilla de Tara para ser sembrada, ya sea en la cama de almácigo o en el terreno definitivo, deberá procederse de la siguiente manera:

- Hervir agua en un recipiente (perol, lata), luego retirarlo del fuego, vaciar la semilla y dejarlo por un espacio de 10 minutos, posteriormente, agregar agua fría.

-Después de realizado este trabajo, dejarlo secar a la sombra 48 horas antes de su siembra.

-Mediante este procedimiento, se ayuda a la semilla a romper la cutícula y obtener una rápida germinación.

2. Densidad de siembra y cantidad de semilla por Ha.

Los surcos a curvas de nivel deben tener un distanciamiento de t5 metros entre surco, y los hoyos un distanciamiento de 5 metros con diámetro de 40 cms. y una profundidad de 40 cms. de tal manera que en una hectárea de plantación habrá una densidad de 400 plantas.

Si se desea tener una mayor densidad de plantas, los hoyos deben hacerse a un distanciamiento de 3 mts. entre hoyos, obteniendo una densidad de 666 plantas por hectárea.

La cantidad de semilla por hectárea es de 500 a 800 gramos por hectárea, según distanciamiento y cantidad empleada de semilla por golpe (3 a 5 semillas).

La semilla debe sembrarse en una profundidad no mayor de 5 cms. de la superficie del suelo.

F. Prácticas Culturales

1. Abonamiento

La Tara es una especie silvestre, prácticamente invulnerable a plagas, no necesita mucho abono.

2. Riego

La Tara es una especie que necesita solamente cantidades moderadas de agua; durante la estación lluviosa en la Sierra, necesita riego inicial en su primera etapa de crecimiento.

3. Desahije o Entre-saque

Es una labor que se realiza cuando las plantas tienen una altura aproximada de 15 cms. dejando la planta más fuerte y eliminando los excedentes.

Es importante realizar esta práctica, con suelo medianamente húmedo, para facilitar la operación de extracción y no causar daño a las raíces de la planta que se deje.

4. Poda

Es necesario aplicar una poda de formación cuando la planta tiene un año de edad, con la finalidad de que la planta no crezca muy grande, de este manera, facilita la recolección de la vaina antes de que caiga al suelo.

G. Cosecha

La Tara puede comenzar a producir a partir de los tres años de plantada, con una producción relativamente baja de unos kilos, pero a partir del siguiente año alcanzará aproximadamente un quintal y así sucesivamente ir incrementando su producción;

La cosecha se efectúa a mano, desprendiendo las vainas maduras que muestran un color ladrillo y juntándolas en un saco o costal. Las vainas que se encuentran muy altas se pueden desprender subiendo al árbol o con escaleras si las condiciones lo permiten. No es recomendable esperar que las vainas caigan al suelo, por el peligro de podrirse o ser consumidas por roedores.

Una vez cosechada la Tara, se pone a secar a pleno sol durante unos cuantos días, hasta que se encuentren bastante secas, para luego encostalarla y transportarla a la planta de transformación primaria.

H. Otros Aspectos

La comercialización de la Tara es muy simple, desde el punto de vista de que las compañías exportadoras están en condiciones de comprar al contado la totalidad de la producción de la cosecha, para lo cual existen almacenes y plantas de transformación en Lima, Chepén y Chiclayo.

V. REFORESTACION CON LA ESPECIE OPUNTIA FICUS INDICA (TUNA)

Las contínuas sequías que afectan el ámbito de la Región Agraria IV inciden negativamente en el desarrollo de la ganadería y la agricultura, siendo los más afectados las zonas de la vertiente occidental de la Cordillera Negra, lugares en los que la lluvia juega un papel preponderante en el desarrollo de estas actividades. Por otro lado, la naturaleza accidentada de nuestros suelos y la existencia de un gran número de tierras de cultivo en laderas, favorecen al continuo desgaste de éstos por acción de los vientos.

Estos aspectos, más el aumento constante de la población rural, el uso inadecuado de los recursos naturales renovables, así como la escasez de fuentes de trabajo, nos induce como una necesidad impostergable, la ejecución de acciones tendientes a incrementar la producción, en base a la utilización racional del recurso suelo, según su capacidad de uso mayor.

En este sentido, las plantaciones de tunas (Opuntia ficus indica) con fines de obtención de cochinilla, fruto y forraje, se presenta como una alternativa de solución en el desarrollo socio-económico de la población campesina, principalmente de la sierra, destacando las condiciones favorables para su desarrollo que ofrece la zona, y la alta rentabilidad que presenta.

A. Importancia del Cultivo

La cochinilla (Dactilopius cactil L.), insecto parásito de la tuna, es un importante potencial de riqueza para el poblador rural, especialmente de las zonas áridas, con pocos recursos naturales, y escasas fuentes de trabajo.

A nivel mundial existe una gran demanda de este producto, no solamente para su uso en cosméticos, sino también para la industria alimentaria. Esta última puede ser la principal compradora en un futuro próximo, especialmente en el mercado de los Estados Unidos de Norte América, por ser los colorantes más recomendados, los cuales son inocuos a la salud humana.

Como se puede apreciar, la demanda a nivel mundial tiende a ser cada vez mayor, pudiendo el Departamento de Ancash, por sus condiciones naturales de su ámbito, iniciar el cultivo en gran escala de este producto. Por otra parte, es una opción muy importante para el desarrollo económico de estos lugares, especialmente de los valles interandinos donde puede reforestarse con tuna y proteger además los suelos contra la erosión.

El cultivo de la Tuna, permite un triple aprovechamiento de esta especie, aparte de la citada explotación de la cochinilla, que permite hasta tres cosechas por año, con la que se puede obtener 105 Kg. de cochinilla seca por hectárea/año, con un ingreso bruto actual de S/.315,000. La producción de fruto es altamente rentable, ya que fácilmente una planta adulta puede producir 200 frutos por planta y 200,000 frutos por hectárea/año, que al precio de sólamente S/.5,00 cada fruto en chacra, se tendría un ingreso bruto por hectárea de S/. 1'000,000.00.

Por otro lado, la producción de pencas de tuna como forraje posibilitaría cubrir el déficit alimentario del ganado vacuno en épocas de sequía y escasez de pastos. Según investigaciones en el Brasil, el uso de la tuna en épocas de sequía, en los vacunos evita los abortos, hace reaparecer los ciclos en las hembras, mejora la calidad del semen en los machos y evita las dolencias causadas por avitaminosis, mejora la digestión y ayuda a aumentar la productividad de las vacas lecheras. Un hectárea de tunal podría alimentar 5 animales, recibiendo cada uno de ellos 60 Kgs. de tuna durante 60 días.

Por todas estas razones, el cultivo de la tuna se presenta como una actividad económica muy rentable en terrenos clasificados como marginales, que permitiría básicamente:

- Incorporar nuevas áreas a la actividad económica de tierras de aptitud forestal, actualmente improductivas;
- Crear fuentes de trabajo para el campesinado del lugar, consolidándolo en su medio de origen y evitando la migración hacia centros urbanos.

- Elevar el nivel socio-económico de la población campesina, mediante la generación de ingresos derivados de la producción de frutos, forrajes y la cochinilla.

- Proteger los suelos contra la erosión, evitando la pérdida de la capacidad de los mismos.

B. Epoca de Siembra

Se considera como la mejor época de siembra los meses de Enero, Febrero y Marzo, por la mayor incidencia de lluvias durante esa época del año. Sin embargo, se pueden establecer plantaciones de tuna en cualquier época del año, siempre y cuando se cuente con posibilidades para efectuar pequeños riegos para el prendimiento y desarrollo de las plantas.

C. Preparación del Terreno

1. Suelos más adecuados

Desarrolla bien en suelos de origen volcánico y con alto contenido de sal. En general la tuna (Opuntia ficus indica) se adapta a todo tipo de suelos, es poco exigente, prospera bien hasta en suelos con 5 cms. de profundidad.

2. Labores

El trazo debe hacerse en sentido transversal a la pendiente del terreno, aperturando las curvas a nivel, cuidando de mantener el distanciamiento adecuado. Para la ejecución del trazo, se utiliza un instrumento sencillo confeccionado por los Técnicos o los mismos campesinos, llamado "Nivel Cholo Tipo "A".

La profundidad del surco es de 30 a 40 cms., debiendo taparse con piedras, terrones o tierra cada 20 mts. del surco, para lograr una mayor acumulación de agua.

D. Semillas

Para la plantación deben ser escogidas las pencas más vigorosas, sanas y que tengan más de un año de edad.

Si la plantación de tunas es hecha con dos pencas en vez de una, se ha observado que se gana un año de precocidad.

Variedades.- No existen estudios botánicos, las variedades que se están utilizando en las plantaciones de tunas en el ámbito de la Región Agraria IV, se pueden diferenciar por su color y tamaño del fruto, y por la presencia de espinas en el tallo y, la consistencia del tallo.

E. Siembra

La siembra de la Tuna en el ámbito de la Región Agraria IV-Huaraz, se realiza a partir de los 2,000 a los 3,000 m.s.n.m., en surcos a curvas a nivel.

El método de siembra es alterno, es decir, en el primer surco se siembra cada 2 metros entre planta y planta y, en el segundo surco, se emplea la siembra a tres bolillo y así sucesivamente.

La penca debe ser cubierta la mitad con la finalidad de ayudar a que heche raíces rápidamente; debe ser colocada inclinada ligéramente hacia el oeste y en el lomo del surco, para evitar que la humedad la pudra.

Densidad de siembra y cantidad de semilla por Ha. - El distanciamiento entre planta debe ser de 2 metros y el distanciamiento entre surcos de 5 metros, obteniéndose por hectárea una densidad de 1,000 plantas.

F. Prácticas Culturales

1. Riegos

En altitudes menores de 1,500 m.s.n.m., el primer riego se efectúa después del trasplante, dependiendo en todo caso del tipo del suelo.

En la Sierra la producción aumenta si las lluvias son uniformes; sin embargo, son plantas muy resistentes a la sequía. En el ámbito de la Región Agraria IV-Huaraz, se ha podido observar que, a pesar de continuar la fuerte sequía, las plantas de tunas se mantienen invulnerables, manteniendo su estado natural.

2. Abonamiento

Es recomendable agregar abono en forma de compuesto o estiércol descompuesto, además de los fertilizantes químicos, alcanzando la fórmula de abonamiento 120N-90P-160 Kg/Ha. Este abonamiento se aplica cuando se desea obtener buenos frutos y forrajes.

3. Deshierbo

La Tuna (Opuntia ficus indica) es muy sensible a las malezas en sus primeros años, pues necesita buena luz para lograr un rápido crecimiento, debiendo deshierbar las malezas y evitar la competencia de luz, agua y nutrientes.

4. Poda

Es necesario aplicar una ligera poda de formación para facilitar la conducción del cultivo. Es necesario aplicar podas de limpieza en pencas mayores de 3 años que no forman el aparato de sostenimiento. Es

conveniente que la altura de la planta no sobrepase los 2 metros para facilitar la cosecha; se debe aplicar una poda de rejuvenecimiento entre los 15 a 18 años de cultivo para rehabilitar la plantación.

5. Protección de cultivos

Para la protección de las plantaciones se está cercando con la especie de tuna con espina, colocando a un distanciamiento del metro entre planta y planta en todo el perímetro de la plantación.

G. Cosecha

En el caso de la Tuna, se diferencian tres modalidades de cosecha, según el producto que se va a obtener, sea éste en forma de fruto, forraje o cochinilla.

1. Cosecha de los frutos

Esta práctica se efectúa cuando los frutos aún no están completamente maduros, con el fin de poder almacenarlos más tiempo, facilitar su transporte o madurarlos fuera de la planta para una mayor acumulación de azúcares en el fruto. La cosecha en sí, se debe efectuar con una pinza larga o una hoja de acero delgada con filo en la punta, para efectuar un corte recto uniforme en la unión del fruto y de la hoja y evitar las heridas que pudieran generar pudrimiento o infestación. Luego, los frutos depositados en canastas y después, mediante un frotamiento de los mismos con paja o escobilla de cerdas duras, proceder al limpiado de espinas, principalmente en la corona del fruto.

2. Cosecha del forraje

Esta labor se debe efectuar mediante la poda de las hojas (pencas) laterales de la planta, utilizando para ésto un machete delgado o una hoja metálica larga con filo y hacer el corte exactamente en las uniones de hojas para no dañar la planta. Luego estas pencas deben ser expuestas al sol durante el día, quedando aptas para que pueda comer el ganado. Se recomienda cosechar exactamente lo que requiera el ganado, ya que no es recomendable el almacenaje prolongado de estas pencas con fines forrajeros.

En el caso de Tunas con espina, previamente se debe quemar las espinas para que el ganado pueda ingerirlo sin dificultad.

3. Cosecha de la cochinilla

En esta labor se debe tener sumo cuidado en dejar parte de la cochinilla en la planta para asegurar su propagación en las hojas donde se ha procedido a la extracción. Para ésto, en la primera oportunidad se debe extraer solamente la cochinilla que se encuentra en las hojas que se muestran con cara hacia un determinado lado del surco y dejar la

cochinilla del otro lado para que injerte en forma natural a las hojas donde han sido extraídas. Para la siguiente extracción, proceder en sentido inverso.

Para proceder a extraer se utiliza una fina escobilla con mango largo y un pequeño recipiente. También con la escobilla se va limpiando la hoja de abajo hacia arriba, dejándolo caer al recipiente.

El secado se hace a pleno sol, cuidando que éste sea rápido y la cochinilla no reproduzca y pierda calidad el carmín. Se puede utilizar dos planchas de calamina separadas en 40 cms. para propiciar un secado más rápido.

VI. REFORESTACION CON PINOS

El departamento de Ancash cuenta con extensas áreas para plantaciones forestales masivas con fines de producción. Se estima que, en el ámbito regional, se cuenta aproximadamente con 350,000 Has. de tierras de aptitud forestal, lo cual representa 3.5 veces más la superficie actual de plantaciones forestales en el país. Este potencial de tierras no es aprovechado debidamente, siendo así que sólo 11,000 Has. de estas tierras se encuentran reforestadas, es decir, el 3% del total.

Las condiciones de clima, suelos y otros factores que se presentan en nuestra región, favorecen en forma muy significativa para el desarrollo óptimo de estas plantaciones en períodos cortos, para ser aprovechados con posibilidades de superar los incrementos que se están obteniendo en otros países de América.

Según investigaciones y evaluaciones de las plantaciones que existen en el Perú, se puede afirmar que la especie conífera que mejor se adapta a las condiciones de nuestro territorio, más rápido crecimiento muestra y presenta mejores aptitudes papeleras, es el Pinus radiata Don, especie inicialmente originaria de México y EE.UU., pero que actualmente está difundida en todo el mundo, especialmente en nuestro vecino país de Chile, que cuenta en la actualidad con más de 700,000 has. plantadas, representando ahora la actividad forestal, la segunda actividad productiva que contribuye al Producto Bruto Interno, después del cobre.

A. Importancia de la Plantación

La creciente demanda de papel a nivel mundial impulsa decididamente a casi todos los países, a incrementar la superficie de bosques, impulsando cada vez más con mayor intensidad, la reforestación masiva de grandes extensiones de tierras, utilizando diversas especies de coníferas de crecimiento rápido, con el fin de obtener en un tiempo relativamente corto, maderas para su transformación industrial en pulpa de fibra larga para la elaboración de diferentes tipos de papel de excelente calidad.

La reforestación masiva de pinos permitiría crear numerosos puestos de trabajo, propiciando el desarrollo socio-económico de la población campesina, capitalizando las tierras comunales y contribuyendo a la conservación de los suelos. Por otro lado, el aprovechamiento de la madera permitiría el establecimiento de una industria de transformación primaria de la madera en forma de chips y otra, para la transformación química de la madera y la obtención de pulpa para papel. Estas industrias beneficiarían enormemente a la región, toda vez que generarían mayor número de fuentes de trabajo y actividades conexas.

Se estima que 80,000 has. de plantaciones en la Sierra de Ancash, utilizando Pinus Radiata, cubrirían la demanda nacional de pulpa de fibra larga para el año 2,000, que se calcula en 180,000 TM anuales, sustituyendo de esta manera las importaciones.

B. Epoca de Siembra

1. Almácigos

La época más adecuada para el establecimiento de almácigos es entre los meses de Febrero y Abril, lo cual permite obtener plantones en condiciones apropiadas para la plantación definitiva.

2. Plantación

Se debe concentrar la plantación dentro de los meses más lluviosos, es decir, entre Diciembre y Marzo del año siguiente, a fin de asegurar un buen prendimiento y una mayor retención de agua en el subsuelo por las raíces.

En casos en que se cuente con riego, las plantaciones se pueden establecer en cualquier época del año.

C. Semillas

Para la plantación de pinos, se utiliza semillas de la especie Pinus radiata Don, que es la especie que mejor se adapta a las condiciones de clima y suelos, es decir, en la región de la Sierra.

Para conservar en óptimo estado las semillas, éstas se almacenan en recipientes herméticos con un tratamiento previo con Pomarsol.

D. Viveros

1. Ubicación

Tanto para el establecimiento de viveros permanentes o temporales, se tienen en cuenta los siguientes factores:

- Terreno de tipo agrícola, de preferencia planos;
- Disponibilidad permanente y suficiente de agua;
- Condiciones de PH. apropiado (5.5. a 6.5.);
- Buena accesibilidad;
- Cercanía a centros poblados;
- Cercanía al lugar de plantación;
- Protección; y
- Zonas no mayores de 3,400 m. de altitud.

2. Preparación de camas de almácigo

- Nivelación.- Ubicado el terreno para vivero, se procede a nivelar el mismo y simultáneamente a voltear la tierra, hasta que quede completamente plano.

- Trazado.- El trazado se orienta preferentemente de Este a Oeste, y para ello se efectúa el planteo mediante el uso de estacas, armando plataformas sobre nivel de 10 m. de largo y 1.20 m. de ancho, dejando un espacio libre de 60 cm. entre plataformas o camas almacigueras. Las camas deben ser rodeadas por un cordel en dirección a las estacas.

- Mezcla.- En lo posible se debe contar con una buena mezcla de tierra, arena y turba, en proporciones de acuerdo al tipo de suelo del vivero, con el fin de lograr una buena estructura y fertilidad y favorecer la germinación y desarrollo de las plantas.

- Preparación.- Efectuada la mezcla se preparan las plataformas con esta misma tierra, utilizando rastrillos hasta formar una superficie plana y homogénea.

3. Siembra

Para efectuar la siembra, previamente se desinfecta el suelo con productos químicos como Cupravit y Aldrín o Formol, esparciendo estos productos en forma homogénea. Luego, las camas almacigueras se cubren con un plástico por espacio de 3 días y después orear las durante 3 días más. Antes de la siembra, se debe aplicar un riego de aspersión con regadera y luego efectuar la siembra.

La siembra se efectúa aperturando pequeños surcos a lo ancho de las camas, con una separación de 5 cms. entre surcos y 2 cms. entre semilla y semilla, que se va dejando caer dentro del surco para luego cubrirlos con una mezcla de tierra y turba.

Previamente a la siembra, las semillas se remojan en agua durante 3 días para acelerar la germinación. La germinación de las semillas se produce entre los 15 y 25 días, según las condiciones de suelos y clima donde esté establecido el vivero.

La densidad de siembra, en el caso del pino es de 25 a 30 grms. por m^2, obteniéndose un total aproximado de 550 plantas por M^2 en promedio.

4. Protección

Para mantener la humedad constante dentro de las camas y evitar el daño que pueden ocasionar los pájaros, lluvias torrenciales o granizados, se debe cubrir los almácigos con paja o plantas de retama. Para el caso de pinos se protege estas camas con malla de alambre fino para evitar el daño por roedores, o en su defecto, se distribuye estratégicamente en el vivero pequeñas raciones de Racumin. Esta operación se debe efectuar inmediatamente después de la siembra.

5. Tinglado

Con el fin de mantener la temperatura del medio ambiente, evitar una incidencia excesiva de luz solar y facilitar las labores culturales y de inspecciones sanitarias, es conveniente levantar tinglados a lo largo de las camas, hasta una altura de 40 a 50 cms., empleando carrizos, juncos, totora o ramas. Esta labor se debe efectuar después de obtenerse una germinación completa y luego mantenerla hasta que la planta haya desarrollado 10 cms. de altura como mínimo.

Es conveniente, en épocas de lluvias contínuas, retirar los tinglados por las mañanas, a fin de evitar el exceso de humedad que podría favorecer la aparición de la "Chupadera fungosa".

6. Repique

Esta labor consiste en el transplante de las plántulas de almácigo a envases de polietileno, previamente llenados con una mezcla adecuada de tierra, arena, turba y tierra micorrizada, para favorecer un mejor desarrollo y vigor.

La tierra para el embolsado se prepara previamente haciendo una mezcla con los materiales citados en la siguiente proporción:

- Tierra: 3
- Tierra micorrizada: 1
- Arena: 1
- Turba: 2

Esta proporción estará en relación con el tipo de tierra que se usa, su contenido de arena y materia orgánica. La proporción de tierra micorrizada no debe variar. La mezcla no debe contar con grava, ni desechos y tener un buen drenaje y textura franco arenosa.

El llenado de bolsas se efectúa en forma compacta, utilizando bolsas de 10 cms. x 18 cms x 1.5 mm.

E. Tratamientos Culturales

Los principales tratamientos culturales en el vivero son los siguientes:

1. Riegos

Estos se efectúan periódicamente, tratando de mantener la capacidad de campo del sustracto en que se encuentra la planta. Si el crecimiento de la planta ha sido rápido y alcanza los 20 cm., se debe disminuir la intensidad de riego para favorecer la liquificación del tallo.

En plantas pequeñas el riego se efectúa con regaderas, y en plantas más grandes, mediante inundación de las camas de repique.

2. Deshierbo

Es una práctica que consiste en arrancar las yerbas que crecen alrededor de las plantas a fin de evitar competencia en luz y nutrientes y eliminar posibles hospedarios de plagas. Se efectúa luego de haberse dado un buen riego.

3. Abonamiento

Es conveniente fertilizar las plántulas con el fin de acelerar el crecimiento de las mismas y obtener plantas vigorosas en el menor tiempo posible. Generalmente, los productos que se utilizan son: urea, abono compuesto 12-12-12 y abono foliar (Bay folan), según las necesidades que tengan las plantas y en las proporciones que indican las especificaciones del producto.

F. Plantación

1. Selección de áreas

Las áreas para la plantación son seleccionadas en tierras de aptitud forestal, luego de efectuar la clasificación de tierras, determinándose las áreas para plantaciones de producción y protección.

2. Extirpación del matorral

Consiste en el rozo y quema controlada de la vegetación, teniendo cuidado de efectuar la quema concentrando el matorral en determinados lugares, con el fin de no alterar el PH ni la capa de materia orgánica del suelo. Esta operación favorece y facilita a un trazado antes de la plantación.

3. Trazado

Con el fin de contener la erosión de los suelos y favorecer la acumulación de agua para un mejor prendimiento y desarrollo de las plantas, esta operación debe consistir en el trazado de curvas a nivel, utilizando el "Nivel Cholo Tipo A". Se debe mantener un distanciamiento de 3 m. entre curvas. Para efectuar el trazo, se debe ir marcando las curvas, utilizando estacas de 40 cms. En casos en que la pendiente no es muy pronunciada y existan condiciones de humedad favorables, se hará el trazado de hoyos con distanciamientos de 3 x 3 m.

4. Apertura de surcos y hoyos

Siguiendo la línea de las estacas, se procederá a la apertura de surcos de 30 cm. de ancho, de tal forma que el centro del surco coincida con la línea que forman las estacas. La tierra que se extraiga deberá quedar al costado del surco formando un montículo consistente.

En el caso de los hoyos, éstos se aperturan en forma circular con un diámetro de 30 cm. y 30 cm. de profundidad, dejando un pequeño pozo para la retención de agua.

5. Plantación

En surcos.- Se establecen en los montículos de tierra extraída del surco, de tal forma que la planta quede enterrada hasta el cuello de la raíz, procediendo luego a compactar la tierra alrededor de la planta. El distanciamiento entre plantas es de 3 metros.

En hoyos.- Se procede a colocar las plantas dentro de los hoyos y rellenar con la tierra extraída del mismo, hasta dejar enterrada la planta a nivel del cuello de la raíz, dejando siempre un pequeño pozo para almacenar agua y pisoteando bien la tierra hasta que se forme un suelo compacto.

6. Tratamientos culturales o manejo forestal

Se consideran los siguientes tratamientos: iniciales:

- Riegos;
- Deshierbo;
- Reposición de plantas; y
- Protección.

7. Control sanitario

Permanentemente las plántulas deben estar en observación para detectar posibles brotes de plagas o enfermedades, su control puede ser más efectivo.

En el caso de Pinos, la enfermedad más común es la "Chupadera fungosa", causada por diversos hongos principalmente la Rhizoctonia sp. Su control se efectúa con aplicaciones de Cupravit, Polyran combi, Dhitane 45 y Tecto 60. Las proporciones o dosis se aplican de acuerdo a la intensidad del ataque, según las especificaciones de los productos.

Para gusanos de tierra o coleopteros se aplica Aldrin y Parathión, y para el control de babosa se aplica Mesurol.

8. Protección del vivero

Se debe cuidar que el vivero esté protegido principalmente contra vientos, el daño de animales, la incidencia de heladas y el ataque de plagas y enfermedades. Para ésto se debe contar con cortinas rompevientos, cercos alrededor del vivero y en época de heladas, riegos nocturnos. Asimismo se debe evitar focos infecciosos y el uso de materia orgánica animal en forma abundante.

9. Remoción de plantas y selección

Es la operación que consiste en trasladar las plantas repicadas a otro lugar de la cama de repique con el fin de evitar el enraízamiento en el suelo y desechar las plantas muertas. En esta misma labor, seleccionar las plantas de acuerdo a su tamaño y vigor, clasificándolas para su distribución al campo en forma ordenada, es decir, las plantas de mayor tamaño serán las que salgan primero.

10. Transporte

Según las condiciones y facilidades que se disponga, esta operación se efectúa empleando vehículos, acémilas portadoras, con plantas acondicionadas en cajas u otros recipientes, teniendo cuidado en no dañar las plantas.

G. Aprovechamiento Forestal

Esta labor está en función de los objetivos iniciales de la plantación. De esta forma, se puede cosechar en distintas edades de acuerdo al uso que se le dará al producto, sea éste en forma de mantaes, postes, madera para aserrío, para durmientes, leña, y básicamente, en pinos de madera delgada para la industria papelera.

VII. REFORESTACION CON EUCALIPTOS (Eucalyptus Globulus Labill)

El Eucaliptus Globulus fue introducido en el Perú hace aproximadamente 110 años. Desde los inicios, esta especie demostró gran adaptabilidad a las condiciones climáticas y edafológicas de nuestra serranía. Esta característica de crecimiento rápido y la diversidad de usos para lo que se prestaba, dió lugar a que poco a poco se fueran estableciendo pequeños bosques o plantaciones de protección en forma de linderos o cortinas rompevientos, que vinieron incrementándose, según las necesidades de la población; y básicamente, las necesidades de la actividad minera. Habiéndose probado después las bondades de esta especie, en sus diversos aspectos, el Estado empezó a propiciar la reforestación masiva en todo el territorio nacional con el eucalipto. Esta iniciativa tuvo muy buena acogida y, es por eso, que a partir del año 1964, se inician las plantaciones forestales masivas, mediante créditos supervisados con intereses muy bajos (2%), lo cual trae consigo, en pocos años, incrementar la superficie boscosa del país hasta en un 60% (1972). Luego se dan nuevas formas de financiamiento, mediante la promoción, extensión y la modalidad inversión-trabajo. De esta forma nos encontramos de que al término del año 1979, en el Perú se cuenta con alrededor de 120,000 has. de plantaciones forestales, de las cuales el 98% está constituída por el Eucalyptus Globulus.

Esta especie constituye para nuestra condiciones edáficas y ecológicas, un valioso potencial biológico, que fomentando su utilización con racionalidad, puede llegar a constituir en nuestro medio un punto inicial en el desarrollo socio-económico de nuestra población rural.

A. Importancia de la Especie

El Eucalyptus Globulus es una especie que ofrece grandes posibilidades económicas por la diversidad de usos que se le puede dar. Es así que se puede utilizar esta especie como madera para aserrío, postes, durmientes, construcción, chapas demostrativas, tableros de fibras, tableros de partículas, ebanistería, parquet, leña, pulpa para papel, obtención de aceites esenciales de los ojos (cincol), carbón y otros.

La reforestación masiva con el eucalipto puede contribuir a la solución de la creciente demanda de productos y sub-productos forestales en el país, por la versatibilidad en su uso. Aparte de ello, algunos usos como el carbón, tiene enormes perspectivas de desarrollo, puesto que la industria siderúrgica necesita considerables cantidades de carbón para la producción de acero fino, para la fabricación de diversas piezas que requieren este tipo de material.

Escribir sobre la importancia del Eucalipto nos llevaría muchas páginas, pero se podría resumir en lo siguiente:

- Diversidad de usos que derivan en la necesidad de muchas industrias diferentes;
- Actividad económica muy rentable;
- Propicia innumerables puestos de trabajo;
- Protege los suelos de la erosión;
- Crea condiciones favorables para la fauna silvestre;
- Crea sitios para el esparcimiento;
- Mejora las condiciones de vida de una zona;
- Favorece positivamente al desarrollo socio-económico de la población campesina.

B. Epoca de Siembra

1. Almácigo

La época más adecuada de siembra para el establecimiento de almácigos es entre los meses de Mayo a Junio, lo cual permite obtener plantones en condiciones apropiadas para la plantación definitiva.

2. Plantación

Se debe concentrar la plantación dentro de los meses más lluviosos, es decir, entre Diciembre y Marzo del año siguiente, a fin de asegurar un buen prendimiento y una mayor retención de agua del sub-suelo por las raíces. En casos en que se cuente con riego, las plantaciones se pueden establecer en cualquier época del año.

C. Semillas

Para la plantación de Eucaliptos se utilizará semillas de la especie Eucalyptus globulus babrill, que es la especie que mejor se adapta a las condiciones de clima y suelos, es decir, en la región de la sierra.

Para conservar en óptimo estado las semillas, se almacenan en recipientes herméticos con un tratamiento previo con Pomarsol.

D. Viveros

1. Ubicación

Tanto para el establecimiento de viveros permanentes o temporales, se tienen en cuenta los siguientes factores:

- Terreno de tipo agrícola de preferencia planos;
- Disponibilidad permanente y suficiente agua;
- Condiciones de ph apropiado (6.0 y 7);
- Buena accesibilidad;
- Cercanía a centros poblados;
- Cercanía al lugar de plantación;
- Protección; y
- Zonas no mayores de 3,000 a 4,000 mts. de altitud.

2. Preparación de camas de almácigos

Nivelación.- Ubicado el terreno para vivero, se procede a nivelarlo y simultáneamente a voltear la tierra hasta que quede completamente plana.

- Trazado.- El trazo se orienta preferentemente de Este a Oeste, para ello se efectúa el planteo mediante el uso de estacas; armando plataformas sobre nivel de 10 m. de largo y 1.20 m. de ancho, dejando un espacio libre de 60 cm. entre plataforma o camas de almacigueras. Las camas deben ser rodeadas por un cordel en dirección a las estacas.

Mezcla.- En lo posible, se debe contar con una buena mezcla de tierra, arena y turba en proporciones de acuerdo al tipo de suelo del vivero, con el fin de lograr una buena estructura y favorecer la germinación y desarrollo de las plántulas.

Preparación.- Efectuada la mezcla, se prepara la plataforma con esta misma tierra, utilizando rastrillos hasta formar una superficie plana y homogénea.

3. Siembra

Para efectuar la siembra previamente se desinfecta el suelo con productos químicos, como Cupravit, Aldrín o Formol, esparciendo estos productos en forma homogénea. Luego las camas almacigueras se cubren con un plástico por espacio de 3 días, después orearlas durante 3 días más. Antes de la siembra se debe aplicar un riego de aspersión con regadera y luego efectuar la siembra. La siembra de eucalyptus se hace utilizando el método de al voleo y luego se cubre con tierra y turba.

La germinación de la semilla se produce de los 8 días a los 20 días, según las condiciones de suelo y clima donde esté establecido el vivero.

La densidad de siembra en el caso del Eucalyptus es de 10 gramos por m^2, obteniéndose un total aproximado de 800 plantones por m^2 en promedio.

4. Protección

Para mantener la humedad constante dentro de las camas y evitar el daño que puedan ocasionar los pájaros, lluvias torrenciales y granizadas, se debe cubrir los almácigos con paja o plantas de retama. Esta operación se debe efectuar inmediatamente después de la siembra.

5. Tinglado

Con el fin de mantener la temperatura del medio ambiente, evitar una incidencia excesiva de luz solar y facilitar las labores culturales de inspecciones sanitarias, es conveniente levantar tinglados a lo largo de las camas hasta una altura de 40 a 50 cm. empleando carrizos, pencas, totoras, o ramas. Esta labor se debe efectuar después de obtenerse una germinación completa y luego mantenerla hasta que la planta haya desarrollado 10 cms. de altura como mínimo.

Es conveniente en épocas de lluvias contínuas, retirar los tinglados por las mañanas, a fin de evitar un exceso de humedad que puede favorecer la aparición de botritus o chupadera fungosa.

6. Repique

Esta labor consiste en el transplante de las plántulas a envases de polietileno, previamente llenados con una mezcla adecuada de tierra, arena y turba, para favorecer un mejor desarrollo y vigor.

La tierra para el embolsado se prepara previamente, haciendo una mezcla con los materiales citados en la siguiente proporción:

- Tierra: 3
- Arena: 1
- Turba: 2

Esta proporción está en relación con el tipo de tierra que se usa, su contenido de arena y materia orgánica. La mezcla no debe contar con grava ni deshechos y tener un buen drenaje y textura franco arenosa.

El llenado de bolsas se efectúa en forma compacta utilizando envases de 10 cm. x 18 cm. x 1.5 mm.

E. Tratamientos Culturales

Los principales tratamientos culturales en el vivero son los siguientes:

1. Riegos

Estos se efectúan periódicamente, tratando de mantener la capacidad de campo del sustracto en que se encuentra la planta; si el crecimiento de la planta ha sido rápido y alcanza los 20 cm. se debe disminuir la intensidad de riego para favorecer la lignificación del tallo. En plantas pequeñas, el riego se efectúa con regaderas; en plantas más grandes mediante inundación de las camas de repique.

2. Deshierbo

Es una práctica que consiste en eliminar las plántulas que crecen alrededor de la planta deseada, a fin de evitar competencias en luz y nutrientes y eliminar posibles hospederos de plagas. Se efectúa luego de haberse dado un buen riego.

3. Abonamiento

Es conveniente fertilizar las plántulas con el fin de acelerar el crecimiento de las mismas y obtener plantas vigorosas en el menor tiempo posible. Generalmente los productos que se utilizan son Úrea, abono compuesto 12-12-12 y abono foliar (Bayfolan), según las necesidades que tengan las plantas y las proporciones que indican las especificaciones de los productos.

4. Control sanitario

Permanentemente las plántulas deben estar en observación para detectar brotes de plagas y enfermedades y su control puede ser más efectivo.

En el caso de eucaliptos, la enfermedad más común es la botritys, causado por el hongo botritys sp. Su control se hace con aplicaciones de cupravit, poliram-combi, dithane-M-45 y tecto-60. Las dosis se aplican de acuerdo al grado de la intensidad de ataque, de acuerdo a las especificaciones de los productos. Para gusanos de tierra y coleopteros, se aplica Alfrín y Parathión y para controlar la babosa se aplica Mesurol.

5. Protección del vivero

Se debe cuidar el vivero protegiéndolo principalmente contra los vientos, daño de animales, la incidencia de heladas y el ataque de plagas y enfermedades. Para ésto se debe contar con cortinas rompevientos, cercos alrededor del vivero y, en épocas de heladas, riegos nocturnos.

Asímismo se debe evitar focos infecciosos y el uso de materia orgánica animal en forma abundante.

6. Remoción de plantas y selección

Es la operación que consiste en trasladar las plantas repicadas a otro lugar de la cama de repique con el fin de evitar el enraízamiento en el suelo y desechar las plantas muertas.

En esta misma labor se seleccionan las plantas de acuerdo a su tamaño y vigor; clasificándolas para su distribución al campo en forma ordenada, es decir, las plantas de mayor tamaño serán las que salen primero.

7. Transporte

Según las condiciones y facilidades, esta operación se efectúa empleando vehículos, acémilas, portadores, con plantas acondicionadas en cajas o en otros recipientes, teniendo cuidado en no dañar las plantas.

F. Plantación

1. Selección de áreas

Las áreas para la plantación son seleccionadas en tierras de aptitud forestal, luego se efectúa la clasificación de tierras, determinándose las áreas para plantación de producción y protección.

2. Estirpación del matorral

Consiste en el rozo y quema controlada de la vegetación, teniendo cuidado de efectuar la quema concentrada de matorral en determinados lugares, con el fin de no alterar el ph, ni la capa de materia orgánica del suelo.

Esta operación favorece y facilita un buen trazado antes de la plantación.

3. Trazado

Con el fin de contener la erosión de los suelos y favorecer la acumulación de agua para un mejor prendimiento y desarrollo de las plantas, esta operación debe consistir en el trazado de curvas a nivel, utilizando el Nivel Cholo Tipo A"; se debe mantener el distanciamiento de 3 metros entre curvas. Para efectuar el trazado se debe ir marcando las curvas, utilizando estacas de 40 cms; en casos en que la pendiente no es muy pronunciada y existen condiciones de humedad favorables, se hará el trazado de hoyos con distanciamientos de 3 x 3 mts.

4. Apertura de surcos y hoyos

Siguiendo la línea de las estacas, se procederá a la apertura de surcos de 30 cms. de ancho, de tal forma que el centro del surco coincida con la línea que forma las estacas. La tierra que se extraiga deberá quedar al costado del surco, formando un montículo consistente.

En el caso de los hoyos, éstos se aperturarán en forma circular con un diámetro de 30 cms. y 20 cms. de profundidad, dejando un pequeño pozo para la retención de agua.

5. Plantación

En surcos.- Los plantones se establecen en los montículos de tierra extraídos del surco, de tal forma que la planta quede enterrada hasta el cuello de la raíz, procediendo luego a compactar la tierra alrededor de la planta. El distanciamiento entre plantas es de 3 metros.

En hoyos.- Se procede a colocar las plantas dentro de los hoyos y rellenar con tierra traída del mismo hasta dejar enterrada la planta al nivel del cuello de la raíz, dejando siempre un pequeño pozo para almacén de agua y pisoteando bien la tierra hasta que se forme un suelo compacto.

6. Tratamientos culturales o manejo forestal

Se consideran los siguientes tratamientos:

Tratamientos iniciales:

- Riego
- Deshierbos
- Reposición de plantas
- Protección.

Tra tamientos sucesivos:

- Podas
- Raleos
- Control fitosanitario
- Protección.

G. Aprovechamiento Forestal

Esta labor está en función de los objetivos iniciales de la plantación, de esta forma se puede cosechar en distintas edades de acuerdo al uso que se le dará al producto, sea éste en forma de postes, madera para aserrío, para durmientes, leña, etc.

CULTIVO DE LA QUINUA

Manuel S. Vise Aparicio (*)

I. INTRODUCCION

Dentro de los cereales, la Quinua cumple un rol fundamental en la alimentación del poblador serrano del Perú, desde tiempos que se remontan a épocas anteriores al Incanato.

El centro de origen de la Quinua está comprendido en las áreas circunlacustres del Altiplano, donde se encuentran la mayor cantidad de variedades y líneas de esta especie, que se ha constituído y sigue constituyendo, juntamente con el chocho, en la base fundamental de la nutrición proteica de los lugareños.

Debido a su rusticidad, su adaptabilidad supera largamente a otros cultivos tradicionales, si se considera su resistencia a factores limitantes de bajas temperaturas y sequías, así como a la altitud y baja fertilidad de los suelos. Pero a pesar de todo ello, su producción ha seguido una curva descendente, debido a que ha venido siendo desplazado por la introducción sistemática de otros cultivos.

Frente a este hecho, se debe plantear el reto de cambiar la mentalidad del hombre de campo, a través de campañas de divulgación y transferencia tecnológica para restaurar el interés en este cultivo, para lo cual debe seguirse una metodología orientada a capacitar a los Agentes de Producción, en todo el ámbito regional y nacional; proporcionar los conocimientos prácticos del cultivo de la quinua con el fin de dar asistencia técnica eficiente y transferencia de tecnología adecuada para promover y asegurar la expansión de las fronteras de su cultivo, aprovechando sobre todo, en el caso de nuestra Región Agraria, tierras con poca disponibilidad de agua y pisos ecológicos de altura.

Según el Anuario Estadístico Agropecuario correspondiente al año 1976, vemos que el cultivo de la Quinua en el Departamento de Ancash se encuentra restringido a sólo 345 Hás., de las cuales 45 Hás. corresponden a terrenos bajo riego y 300 Hás. a condiciones de secano. El sistema de siembra tradicional es por franjas incluídas en áreas de otros cultivos, ó en líneas, delitando el perímetro de campos sembrados, pero nunca como cultivos

---

(*) Ing. Agr., Dirección Regional de Agricultura y Alimentación. Región Agraria IV - Huaraz.

puros de Quinua. Todo esto indica que, al cultivo de la Quinua no se le ha dado la importancia que innegablemente tiene. Este concepto debe erradicarse, y se deben promover acciones para impulsar su aprovechamiento.

II. IMPORTANCIA SOCIO-ECONOMICA

En el campo de la nutrición, la quinua tiene especial significado por el contenido de un alto porcentaje de proteínas y calcio.

Si el valor nutritivo de un alimento está dado por el porcentaje de proteínas y por la utilidad que presta al organismo, especialmente en la síntesis de tejidos nuevos; encontramos que la proteína de la quinua tiene la característica de ser de un alto valor biológico, que es la resultante del equilibrio en el contenido de aminoácidos. Esta característica (valor nutritivo) está ligada indudablemente a la elevada proporción del embrión en el grano, lo que permite almacenar en algunas variedades (variedad blanca) hasta un 70 a 80% del nitrógeno de la semilla; que si lo comparamos con el trigo, vemos que su embrión contiene sólo del 2 al 4% del nitrógeno total de la semilla. Del análisis de 18 líneas de quínua, se ha establecido que el contenido protéico fluctúa en un rango de variabilidad que va de un 10.85% y 19.25%.

El valor calórico promedio de la quinua es de 350 calorías por 100 grm. además de su aporte significativo de Calcio y en cantidades útiles de hierro y Vitamina B.

Desde el punto de vista agronómico, vemos que la quinua se encuentra soportando condiciones climáticas y ambientales extremas, limitantes o imposibles para el establecimiento de otros cultivos.

La quinua tiene una distribución que va entre cinco grados de latitud Norte al Sur de Colombia, hasta los treinta grados de latitud Sur, fronteras en Chile y Argentina; y a alturas que van desde los 1,900 m.s.n.m. hasta 4,000 m.s.n.m., parámetros que determinan factores limitantes para su cultivo, siendo los de mayor incidencia la temperatura, precipitación y la radiación solar.

Debido a sus cualidades de rusticidad frente a climas fríos, y su resistencia a condiciones de sequía, vemos que en el caso concreto del departamento de Ancash, que viene sufriendo por 4 años consecutivos efectos desastrosos de la sequía, el cultivo de la quinua se presenta como una de las alternativas de importancia para el aprovechamiento racional de grandes extensiones de terrenos de secano, cuyo único recurso hídrico son las esporádicas precipitaciones pluviales, a lo largo de los escasos meses de verano.

Ante esta cruda realidad, nos encontramos frente a las necesidades de introducir el cultivo de la quinua, e impulsar su producción, para poder contrarrestar en parte la hambruna que amenaza con toda su intensidad a los pobladores de la Cordillera Negra del Callejón de Huaylas, e incluso a las de grandes áreas de la Cordillera Blanca, que por falta de una adecuada infraestructura de riego, carecen del líquido elemento o lo mal utilizan.

Es de necesidad impostergable preparar al hombre de campo, capacitarlo y darle los conocimientos técnicos, para que la Transferencia Tecnológica se volque en favor del mejoramiento de sus condiciones socioeconómicas.

La Trasnferencia Tecnológica implica todo el proceso educativo que tiende a provocar cambios de carácter permanente mediante la enseñanza y el aprendizaje, para que a través de una metodología, se interactúe con el productor a fin de lograr la transferencia, obtener cambios en los conocimientos, actitudes y destrezas de los productores, y coadyuvar al aumento planificado de la producción, con miras a satisfacer los niveles alimenticios y nutricionales de la población rural, a la par, que lograr el mejoramiento económico que redunde en la elevación del nivel de vida del campesino.

III. EPOCAS DE SIEMBRA

Las épocas de siembra varían de acuerdo a las condiciones climáticas y al período vegetativo de la variedad a usarse. Se señala como regla general, que la siembra en las zonas frías debe ser temprana, ya que el período vegetativo es largo.

La siembra debe realizarse desde setiembre hasta mediados de octubre con variedades tardías, y hasta mediados de noviembre con la variedad "Sajama" por su precocidad.

En zonas más abrigadas y con riego, la siembra se puede realizar hasta fines de diciembre con la variedad "Sajama" y "Blanca de Juli".

IV. PREPARACION DEL TERRENO

La preparación del terreno debe ser las más eficiente posible, debiéndose arar, voltear o barbechar el suelo inmediatamente después de recogida la cosecha (mayo-junio). Esto favorece la descomposición de los residuos del cultivo anterior.

La labor de preparación del suelo se efectuará utilizándo arados de vertedera o de discos, donde fuese posible; y en lugares de difícil acceso, la preparación del terreno se hará con yunta. Se recomienda dar dos rejas cruzadas.

Luego viene el mullido o desterronado con rastras cruzadas, de tal modo que el suelo quede en condiciones óptimas para recibir la semilla (que es de tamaño pequeño), y facilitar su germinación y emergencia. En lo posible, es conveniente nivelar los campos para lograr uniformidad en la emergencia, crecimiento y desarrollo de la futura planta, evitar el empozamiento del agua que puede asfixiar a las plántulas después de la germinación; y en la época de floración, limitar la propagación de enfermedades como la gangrena del tallo, mildiú, etc.

En suelos no mecanizables, se deben dar dos rejas cruzadas y luego desmenuzar los terrenos con ayuda del pico, zapapico o "cuspeador" para lograr un buen mullimiento.

La quinua al sembrarse en rotación, es conveniente hacerlo después del cultivo de la papa, con el fin de aprovecha el mullido y la limpieza del terreno.

V. SEMILLA

El factor semilla es muy importante. Esta debe ser de buena calidad, de alta pureza varietal, alto poder germinativo y el tamaño de grano grande y uniforme, a fin de obtener un buen establecimiento y una buena densidad.

1. Variedades

Las de mayor difusión por su rendimiento y cultivo son las siguientes:

Sajama: De origen boliviano y ciclo vegetativo precoz (15o días) alto rendimiento, grano blanco grande y dulce (libre de saponina soluble), panoja blanca glomerulada y compacta.

Relativamente resistente a bajas temperaturas, al granizo y susceptible al Mildiú. Tiene buena adaptación a condiciones de la zona circunlacustre (Puno). Ultimamente se ha observado que es susceptible al ataque de la posible Bacteriosis y al de los pájaros. Prospera bien, arriba de los 3,500 m.s.n.m.

Kancolla: De ciclo vegetativo tardío, grano blanco y tamaño mediano, con alto contenido de saponina soluble. Relativamente resistente a bajas temperaturas, al granizo y enfermedades como el Mildiú. Se considera la variedad más cultivada en Puno.

Blanca de Juli: Semitardía, de buen rendimiento, grano blanco muy pequeño, casi dulce (muy poca saponina soluble). Relativamente resistente al frío; procedencia: Juli (Puno).

Chehueca: Semitardía, rendimiento regular, grano pequeño, muy dulce, panoja laxa. Resistente al frío.

Witulla: Tardía, regular rendimiento, grano mediano, de color morado y amargo por la abundante saponina que contiene.

Cuadro Comparativo de Variedades

Variedad	Rendimiento Kg/Ha.	Ciclo Vegetativo días
1. Sajama	1,716	150 (precoz)
2. Kanccolla	1,889	180 (tardía)
3. Blanca de Juli	1,854	170 (semitardía)
4. Chehueca	1,576	170 (semitardía)
5. Witulla	—	180 (tardía)

VI. SIEMBRA

A. Sistemas

La siembra puede realizarse al voleo o en líneas, las que a su vez pueden ser a mano o mecanizada. Al emplearse sembradoras, se debe poner un especial cuidado en la regulación, con la finalidad de obtener una buena densidad y adecuada profundidad de siembra.

B. Densidad y Cantidad de Semilla por Hectárea

La densidad de siembra varía de acuerdo al sistema que se emplea, pudiendo ser de 15 a 20 Kg. de semilla por hectárea, en el sistema al "voleo" y de 10 a 12 kg. de semilla por Ha. en el sistema de líneas. Estas cantidades también varían de acuerdo al estado de preparación del terreno, variedad a sembrarse, poder germinativo y pureza de la semilla.

Con respecto a densidad y cantidad de semilla por hectárea, citaremos los resultados obtenidos por un estudio realizado en Puno, con respecto a distanciamiento por cantidad de semilla, por variedades (Sajama, Kanccolla y Blanca de Juli).

Tres distanciamientos (0.35, 0.45 y 0.55 m) y tres densidades (8, 10 y 12 Kg. de semilla por Ha), arrojaron los siguientes resultados:

1. A distanciamiento de 0.45 m. entre líneas se obtuvieron los mejores resultados.

2. La densidad que arrojó los mayores rendimientos fue el de 10 Kg. por Ha.

3. El cultivo muestra mejores condiciones de desarrollo en líneas distanciadas a 0.45 m. y con 10 Kg. de semilla por Ha; lo cual se manifiesta porque las plantas alcanzan las mayores alturas y panojas más compactas y vigorosas.

La interacción de estos dos parámetros produjo 3118, 2803 y 2703 Kg/Ha. en Sajama, Blanca de Juli y Kanccolla, respectivamente.

VI. PRACTICAS CULTURALES

A. Agronómicas

1. Deshierbo

Esta práctica se realiza cuando las plantas presentan una altura de 15 a 20 cm., con la finalidad de evitar la competencia de nutrientes, agua y espacio vital. El número de deshierbos depende de la presencia de malezas. En el momento del deshierbo, se realiza la primera purificación varietal o Rouguing.

2. Desahije

Se realiza juntamente con el primer deshierbo, con la finalidad de darle una densidad adecuada al cultivo (12 a 12 plantas por metro lineal) y una mejor sanidad vegetal.

3. Purificación Varietal o Rouguing

Consiste en eliminar las plantas que no corresponden a la variedad. Esta labor se realiza antes de la floración, a fin de evitar la alogamia y mezclas mecánicas en la cosecha.

B. Protección de Cultivos

La quinua sufre el ataque de insectos y enfermedades durante todo su ciclo vegetativo, desde que las plantas emergen hasta su madurez. Haremos referencia de los agentes causales y su control, teniendo en cuenta la importancia económica de los daños que producen.

1. Plagas que atacan a la Quinua: De acuerdo al tipo de daños que ocasionan los insectos, los clasificamos en:

a. Gusanos cortadores de plantas tiernas o gusanos de tierra
b. Pegadores de hojas
c. Minadores
d. Destructores de la inflorescencia
e. Masticadores o defoliadores
f. Picadores - Chupadores

CONTROL QUIMICO

PLAGA	PRODUCTO	DOSIS POR HA.
Gusanos de Tierra (Feltia experta, Agrotis ypsilon etc.)	Aldrin 2.5 P.S. Sevin 5 G Folidol 2 Aldex 2 Endrithin	20-30 Kg. 20 Kg. 3 Lts. 3 Lts.
Pegadores de hojas (Anorismoscheme Sp. o Serabipalpula Sp.	Metacide 50 C.E. Perjekthicn S. Tamarón 50 C.E. Roxion - S	1 litro 1 litro 1.5 lts. 0.5 lts.
Minadores Liriomyza braziliensis	Parathion E 50 Perfekthion S Tamarón 50 CE Nuvacrón	1 - 1.5 lts. 1 litro 1.5 lts. 2.5-3 lts.
Destructores de la inflorescencia y hojas (Hymenia recurvalis, Pochyzoncla bipunctalis)	Folidol E - 605 Lannete Folidol 2 - Aldrex 2	1 litro 1 litro 3 litros
Masticadores-Defoliadores (Epicanta latitarsis, E. Willei, Epitrix suberinita)	Folidol 2 Aldrex 2 Aldrin 2.5 Sevin 5 G	3 litros 30 Kg. 30 Kg.
Picadores-Chupadores (Myzus sp., Macrosiphum sp., Frankliniella Tuberosi)	Metasistox Folimat Tamaron 50 C E	1 lt. 1 lt. 1.5 lts.

2. Enfermedades de la Quinua

En la sierra del Perú y en especial en el Departamento de Puno, el cultivo de la quinua se ve enormemente afectado por la infección de hongos y bacterias, cuyas características resumimos a continuación:

Enfermedades causadas por hongos

Enfermedad	Agente Causal
Mildiú	*Perenospara effusa*
Punta Negra	*Phoma exigua*
Mancha ojival del tallo	*Phoma cava*
Mancha foliar	*Ascochyta hyalospora*

a. Mildiú: En condiciones favorables de humedad y temperatura para el hongo, algunas líneas susceptibles pueden ser afectadas hasta en un 100%; sin embargo el porcentaje de ataque oscila entre el 10 al 30%.

La enfermedad se manifiesta por la presencia de áreas amarillentas de tamaño y forma variables en el haz de la hoja. En el envés se presenta el patógeno como pelusillas de porte afelpado de color gris violáceo. La enfermedad se inicia en las hojas inferiores y va progresando a hojas superiores. En ataques tempranos la planta no desarrolla, por lo tanto, no forma panoja.

b. Punta Negra: Es una de las enfermedades que se presenta con mayor frecuencia en los campos de cultivo. Ataca principalmente al tallo y la panoja, donde se observan lesiones de color marrón oscuro y verdes de aspecto vitreo, que poco a poco va abarcando todo el diámetro del tallo. El tamaño de las lesiones varían de 5 a 10 cm. y frecuentemente dan un aspecto chupado al tallo. La parte superior, a partir de la lesión presenta clorosis, defoliación progresiva y finalmente mueren.

Si el ataque se presenta en el ápice de la planta, impide la formación de la panoja, dando origen a panojas secundarias.

c. Mancha Ojival del Tallo: El agente patógeno se encuentra atacando principalmente al tallo y en menor grado a ramas y pedúnculos florales. Las lesiones son de color blanquesino a gris, con bordes marrones rodeados de un halo de apariencia vítrea.

ch. Mancha Foliar de la quinua: El ataque se presenta en las hojas, presentándose como manchas circulares de color crema y bordes ligeramente marrones, alcanzando las lesiones diámetros que van de 5 a 10 mm. En ataques severos se produce la defoliación.

3. Control químico

El control químico de estas enfermedades está orientado a la aplicación de los siguientes fungicidas:

Antracol P.M. 70%	1.5 - 2 Kg/Ha.
Polyram combi P.M.	2 Kg/Ha

Aparte de estos productos creemos conveniente recomendar el empleo de Bayletón 25% P.M., Benlate y Afugan que, por sus características de ser fungicidas sistémicos, ejercen una acción muy eficiente de control a lo largo de toda la planta.

En el caso especial de la Mancha foliar, no existen datos precisos de su control, pero se recomienda realizar pruebas evaluativas empleando los tres productos últimamente mencionados.

C. Fertilización

Para la fertilización, una formulación recomendable estará sujeta a las condiciones del suelo; en todo caso se debe analizar el suelo para conocer las deficiencias de los elementos mayores, y saber el grado de necesidad. Sin embargo, y en términos generales se recomienda incorporar al suelo 80 unidades de N (mitad a la siembra y mitad después del deshierbo y desahije) 80 unidades de P_2O_5 y 40 de N. Es conveniente recordar que la aplicación de abonos orgánicos (estiércol) también es beneficiosa, siempre y cuando se disponga de las cantidades necesarias (5 a 10 T.M/Ha). Pero vale la pena saber que las cantidades de estiércol que se dispone en la zona son pocas y mayormente son utilizadas en el cultivo de la papa, y sabiendo que la rotación del año siguiente es quinua, entonces ésta aprovechará parte del estiércol cuya descomposición es lenta.

VII. COSECHA

Se deberá tener en cuenta el estado de maduración del grano con el fin de evitar pérdidas por factores externos. Se reconoce la madurez por presentar un amarillamiento de las hojas inferiores, que a su vez son caedizas, y por la resistencia que ofrecen las semillas a la presión de las uñas.

A. Sistemas

Se tienen dos sistemas de cosecha: La tradicional y la semi-mecanizada (trilladora estacionaria)

1. Tradicional. Presenta cinco fases:

- Siega o corte
- Formación de arcos o parras
- Golpe o garroteo
- Aventado y limpieza
- Secado del grano.

2. Semi-mecanizada. Presenta cuatro fases:

- Siega o corte
- Formación de arcos y parras
- Trillado y Venteado (mecanizado)
- Secado del grano.

B. Tratamiento Post-cosecha

Como tratamiento post-cosecha, citaremos el almacenamiento.

Es fundamental dar un almacenamiento adecuado para evitar pérdidas en el almacén, especialmente debido al ataque de roedores y polillas. Se recomiendan lugares secos, bien ventilados y de preferencia en envases de yute.

Un control eficiente de roedores, se logra usando cebos a base de racumin. Una formulación eficaz es la siguiente:

- 11 partes de maíz
- 4 partes de quaker
- 2 partes de azúcar
- 1 parte de racumín
- Aceite para humectar la ración.

CULTIVO DE LA CEBADA

Víctor Gómez Mendoza

I. IMPORTANCIA SOCIO-ECONOMICA DEL CULTIVO

El cultivo de la cebada está muy difundida en la sierra del Perú, porque el grano es utilizado prioritariamente en la alimentación del hombre, en menor escala para la industria cervecera y maltera, y para la alimentación de animales. La cebada proporciona a los agricultores un elemento de rotación, porque tiene la ventaja de aprovechar el abono residual del cultivo anterior, requiriendo por lo tanto bajas dosis de abonamiento. Es un cultivo tolerante a la sequía y en cierto grado a la salinidad, dado a que es bastante rústico. Su adaptabilidad varía desde la costa hasta la sierra y a una altura máxima de 4000 m.s.n.m.

Asimismo, la cebada requiere para su producción de una inversión menor comparativamente con otros cultivos, por lo que el agricultor mantiene la tradición de su siembra debido a su capacidad económica lo que motiva una escasa tecnificación en su conducción.

En la Región Agraria IV, se siembra aproximadamente 28,000 Has con 26,000 TM, según el anuario de 1976; éstas áreas se cultivan en el Callejón de Huaylas y Callejón de Conchucos.

II. EPOCAS DE SIEMBRA

La época de siembra de la cebada se realiza de noviembre a enero recomendándose no pasar de enero, con el objeto de cortar la propagación de la Roya Amarilla (Polvillo), aprovechar las lluvias y reducir el daño de las heladas.

No debe efectuarse siembras tardías y de segunda campaña bajo riego o "michca", porque en esta forma se contribuye a conservar el "polvillo" todo el año. Se recomienda realizar la siembra lo más temprano posible, a partir del mes de setiembre, eliminando de esa manera la Roya Negra y Roya Amarilla.

(*) Ing. Agr., Dirección Regional de Agricultura y Alimentación Región Agraria IV-Huaraz.

III. PREPARACION DEL TERRENO

A. Suelos

La cebada es un cultivo que se adapta a las diferentes clases de suelos: nuevos o de irrigación. Se requiere que los suelos contengan buena cantidad de potasa.

B. Labores

La preparación del suelo se hace con tractor y yunta. Cuando se prepara con tractor se debe dar una arada y luego pasar grada cruzada, buscando dejar el suelo mullido a una profundidad de 25 cms. Si se usa yunta, con la primera arada se podrá voltear las melezas y con la segunda se tapa la semilla.

Una buena preparación favorecerá la acumulación de humedad y germinación de la semilla además de airear y mejorar el suelo. Sin embargo, hay que tener especial cuidado en lo que se refiere al emparejamiento, siendo ésta una de las condiciones para el buen éxito del cultivo.

IV. SEMILLA

La semilla es uno de los factores importantes para obtener una buena producción, para lo cual debe reunir buena conformación, madurez, pureza varietal y sanidad.

Se recomienda el tratamiento de la semilla antes de la siembra, con Vita-Vax, a razón de 3 gramos de producto por kilo de semilla.

Variedad

Entre las variedades de cebada podemos citar las siguientes:

Común o del País. Variedad tradicional que hasta la fecha se sigue sembrando, siendo de un período vegetativo tardío.

Variedades Mejoradas. Entre éstas podemos citar las que se han venido sembrando, tales como la Chevalier Magnific 105, Ñaña, Breun's Wisa y de Lima; en la cosecha ya no se siembra, porque son muy susceptibles a la Roya Amarilla o "Polvillo". Actualmente se está promocionando la siembra de la variedad "José A. Zapata" , que es resistente a la Roya Amarilla. Todas estas variedades se emplean en la industria de la cervecería, además tienen un período vegetativo corto.

V. SIEMBRA

La siembra de la cebada se hace al voleo y en hileras. Al voleo consiste en desparramar la semilla en forma uniforme al terreno. En hileras se emplea las máquinas sembradoras, las que en la Región, son utilizadas por los Centros de Investigación.

Cantidad de Semilla. La cantidad de semilla que se emplearía es de 80 a 120 kilos por Ha., dependiendo de la fertilidad y de la pendiente del suelo.

VI. PRACTICAS CULTURALES

A. Deshierbos

El deshierbo es importante porque las malezas compiten con la cebada por agua, luz y fertilizantes; los deshierbos se pueden hacer en dos formas: manual y químico.

1. Manual

Consiste en sacar las malas yerbas, utilizando herramientas aparentes para esta labor.

2. Químico

Se realiza a base de herbicidas del tipo 2, 4-D (Edonal, Herbiamicina U 46) para controlar las malas yerbas de hoja ancha, la dosis a emplearse es de 2 a 2.5 litros/Ha. cuando la concentración es de 4 litros por galón y 1.5 a 2 litros por Ha., cuando la concentración es de 6 litros por galón; para el control de avena silvestre o cebadilla se puede utilizar el FINAVEN de 3 a 4 litros/Ha e Illoxan de 2 a 3 litros/Ha.

La época de aplicación es cuando la cebada tiene de 3 a 4 hojas.

El uso de los herbicidas estará adecuado a la posibilidad económica del Agricultor o Empresa; recalcando que la boquilla a utilizarse sea del tipo T, que pulveriza en forma de abanico.

El FINAVEN puede aplicarse mezclado con el 2, 4-D, el Illoxan, no debiéndo hacerse la aplicación con éste último, 7 días antes o después de la aplicación del 2, 4-D.

B. Plagas y Enfermedades

1. Plagas

Dentro de las plagas que atacan al cultivo de la cebada tenemos los Afidos o Pulgones que además de seccionar la savia, son transmisores de virus; en la hoja el ataque se presenta en el envés debilitando y produciendo el amarillamiento y muerte de la hoja, en la espiga el ataque afecta los granos, resultando éstos chupados y mermando considerablemente la cosecha.

El control se hace mediante insecticidas sistemáticas tales como: Metasystox a razón de 500 a 750 centímetros cúbicos para 400 litros de agua por Ha; EKATIN en la misma proporción que el Metasystox. Se debe emplear adherente en razón de 200 centímetros cúbicos para 400 litros de agua por Ha.

2. Enfermedades

La enfermedad más importante es la Roya Amarilla o Polvillo. Se recomienda utilizar variedades resistentes, se puede controlar con Bayletón 0.5 kilos en 400 litros de agua por Ha; usar adherente 200 centímetros cúbicos para 400 litros de agua por Ha.

Así mismo, para controlar los áfidos se recomienda sembrar en forma temprana y si se produce el ataque controlar con Pirimor, que es específico para pulgones.

3. Fertilización

En la fertilización pare este cultivo, se recomienda la rotación de cultivos y majadeo en los terrenos a implantarse la cebada.

VII. COSECHA

En la siembra las variedades mejoradas en la sierra se cosechan a partir de los 4 meses en las zonas bajas, hasta los 5 meses y medio en las partes altas. La cebada común se cosecha a partir de los 6 meses.

A. Sistemas

La cosecha se puede realizar a mano o con máquina. Cuando la cosecha se realiza a mano, los tallos se siegan con hoces, para lo cual previamente se hace la construcción de "eras" o "parvas", realizándose

la trilla con animales (caballos), empleando instrumentos rudimentarios denominados horquetas y palos, con los cuales y la ayuda del viento se separa el grano de la paja, previamente pisoteada por los animales (caballos). Cuando la cosecha se realiza con máquinas la trilla se realiza con trilladoras estacionarias o las combinadas. Las estacionarias trillan la cebada previamente segada con hoces, en cambio las combinadas, lo hacen simultáneamente la siega y la trilla.

El uso de cualquiera de los sistemas de cosecha incide principalmente en la calidad del producto final, así como las trilladoras mecánicas permiten obtener un grano limpio, en cambio en la trilladora con animales se obtiene el grano sucio desfavoreciendo el precio y la calidad.

B. Tratamiento Post-cosechas

El agricultor generalmente no realiza ningún tratamiento al producto después de la cosecha.

En caso de ser almacenado los granos es recomendable emplear producto que controlan plagas de los granos almacenados, como los gorgojos; para dicho control se recomienda utilizar Phostorin, de una a dos pastillas por saco.

Es conveniente que los Agentes de los Departamentos Rurales que controlan este cultivo recomienden lo que hacen en su zona, para obtener buenos resultados.

Finalmente, en el Cuadro N° 1 se anotan los distintos datos correspondientes al cultivo de una hectárea de cebada.

Cuadro N° 1 Costos de cultivo para una hectárea de cebada

Gastos de Cultivo	Mano de obra Número Jornal	Mano de obra Importe S/.	Tracción mecánica o animal Número Yunta	Tracción mecánica o animal Importe S/.	Importe Total S/.	Mes Labor
1. Preparación de tierra						
-Aradura o 1ra. reja	6	598	6	600	7188	oct-nov
-Cruza	4	598	4	600	4792	nov-dic
-Desterronado o mullido	8	598	-	-	4784	" "
2.- Siembra						
-Voleo de semilla	2	598	-	-	1196	dic-ene
-Tapado de semilla	3	598	3	600	3594	" "
3.- Labores culturales						
-Deshierbo a mano	10	598	-	-	5980	ene-feb
4. Cosecha						
-Preparación de era	4	598	-	-	2392	may-jul
-Siega	10	598	-	-	5980	" "
-Carguío a la era	6	598	-	-	3588	" "
-Caballos	-	-	8	300	2400	" "
-Trilla y venteo	10	598	-	-	5980	" "
-Ensacado	2	598	-	-	1196	" "
SUB-TOTAL	65		13 Yuntas		49070	
5. Insumos y materiales (semilla)			100 kgs.	75	7500	
6. Gastos administrativos e imprevistos					5230	
TOTAL					62000	

Ingreso Bruto por Hectárea (1500 kg. x S/.60) S/. 90000

Ingreso Neto por Hectárea S/. 28000

CULTIVO DE TRIGO

Alberto Cueva Angulo(*)

I. IMPORTANCIA SOCIO ECONOMICA DEL CULTIVO

El trigo constituye un alimento básico en la dieta alimenticia del poblador peruano, de allí que se cultiva desde el nivel del mar hasta 4000 mts., remarcando sin embargo que es un cultivo especialmente serrano, ya que el 98% de la superficie cultivada de trigo se encuentra en la región de la sierra, mayormente bajo condiciones de secano (83%) y sólo un 17% bajo riego.

En el país se cultivan aproximadamente 138,000 Has. de trigo, de las cuales el Departamento de Ancash posee la mayor superficie con 32,500 Has., le siguen en importancia La Libertad (27,250 Has.), Ayacucho (19,200 Has) y Cajamarca (15,625 Has), que en su conjunto representan el 68% de la superficie total sembrada en el Perú, y poseen además la mayor producción (76,553 T.M.) de trigo, pues representan las tres cuartas partes de la producción nacional.

El trigo es un cultivo obligado en el sistema de rotación de campos y encuadra perfectamente en el "Manejo Integral de Cuencas" propuesto para nuestra Región, sobre todo, en los niveles de 2000 a 3000 m.s.n.m., conformando singularmente en nuestra área rural parte de la dieta alimenticia del poblador que lo consume en diferentes formas: Harina, mote (pelado), resbalado.

El Perú es básicamente importador de trigo porque su producción no alcanza a cubrir la demanda, de allí que no pocas veces se subsidia y lógicamente se invierten gran cantidad de divisas para abastecer el consumo. Se estima para este año una demanda interna aparente de 1'000000 T.M., de allí la imperiosa necesidad de aumentar la producción en base a ampliación de áreas dedicadas al cultivo de trigo, aumento de rendimientos y estímulos legales del productor nacional

II. EPOCAS DE SIEMBRA

Las épocas de siembra más oportunas son los meses de enero y febrero, porque se aprovechan las precipitaciones pluviales para las zonas donde no se cuenta con riego permanente.

(*) Ing. Agr., Director Estación Experimental de Huaraz, CIAG-Norte, INIA.

III. PREPARACION DEL TERRENO

A. Suelos más Adecuados

Los suelos más adecuados son los Francos, Francos Arcillosos, con un buen contenido de materia orgánica y con PH de 6 a 7.5.

B. Labores

Las labores para la preparación del terreno son las mismas que se realizan para otros cultivos, es decir, roturar, cruzar el terreno con arado de discos, rastra para desterronear y dos pasadas de cultivadora para sacar la maleza que hubiera o los residuos de una cosecha anterior, de tal manera que quede el terreno bien mullido y suelto.

En caso de emplearse yunta, debe cruzarse el terreno hasta dejarlo bien suelto, aprovechando una humedad de machaco o a punto.

En terrenos desuniformes a marcado desnivel es necesario recurrir a la nivelación, utilizando implemento mecánico o cajón nivelador.

IV. SEMILLA

La semilla debe ser de primera calidad certificada y tratada.

Variedades. Las variedades que más se siembran en la Zona del Callejón de Huaylas son: Huanca Ollanta y las usadas por los agricultores, el trigo estaquilla, barba negra, es decir , los trigos duros que generalmente se siembran en las alturas bajo secano. Existen además las variedades Cahuide, Cajabamba y Crespo (éstas últimas para las áreas más abrigadas 1000 a 2000 m.s.n.m.).

Para la Costa se utilizan las variedades Tinajones, Tumi y Participación. Existen además variedades de verano como la variedad Helvia Lee que se siembra en la costa en los meses de avenidas de agua (enero a marzo).

V. SIEMBRA

Generalmente los agricultores realizan la siembra al voleo, pero también se puede hacer con sembradora, en hileras y a chorro continuo.

Densidad y cantidad de semillas por hectárea. La cantidad de semilla que se emplea es de 100 a 120 Kg/Ha.

VI. PRACTICAS CULTURALES

A. Agronómicas

Dentro de este aspecto las labores culturales que se realizan son los deshierbos, ya sean manuales o empleando herbicidas, acequias, regaderas para dividir el terreno en melgas para un riego uniforme.

B. Protección del Cultivo

Si se presentara alguna plaga se aplicaría un insecticida, siendo generalmente que se presenta el pulgón. La roya ataca el trigo cuando ya el grano está formado, por lo que no se hace ningún tratamiento al respecto. Las variedades mejoradas son resistentes a las royas, por lo que debe utilizarse forzosamente.

C. Fertilización

Se emplea la fórmula 100-80-0 utilizándose Nitrato de Amonio o Urea y Superfosfato de Calcio Simple. Se aplica todo el Fósforo y 80 unidades de N. a la siembra, y el resto, o sea 20 unidades de N., cuando las plantas tienen 40 a 50 días después de la siembra. La mezcla de los fertilizantes se aplica al voleo antes de la siembra.

D. Riegos

Los riegos se efectúan oportunamente para evitar el marchitamiento de las plantas, los riegos se hacen generalmente cada 8 ó 10 días dependiendo de la textura de los suelos.

VII. COSECHA

A. Sistema

La cosecha generalmente se hace a mano, es decir, se hace primero la era, luego la siega, cargío a la era y después la trilla, la cual puede ser mecanizada empleándose una trilladora o empleando animales.

B. Tratamiento Post-Cosecha

Después de trillado el trigo, éste es conducido a una seleccionadora, donde se obtiene la semilla que va a ser empleada en la próxima campaña, la cual es previamente tratada para evitar el ataque de insectos en el almacén.

VIII. OTROS ASPECTOS RELEVANTES QUE AFECTAN AL CULTIVO

(Comercialización, Crédito, etc.)

Lo que afecta al cultivo de trigo son los precios bajos que se dan en el mercado por este cereal y los créditos que no se dan a tiempo, muchas veces para la adquisición de insumos.

CULTIVO DE LUPINO

Max Millones Pezo (*)

I. IMPORTANCIA SOCIO ECONOMICA DEL CULTIVO

El lupino (Lupinos mutabilis) conocido también con el nombre de Tarwi o Chocho, es una leguminosa originaria de los Andes. Se caracteriza por su alto contenido proteico que alcanza hasta el 42% del peso en grano seco.

El problema de escasez de fuentes proteicas en el país, especialmente en la región de la Sierra, en donde los niveles nutricionales del poblador rural son sumamente bajos; hace que este cultivo vuelva adquirir la gran importancia que tuvo en el pasado; pues desde la época del pre-incanato el lupino fue la principal fuente de proteínas en la alimentación de nuestros antepasados.

Es la región de la Sierra la que ofrece las condiciones ecológicas aparentes para el desarrollo de este cultivo. Generalmente se le cultiva en áreas marginales o en descanso, entre los 2800 y los 4000 m.s.n.m.; sin competir con otros cultivos, sirviendo como cultivo de rotación debido a sus propiedades de fijar nitrógeno en el suelo, el cual es aprovechado por los cultivos.

Así mismo, el Perú es deficitario en la producción de aceites, grasas comestibles y tortas oleaginosas, cubriendo la demanda del país con grandes importaciones de estos productos; y ante esta situación se tiene que el Lupino constituye una materia prima importante por su contenido en aceite entre el 15 y 20% de su peso seco. Además se le puede utilizar como abono verde y como forraje para el ganado (variedades dulces).

En conclusión, se tiene que la importancia del cultivo de Lupino radica esencialmente, en que puede contribuir a elevar los niveles nutricionales de la población de esta región, así como los ingresos económicos del campesino; teniendo en cuenta que los costos de producción son relativamente bajos, por no necesitar este cultivo un alta tecnología. En el Cuadro N° 1 aparece el área sembrada en la Región Agraria IV.

(*) Ing. Agr. Dirección Regional de Agricultura y Alimentación, Región Agraria IV, Huaraz.

Cuadro N° 1 Area sembrada de Lupino, campaña agrícola 1979-80

Agencias	Areas Sembradas (Has)
Huari	350
Caraz	336
Huaraz	275
Sihuas	201
Cabana	80
TOTAL	1242

II. EPOCAS DE SIEMBRA

La época para la siembra del Lupino, Chocho o Tarwi en nuestra región está comprendida entre los meses de setiembre y noviembre, dependiendo de la época del comienzo de las lluvias, en vista de que este cultivo es realizado en secano. La época de siembra es muy importante, para el éxito del cultivo. Una siembra tardía trae como consecuencias:

- Madurez tardía y será expuesta a sufrir los efectos de heladas en la época de formación de vainas
- Bajo rendimiento
- Enfermedades y plagas
- Excesivo desarrollo vegetativo
- Bajo contenido de aceite en el grano o semilla.

III. PREPARACION DEL TERENO

Es importante realizar una preparación del terreno ya que influye directamente en el porcentaje de germinación del chocho, toda vez que se le asegura la humedad suficiente y se reduce la competencia de malezas. La profundidad de siembra más adecuada es de 2 cms.

Los suelos con pH de 4 a 7 son los más adecuados para este cultivo.

El lupino tiene la característica de adaptarse muy bien a distintos tipos de suelos; sin embargo, se debe evitar cultivarlo en suelo de poco drenaje o alcalinos. Cuando es cultivado en suelos alcalinos se tiene problemas como: poco desarrollo vegetativo, clorosis y en casos extremos no hay producción.

IV. SEMILLAS

Variedades

En la actualidad se tiene una serie de ecotipos que se han adaptado al medio ambiente de diferentes valles y punas. Todos estos ecotipos pertenecen a la especie Lupinos mutabilis que es originaria de nuestra región. A la fecha han destacado por su precocidad y rendimiento: El Compuesto 5 y Huánuco 012, y dentro de las tablillas, El Compuesto Libertad 019 alcanzando rendimientos aceptables.

Otra especie es el Lupinus albus cuyo centro de origen es la cuenca del Mediterráneo, y se caracteriza por su bajo contenido de alcaloides (Lupino Dulce). Esta variedad no prospera satisfactoriamente en el valle del Callejón de Huaylas, para la producción de grano.

Debe tenerse especial cuidado en la introducción de variedades (ecotipos) de otras regiones por el peligro de propagar nuevas plagas y enfermedades en nuestro medio.

V. SIEMBRA

La siembra debe realizarse utilizando semilla sana y desinfectada, de esta manera se tendrá: mejor germinación, plantas fuertes y sanas, mayor número de plantas por unidad de superficie, uniformidad de cultivo y mayor rendimiento. La semilla debe ser desinfectada inmediatamente antes de la siembra, utilizando fungicidas como: Pomarsol o Dithane M-45 empleando una dosis de 250 - 300 grs/100 kgs. de semilla.

A. Densidad de Siembra

Se deberá tener en cuenta la arquitectura de la planta (ramificada o no), y el período vegetativo (precoz o tardía). Para ecotipos no ramificados y precoces se puede utilizar de 80 a 100 kgs. de semilla por Ha., para obtener una población de 125000 plantas por Ha. Para los chochos ramificados y los tardíos se utilizarán de 40 a 50 kgs. de semilla por Ha., para obtener una población de 62,500 plantas por Ha.

La utilización de 80 a 100 kgs. de semilla por ha. permite obtener:

- Madurez más temprana y uniforme
- Bajo desarrollo vegetativo
- Mejor control de malezas
- Mayor rendimiento

B. Sistemas de Siembra

Existen los siguientes sistemas de siembra:

1. Por golpe

Utilizando 3 a 5 semillas por golpe con espaciamientos que varían entre los 25 a 50 cms.

2. Al Voleo

Se siembra al voleo y luego se hacen surcos con distanciamientos entre 50 y 80 cms. dependiendo este distanciamiento del tamaño de los ecotipos.

3. Rotación de Cultivos

Dentro del Proyecto "Uso Racional de Laderas" se ha considerado una rotación de cultivos por 10 años, ocupando el cultipo de Lupino el segundo año

El cultivo del Lupino, en sistema de rotación, no debe hacerse después de la papa, lo recomendable es hacerlo después del cultivo de una gramínea (trigo, cebada, maíz), con la finalidad de que el Lupino fije el nitrógeno al suelo.

El Lupino en esta rotación de cultivos cumple con los siguientes objetivos:

- Protección de suelos, elevando su producción a través de la explotación continua de las tierras en laderas y generando la restitución natural de nutrientes, beneficiando al agricultor por un menor gasto en insumos.

- Producción de un alimento proteico para el agricultor y sus familiares.

- Ingreso de recursos económicos al agricultor.

VI. PRACTICAS CULTURALES

A. Control de Malezas

Las malezas contituyen un gran problema sobre todo en plantaciones jóvenes debido a que compiten con el cultivo por los nutrientes del suelo y luz, además son hospedantes de plagas y enfermedades, lo que hace que los rendimientos sean bajos.

El deshierbo manual es una buena práctica cultural que fortalece a las plantas de Lupino y aumenta su rendimiento. Se ha podido comprobar que el uso de herbicidas no es recomendable por ser antieconómico.

B. Control de Plagas

"El gusano de tierra". Su ataque lo realiza en el primer estado de desarrollo de las plantas. Su control se realiza utilizando Aldrin 2.5% o Dipterex o Parathión, debido a que el uso del Furadan G 5% es antieconómico.

Otra plaga que ataca al Lupino o Chocho es el"Barrenador del Tallo", daño causado por el Agromyza sp., que ataca sobre todo en las primeras etapas de desarrollo. Las larvas barrenan el tallo en especial, así como también las ramas causando en plantas tiernas el marchitamiento, detención del crecimiento y posteriormente la muerte de la planta; generalmente las plantas adultas pueden recuperarse pero disminuyen su vigor. Su control se puede realizar usando insecticidas sistémicos como el Parathión al momento en que se presentan los primeros síntomas, es decir, antes de que penetre la larva al tallo.

El "Astilius sp." es otra plaga que se caracteriza por ser un insecto polífago, ataca al momento de la floración causando la caída de flores, debido a que se alimenta de polen. El control se realiza utilizando insecticidas.

C. Control de Enfermedades

"Chupadera Fungosa" causada por Rhizoctonia solani que ataca a plántulas recién emergidas. Las raíces y tallos se tiñen de color marrón y se secan. Esta enfermedad se presenta en terrenos con mal drenaje y en siembras demasiado profundas. Su control se realiza mediante la desinfección de la semilla utilizando fungicidas como Pomarsol o Dithane.

"Antracnosis" ocasiona daños en las plántulas, tallos, hojas, brotes, vainas y semillas, produciendo manchas necróticas y hundidas de

color anaranjado con tonalidades rojizas. Su control se ejecuta al igual que la "Chupadera Fungosa".

"Roya" causada por el Hongo Uromyces lupini, ataca tallos y hojas, produciendo pústulas de color anaranjado, se presenta al final del cultivo y en campos sembrados muy densamente.

D. Fertilización

Según ensayos realizado por el Proyecto Lupino (Ministerio de Agricultura y Alimentación, República Federal de Alemania) se ha podido constatar que no es conveniente abonar este cultivo con Nitrógeno, ya que este cultivo fija nitrógeno en el suelo y en exceso en este nutriente, trae como consecuencia el crecimiento exagerado del follaje y poca fructificación.

Para suelos pobres en fósforo, es recomendable la aplicación de 60 a 80 Kgs. de este nutriente por hectárea.

VII. COSECHA

El cultivo de Lupino Chocho o Tarwi tiene un período vegetativo que va desde los 6 a los 10 meses según la variedad (ecotipo) y la altura a la que se siembra. La cosecha debe efectuarse cuando ha alcanzado un buen grado de madurez la planta, reconocible por su típico sonido (castañuelas) de los granos dentro de las vainas, de esa forma se tendrá un mayor contenido de aceite en la semilla. Las plantas se cortan a la altura de la primera ramificación dejando en el terreno la parte gruesa del tallo; después de 3 días de segado en la era se procede al trillado, el cual puede ser en forma manual o utilizando trilladora.

En caso de madurez desuniforme se realizan 2 y 3 cosechas.

VIII. CREDITOS

Existe un fondo con una tasa de interés preferencial (18%) en los créditos para este cultivo, pero generalmente el agricultor utiliza sus propios recursos, debido a que este cultivo es conducido en su mayoría por pequeños agricultores que no reunen las condiciones que el Banco solicita para ser sujetos de crédito. Además los créditos son otorgados en fecha inoportuna.

IX. COMERCIALIZACION

La comercialización del grano de Lupino, Tarwi o Chocho como alimento se hace después de haberse realizado la cocción y desamargado del grano. Se está estableciendo plantas de desamargado en Huancayo, Cuzco y posiblemente en Huaraz y Cajamarca, con la finalidad de que el mayor uso esté destinado a la alimentación humana.

Para el caso de la extracción de aceite existen dos compañías industriales: La Unión S.A. de Cañete y SINDI S.A. de Piura, quienes tienen a su cargo el acopio del producto en la Sierra Central y Sur y Sierra Norte respectivamente. Las mencionadas empresas han establecido una red de almacenes y centros de acopio en las zonas de producción más importantes, donde adquieren el grano directamente del campesino.

— Es importante hacer notar que en nuestra región en la campaña 1978-79 la comercialización para la industria ha ocasionado problemas a los productores, por el bajo precio que se le ha puesto al producto, que en muchos casos no justifica el Costo de Producción. El Cuadro No. 2 muestra el presupuesto básico por hectárea.

Desamargado

Todas las variedades (ecotipos) que se cultivan en la Región Agraria IV pertenecen al *Lupinus mutabilis*, que se caracterizan por su alto contenido de alcaloides en el grano, aproximadamente 2%, lo que constituye un inconveniente en este cultivo.

La eliminación del alcaloide constituye el proceso de desamargado, que consiste en realizar la cocción del grano por estacio de 30' aproximadamente para luego ensacar y exponer a la acción del agua, ya sea en los ríos, arroyos o en pozos; de esta manera los alcaloides — que son hidrosolubles son eliminados hasta en un 99%; pero este proceso trae como consecuencia la eliminación de otras sustancias, tales como hidratos de carbono (azúcares) y algunas proteínas, llegándose a tener una merma de 40% del peso en grano seco.

Otro método para el desamargado es el que utiliza el alcohol y agua acidificada, siendo la pérdida de peso del grano menor; este método por su costo, se realiza tan sólo cuando el grano va a ser utilizado en la industria.

Cuadro N° 2 Presupuesto Básico por Ha. de Cultivo de Lupino (Epoca de siembra: set-oct; Epoca de cosecha: junio-julio)

Labores	Unidad de Medida	Cantidad	Valor Unitario	Total S/.
1. Preparación de Tierras				
Aradura y Cruza	Yunta	6	800	4800
	Jornal	4	617	2468
2. Siembra				
Siembra y tapado	Jornal	4	617	2468
3. Labores Culturales				
- Deshierbo	Jornal	6	617	3702
- Aplicación pecticidas	Jornal	2	617	1234
4. Insumos				
- Semillas	Kg.	80	60	4800
- Metasystox	Lt.	1	2750	2750
- Patahión	Lt.	1	2600	2600
- Pomarsol	Gr.	300		960
5. Cosecha				
-Siega	Jornal	6	617	3702
- Cargío	Jornal	4	617	2468
- Trilla y Venteo	Jornal	8	617	4936
- Ensacado	Jornal	2	617	1234
Sub Total				37522
Imprevistos				478
Costo total			S/.	38000

CULTIVO DE MAIZ AMILACEO EN LA SIERRA DE ANCASH

Jorge Quevedo Medina(*)

I. IMPORTANCIA SOCIO-ECONOMICA

El cultivo de Maíz Amiláceo constituye, después de la papa, el segundo cultivo en importancia por la incidencia económica y nutricional en el poblador ancashino.

La generación de nuevas tecnologías no está siendo adoptada en su integridad por parte de los agricultores (especialmente en las zonas del Callejón de Conchucos), manteniendo o ampliando la brecha entre potencialidades y realidades productivas de estas zonas.

Es de carácter imprescindible el conocimiento y comprensión sistemáticos, de las prácticas de producción y las circunstancias agroeconómicas de los agricultores representativos del área. La llamada tecnología "tradicional" o del agricultor, no implica necesariamente aquella en la cual se obtienen los más bajos rendimiento debido al "desconocimiento técnico" de los agricultores, sino más bien, al desequilibrio existente a través del tiempo, de la experiencia de los agricultores, los esfuerzos de los extensionistas, la política de precios y créditos, las características agroecológicas, que en conjunto definen el marco específico de los rendimientos promedios bajos que se obtienen.

En el Cuadro N°1 se incluye la superficie sembrada de Maíz Amiláceo durante la presente campaña, correspondiendo a este total aproximadamente 1100 Has. de cultivo dedicada a maíz-choclo, el cual desde hace 4 años, viene alcanzando gran importancia por su comercialización rápida a las zonas de la costa.

Es imprescindible notar las características nutritivas del grano como fuente de carbohidrados, proteínas, grasas, vitaminas y elementos minerales. Se estima que un kilo de granos proporciona 30 gramos de aceite, 550 gramos de almidón, 100 gramos de proteínas y el resto son celulosa y minerales. El porcentaje de proteínas en el grano de máíz es el 10% del peso total; por cada 100 gramos de proteínas, se encuentra entre 2 (maíz normal) a 4 gramos de lisina (maíz opaco).

(*) Ing. Agr. Dirección Regional de Agricultura y Alimentación. Región Agraria IV, Huaraz.

En 1964 se descubrió la calidad proteica del gene opaco-2 y un año después, la del gene harinoso-2; el efecto de estos genes, es aumentar el contenido de lisina de la proteína en el endosperma, de 1.6% a 3.7% (opaco-2) y de 3.3% (harinoso-2).

En el grano de maíz es más abundante el contenido de fósforo y de potasio que de otros minerales. La proteína del germen es de mejor calidad.

Por tales consideraciones en muchas poblaciones de la región se constituye como su única fuente de proteínas y es necesario el mejoramiento paulatino de la calidad de los granos de este cereal.

En la sierra de Ancash, se ha encontrado variedades específicas y de importancia para el mejoramiento genético del maíz, dado que se cuenta con condiciones climáticas y de suelos favorables para el cultivo, y que cualquier esfuerzo por mejorar la producción y productividad son imprescindibles.

II. EPOCA DE SIEMBRA

Las mayores superficies sembradas ocurren entre octubre y noviembre (iniciándose en agosto y concluyendo en diciembre). Las siembras de secano, se rigen estrictamente al momento en que se inician las lluvias generalmente en años normales a fines de noviembre y principios de diciembre.

La siembra de maíz para choclo tiene un tratamiento especial cuando se dispone de agua de riego y el clima no constituye un factor limitante, la siembra se realiza de acuerdo a las perspectivas del mercado.

La época de siembra constituye un problema, ya que existe superposición de generaciones de insectos y enfermedades toda vez que existe siempre el cultivo de maíz en el campo, proponiéndose las siguientes épocas de siembra.

- Siembra de maíz para choclo (área bajo riego): julio a setiembre.
- Siembra de maíz para grano (setiembre y primera quincena de octubre), siempre y cuando las condiciones del clima lo permitan (presencia de lluvias).

III. SUELOS

Uno de los problemas de la región lo representa la diversidad de suelos, con características especiales de fuerte erosión en su mayoría

con pendientes pronunciadas. Los agricultores han denominado "parcelas maiceras" a aquellas en que el monocultivo de maíz se sucede año tras año, lo que agrava el problema de fertilidad, por ser el maíz una planta muy exigente en absorción de nutrientes. Además este monocultivo no permite romper el ciclo biológico del gusano mazorquero y por lo tanto, existen reinfestaciones sucesivas en el campo.

El mal manejo del agua ocasiona erosión, lo que incide en los bajos rendimientos alcanzados. Los sistemas de rotación de cultivos influyen sobre la intensidad del agua de escorrentía. Cultivos en surcos y sembrados continuamente, representan movimientos enormes de tierra (1,300 TM/ha) y por lo tanto provocan mayor erosión que los sistemas que incluyen cultivos densos (pastos).

Se recomienda para las condiciones de sierra las siguientes rotaciones de cultivos:

1er año:	papa
2do año:	leguminosas (arvejas, habas, lupino)
3er año:	maíz (u otro cereal)
4to año	pastos (asociación leguminosas-gramíneas)

IV. PREPARACION DEL SUELO

Es una labor previa a la siembra y como tal, muy importante. En la zona del Callejón de Huaylas la preparación de tierras se efectúa generalmente mediante la tracción animal (yunta) y muy ocasionalmente con tracción mecánica (tractor).

Esta operación se inicia con la rotación de la superficie, luego se da una o dos cruzas hasta dejar el suelo bien mullido. Si existe malezas o residuos de malezas se recomienda pasar un rastrillo de dientes a fin de reunirlos para su posterior eliminación.

La preparación del suelo se realiza cuando el suelo está "a punto" luego de haber regado o después de una lluvia.

V. SEMILLA

Se recomienda que la semilla a usarse debe corresponder a la variedad que se quiere propagar, para lo cual se deberá tener cuidado en las siguientes características:

A. Pureza Varietal

Para garantizar este factor se debe recurrir al uso de semillas certificadas y/o garantizadas, toda vez que estas provienen de semilleros oficializados y que el asesoramiento técnico especializado ha sido continuo.

Cuando no se cuenta con una semilla certificada, el agricultor debe seleccionar su propia semilla, para lo cual se asesorará para esta operación, teniéndose que realizar una selección de plantas en el campo y la selección de mazorcas en la "colca".

B. Sanidad

La semilla a usarse debe estar exenta de daños mecánicos, daños ocasionados por insectos y enfermedades fungosas.

C. Madurez

La semilla debe haber alcanzado su madurez fisiológica, la cual se reconoce por la presencia de la llamada "capa negra" en la base del pericarpio, así mismo el porcentaje de humedad al momento de la cosecha debe estar entre el 20 al 25%.

Poder Germinativo: Una buena semilla debe tener 98% de poder germinativo, de manera que se asegure una germinación uniforme y lograr la población de plantas planificadas.

D. Variedades

Se ha formado variedades compuestas, sintéticos e híbridos específicos para las condiciones de la sierra de Ancash; gran cantidad de estas variedades mejoradas están mostrando en los ensayos de comprobación sus superioridades en calidad y uniformidad. Entre las principales tenemos:

1. Blanco Urubamba (PMV-560)

Pertenece a la variedad Cuzco Gigante, es recomendable para choclo por su grano grande; es muy susceptible al ataque de plagas y enfermedades, por lo que se recomienda para altitudes de 2,500 a 3,000 m.s.n.m. Se ha realizado varios ciclos de selección y actualmente se tiene un material similar al proveniente del Cuzco, sin embargo, la localización de los semilleros debe estar en condiciones de aislamiento y protección adecuados.

2. PMC-561

Variedad formada por la unión de líneas autofecundadas de primera generación provenientes de variedades de granos blancos y harinosos y también de semiduros.

Después de varios años de recombinación se seleccionó usando el método de "mazorca por hilera", mejorando el rendimiento, tipo de mazorca, de grano y la resistencia a la pudrición de la mazorca. Es muy aparente para usar como choclo. Es de tamaño grande, largo y de ancho mediano, dispuesto los granos de 10 a 12 hileras, puede producir en buenas condiciones hasta 2 mazorcas por planta, obteniéndose así rendimientos de 4.0 a 4.5 TM de grano seco a 14% de humedad, es semitardía (8 meses). La Chala es de muy buena calidad habiéndose obtenido en las condiciones de Caraz 50TM. Se adapta de 2300 a 3000 m.s.n.m.

3. Compuesto Amarillo Ancashino

Variedad proveniente de líneas autofecundadas del Callejón de Huaylas. Es de gran adaptación para sierra media y alta. Es precoz y de planta baja, con pocas hojas, el grano suave, de pericarpio amarillo. Se obtiene bajo buenas condiciones rendimientos de 2900 a 3200 Kgs. de grano seco por Ha.

4. Terciopelo Mejorado

Seleccionado a partir de las colecciones efectuadas en el Callejón de Huaylas, posee el pericarpio de color marrón con coloraciones amarillentas, es especial para el consumo de cancha adquiriendo precios especiales en el mercado. Se obtiene rendimientos de alrededor de 3000 Kgs. por Ha., en buenas condiciones de manejo.

5. PMV - 661

Es precoz, de planta con pocas hojas, el grano es muy suave, de pericarpio amarillo, algo punteagudo, muy apetecible para su consumo en cancha.

6. Morado de Caraz (PMV - 581)

Seleccionado por varios años consecutivos, los granos tienen el pericarpio y la corona de color morado oscuro, tiene altos rendimientos, es resistente a algunas enfermedades y plagas, es semiprecoz y está adquiriendo gran importancia para la industria.

7. Opaco Huascarán (PMV - 580)

Proviene de un compuesto mexicano adaptado por 10 años consecutivos a las condiciones del Callejón de Huaylas. Es de precocidad media, mazorcas cilíndricas de granos blancos harinosos, de reguar tamaño tiene muy buen rendimiento y amplia capacidad de adaptación a la Sierra Media. La calidad del grano ha sido comprobada indicando que es homocigota para el gene opaco-2.

VI. SIEMBRA

Es recomendable sembrar cuando el terreno se encuentre con la humedad suficiente para garantizar una buena germinación.

La semilla a utilizarse debe ser tratada con POMARSON a razón de 200 gramos/100 kilos de semilla para la prevención de enfermedades fungosas prevalentes en el suelo.

A. Densidad de Siembra

Una serie de factores determinan la densidad de siembra utilizada, existiendo una tendencia a usar densidades bajas de 30 a 40 mil plantas por Ha., cuando se siembra en asociación con frejol u otros cultivos de acompañamiento. Así mismo hay propensión a sobrecargar la población de siembra en áreas de alto riego, para compensar pérdidas de plantas por mal manejo y/o el destino parcial como forraje.

La densidad recomendada para suelos de buena calidad con un buen manejo, es de 55 a 65 mil plantas/Ha., cuando se trata de monocultivo.

La rentabilidad por unidad de superficie, se incrementa al combinar la población de maíz con poblaciones de frijol en asociación, trabajos de experimentación al respecto, determinarán las mejores asociaciones a recomendar utilizando variedades de maíz y frijol sobresalientes.

B. Sistema de Siembra

Se recomienda el sistema de siembra en surcos y preferentemente a lampa, a fin de lograr un cultivo uniforme, controlar eficientemente las plagas, facilitar los riegos y localizar mejor los fertilizantes.

- Para maíz choclo se utiliza distanciamientos de 0.80 m entre surcos; 0.60 m entre golpes, dejando 2 a 3 plantas por golpe de tal manera se utilizan de 70 a 80 kgs. de semilla por Ha. (densidad: 62,500 plantas/Ha)

- Para maíz cancha se utilizará de 0.70m entre surcos por 0.50 entre golpes, dejando 2 plantas por golpe, de tal manera, se utiliza 50 kgs. de semilla por Ha. aproximadamente (densidad 57,000 plantas/has).

VIII. PRACTICAS CULTURALES

Se denomina así al conjunto de labores comprendidas desde el momento de la siembra a la cosecha y que van a incidir posteriormente en el incremento de los rendimientos. Entre ellas citaremos:

A. Desahije

Llamada también "entresaque" o "raleo" y consiste en eliminar las plantas menos desarrolladas y/o atacadas de plagas y enfermedades, dejando de 2 a 3 plantas por golpe solamente para el caso de maíz choclo y de 2 plantas por golpe, cuando se trata de maíz cancha; de esta manera se logrará la densidad de plantas recomendada anteriormente.

El momento más oportuno de realizar esta práctica es cuando las plantas tengan 3 hojas (15 - 20 cm) teniendo cuidado que la humedad del campo sea suficiente para no dañar el sistema radicular de las plantas.

B. Control de Malezas

En áreas donde económicamente es justificable la aplicación de herbicidas, se recomienda el uso de productos a base de ATRAZINA, en dosis de 1.5 a 2.0 kgs. de productos comerciales por Ha. Se puede utilizar GESAPRIN 80; la aplicación se realiza en pre-emergencia o inmediatamente después de la siembra. Para zonas de minifundio el control de maleza debe realizarse en forma manual, especialmente cuando se siembra en asociación con frejol.

C. Aporque

Consiste en la acumulación de tierra alrededor de la planta, con la finalidad de darle a ésta mayor estabilidad, enterrar la dosis de abono correspondiente y eliminar malezas. Esta operación se realiza cuando las plantas tengan de 40 a 60 cms (aproximadamente 8 hojas).

D. Fertilización

1. Materia Orgánica

El maíz responde muy bien a la aplicación de abonos orgánicos, sin embargo su uso se ve limitado por la poca cantidad de este elemento en el predio agrícola. En cuanto exista disponibilidad, no dudamos en recomendarlo y emplearlo, generalmente en la etapa de preparación del terreno, ya que su descomposición es lenta.

2. Fertilización Química

Comprende el uso de abonos sintéticos. La aplicación de fertilizantes para el maíz va adquiriendo importancia en las prácticas del agricultor; sin embargo, para su uso se tiene que determinar una serie de factores en lo concerniente a dosis, elementos y fuentes. En la capa arable en la mayoría de los suelos, según el estudio realizado por ONERN, el nitrógeno total varía de 0.02 a 0.3% de los cuales el 25% al 60% es más o menos estable, en forma de productos de condensación orgánica y absorbido en las partículas del suelo.

El nitrógeno orgánico representa generalmente menos del 2% y es el más fluctuante. Muchos investigadores concuerdan en que no existe correlación entre el N total y el N disponible, lo que indica que fundamentar recomendaciones apriorísticas de fertilización en base al Nitrógeno total es insatisfactorio. Numerosos experimentos sobre fertilización en maíz se han llevado a cabo en la zona, por ser este elemento decisivo en la producción, y que asociado con el clima, disponibilidad de agua y buenas condiciones del suelo, repercute en altos rendimientos.

Referente a la fuente nitrogenada, no existe diferencia significativa al respecto, debiéndose tomar para su elección otros aspectos, como fletes y disponibilidad de agua, Ph del suelo, etc.

En cuanto a la cantidad de este elemento por Ha se ha llegado a establecer un rango de amplitud entre 80 a 150 unidades, de acuerdo al riesgo que se juzgue conveniente y a la rentabilidad del cultivo (choclo o grano, riego o secano, etc.).

La oportunidad de aplicación juega un papel importante a mayores fraccionamientos de aplicación, la respuesta es mejor; sin embargo, se recomienda aplicar el 50% en la emergencia y el 50% restante al momento del Aporque o cuando tenga la planta una altura de 60 cms.

La forma de aplicación recomendada es localizada, lo cual impide pérdidas por evaporación y/o percolación referente al fósforo, influye en calidad del grano y otras características de importancia, y conjuntamente con el Potasio, constituye elementos decisivos de la producción.

En conclusión, para el caso de maíz-choclo y cancha, cuando las condiciones del cultivo son reducidas por el poco riego , se recomienda la fórmula:

N	P2O	E2O
150	80	30

Para las condiciones de minifundio, y de acuerdo a estudios de rentabilidad y retorno de las tasas marginales, se recomienda la fórmula 80 - 40 - 30, respectivamente.

VIII. CONTROL DE PLAGAS

A. Gusano picador (Elasmospalpus lignosellus)

Constituye problema cuando la incidencia es fuerte ya que ataca a plantas tiernas, reduciendo notablemente la población. Se recomienda para su control aplicaciones dirigidas de ALDREX, PARATHION o AZODRIN al 2 a 3%o ; cuando se dispone de agua, efectuar un riego pesado.

B. Gusano Cogollero (Spodoptera frungiperda)

Esta plaga barreno o perfora los cogollos deteriorando completamente el punto de crecimiento o dejando huecos en las hojas. Como método de control se recomienda limpiar el campo de maleza y aplicaciones de insecticidas como: DIPTEREX GRANULADO (12 Kg/Ha)

C. Gusano de la Mazorca (Helicoverpa Sp)

Constituye el principal problema limitante de la calidad de la cosecha, no solo por la infestación misma sino por la secuela que le sigue al ingreso de esta larva a través de los estigmas del choclo en período de llenado.

Los parásito secundarios constituídos por la mosca Euxesta y otros que viven de los desperdicios dejados por Helicoyerpa ocasionan un deterioro considerable y comentan la descomposición de grandes áreas de la mazorca, que se mancha y pudre en forma descontrolada,

reduciendo considerablemente el porcentaje de granos sanos a un mínimo antieconómico.

Los tratamientos con SEVIN GRANULADO: 2.5 - G. y SEVIN 85 PM. no resultan tan efectivos como pudiera esperarse. Se requiere determinar el sistema de control biológico, químico o integrado.

Actualmente, se tiene en fase de investigación una gama de productos, factibles de recomendarse. Se preconiza en campos semilleros, el uso de soluciones inyectables de SEVIN después de la fecundación (cuando empiezan a quemarse los estigmas) perforando las bracteas de la mazorca en la punta.

De tal manera, se ha tenido un control del 83% de mazorcas en evaluaciones realizadas últimamente; el sistema es rápido y económico y no ofrece peligro al operador; sin embargo, en su totalidad el procedimiento no es efectivo, por la desuniformidad del cultivo que siempre se tiene, en el momento de la inyección.

IX. CONTROL DE ENFERMEDADES FOLIARES

Dependiendo de las condiciones del clima, tres enfermedades detectadas están causando mermas considerables en la producción, ellas son: Helmintosporium, Cercospora y principalmente el complejo virósico.

Es prioritario apoyar en las acciones de búsqueda de materiales resistentes a estas enfermedades, por ser la única forma de controlarlas. Los factores más importantes para su presencia en el campo son: las siembras tardías que ocasionan la proliferación continua de poblaciones de "Vectores" como Dalbulus sp, las condiciones variantes del clima y el uso de variedades de largo período vegetativo.

X. RIEGO

Se recomienda el método de riego por surcos, los surcos se trazarán en el sentido transversal a la pendiente, cuando ésta es excesiva (surco en contorno) , y cuando la pendiente no es pronunciada, los surcos se pueden constituir en sentido de una pendiente suave. Para planificar el sistema de riego, se debe tomar en consideración la pendiente, las características físicas del suelo, el caudal disponible y el tipo de maíz que se propaga.

En general,para el cultivo de maíz, la distancia entre surcos está alrededor de 0.80 m. en los suelos arenosos, el agua tiene muy poco

movimiento lateral, el cual es mayor en los suelos pesados. El riego con sistema de desague es el más recomendable para las condiciones del Departamento de Ancash y puede ser independiente para cada cuartel o en sistema "amarrado".

En el cultivo de maíz las exigencias máximas de humedad se presentan durante la etapa de floración y formación de las mazorcas. El número de riegos depende principalmente de las características del suelo. Tres riegos son de importancia decisiva. El primer riego o "ensueño", cuando la planta tenga de 15 a 20 días de sembrada. El segundo riego, al iniciar la floración es importante para la formación de abundante grano en las mazorcas. El tercer riego, el inicio de la maduración, permite un buen llenado del grano y alto peso por mazorcas.

XI. COSECHA

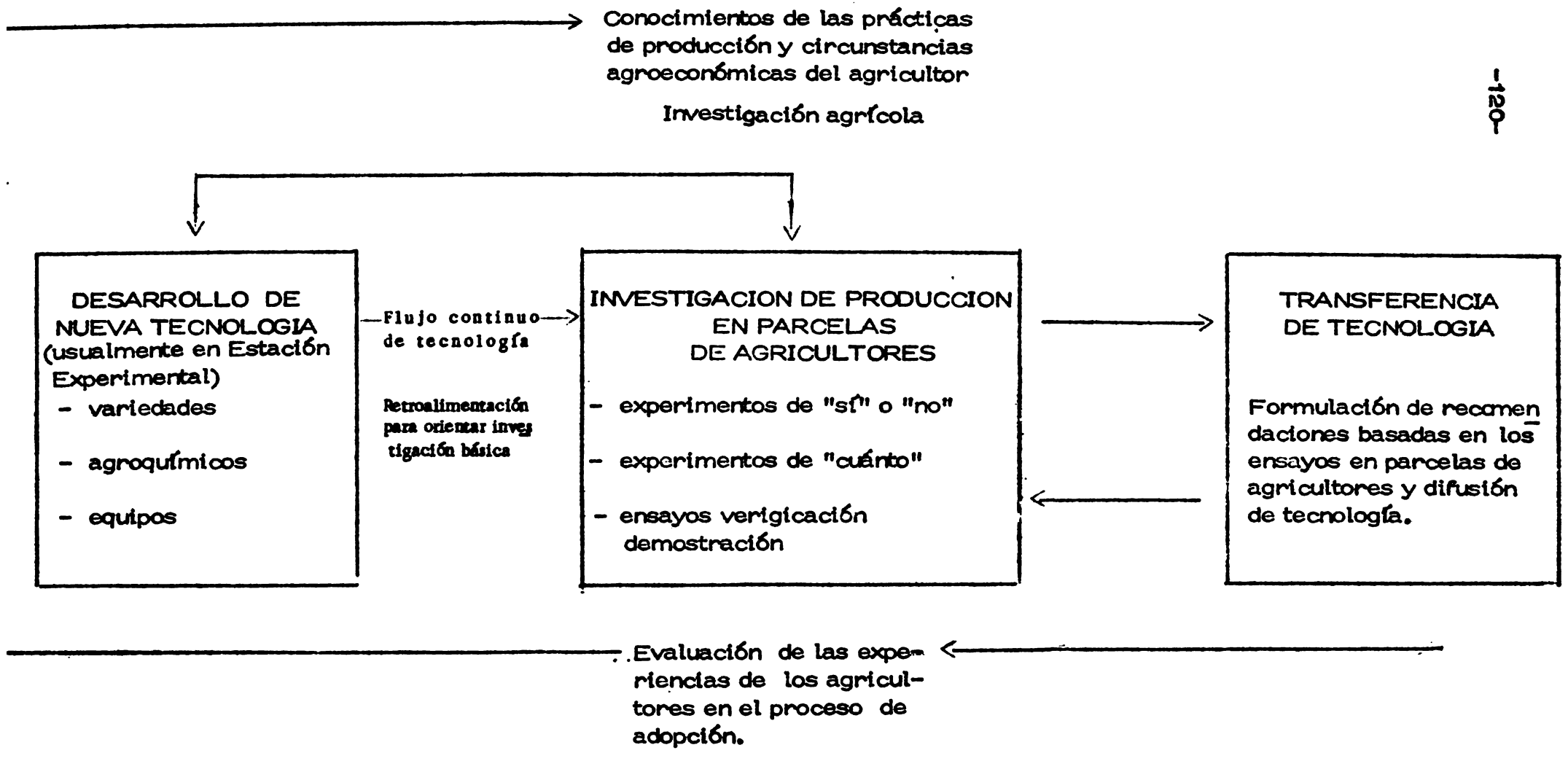
La cosecha debe realizarse teniendo en cuenta si el producto ha de ser para forraje, para choclo o para grano. Es necesario saber el momento preciso para cosecha el maíz.

Cuando es para forraje el momento ideal es cuando los granos muestran una apariencia pastosa y están completamente abultados y con aspecto ceroso. La humedad del grano en este momento es de 60% aproximadamente. Cuando es para choclo, el maíz debe cosecharse cuando los granos estén completamente llenos con un líquido azucarado lechoso que al ser aplastado por la uña sale violentamente. El choclo tiene un ciclo corto, cosechándose alrededor de los 40 a 60 días después de la floración. Cuando es para grano, el maíz debe cosecharse cuando la planta muestra un amarillamiento intenso seguido de un desacamiento partiendo a las hojas inferiores. Presenta de 25 a 35% de humedad.

Cuadro N° 1 Avances de la Producción Agrícola de Maíz Amiláceo en la Región Agraria IV

Sectores	Ejecutado hasta abril			Ejecutado en abril	Total acumulado	Meta Campaña	
	Siembra	Cosecha		Siembra	Siembra	Siembra	Cosecha
	Has	T.M.	Has	Has	Has	Has	T.M.
1	2	3	4	5	6	7	8
Chimbote	36			23	59		
Cabana	840			44	884	969	1744
Caraz	2005				2005	3720	3720
Huaraz	3770	450	325	35	3805	8500	8823
Huari	1996				1996	4000	4200
Chiquián	195			11	206	281	450
Sihuas	1810				1810	2000	2000
Total	10652	450	325	113	10765	19470	20937

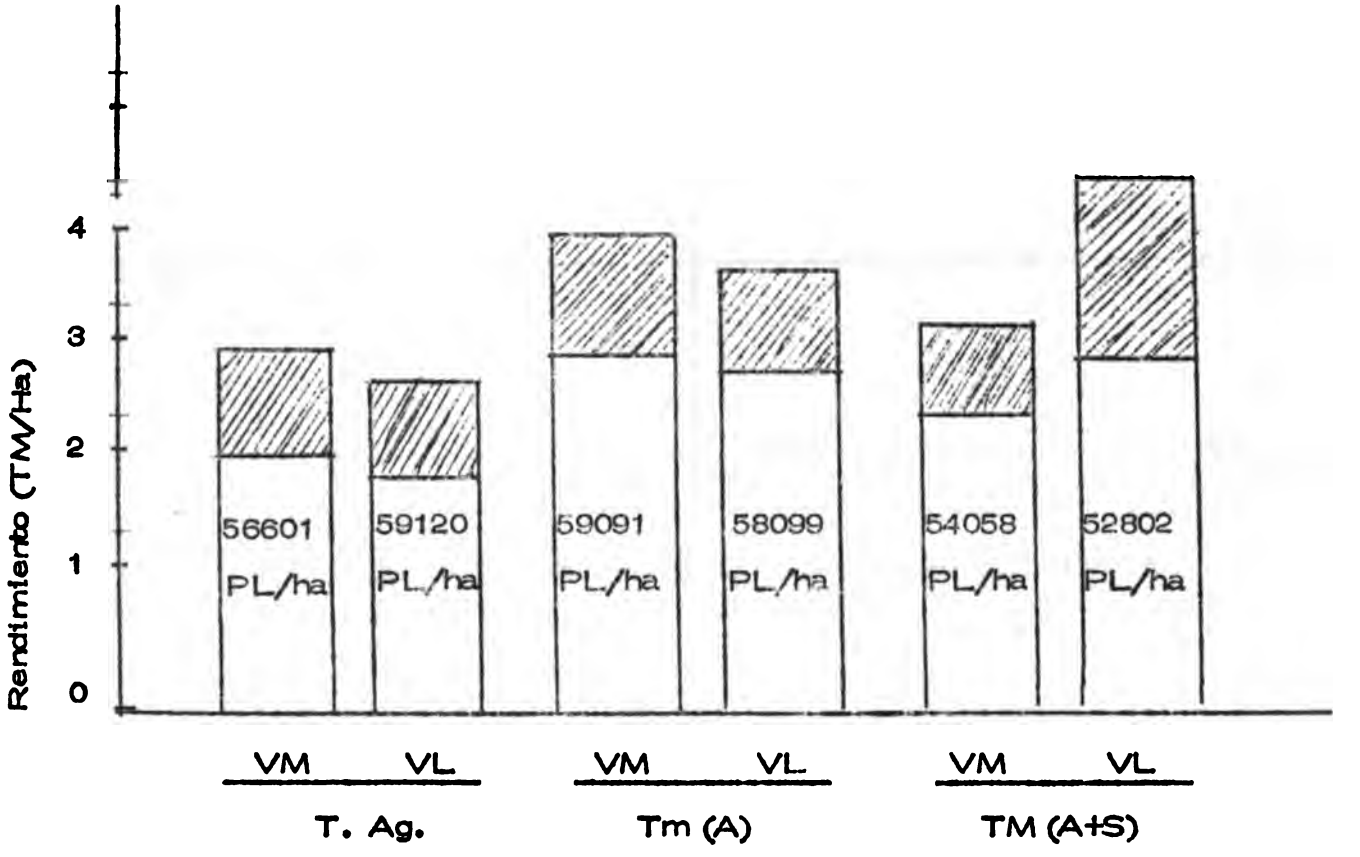
Cuadro No. 2 Componentes del Nuevo Enfoque de Investigación Agrícola



Cuadro N° 3 Resultados finales: DOMINIO III (Yungar-Marcara), COMPUESTO AMARILLO ANCASHINO (8 ensayos)

	Tecnología de Agricultor		Tec. Modificada Abonamiento		Tec. Modif. Abonamiento y modo de siembra	
	V M	VL	VM	VL	VM	VL
No. plantas/Has	56,601	59,120	59,091	58,099	54,058	52,802
C. V.	32%	39%	42%	32%	36%	55%
Rendimiento total	3,021	2,873	4,081	4,026	3,666	4,344
C. V.	57%	62%	35%	36%	32%	26%
% Dañado	29.6	31.5	31.6	30.1	30.3	31.3
C. V.	31%	39%	30%	34%	50%	48%
Rendimiento sano (kg/Ha)	2.202	1,944	2,999	2,835	2,555	2,961
C. V.	64%	66%	38%	37%	49%	31%
Altura de Planta (m)	1.46	1.37	1.48	1.64	1.43	1.52
C. V.	16%	32%	27%	14%	29%	12%

Figura N° 1 Compración de tres tecnologías en la producción de maíz amarillo Ancash (Dominio III Yungay-Macará)



T.Ag. = Tecnología de agricultor

T.M.(a) = Tecnología de agricultor más abonamiento

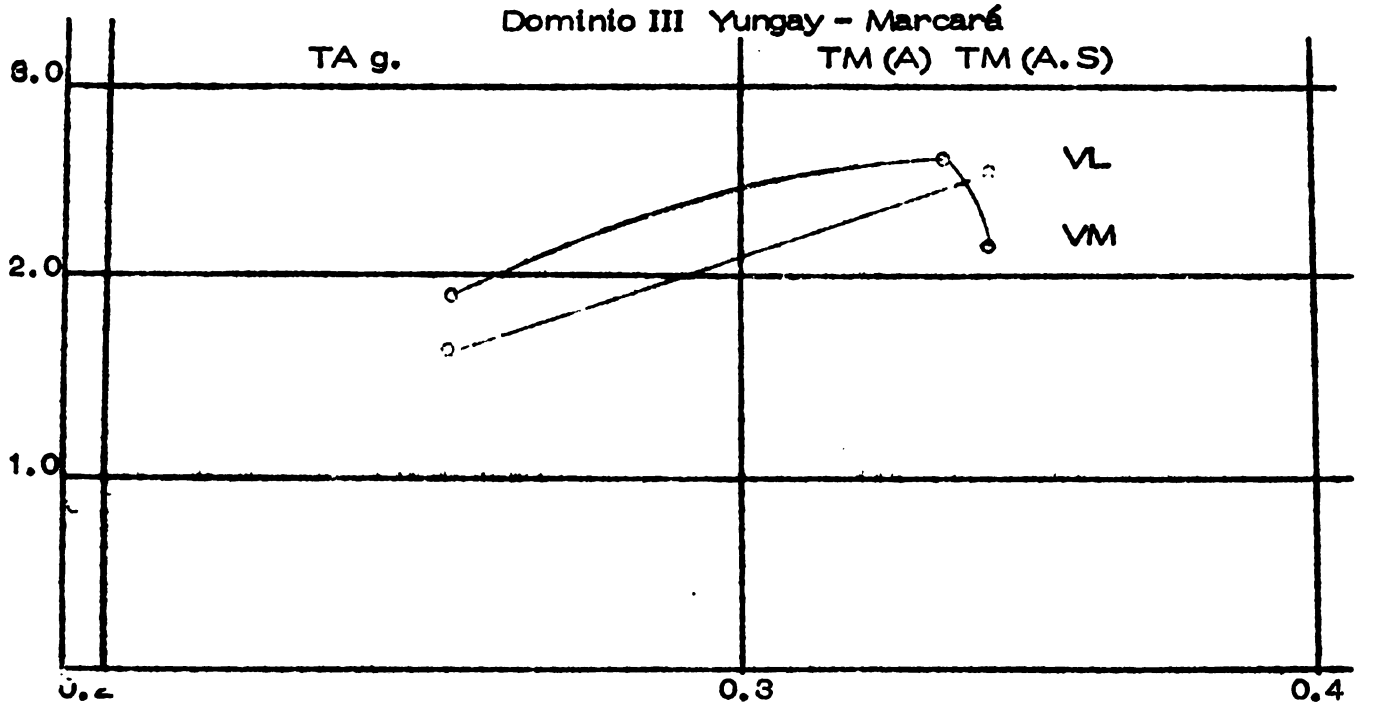
T M.(a+s)= Tecnología mejorada (densidad + abonamiento

Dosis de abonamiento: 80 - 40 - 0

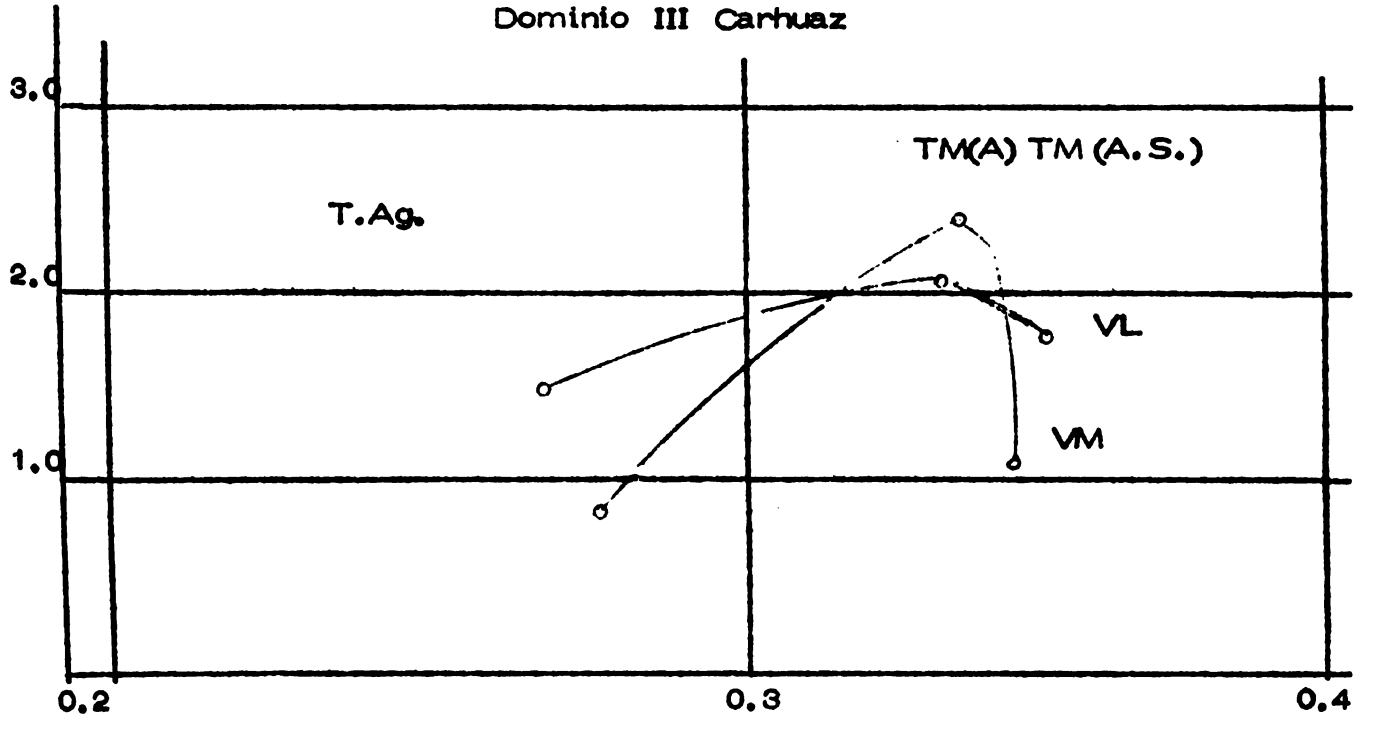
▨ Grano Podrido

□ Grano Sano

Figura No. 2 Gráfico Análisis Económico
COMPUESTO AMARILLO ANCASH



COSTOS VARIABLES-EQUIVALENTE GRANO (TM/Ha)



CULTIVO MAIZ AMARILLO DURO

Arnulfo Alvarado Gomero (*)

I. IMPORTANCIA SOCIO-ECONOMICA DEL CULTIVO

El maíz es una planta de significativa importancia económica en América y su origen no se precisa, sosteniendo los investigadores que puede ser México, Centro América, las tierras altas del Perú, Ecuador y Bolivia o las tierras bajas del Paraguay; pudiéndose decir con propiedad que la historia del maíz es la historia de América Pre-Colombina.

Su cultivo se halla difundido desde Canadá hasta la Patagonia en el Continente Americano, vale decir desde los 54° latitud norte hasta los 40°latitud Sur. Esta adaptación a regiones tan diversas, como son las tropicales y las frías, se debe a la diversidad de formas que hacen del maíz una planta cosmopolita. En todos los países se pueden adaptar a veranos cortos; tal es el caso del Perú y Ecuador porque vegeta bien con días cortos.

En el Perú el maíz existe por lo menos desde hace 5000 años; y desde que apareció por primera vez hasta nuestros días ha sufrido un largo proceso de evolución que puede ser seguido en parte, debido a la extensa evidencia arqueológica existente y la presencia de una gran variabilidad genética producto de la evolución.

Es el cultivo que tiene mayor área de dispersión geográfica, debido al gran poder de adaptación a las diversas condiciones ambientales de las Regiones de nuestro país; su cultivo se siembra durante todos los meses del año en la costa.

Es a partir de 1950 que los productores utilizan las semillas híbridas en la producción de maíz para grano; siendo los primeros híbridos el HLM-1, HLM-2, HLM-3 y los Top-Cross Cañete Nos. 1 y 2, que obtuvieron gran aceptación en los valles de la costa central. Es necesario puntualizar que desde 1958 se usan los híbridos dobles PM producidos por el Programa Cooperativo de Investigaciones del Maíz y por la Universidad Nacional Agraria, La Molina, así como las híbridas obtenidas por

---

(*) Ing. Agr., Jefe del Departamento Rural, Casma, Región Agraria IV, Huaraz.

Hortus, Semillas Cóndor, Vista Florida y HOPETA-División de Semillas, habiéndose incrementado rendimiento unitarios en base al uso de estos híbridos, en condiciones adecuadas y prácticas de cultivo tecnificadas.

En la costa los más importantes son el tipo Amarillo Duro y Semiduro que mayormente se destinan a la elaboración de alimentos balanceados para animales y la obtención de sus derivados.

Del total del cultivo de Maíz Amarillo Duro, 85% se cultivan en la costa y el 12% en la selva y zonas abrigadas de la sierra, cuya producción se destina el 60% para consumo de animales y el resto para semilla o industrialización.

Con la aplicación del Decreto Supremo 574-69-AG sobre la veda de carne roja, la primera quincena de cada mes, originó un cambio sustancial en los hábitos de consumo del poblador de la costa, trayendo como consecuencia la demanda de carne de aves y porcinos; que trajo indudablemente la necesidad de contar con el Maíz Amarillo que constituye base de las raciones alimenticias. Esta situación generó como consecuencia el despegue de la industria avícola, representando mayores necesidades de Maíz Amarillo y recurriendo a partir de 1972 a las importaciones para satisfacer las necesidades de la industria avícola.

Es necesario indicar para los valles de: Casma, Santa, Nepeña, Culebras, Sechín que las áreas maiceras han disminuído por razones de sequía principalmente, así como también porque los precios oficiales no representan incentivo para el agricultor, y la competencia de áreas de cultivos más rentables , tal el caso del algodonero. En el año 1979 el hectareaje total del país fue de 162,126 Has., con una producción de 430,026 TM; el hectareaje de la Región Agraria IV es de 12,631 con una producción de 48,898 TM.

La situación de los cultivos de arroz, algodón, etc., son más rentables que el cultivo de Maíz Amarillo, debiéndosele dar a este último importancia especial a fin de que los agricultores sean incentivados por mejores precios.

Ante esta situación y a fin de optimizar los incrementos de la producción y productividad del Maíz se hace necesario aunar esfuerzos coordinados en acciones de Investigación, Extensión, Promoción, Comercialización y Créditos.

II. EPOCA DE SIEMBRA

El agricultor se encuentra con el problema del mal uso de los híbridos en función de la época de siembra, si tenemos en cuenta que existen algunos híbridos comerciales que trabajan mejor en inviernos

que en el verano y viceversa.

Teniendo en cuenta este principio, el Maíz Amarillo Duro en la costa se puede sembrar durante todo el año dependiendo siempre de la disponibilidad de agua de regadío. Los meses óptimos para la siembra son de mayo a octubre. En la época de invierno, comprendida entre mayo-agosto, los híbridos y variedades logran sus más altos rendimientos, llegandose a establecer que el mes de junio es el más favorable. En cuando a siembras de verano normalmente se hacen entre los meses de setiembre y octubre, y las siembras más tardías tienen las desventajas de que los rendimientos se ven afectados por la incidencia de plagas debido a las altas temperaturas.

III. PREPARACION DE SUELOS

La preparación del suelo es operación previa, fundamental y muy importante, ya sea en terrenos planos, ondulados o en laderas de la parte alta de los valles.

Un suelo que es mal preparado es aquel desuniforme, es decir, que no está nivelado, que presenta depresiones o montículos donde el agua de riego o de lluvia se empoza formando charcos, sin drenar bien, o no llega a humedecer todo el terreno. Ambas situaciones son negativas, pues en el caso de exceso de agua en las depresiones ocasiona falta de oxígeno; se lava el suelo arrastrando a las partes profundas los elementos de fertilidad, y se interrumpe los procesos de nitrificación, se pierde nitrógeno y se pudren las semillas, presentando fallas de germinación; notándose que en campos de pleno desarrollo retardan su proceso vegetativo, se tornan amarillas y se afecta la producción. Por consiguiente, las semillas que se sembraron en las partes altas de un terreno seco o ligeramente húmedo tampoco germinan volviendo a aparecer fallas que redunda en un bajo rendimiento, y aumento de costos de producción al tener que en algunos casos que efectuarse resiembras.

En la preparación del suelo se debe tomar en cuenta factores como: Cultivo Anterior, Tipo de Suelo, Profundidad, Pendiente y otros.

A. Suelos Adecuados

La planta de maíz se adecúa a distintos tipos de suelos, pero prospera en condiciones óptimas en suelos franco arenoso hasta franco arcillosos con buen drenaje, aereados y profundos de 0.60 a 2.40 m., requiriendo de un PH (acidez o Alcalinidad) de 5.5 a 8.0, ricos en materia orgánica y bien previstos de elementos nutritivos mayores y menores; tolerando medianamente la salinidad.

B. Labores

Cuando el caso requiere es necesario realizar una nivelación que nos asegure:

1. Distribución uniforme y eficiente del agua
2. Mejor control del riego, evitando el peligro de la erosión
3. Mejor aprovechamiento de fertilizantes
4. Germinación uniforme
5. Buena densidad de plantas/Ha

La nivelación en áreas grandes de realiza con traillers o niveladoras de tierras tiradas por tractor, y en áreas menores de 90 m, se usará el Buildozer u hoja de empuje; en las partes altas de los valles se usará el nivel triangular o nivel tipo "A", de acuerdo al Proyecto Uso Racional de Laderas de la Región Agraria IV.

Las operaciones de labranza comprende la aradura, cruza y surcado.

La aradura se debe realizar sobre terrenos húmedos a punto, después del riego machaco o de lluvia, se debe arar hasta una profundidad de 30 cms., luego se realiza la cruza, y en casos raros se pasa rastra, por ejemplo, en el valle de Casma por ser suelos sueltos, luego se pasa el rastrillo para eliminar mala hierba y para aflojar el suelo. Si en el terreno existe grama china o Kikuyo en cantidad considerable, se debe emplear de preferencia rastra de puntas para extirparlas y no propagarlas como puede suceder al pasar rastra de discos. Cada dos años se recomienda araduras profundas con Killifer para eliminar el Hardpan (capa dura).

En las zonas de pendiente (laderas), se debe realizar aradura superficial y los surcos deben trazarse en el orden de la menor pendiente siguiendo las curvas de nivel para evitar la erosión.

Seguidamente, se preparan los surcos a un distanciamiento aproximado de 0.90 m entre surcos, con tracción mecánica u animal.

IV. SEMILLA

La semilla muestra buena o mala calidad a través de su descendencia y su efecto es multiplicativo. Semillas bien seleccionadas, de calidad garantizada y de sanidad autorizada mediante la desinfección de semilla con Lannate, 150 Grms. por 25 kilos de semilla para los PM; 200 grms.

de Furadan, 5 grms por 25 kilos de semilla para la línea Hortus, darán origen a plantaciones uniformes, que responderán en forma eficiente a todos los cuidados y labores. Por el contrario, las semillas no mejoradas o mal seleccionadas pueden dar origen a plantaciones desuniformes en desarrollo, aspectos y calidad presentando exceso de fallas.

A. Características

Las características que debe tener una buena semilla son las siguientes:

1. Madurez. Deben haber alcanzado su desarrollo fisiológico completo, con buena conformación, forma y peso. Las semillas chupadas o inmaduras se deben rechazar.

2. Sanidad. Deben estar libres de hongos u otros patógenos, sin lesiones por picaduras de insectos. El embrión debe estar intacto, Las semillas quebradas o picadas pueden germinar, pero igualmente pueden dar origen a las plantas débiles.

3. Pureza. Deben tener un mínimo de impurezas (tierra, pajas, material inerte, etc.) ya que el agricultor compra semilla por peso. El porcentaje mínimo de pureza debe ser 98%.

4. Humedad. La semilla de maíz debe tener un contenido bajo de humedad para favorecer su conservación. Con un contenido de 10 a 15%, la semilla puede conservarse bien durante 6 a 18 meses en condiciones de clima templado.

Algunos agricultores al seleccionar su propia semilla eliminan los granos de la punta y de la base en la creencia de que no son buenos para semilla. Es un concepto equivocado, ya que todos los granos de una mazorca normal tienen el mismo potencial genético y capacidad de rendimiento. Por esta razón, en la semilla certificada se comercializa con igual valor en los cuatro tipos que son: Chato Grande, Chato Mediano, Chato Chico y Redondo.

La buena semilla debe ser tratada con una mezcla de insecticida y fungicida con la finalidad de preservarla del ataque de insectos y hongos durante su almacenamiento.

Una vez comprada la semilla, sino se siembra de inmediato debe guardarse en las mejores condiciones escogiendo un lugar limpio, seco y seguro.

Las semillas son riqueza: constituyen el símbolo del nacimiento, de la amistad y del progreso. Las semillas son el factor multiplicador del alimento que hoy más que nunca requiere la humanidad.

B. Producción de Semilla Propia

En muchos casos, el agricultor por falta de recursos económicos u otros factores no siembra su campo con semilla certificada y garantizada, y para estos casos se recomienda producir su propia semilla siguiendo las siguientes instrucciones:

1. Escoja un campo aislado, es decir, que no esté rodeado por otros campos de maíz del mismo desarrollo.

2. Antes de la cosecha divida el campo en parcelas de 10 surcos de ancho y más o menos de 10 metros de largo. El campo debe tener por lo menos 10 parcelas. No use para hacer la selección las parcelas muy raleadas o sea aquellas donde hay pocas plantas.

3. Coseche sólo las mejores plantas de cada parcela eliminando las débiles, enfermas o quebradas. Escoja de preferencia plantas que produzcan dos o más mazorcas y no mezcle las mazorcas obtenidas de parcelas diferentes.

4. Selecciones las 10 mejores mazorcas dentro de cada parcela.

5. Una vez seleccionadas las 10 mazorcas dentro de cada parcela, junte las mazorcas de todas las parcelas seleccionadas. Esta semilla resultante se debe usar en la siguiente campaña.

C. Variedades

A nivel del Valle de Casma se utilizan los siguientes híbridos y variedades:

- 1. PM211. Híbrido doble con mazorcas medianas cilíndricas-cónicas de granos amarillo, con una ligera capa harinosa blanca, porcentaje desgrane 82%. Plantas medianas con 2.50 m de altura, ciclo vegetativo de 120 - 180 días según la siembra, rendimiento promedio potencial 5000 kg/Ha, recomendable para siembra de verano en la costa.

2. PM 205. Híbrido doble semiduro de verano, de mazorcas largas y cilíndricas, granos amarillos con capa harinosa blanca, porcentaje desgrane, 84%, plantas altas y vigorosas, con más de 2m de altura y alto porcentaje de ellas con 2 mazorcas, el ciclo vegetativo fluctúa de 125 a 180 días según época de siembra, rendimiento promedio potencial 7000 Kg/Ha.

3. PM 210 Se cultiva en poca escala, es un híbrido de mazorcas largas y cilíndricas, granos amarillos duros con ligera capa blanca, 84% de desgrane, planta vigorosa con 2 mazorcas por planta. El ciclo vegetativo fluctúa entre 125 a 180 días según época de siembra, rendimiento promedio 8400 Kg/Ha. Es una variedad de invierno.

4. NK 808 Híbrido doble, se siembra en época de verano, con mazorcas cilíndricas cónicas, de 14 a 16 hileras, con grano duro, liso, de color anaranjado, características que lo hacen más resistente al ataque de gorgojo y polillas en almacén. Maíz de verano, para costa, entre primavera y verano, altura 2.20 a 2.40 m, resistente a la tumbada, tallo grueso, ciclo vegetativo de 120 a 160 días, rendimiento 7,000 Kg/Ha.

5. NK 870. Maíz de tallo grueso vigoroso, que necesita buen aporque, ciclo vegetativo de 140 a 150 días, rendimiento 6000 a 8000 Kg/ha. Su altura promedio de 3 m , hojas anchas y de gran desarrollo radicular que le confiere resistencia a la tumbada, mazorcas cilíndricas, 16 hileras, 80-84% desgrane. Es recomendable en siembras invernales.

6. NH 2870. Es híbrido doble, de plantas vigorosas, tallos gruesos, flexibles, resistente a la tumbada por efectos del cañero (Diatraea Sp.) y vientos fuertes, grano de color amarillo intenso, duro semidentado, mazorca 16 hileras, grande y colgante a la madurez, evitando así daños por lluvias y ataque de pájaros, con buena cobertura hasta la punta, que limita el ataque de insectos y formación de hongos. Desarrollado para siembras de otoño e invierno, período vegetativo de 120 días, altura 2.40 m.

7. NH 1888. Híbrido doble, plantas vigorosas, tallo grueso resistente a la tumbada por el cañero, puede sembrarse en altas poblaciones (80,000 plantas por Ha), con rendimiento 7000 Kg/Ha, grano color amarillo intenso, duro semidentado, mazorca 14-16 hileras grande y colgante a la madurez, siembra en el verano en la costa central.

8. POEY - T - 66 . Híbrido doble de mazorcas cilíndricas, de medianas a largas, granos de color amarillo rojizo intenso, muy apreciado por los molinos, planta vigorosa de tallo grueso, amplio aparato foliar, altura 2,50 m, precoz 110 a 150 días de ciclo vegetativo. Dada las condiciones del Valle de Casma, se siembra todo el año. Los granos son duros y de buena calidad, más pesados que los hace más resistentes al ataque de insectos. También su color amarillo rojizo (mayor contenido de caroteno) lo hace muy apreciado por los compradores.

9. PENTA 1070 . Altura de la planta 2.80 m, tallo grueso y verde con 16 - 18 hileras, sistema radicular profundo, extendido ; período vegetativo de 145 a 150 días, rendimiento 6000 Kg/ha.

10. VARIEDAD BRASILERO. Que se siembra en el Distrito de Pariacoto, de talla 3.80 a 4.00 m, con hojas largas y anchas de color verde claro, ciclo vegetativo más de 180 a 210 días, resistente a plagas y enfermedades, sobre todo el carbón de maíz (Ustilago maydis) rinde un promedio de 4000 Kgs/Ha. Por su amplitud foliar se utiliza como forraje verde.

V. SIEMBRA

Antes de colocar la semilla en el terreno, debe estar previamente tratada con insecticidas y fungicidas; y para su ejecución existen diversas modalidades siendo las siguientes:

A. Siembra Mecánica

En la cual se utiliza tractor con dos o más tolvas graduadas de acuerdo al tipo de semilla que se va a utilizar; cuya ventaja es la uniformidad del sembrío, empleándose muy poco, principalmente en la Empresas Asociativas.

B. Siembra a Palanca o Piquete

Una vez preparados los surcos, el personal encargado abre la tierra con su palanca y deja caer cuatro a cinco granos siempre con humedad, cuyo distanciamiento es calculado por el trabajador; que es el que mayormente se emplea en el valle.

C. Siembra Cola de Buey

Se usa en la parte alta y media del valle con tracción animal, para cuyo efecto se traza los surcos con arado de palo, colocando la semilla a mano de acuerdo al distanciamiento recomendado, luego con el arado se abre otro surco al lado, tapando el anterior donde se ha puesto la semilla; teniendo el inconveniente de que las semillas no queden uniformemente enterradas.

D. Sistemas de Hoyos

En zonas de laderas donde las condiciones del terreno no son apropiadas para labores de tracción animal o por exceso de pedregosidad se usa la barreta y otro implemento que apertura un hoyo moviendo la

tierra donde se va a ubicar la semilla,con distanciamiento establecido (0.90 m) entre golpe y golpe; esta labor se realiza sobre terreno húmedo existiendo un limitante de la expansión radicular.

Es necesario indicar que en las partes bajas de los valles costeros con exceso de salinidad, la siembra del Maíz se hace en el fondo del surco y no es la costilla, procurando que al efectuar la ubicación de la semilla con la lampa, se elimine la parte superficial del suelo que contiene salinidad y seguidamente, por capilaridad las sales ascenderán hacia el lomo del surco, evadiendo de esta manera los efectos de la salinidad.

El maíz se debe sembrar a una profundidad tal que quede en contacto con el suelo húmedo, debiendo quedar la semilla bien tapada para evitar desecamiento y proteger los granos, ataque de insectos, pájaros o roedores. Se debe evitar siembras muy superficiales, sobre todo en climas de suelo cálido ya que los primeros centímetros de suelo se desecan rápidamente.

La profundidad de siembra más recomendable varía entre 2.5 a 7.5 cms, dependiendo del tamaño de semilla utilizada.

E. Densidad

La densidad de siembra está determinada por el distanciamiento entre surcos, distancia entre golpes y número de tallos por golpes.

La densidad de siembra es la cantidad de plantas que se desarrollan por Ha., y para conseguir altos rendimientos la condición principal es la de mantener una población ideal de plantas, de modo que las operaciones de abonamiento y otras labores culturales se aprovechan al óptimo.

La cantidad ideal de plantas por Ha. no depende solamente del nivel de fertilización del suelo, sino de las características morfológicas y agronómicas de cada variedad o híbrido y en algunos casos de las condiciones ambientales.

También la humedad es factor que decide los rendimientos obtenidos a diferentes densidades; considerando que a mayor humedad disponible, existe mayor tolerancia a la alta densidad y en el caso de cultivos sin riego superficial (de secano) la densidad debe ser menor. La fertilidad es también otro factor relacionado a la densidad, los híbridos que toleran altas densidades producen rendimientos, cuando son fertilizados con altas dosis.

Las causas por las que los agricultores no pueden alcanzar una buena densidad de plantas por ha., se encuentran relacionada a la siembra y otros factores como:

1. Calidad de semilla, que en determinados casos usa semilla de escaso poder germinativo.

2. Cantidad de semilla deficiente.

3. Siembras muy esparcidas o irregulares.

4. Siembra en terrenos mal preparados.

5. Mala regulación de los sembrados.

6. Excesiva velocidad de siembra.

7. Siembra en seco, en suelos pesados.

8. Siembra muy superficiales en zonas de alta insolación.

9. Siembras muy profundas.

10. Daños a la semilla por hongos del suelo.

11. Daños producidos por el fertilizante mal ubicado.

12 Daños a la semilla por pájaros o roedores.

13. Daños a las plantas recién germinadas por gusanos cortadores.

14. Riegos prematuros en suelos pesados.

15. Plantas quebradas por defectos del aporque.

16. Plantas tumbadas por causa del viento fuerte, por exceso de humedad o tallos débiles. Es frecuente en suelos arenosos.

17. Plantas tumbadas por podredumbre de la raíz y tallo.

18. Plantas quebradas por ataque de plagas.

F. Número de Plantas por Hectárea

Existen varios métodos para determinar la cantidad de plantas por ha., siendo uno de los sencillos y prácticos el siguiente:

1° Proveerse de una soga o wincha de 30 m.
2° Se coloca una estaca al inicio de la soga y luego se mide de acuerdo al distanciamiento lo siguiente:

Siembra de 0.90 m entre surcos, se mide 11.10.
Siembra de 0.80 m se mide 12.50 m.
Siembra de 0.75 m se mide 12.30 m.

3° Con esta medida se recorre el campo, extendiéndola sobre el surco y contando la cantidad de plantas comprendidas a lo largo de ella.
4° Luego se multiplica la cantidad de plantas contadas por 10,000 para saber la población existente.
5° Es importante hacer varias mediciones para obtener un promedio de toda la población, para 10 Has., se puede hacer 4-5 mediciones al azar.

Los híbridos de costa deben tener como densidad lo siguiente:

Cuadro N° 1 Densidad de Plantas de Maíz en la Costa

Híbrido o Variedades	N° de Plantas	Distancia entre surcos	Distancia en cms. entre golpes - 3 plantas
Tardíos	55 - 65	90	60 - 50
Precocidad Media	65 - 75	80 - 90	50
Precoces	75 - 90	75 - 80	50 - 45

Cantidad

Normalmente la semilla a utilizar es de 25 Kg/Ha, que expenden en las casas comerciales, previa identificación de la variedad, porcentaje, germinación, pureza y otros.

VI. PRACTICAS CULTURALES

Después del sembrío y emitidos los brotes, se observa los sitios en que la germinación haya sido defectuosa o nula. Estas fallas se dan en problemas como falta de poder germinativo en algunos granos, densidad, deficiencias en la ejecución de la siembra, plagas, etc.

Para reparar esto se ejecuta el resiembro no sólo en los sitios en que el brotamiento haya sido nulo, sino completando el número de plantas en los sitios en que solamente haya brotado una o dos plantas.

El resiembro debe ejecutarse entre los 10-12 días no pasando nunca de los 20 días. Es mejor remojar la semilla 8-12 horas a fin de acelerar la germinación. El resiembro se hace a lampa y su ejecución es idéntica a la del sembrío.

Teniendo en consideración el estado del terreno, el resiembro puede hacerse de tres maneras con humedad del remojo, con la humedad del primer riego, y en seco dando después el primer riego.

En el primer caso se debe tener cuidado de quitar primero la capa superficial de tierra ya seca y efectuar el sembrío más abajo buscando la parte del terreno que tenga suficiente humedad para provocar la germinación. El segundo método se puede utilizar solamente cuando el primer riego se da antes de los 15 días y es preciso esperar el buen estado de tierra para no hacer el sembrío en barro.

El tercer método se utiliza sólo para ganar tiempo, ofrece el mismo inconveniente que ofrecen los sembríos en seco, que al secarse la capa superficial de tierra ésta se endurece dificultando la salida de los brotes.

A. Desahije

Llamado también entresaque, es una labor que se realiza cuando las plantas tienen una altura aproximada de 15 cms. Cuando hay gran número de plantas se dejan las tres mejores plantas de cada golpe; eliminando las excedentes. Si la siembra es en hileras, se entresacan las plantas, dejando entre ellas un distanciamiento de 50 a 60 cms. entre golpes. Es importante realizar esta práctica con suelo medianamente húmedo, para facilitar la operación de extracción y no causar daños a las raíces de las plantas que se dejan.

B. Aporque

Consiste en la acumulación de tierra que se deja alrededor del tallo.

Se consigue modificando el perfil de la siembra de tal modo que las plantas que inicialmente fueron sembradas en el fondo o en la "costilla" del surco, queden después de la operación sobre el lomo o camellón del surco. La práctica del aporque en el cultivo del maíz, cumple dos finalidades.

1. Favorece la estabilidad y el soporte de la planta por efecto mecánico, dándole mayor resistencia a la acción del viento y disminuyendo la tumbada. Estimula el desarrollo de raíces adventicias de los entrenudos inferiores, aumentando su estabilidad.

2. Favorece la absorción de los nutrientes por la planta y facilita el enterramiento del segundo abonamiento.

El aporque se realiza generalmente cuando las plantas han alcanzado una altura de 45 a 50 cm aproximadamente. Se ejecuta a lampa, con yunta o con tractor, utilizando una reja o un arado "aporcador" con doble vertedera. Esta labor es importante, sobre todo, en las variedades de talla alta y en los suelos ligeros.

Se debe mencionar que la "tumbada" en el maíz no es consecuencia únicamente de la altura de las plantas como generalmente se atribuye, sino que es también consecuencia del aporque mal realizado y del MAL MANEJO DEL AGUA DE RIEGO, especialmente en los suelos ligeros y poco profundos, donde los riegos pesados saturan el suelo, originando la caída de las plantas.

C. Abonamiento.

La fertilización es importante, especialmente cuando se utilizan híbridos y variedades mejoradas para aprovechar al máximo su alta capacidad de rendimiento. El maíz es un cultivo altamente exigente en elementos nutritivos y bastante sensible a cualquier deficiencia de ellos especialmente de nitrógeno y fósforo. Un cultivo de maíz que produzca 4.5 TM de grano y 7.5 TM de paja por Ha extrae del suelo aproximadamente 140 kg. de N, 48 kg. de P_2O_5, y 128 Kg. de K_2O.

Como los demás cereales, el maíz tiene sus necesidades alimenticias máximas en el momento de la floración y de la formación de grano, pero también es importantísimo favorecer un crecimiento rápido del maíz en la primera etapa de desarrollo para favorecer un buen enraízado y vigor de la planta; aproximadamente en esta etapa

que comprende al primer tercio del período vegetativo se consumen 3/4 partes del nitrógeno.

La aptitud del maíz para utilizar las reservas del suelo así como las provenientes de cultivos anteriores o de estercoladuras previas, hace que sea muy sensible a los cultivos precedentes, y por esto mismo, si no hay un buen manejo y un buen aporte de elementos, el maíz puede ser un mal cultivo precedente ya que es muy agotante de las reservas del suelo; de aquí la gran importancia del abonamiento en función de todos estos aspectos.

1. Epoca de abonamiento

Numerosos ensayos han demostrado las ventajas que representa el abonamiento fraccionado en el maíz, aplicándose el primer abonamiento a la preparación del terreno, a la siembra o a la emergencia, y en el segundo abonamiento, se aplica generalmente la mitad de la dosis del Nitrógeno (ó 1/3 cuando la dosis de N es muy alta), y toda la dosis del Fósforo y ocasionalmente la Potasa. (En el Perú en la casi totalidad de los experimentos realizados sobre fertilización de maíz no se ha obtenido ninguna respuesta favorable al potasio debido a que la mayoría de nuestros suelos parecen estar bastante bien previstos de este elemento, por lo cual no recomendamos el abonamiento potásico en maíz. La respuesta al fósforo es más variable). El resto del Nitrógeno se aplica en el segundo abonamiento. Esto fraccionamiento tiene las siguientes ventajas:

- El abonamiento fosforado y potásico se aplica temprano para favorecer su oportuna disponibilidad durante todo el período vegetativo.

- Se evitan las pérdidas de Nitrógeno que implica una aplicación total, lográndose una mayor asimilación.

- Se asegura a la planta una mejor disponibilidad de elementos nutritivos cuando ésta lo requiere.

2. Ubicación de abono

Existen diferentes sistemas para localizar el abono en el surco, y si esta labor está correctamente realizada no existe diferencia en su efecto. Lo más importante es tener en cuenta que el abono no esté ni muy cerca de la planta como para producir quemaduras, ni muy alejado, ya que hay elementos que son poco móviles en el suelo, como el fosfórico y el potásico.

Entre los sistemas de localización del abono se menciona:

a. Abonamiento a surco corrido
b. Abonamiento en fajas a un solo lado o dos lados de la planta (abonamiento mecánico con tractor)
c. Abonamiento puyado entre plantas
d. Abonamiento puyado al costado de la planta.

En nuestro medio el sistema más comúnmente usado es el abonamiento puyado delante de cada planta o entre plantas, que consiste en abrir un hoyo de 5 a 10 cms en el cual se aplica el abono. Es recomendable que la distancia del abono a la planta sea de 5 a 10 cms. quedando así al alcance del sistema radicular del maíz. El abono siempre debe quedar tapado para evitar las pérdidas, especialmente de Nitrógeno. En la aplicación de la segunda dosis, ésta se puede aplicar sin necesidad de puyar si es que inmediatamente se va a aporcar.

3. Consideraciones generales sobre el abonamiento

El abonamiento es un factor importante del rendimiento de un cultivo, pero no es el único. La eficiencia del abonado está ligada a la buena ejecución simultánea del conjunto de las operaciones relativas al cultivo: buena preparación del terreno, control de malas hierbas, control de plagas, buen manejo de riegos, utilización de semillas seleccionadas, etc. Los abonos actúan mejor cuando las condiciones del suelo son buenas:

- Buena aereación
- Buena textura y estructura
- Suelos bien provistos de materia orgánica

Para la selección de las fuentes del abonamiento es necesario tener en consideración el costo de fertilizantes, en unidades de elementos; así como también las ventajas de uno u otro fertilizante.

Los ensayos realizados por el Programa de Investigaciones en maíz en diferentes valles sobre fuentes nitrogenadas de abonamiento, no han dado diferencias estadísticas para las fuentes, aunque es de notar que los tratamientos combinados de guano de islas con fertilizantes minerales han mostrado cierta superioridad en los rendimientos. La mayor importancia de la práctica del abonamiento nitrogenada en el maíz está en la aplicación en el momento oportuno y en cantidad suficiente.

En suelos normales, con buen drenaje y aeración se puede usar urea, abonos nítricos o amoniacales. En suelos con problemas de drenaje; o épocas con exceso de agua, es preferible utilizar fertilizantes amoniacales. En suelos con mucho calcáreo y temperaturas altas, si se emplean fertilizantes amoniacales se deben enterrar bien y mantener suficiente humedad para evitar pérdidas de Nitrógeno por volatilización.

4. Fórmulas recomendables

De manera general, se recomienda lo siguiente:

Suelos pobres o de baja fertilidad

180-240 kilos de N.
80-120 kilos de P205
40-60 kilos de K20

Suelos de fertilidad media

150-180 kilos de N.
40-60 kilos de P205
0-40 kilos de K20

A nivel de los valles de la costa de Ancash, se emplea la fórmula de abonamiento 180-90-0.

D. Riegos

No es posible dar una regla fija que determine el número de riegos y la intensidad de éstos durante el cultivo. Ellos dependen más que todo de las características especiales de los terrenos, del poder retentivo del suelo, condiciones de clima, y las necesidades de las plantas. La falta de humedad en el suelo es uno de los factores que más comúnmente limitan los rendimientos en las cosechas del maíz. El uso de todas las prácticas agronómicas, por excelentes que sean, de nada servirán si el maíz no dispone de humedad suficiente para su óptimo crecimiento y desarrollo.

El maíz es una planta exigente en agua, lográndose los más altos rendimientos cuando ha tenido a su disposición este elemento en cantidad suficiente, durante el período de crecimiento. Las exigencias máximas de humedad se presentan durante la etapa de la floración y el período de formación de la mazorca; un atraso de los riegos en esta

época producirá una importante disminución de la producción.

La frecuencia y número de riegos depende principalmente de las características del suelo; especialmente, de su textura y capacidad de retención de humedad; según esto, en suelos arenosos y delgados será necesario un mayor número de riegos que en suelos francos, arcillosos y profundos. Normalmente, tres riegos son sumamente importantes:

1. Primer riego o de "ensaño"

Se realiza después de la emergencia de las plantas y cuando más se retrase resultará más beneficioso para la planta, pues estimula el desarrollo de su sistema radicular. Sin embargo, este retraso puede resultar inconveniente en los casos de ataques muy fuertes del "Gusano Picador" (Elasmopalipus lignosellus) en que por el contrario se recomienda como medida de control cultural adelantar el primer riego.

2. Riego al inicio de la floración

Es muy importante para asegurar una formación normal de los órganos de reproducción de la planta y una buena polinización. Esta etapa también coincide con la máxima absorción de elementos nutrientes del suelo. El momento de aplicar el riego de floración, es cuando aproximadamente la mitad de las plantas están floreando.

3. Riego de maduración

Favorece el buen llenado de la mazorca, lo que contribuye a aumentar el rendimiento.

Es importante señalar que en el manejo de agua, se deben evitar los riegos excesivos o muy pesados que ocasionan los siguientes perjuicios:

- Se pierde el suelo por erosión.
- Se pierde en elementos nutritivos por lavaje y percolación
- Se ocasiona asfixia radicular
- Se favorece la "tumbada" del maíz.

VII. PROTECCION DE CULTIVOS

A. Control de Malezas

El control de malezas forma parte de la tarea necesaria para la producción eficiente y económica de los cultivos, ya que las pérdidas causadas por las malezas son cuantiosas y constituyen un grave problema. Es raro que el cultivo de maíz que no se pierda en su totalidad, si las malezas no se controlan.

Los gastos en mano de obra, equipo y material utilizado para controlar malezas en maíz son muy altos, sin embargo, esto es un gasto necesario, debido a que las malezas compiten con los cultivos por todos los factores de producción, especialmente : agua, nutrientes y luz, así como por espacio, en forma simultánea o en rápida sucesión. Además, las malas hierbas sirven de abrigo a insectos y enfermedades que atacan a los cultivos y por último pueden ocasionar problemas en las operaciones de cosecha.

Competencia y Características de Malezas

La competencia entre plantas se debe a que en condiciones específicas, el medio ambiente es capaz de proveer cantidades limitadas de los factores esenciales para el crecimiento normal de una población determinada de plantas. Cuando las poblaciones exceden este límite se inicia la competencia entre las plantas por los factores limitantes. Aquellas plantas que poseen características agresivas y que se encuentran mejor adaptadas compiten más más favorablemente por los mencionados factores.

Precisamente, las malas hierbas son plantas que poseen una serie de características que contribuyen a su habilidad de invadir nuevas regiones, establecerse bajo condiciones diversas y persistir a pesar de los esfuerzos humanos para combatirlas. Alguna de estas características son: abundante producción y alta viabilidad de semillas; diseminación efectiva de semillas y partes vegetativas, germinación desuniforme; crecimiento rápido y rusticidad. El control de malas hierbas debe realizarse lo más temprano posible para disminuir su efecto perjudicial e impedir que lleguen a producir semillas, evitando que continúen multiplicándose en forma definida.

El control cultural se realiza mediante labranzas superficiales, con lampa, azadón o paso de cultivadora con tractor, y se debe hacer tan pronto el desarrollo del maíz lo permita. Esta labor debe ser hecha con sumo cuidadopara evitar dañar las raíces de las plantas de maíz.

El control químico se realiza mediante la aplicación de herbicidas selectivos, que son compuestos químicos para destruir malezas sin causar daños al cultivo. Para controlar las malezas de hojas anchas y altunas gramíneas, se puede utilizar la Atrazina (GESAPRIN 80) en dosis de medio kilo a un kilo por hectárea como preemergente, en aplicación en bandas sobre la línea de planta, de manera que el ancho de la zona de aplicación sea igual a la mitad del distanciamiento entre surcos. Después del aporque se puede hacer una segunda aplicación de medio kilo en el espacio entre los surcos. También es posible utilizar una sola aplicación. En suelos pesados (arcillosos) se deben utilizar dosis de 1.1/4 kilo de producto comercial por hectárea. Para obtener buenos resultados es conveniente realizar la aplicación inmediatamente después de un riego o bien regar después de la aplicación. En la sierra o en selva pueden aplicarse después de una lluvia.

- Para el control químico de malezas de hoja ancha se puede usar el 2, d-D sal amina empleando un litro por hectárea, pero su aplicación debe ser en horas que no corra viento para no causar daños a cultivos vecinos de hoja ancha (papas, habas, etc.)

Existen además otros productos como el Lorox, Karmex, Ranrod, Lazo y Butizan que también son selectivos para maíz y que realizan un buen control.

B. Control de Plagas

El maíz es atacado desde la germinación hasta la cosecha por una serie de plagas que afectan su crecimiento, rendimiento y calidad del grano. La mayoría de estas especies han existido en épocas remotas, pero su importancia como plagas ha sido pequeña, debido a que el maíz por muchos años fue considerado como cultivo marginal en la costa peruana. En la actualidad ha experimentado un incremento notable debido a una serie de factores, a tal punto que ocupa el primer lugar en el área sembrada en el país.

Asociando el ciclo vegetativo de la planta, con la presencia de insectos en el campo se puede mencionar las siguientes especies:

1. Gusanos Cortadores o Gusanos de Tierra

Comprende un grupo de especies de plagas secundarias siendo las más frecuentes Feltia experta walk en la Costa. Cuando las infestaciones son muy altas y las larvas están bien desarrolladas se pueden también observar daños en plantas adultas en cuyo caso perforan el tallo a la altura del cuello, dando lugar al secamiento y muerte del cogollo.

Las infestaciones de estos insectos ocurren con mayor frecuencia en siembra de verano en rotaciones después de papa, tomate y hortalizas en general. Los campos fuertemente atacados presentan un gran número de fallas que obligan a resembrar y en otros a voltear el campo.

Como control se recomienda riegos pesados y en cuanto a la aplicación de productos químicos se recomienda aplicar ALDRIN 2.5%, de B.H.C., al 3%.

2. Perforador de plantas tiernas. Elasmospallpus lignosellus Zell.

Es una de las principales plagas de maíz atacando a las plantas cuando inicia la germinación hasta dos o tres semanas después de la siembra, cuando las plantas alcanzan 20 a 25 cms. La muerte o secamiento de la hoja central permite reconocer fácilmente las plantas atacas a diferencia de los daños de gusanos de tierra que se caracterizan por la muerte violenta de toda la planta. Su daño se pueden notar con perforaciones en la parte del tallo que queda bajo tierra. Se recomienda como labores culturales las siguientes:

- Limpieza de los campos que se encuentran invadidos por malas hierbas en especial de grama china.

- En zonas con ataques leves, adelantar el primer riego cuando se observan las primeras plantas con síntomas. Como control químico se recomienda: Desinfección de las semillas, en variedades PM usar Lannate 90%, a razón de 150 gramos por 25 kilos de semilla, en POEY-T066 usar Furadan, 200 gramos en 25 kilos de semilla.

  El control químico se base en aplicaciones de insecticidas como el Dipterex al 0.25%, Endrín al 2%, Sevín al 0.3%.

El Gusano Cogollero (Spodoptera frugiperda).

3. El Gusano Cogollero (Spodoptera frugiperda)

Constituye una plaga importante en el maíz no sólo por la intensidad de su daño sino por la continuidad en que se presenta. Se alimenta del cogollo o estuche llegando a provocar la muerte de la planta, si ésta se encuentra tierna; en plantas más desarrolladas produce debilitamiento general; y su ataque es más fuerte durante los meses de mayor calor. Cuando el cartucho se despliega las hojas aparecen comidas, y en sus bordes con grandes agujeros. El control

cultural es necesario efectuarlo, manteniendo los campos libres de maleza.

En el cultivo se puede aplicar Sevín 5% granulado, Aldrin granulado 2.5% de 8 a 10 kilos por Ha. y Dipterez granulado 2.5%, 10 kilos por hectárea.

3. Gusano del ápice de la mazorca. (Poccocera atramentalis).

En la Costa ataca los maíces híbridos, pero sus daños raras veces llegan a tener sigirificado económico. Las hembras adultas depositan sus huevos en barbas de la mazorca tan pronto aparecen éstas, luego aparecen las larvas que se desplazan hacia la punta de la mazorca. El daño en las barbas da lugar a mazorcas con escasos granos, permitiendo además, la penetración de hongos y bacterias que producen serias pudriciones.

Como control químico se recomienda aplicar Sevín 85S al 3% en agua, dirigida la aplicación a las inflorecencias.

Aplicaciones de Sevín 5% en polvo o Lannate 400 gramos por hectárea.

A nivel del valle de Casma las otras plagas como el Cañero o Barreno, los Trips, Pulgones, Escarabajos, son de menor importancia para el cultivo de maíz.

C. Control de Enfermedades

1. Carbón del Maíz

Esta enfermedad es ampliamente difundida en el país y es producida por el hongo Ustilago Maydis. Se puede observar en las raíces adventicias, tallos, hojas, barbas, panojas o mazorcas de las plantas, en forma de tumores o nódulos de forma y tamaño variable, estos tumores son de consistencia blanda, y se hallan recubiertos por una membrana, la cual se rompe, dejando en libertad a las esporas del hongo. Estas esporas son de color negro y se conserva en el terreno, semillas o en el estiércol, no pudiendo producir infección el el mismo año por necesitar un período de reposo. Los daños se producen cuando el hongo penetra en los tejidos tiernos de la planta desarrollando y causando la enfermedad.

Para el control se recomienda evitar daños mecánicos durante las labores culturales, y eliminar y quemar las agallas,

antes que estas revienten, para evitar liberación de esporas. Esta enfermedad no es trasmitida por la semilla.

En ciertas zonas del país las agallas que contienen el hongo que produce la enfermedad, son usadas para la preparación de potajes típicos.

2. Pudrición de Raíces y Tallos

Existe un complejo de organismos que agrupados son los causantes de esta enfermedad y entre ellos se encuentran: - Gibberella Fujikuroli, Gibberella Zeae, Pythium, etc.; cuyo desarrollo es favorecido por condiciones de alta humedad y alta temperatura.

Los campos atacados presentan plantas tumbadas; que al ser examinadas muestran pudriciones típicas en el tallo, al nivel del cuello y en las raíces; como consecuencia la mazorca es afectada en su desarrollo y no llega a cosecharse.

Las otras enfermedades como Helminthosporiosis, las Royas, Cercosporiosis y otras son poco incidentes y no tiene mayor importancia.

VIII. COSECHA

La cosecha de maíz para grano consiste en la recolección de las mazorcas y su posterior desgranado para su almacenamiento y comercialización.

El momento oportuno para la realización de la cosecha del maíz para grano, se presenta cuando la planta muestra un amarillamiento intenso seguido de un desacamiento partiendo de las hojas inferiores a las superiores, el grano pasa del estado pastoso al de duro sólido, resiste a la presión de la uña y tiene un contenido de humedad del 25 al 30%, constituyendo este estado el ideal para la recolección de las mazorcas.

El tiempo conveniente de cosecha depende del sistema de cosecha y almacenamiento que se dispone, siendo preferible realizar la cosecha lo más temprano posible por las siguientes razones:

- El cultivo sufre menos la tumbada ya sea por la podredumbre de él o los ventarrones que se presentan.
- La caída de las mazorcas es menor
- Las mazorcas desgranan menos.

La determinación del contenido de la humedad del grano es básica para la cosecha siendo recomendable disponer de aparatos determinadores de humedad del grano ya que el proceso de secamiento del grano motiva inversión y muchas veces malogra el grano ocasionando pérdidas al productor. Una manera práctica de determinar si el grano está maduro, consiste en romper la mazorca y examinar el grano en la cara opuesta al gérmen, observando que cuando el grano ha alcanzado su tamaño completo, no se encontrará leche en su base.

A. Sistema de Cosecha

La cosecha del maíz para grano puede ser manual o mecánica. La cosecha manual comprende el despanque, que consiste en la recolección de la mazorca en planta parada o en la planta cortada según la modalidad del lugar, cuando las mazorcas tienen entre 18 al 25% de humedad, el secado de la mazorca consiste en dejar las mazorcas tendidas en colcas, eras o tendales para el secamiento del grano hasta el 14% de humedad; y el desgrane que puede realizarse en forma manual con aparatos rudimentarios y desgranadores mecánicos.

La cosechadora mecánica se usa muy poco en el Valle de Casma, consistiendo en máquinas que pueden ser: Cosechadora, despancadora, cosechadora combinada, cosechadora combinada con sistema de secamiento.

B. Tratamiento post-cosecha

La cosecha adelantada es conveniente cuando se dispone de un sistema de cosecha y secamiento apropiados, teniendo cuidado de que el grano para semilla no debe ser secado a temperaturas superiores a 43°C.

La cosecha adelantada permite un aprovechamiento más racional del suelo, disminuye las pérdidas de grano incrementando las utilidades del agricultor.

Se puede aplicar aire caliente al maíz que contiene hasta 25% de humedad, pudiendo ser controlada esta operación hasta el porcentaje de humedad desead, y quedar expedito para su uso.

C. Comercializacion

La comercialización del Maíz Amarillo Duro se efectúa a nivel de chacra, cuyo precio fluctúa entre los S/.52 y S/. 55 el kilo dependiendo de la oferta y la demanda, con un porcentaje de humedad de 14%, orientandose la mayor parte de la producción hacia la planta de alimentos balanceados.

IX. PROBLEMATICA DEL CULTIVO Y SUGERENCIAS

Existe un sinnúmero de factores que en ciertos casos truncan la producción de maíz amarillo duro, considerando entre los principales los siguientes:

A. Comercialización

Una vez que se encuentran el maíz para comercializarlo, el productor se encuentra con la presencia del comprador que puede ser comisionista o intermediario ofertando precios.

La producción nacional con excepción de lo producido en la Selva, tiene precios controlados por Resolución Ministerial, cuando es dirigida a las plantas de alimentos balanceados.

En caso de que esta producción sea ofertada en los mercados para consumo directo, los precios son regulados por la Junta Reguladora de Precios de Productos Alimenticios de Lima, o de las capitales departamentales. Los precios fijados por las JURPAL, ya sean al minorista o al público, pueden variar de acuerdo a los costos de producción o disponibilidad del producto.

De acuerdo a disposiciones oficiales vigentes, en la actualidad el Maíz Amarillo Duro y Sorgo granífero se comercializa con un grado único. La tolerancia de calidad para la venta de los mencionados granos se han fijado con un máximo de 14.5% de humedad y 3.0% de impurezas.

La comercialización se realiza en el Valle, bajo diferentes modalidades:

1. Productor-intermediario-mayorista-consumidores-industriales.

2. Productor-consumidor industrial

3. Productor mayorista-minorista-consumidores

4. Productor-minorista-consumidor

5. Productor-granjero.

Como se puede observar el producto pasa por diferentes personas, indudablemente todos perciben ganancias a expensas del producto vendido con perjuicios del productor que percibe menores precios.

Esta situación se puede obviar realizando campañas de difusión a los campesinos como parte integrante de transferencia de tecnología, incidiendo en el punto 2 y 5, en que el agricultor puede recibir mejores pagos, propiciando la eliminación del intermediario o comisionistas.

B. CREDITOS

El Banco Agrario otorga créditos a los productores, sumas que no concuerdan con los costos reales de campo, lo que impide la adquisición de insumos que el cultivo necesita, limitando de este modo los rendimientos unitarios; tal es el caso de que el Banco para el cultivo del maíz otorga S/. 140,000 y los costos preparados por el Departamento Rural de Casma se encuentran en S/. 175,000.

Se recomienda que al nivel superior del Sector Agricultura y Alimentación y la Gerencia General de Créditos se analicen los presupuestos básicos en forma conjunta respetando nuestras opiniones técnicas que tienen probada comprobación.

C. SEQUIA

Actualmente por efectos de la sequía han disminuído las áreas de este cultivo. Para el Valle de Casma este cultivo es el más importante indicando que para la campaña 1978-79 el área de maíz fue de 2875 has. y en la campaña 1979-80 sólo se han sembrado 720 has., por falta de recurso hídrico, que consecuentemente va a traer déficit de producción.

Se puede incrementar las áreas ligeramente en la parte baja con la implementación de los pozos tubulares y de tajo abierto que se encuentran sin equipo.

Con los Proyectos que se vienen realizando por el Programa de Sequía se ejecutan y culminan las obras de infraestructura de riego consistentes en micropresas y canales a fin de asegurar la dotación de recurso hídrico.

D. COMPETENCIA CON CULTIVOS RENTABLES

Los escasos márgenes de utilidad por Ha. de maíz con un promedio de rendimiento de 4,000 kilos, obliga al productor a realizar cambios de maíz por algodonero, cultivo en que sí tienen buen margen de utilidad.

E. FALTA DE COMUNICACION TECNICA DE LOS CENTROS DE INVESTIGACIONES

El canal de comunicación técnica no es el apropiado hacia los responsables directos en el campo, para realizar la capacitación técnica de los productores.

Es necesario que se estreche la comunicación directa de los centros de investigación hacia los técnicos del campo, sobre las nuevas variedades y sus trabajos de investigación debidamente comprobados, a fin de trasmitir hacia los productores estas nuevas técnicas, estableciendo estrecha coordinación entre el Investigador y el Agente de Producción

F. CAPACITACION

Todos los productores no se encuentran capacitados por cuya razón es necesario que se intensifique la transferencia de tecnología con la capacitación masiva de Profesionales Técnicos y Productores, con la técnica apropiada para el incremento de la producción y la productividad, y de esta manera estaremos contribuyendo en el desarrollo del País.

CULTIVO DE LA PAPA

Tomás Paccini Virhuez

I. IMPORTANCIA SOCIO-ECONOMICA

El cultivo de la papa en nuestra Región se constituye en el cultivo principal, tanto por su condición de alimento popular considerado "estratégico" dentro de la política del Sector, como por el valor bruto de la producción que genera como actividad económica, por lo que es preocupación nuestra otorgarle nuestra atención preferente.

De acuerdo a información reciente (Cuadro 1) la superficie cultivada a partir del año 1972 (Censo Agropecuario) a la fecha, viene decreciendo de 26,500 Has. a 18,500 Has. (campaña 1979-1980), lo que se explica por el hecho de haber sido incluído dentro de la Zona Cuarentena por la presencia de la marchitez bacteriana, falta de semilla mejorada, alto costo de cultivo y monto en superficie de los créditos del Banco Agrario, ausencia de lluvias y otros.

Dentro del esquema de uso racional de laderas, la papa se ubica en lugar prominente en la iniciación del ciclo, pues las tierras vírgenes (con pastos naturales) que se incorporan al cultivo como las tierras ocupadas por pastos cultivados que deben someterse a rotación, deben necesariamente sembrarse con este cultivo, en los diferentes pisos ecológicos.

Cuadro 1. Superficie cultivada por Dptos. Rurales en la campaña 1979

Departamento Rural	Superficie Has.	Producción TM.	Rendimiento KG/Ha
Huaraz	7.099	38.009	5.354
Huari	6.044	42.396	7.014
Sihuas	2.262	14.930	6.600
Caraz	872	6.487	7.439
Cabana	819	2.929	3.576
Marañón	860	5.130	5.965
Chiquián	299	1.708	5.712
Chimbote	188	2.340	12.446
Casma	87	466	5.356
Huarmey	-	-	-
Total	18.534	114.397	

(*) Ing. Agr., Región Agraria IV, Huaraz

II. EPOCA DE SIEMBRA

Tradicionalmente se dan dos épocas de siembra:

- La campaña chica: de abril a setiembre (bajo riego)
- La campaña grande: de octubre a diciembre (secano), y en el caso de Huari se puede sembrar a partir de agosto.

Pero es nuestro propósito cultivar la papa durante todo el año aprovechando algunos valles o quebradas que disponen de agua de riego.

A. Preparación del Terreno

Es una labor importante que permite dar al suelo las condiciones apropiadas para el desarrollo de la futura planta, mejorando su estructura y fertilidad. Los terrenos más aparentes para el cultivo son aquellos suelos descansados, profundos, sueltos y con buen drenaje.

1. La preparación en terrenos de secano en descanso se harán con la debida anticipación, cuando están por finalizar la temporada de lluvias (abril-mayo), con un mínimo de dos rejas cruzadas que permiten la incorporación de la vegetación y fijación del nitrógeno del aire. Posteriormente, antes de la siembra se completará la preparación de dos "rejas" de acuerdo a la necesidad de mullir más el suelo.

2. En los terrenos sujetos a "rotación de cultivos" la preparación se hará con una anticipación de 7 a 15 días para aprovechar la siembra, la humedad del remojo o lluvia.- Es recomendable adoptar la combinación cereales-papa-cereales en secano; y pastos-papa-leguminosa-cereales (bajo riego), buscando mantener un elevado nivel de productividad del suelo.

   En resumen se darán dos rejas cruzadas y pasadas de rastra en el caso de usar maquinaria y de 4 a 5 "rejas" cuando se utilicen yuntas a una profundidad de 20 a 30 centímetros.

B. Siembra

La siembra se realiza en surcos, los que se trazan a distanciamientos de 0.80 a 1.10 m, de acuerdo a la variedad. Los surcos no seguirán la dirección de la máxima pendiente del terreno, el distanciamiento entre plantas, debe ser de 20 a 30 cms. y la densidad de tallos debe ser de 3 a 5 por planta.

1. Semilla

Se denomina así al tubérculo o fracción de éste que da origen a una planta sana.

a. Selección de Semilla. Se elegirá una "buena semilla", entendiéndose como tal a aquella que garantiza la obtención de una planta sana, variedad definida y altos rendimientos.

b. Características de una buena semilla

i. Variedad: conocida y adaptada a la zona

ii. Pureza varietal: sin mezcla de otras variedades

iii. Origen: debe proceder de "semilleros" de un mismo campo, y de preferencia de la sierra.

iv. Uniformidad: de forma y tamaño uniformes, el peso ideal es de 40 a 60 gramos.

v. Sanidad libre de plagas y enfermedades, se debe de exigir documentos oficiales que garanticen la misma.

vi. Brotamiento: Yemas o brotes de crecimiento uniforme.

c. Tratamiento de la semilla: Son prácticas orientadas a mejorar la calidad y prevenir enfermedades.

i. Verdeo: Consiste en exponer la semilla a una iluminación indirecta durante 10 a 15 días para obtener un verdeo uniforme, estos tubérculos producen brotes vigorosos.

ii. Desinfección: Se realizan con el fin de reducir el número de microorganismos patógenos y evitar enfermedades. Se utilizan productos químicos con 2 ó 3 semanas de anticipación a la siembra o el mismo día y se debe secar a la sombra.

d. Cantidad de semilla Depende del distanciamiento de la siembra y del peso de la semilla, se calcula del siguiente modo:

$$\text{Kgs. de semilla} = \frac{A \times PCT}{DES \times DEP \times 1000}$$

A: Areas en metros cuadrados
PCT: Peso de cada tubérculo en gramos
DES: Distanciamiento entre surcos en metros
DEP: Distanciamiento entre plantas en metros

Cuadro 2. Características Principales de las Variedades de Papa Recomendadas para la Región Agraria IV

Variedad/ Aspecto Vegetativo	Periodo Vegetativo	Distanciamiento	Rendimiento	Otras Características
REVOLUCION				
Tallos vigorosos, tallo mediano de 30 a 60 cms de altura, erectos, 3 a 4 tallos por planta, hojas grandes con foliolos anchos.	Precoz de 110 a 130 días	.80 a .90 m entre surcos y .20 a .30 m entre plantas	Muy bueno puede producir de 40 a 60 TM/ha con un alto porcentaje de tubérculos grandes	Tolerante a la Rancha y los excesos de humedad, tubérculo de color cremoso con manchas rojas (ojos)
MARIVA				
Plantas vigorosas alcanza alturas de 60 a 70 cms, hojas grandes y anchas, tallos con pigmentación morada, decumbente a la madurez	Semitardío 130 a 150 días	.90 a 1 m entre surcos 20 a 30 cms entre plantas	Muy Buenos de 20 a 40 TM/ha	Tubérculo de color morado y pulpa color amarillo.
CHOLOCDAY				
Planta vigorosa, alcanza hasta .80 cm de altura, hojas grandes	Semitardío 130 150 días	.90 a 1 m entre surcos, 20-30 cms entre plantas	Muy bueno, da 30 a 50 TM/ha	Las flores se caen, tubérculos de color rosado con pulpa de color amarillo
LIBERTEÑA				
Planta bien conformada, altura de 60 a 70 cms, color verde oscuro, flores rosadas	Tardía de 150 a 160 días	.90 a 1 m entre surcos, 30 a 40 cms entre plantss	Muy bueno da 30 a 40 TM/ha	Tubérculo de color rosado oscuro, pulpa amarilla. Susceptible a la Roncha.
INTI RAYMI				
Planta vigorosa, altura de 70 a 80 cms, flores blancas	Semitardío 130-150	.90 a 1 m entre surcos y 20 a 30	Muy bueno da 30 a 50 TM/ha	Tubérculo de color cremoso con manchas rojas o rosadas alrededor de los ojos.
RANRAHIRCA				
Planta medianamente vigorosa, altura 60 a 70 cms.	Semitardía 130 a 150	.90 a 1 m entre surcos. 20-30 cms entre plantas	Bueno da 30 a 35 TM/ha	Tubérculo de color blanco con ligeras manchas de de color morado.

e. Variedades de semilla: Las variedades de semilla que se recomiendan, por haber mayor disponibilidad y preferencia de los agricultores están indicadas en el Cuadro 2.

2. Fertilización

Para usar los fertilizantes en una forma racional, es necesario conocer la cantidad de nutrientes que tiene el suelo y lo que es necesario aplicar para obtener la mayor cosecha al menor costo.

a. Análisis del Suelo: Para que la recomendación que resulte del análisis sea válido, es necesario que la muestra del suelo sea tomada siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Separar el terreno en lotes uniformes, no más de 3 has.
- Tomar muestras hasta 20 a 30 cm de profundidad
- Tomar unos 15 a 20 puntos de muestreo.
- Juntar la tierra y mezclar bien y separar 1/2 kg. de muestra definitiva.
- Anotar los datos solicitados en las hojas correspondientes.

b. Mejoramiento del Suelo. Para los suelos pobres en materia orgánica en diferentes formas (estiércol, compost, turba, abono verde, etc.) y enmiendas calcáreas o "encalado" con óxido o carbonato de calcio en el momento de la preparación del terreno.

c. Elección de los Fertilizantes. Todos los fertilizantes disponibles en ENCI son buenos para el cultivo de Papa, para elegir uno y otro hay que guiarse por el precio unitario de los elementos que contiene y el menor costo por menor volumen que se transporta en las difíciles condiciones de la sierra.

$$\text{Precio por unidad de elemento} = \frac{100 \times \text{precio 1 saco Fertilizante}}{\text{Ley (\%)} \times \text{Kg. de cada saco}}$$

d. Dosis de Fertilización . En base a los análisis del suelo, se formulan las recomendaciones de fórmulas de abonamiento, que además se relacionarán con las condiciones climatéricas; con el grado de tecnología del productor, existencia de carretera, almacenes y facilidades para la comercialización.

Las fórmulas varían de : 120 - 100 - 80 a
180 - 180 - 120

de los elementos N.P.K.

e. Formas de Fertilizar. Para nuestro caso la forma más recomendable de fertilizar es poniendo el fertilizante de 5 a 15 cms de distancia de la semilla, en puñadas entre papas.

Los fertilizantes fosfatados y potásicos se aplican al momento de la siembra. El fertilizante nitrogenado se aplica fraccionando, la mitad de la dosis a la siembra y la otra mitad al primer aporque (planta 30 cms de altura).

C. Otras Labores Culturales

1. Control de Malezas. Los deshierbos manuales o aplicando productos químicos deben hacerse en momento oportuno para evitar competencia de luz, nutrientes del suelo y eliminar hospederos de plagas y enfermedades.

La forma usual de deshierbar es por medios manuales utilizando lampas, debiendo buscarse la máxima eficiencia de los obreros para evitar inflar los costos por mayor número de jornales.

De usarse herbicidas deberán ser los pre-emergentes, por ser su aplicación mucho más fácil.

2. Aporque. Se realiza con el objeto de dar a las plantas mayor sostén y favorecer la formación de tubérculos dentro del suelo, y evitar el verdeo en algunas variedades.

La altura del aporque está en función de la variedad sembrada, debiendo ser alto en casos de variedades de tuberización superficial; y se hará cuando la planta tenga 30 a 40 cms y haya producción de estolones.

Usualmente se hacen dos aporques, pero con las nuevas variedades precoces y de tuberización temprana, es necesario un solo aporque sobre todo si en el deshierbo se movió tierra perfilando los "Cammelones".

3. Riegos. Para los cultivos bajo riego, éstos se harán en función del tiempo (insolación, falta de lluvias) a la textura del suelo, y las variedades cultivadas. Generalmente, se aplican de 6 a 8 riegos debiendo evitarse riegos pesados que originan trastornos fisiológicos en los tubérculos.

III. CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

A. Control de Plagas

La metodología del control de plagas a seguirse será la siguiente:

- Detección del ataque.
- Identificación de la plaga
- Estudios sobre biología, distribución geográfica, enemigos naturales del insecto.
- Estudios de control: químico, cultural, genético e integrado.

Las principales plagas que atacan el cultivo de papa son los siguientes:

1. Gorgojo de los Andes

Son escarabajos de la familia Scarabidar, cuyo daño principal es ocasionado por las larvas que atacan los tubérculos produciendo galerías irregulares con paredes de color oscuro y en parte rellenos de excrementos.

Control: Aplicación de insecticidas, cuando las plantas tengan de 5 a 10 cms de tamaño y antes del aporque; se recomienda Aldrex al 4 %o (líquido) y Lannata o Aldrín (2 y 2.5%) 40-50 Kgs/Ha.

2. Barrenadores del Tallo

Son insectos (polillas) de los géneros Phthorimaea y Gnorimoschema Terastia , cuyas larvas barrenan los tallos en forma longitudinal y producen "comeduras" superficiales bajo la cáscara, dejando excrementos unidos por finos hilos de seda.

Control: Se puede aplicar cualquiera de los siguientes productos: Endrithión al 3%o. Tamarñ al 2%o, Azodrín, Nuvacrón o Gusathión al 2%o en 300-400 litros de agua.

3. Moscas minadoras

Son insectos del género Liriomyza, cuyos adultos producen daños en las hojas, puntuaciones de color blanquizco (de alimentación y oviposición) las larvas producen minas en ambas caras de las hojas destruyendo el parénquima.

Control Químico: En ataques intensos usar insecticidas inorgánicas a base de Arseniato de Plomo cuando se encuentran dos adultos por planta.

Como control biológico alternar o poner cerca del campo plantas de maíz que son hospederos a muchas plagas.

4. Escarabajos

Son insectos de los géneros Diabrotica, Epitrix y Epicauta, que producen perforaciones grandes e irregulares, perforaciones finas y redondas y destrucción parcial o total de la hoja respectivamente.

Control QuímicoAplicaciones de Aldrex al 3%o.

5. Insectos Picadores Chupadores

El más importante es la "Cigarrita Verde", insecto del género Empoasca, cuya ninga o adulto atacan las hojas produciendo puntos amarillentos en el limbo con encarrujamiento de las hojas hasta el envés.

Control Químico. Aplicar Metasystox al 1%o ó Tamarón al 0.15%.

B. Control de Enfermedades

Las enfermedades que afectan al cultivo de papa se agrupan en 4 grupos principales:

1. Las producidas por hongos
2. Las producidas por bacterias
3. Las producidas por virus
4. Las originadas por causas abióticas

A continuación enumeraremos las principales enfermedades y describimos las de mayor importancia económica en nuestra Región:

- Producidos por hongos: Rancha, Roña, Grangrena, Verruga
- Producidos por bacterias: Marchitez Bacteriana, Erwinia.
- Producidos por virus: Virosis y Nemátodes.

1. Rancha

Esta enfermedad es causada por el hongo Phytophthora infestans se le conoce también con el nombre de "seca-seca" y "hielo fungoso".

a. Síntomas: La apariencia de los campos afectados por Rancha" es característica, presenta el aspecto de haber sido quemado; cuando el hongo se encuentra en fase activa, se puede observar en el

envés de las hojas un moho o pelusilla blanquesina. El hongo ataca, todos los órganos de la planta y generalmente se presenta cuando la planta está cerca a la floración y se inicia atacando las hojas, caracterizándose por zonas de apariencia húmeda y color verde oscuro en los ápices y bordes de los foliolos, los que más adelante se tornan en un color bruno oscuro o negro; estas lesiones se propagan a los tallos haciéndolos fácilmente quebradizos. La infección de los tubérculos se realiza a partir de las "Esporas" del hongo en el follaje, por las aguas de lluvias que las conducen a través del suelo, originando manchas de color oscuro en la superficie a las que corresponde interiormente una pudrición seca de aspectos corchoso.

b. Métodos de Control.

- Control cultural

i. Uso de semilla sana.
ii. Cuando se siembra la papa y encontramos tubérculos podridos, se recomienda incinerar los brotes los más lejos posible del campo.
iii. Aporques altos para prevenir infección de tubérculos.

- Control químico. Las aplicaciones deberán realizarse en forma preventiva, apenas le presenten condiciones favorables, el éxito de una aplicación depende de la oportunidad y la forma de aplicación. El número de aplicaciones varía de acuerdo a las condiciones climáticas para el desarrollo de la enfermedad.

- Productos recomendables: El producto más recomendable es el Ridomil, que es un producto sistemático y curativo. Mata al hongo intercelularmente. También puede usarse los siguientes productos: Cupravit de 0.35 a 0.4$; Antracol de 0.25 a 0.3%;Dithane M45 0.25 a 0.3%; y Polyram combi 0.20 a 0.30%

2. ROÑA

Es una enfermedad poco generalizada en nuestra zona, es causada por el hongo Spongospora Subterránea.

a. Sistomatología: Afecta las raíces en donde se manifiesta en forma de agallas, en los tubérculos en forma de protuberancias o pústulas superficiales, las que al madurar se rompen y dejan en libertad las esporas del hongo.

b. Método de Control. No se cuenta con métodos efectivos de control, por lo que se recomienda emplear semilla sana y efectuar rotaciones con gramíneas.

3. Gangrena

La característica de esta enfermedad es cuando presenta cuerpos de formas que no son partes del tubérculo, siendo aquellas que se disemina fácilmente con el riego.

Esta enfermedad conocida como "Carbón de la Papa" no es muy difundida en nuestras áreas paperas.

a. Sintomatología. El hongo ataca la parte inferior de los tallos y tubérculos. Los tubérculos son infectados durante su etapa de desarrollo, éstos presentan deformaciones, grietas y descoloración superficial; al corte se observa un gran número de estrías conformadas por masas de esporas de color bruno oscuro.

b. Métodos de Control. Rotación de cultivos y empleo de variedades tolerantes: Mariva, etc., utilizar semilla libre de esta enfermedad, para evitar su introducción en terrenos nuevos o libres de ella.

4. Verruga

Esta enfermedad es causada por el hongo Synchitrium endiobióticum .

a. Sintomatología. El hongo ataca en forma muy esporádica los tallos, hojas, estolones y tubérculos, éstos cuando están en formación pueden ser completamente deformados, haciéndolos irreconocibles en tubérculos desarrollados.

b. Método de Control. Existe susceptibilidad y tolerancia de algunas variedades a esta enfermedad (la variedad renacimiento es bastante tolerante).

Es sabido que este hongo puede vivir en terrenos de 25 a 30 años de allí que se necesita utilizar semilla de buena procedencia y libre de esta enfermedad. En terrenos infectados es necesario hacer rotación con gramíneas.

5. Enfermedades Bacterianas

Por la mayor área de distribución y por los daños que ocasionan son dos las enfermedades más importantes producidas por bacterias: "Pierna Negra" y "Marchitez Bacteriana" (Producidos por Erwinia y por Pseudomonas respectivamente).

a. Clave para su identificación:

-Síntomas de la parte aérea:

i. Las plantas muestran la parte basal del tallo de color negro, no resisten al arranque, hojas de coloración amarillenta y enrrollamiento, luego se marchitan; el tubérculo semilla se pudre y tiene olor fétido. PIERNA NEGRA

ii. Las plantas mantienen su color, se observa marchitez unilateral de las hojas, finalmente la planta entera se marchita. Cuando el sistema vascular es cortado, aflora a la superficie del corte un exudado bacteriano en forma de perlas de color blanco y consistencia mucosa: MARCHITEZ BACTERIANA.

- Síntomas del Tubérculo

i. Pudrición blanda o de consistencia mantecosa, gradualmente se torna negruzca y mucosa acompañada de olor fétido: PIERNA NEGRA

ii. Exudado bacteriano lechoso (tierra adherida a las hojas) anillo vascular de color bruno, si se corta transversalmente y se ejerce presión aflora exudado lechoso en forma de gotas. Los tubérculos en la superficie presentan lesiones húmedas y redondeadas. MARCHITEZ BACTERIANA

b. Métodos de Control

i. Pierna Negra: La incidencia de esta enfermedad se puede prevenir mediante el empleo de semilla tratada, proveniente de campos sanos. Se debe practicar el "rouguing" en los semilleros para descartar plantas afectadas.

ii. Marchitez Bacteriana: Una vez que el patógeno se ha establecido en el suelo es difícil combatirlo con resultados satisfactorios, por lo que se debe emplear semilla sana proveniente de terrenos libres de esta enfermedad. La rotación de cultivos y el empleo de variedades resistentes contribuyen a disminuir los daños que puede causar. En campos comerciales se debre practicar el "roguing" cuando se note su presencia.

6. Enfermedades de Virus

Son aquellas anormalidades o alteraciones en la estructura o funcionamiento de los órganos de la planta de papa, se producen por la actividad infecciosa de diminutas partículas de materia organizada llamada "virus". Estos virus necesitan multiplicarse dentro de las células de los tejidos vivos de las plantas y se perpetúan transmitiéndose de plantas enfermas a las sanas por agentes denominados vectores (insectos-picadores-chupadores).

Se conoce que las variedades de papa reaccionan a la infección de los virus de manera diferente.

- Reacción de inmunidad: o capacidad de evitar la infección
- Resistencia: o dificultad para ser infectada
- Tolerancia: o capacidad de producir económicamente y desarrollarse a pesar de ser infectada
- Susceptible: o facilidad para ser infectada y mostrar los síntomas y efectos de la enfermedad
- Hipersensible: Extremadamente sensible muriendo el tejido o la planta cuando es infectada.

Los síntomas visibles ayudan a identificar las plantas afectadas, así como determinar la raza de los virus de modo de establecer las medidas de prevención y control adecuadas.

Entre los cambios de color de follaje de las plantas infectadas se pueden diferenciar aquellas más comunes.

Moteado: de coloración mostrada en la lámina de la hoja, mostrando áreas redondeadas verde claro con bordes no definidos.

Mosaico. De coloración distribuída en la lámina de la hoja mostrando áreas irregulares verde claro, verde oscuro o amarillo, síntoma común de los virus de la papa.

Clorosis. Color verde claro o amarillento uniforme de las hojas.

Amarillamiento. Causado por el incremento de pigmentos; xantofila y caroteno.

Enrojecimiento. Causado por el incremento de antociaminas.

Aclareo de Venas. Es una clorosis localizada en las nervaduras, etapa inicial en el desarrollo de algún mosaico.

Entre los cambios en el tamaño se pueden mencionar:

Enanismo

Enrosetado: Agrupación de hojas por acortamiento de entrenudos.

Entre los síntomas que hay muerte de células mencionaremos:

Muerte descendente

Marronamiento y ennegrecimiento

Bronceado: Muerte de células epidermales sobre un mesófilo verde o aparentemente sano.

Grabado: Muerte de tejidos superficiales en forma de lesiones angulares pequeñas de las hojas.

Necrosis de nervaduras

Necrosis del Floema

Anillos Necróticos. Lesiones locales en las hojas.

Necrosis Reticulada: Estrías y figuras particulares, por muerte de los vasos liberianos y las células acompañantes en los tubérculos.

Entre las deformaciones foliares más frecuentes tenemos:

Enrrollamiento. Doblamiento hacia arriba del limbo a lo largo de la nervadura principal.

Rugosidad: Crecimiento desuniforme de las nervaduras y la lámina foliar.

a. Métodos de Control

i. Control directo. Se aplica a la recuperación de plantas sanas, a partir de las ya infectadas, cuando una variedad está completamente virosa. El método aplicable es de cultivos de meristemos, el cual es realizable por personal especializado y en condiciones de laboratorio o invernaderos.

ii. Control indirecto. Se refiere a la producción de semilla sana y a las medidas y métodos empleados para dicho fin.

7. Nematodos

a. Nématodo del Quiste de la Papa. "Nemátode del Quiste" de globodera ataca a la papa en la sierra produciendo daños considerables, pero su presencia en nuestra zona no reviste gran importancia económica.

Síntomas o formas de determinar su presencia. No existe signo externo característico del ataque de este Nemátodo, sin embargo, se puede observar manchas o grupos de plantas que presenten menor desarrollo o amarillamiento, esto se debe confirmar con observaciones de quistes en las raíces de las plantas.

Método de Control

i. Control químico: utilizando los siguientes Productos:

. Tenix (producto granulado al 10%) 30 Kgs/ha
. Furadan (producto granaulado al 5%) 60 Kgs/ha (se aplican a la siembra en el surco).

ii. Control cultural:

. Rotación de los cultivos: siembra después de maíz, alfalfa o gramíneas.
. Aplicación de materia orgánica a razón de 15 TM/ha como mínimo
. Dejar de sembrar plantas susceptibles como mínimo 5 años.

b. Falso Nematode del Nudo o Nacobbus. Al cultivo de la papa, habiéndose detectado su presencia en la Cordillera Blanca del Callejón de Huaylas. Puede mermar la producción hasta en un 30% en alturas arriba de los 3,500 m.s.n.m.

Se determina su presencia extrayendo las plantas y observando en las raíces la formación de unos "nódulos" o "agallas" que son el producto de varias hembras, trayendo como consecuencia la obstrucción del sistema radicular y la mala absorción de nutrientes y por consiguiente el marchitamiento de la planta.

Métodos de Control : (a) Control cultural. Erradicación de hospedantes: nabo, silvestre, quinua y otros de esta especie. (b) Control Químico. Es posible utilizar los productos químicos recomendados para el Nemátode anterior, siendo necesario mayor experimentación.

c. Recomendaciones Generales. En terrenos libres pero con peligros de infestación por cercanía de campos infestados:

- Sembrar papa cada 2 ó 3 años.
- No sembrar papa en campos infestados por lo menos durante 5 años.
- Para instalar semilleros de papa es necesario realizar el análisis nematológico, juntamente con el análisis del suelo (P K y materia orgánica).
- Eliminar el monocultivo de papa, estableciendo rotaciones e incorporando materia orgánica.
- Las rotaciones deben ser con plantas no hospederas de esta plaga, tales como: olluco, cebada, leguminosas (en campos infestados de 5 a 7 años).

IV. COSECHA Y CALIDADES

A. Cosecha

La cosecha se realiza cuando la planta ha llegado a su madurez fisiológica, lo cual se verifica haciendo un muestreo de campo, los tubérculos deben tener la piel bien adherida y no ceder a la presión de los dedos. La "papa paloma" se deprecia por mala apariencia y no se puede almacenar.

La cosecha se realiza con yunta o tractor rayando el camellón y recogiéndose a mano y con el auxilio de "chusos". La clasificación o selección se hace eliminando los tubérculos enfermos o dañados y se clasifican de la siguiente manera: Papa blanca, papa color y papa amarilla.

B. Calidades

La papa para su venta deberá estar clasificada como papa blanca, papa color y papa amarilla. La Papa blanca y la papa color se clasificarán a su vez en las clases A y B, según su contenido de materia seca.

1. Papa Blanca: Es aquella que tiene cáscara blanca o cremosa, pudiendo tener manchas azuladas o rosada, ojos blancos, azules o rojizos, pulpa blanca o cremosa y forma redondeada o chata. Las variedades consideradas como Papa Blanca son:

Clase A: Tomasa, Condemayta, Antarqui, Revolución, Yungay, Renovación, Chata Blanca, Coyota, Mantaro, etc.

Clase B: Ticahuasi

2. Papa Color: Es aquella que tiene cáscara púrpura, rojiza o rosada, ojos de color de la cáscara, pulpa blanca o cremosa con un halo azulado o purpureo y forma variada.

Clase A: Huayro (larga o redonda), Rosada Tarmeña, etc.

Clase B: Mariva, Cuzco, Compis, etc.

3. Papa Amarilla: Es aquella que tiene cáscara, ojos y pulpa de color amarillo.

Cada uno de estos tipos deberá ser clasificado de acuerdo a su tamaño, aspecto y sanidad. El tamaño de las papas estará dado por el ancho que tenga el producto tal como se indica en la figura 1.

Las papas para su clasificación en las calidades que se-indican a continuación, deberán pertenecer a la misma variedad y encontrarse en un estado de madurez apropiado (no deberán estar peloneas), no aceptándose papas que presenten pudriciones ni olores o sabores extraños (residuos de insecticidas, abonos, etc.).

4. Calidad Extra: Tamaños mínimos

a.	Papa Blanca	8 cm de ancho
b.	Papa Color	7.5 cm de ancho
c.	Papa Amarilla	6 cm de ancho.

Aspecto y Sanidad: (a) en esta calidad las papas no deberán presentar perforaciones o galerías, heridas o cortes, ni rajaduras; (b) no se aceptarán papas verdeadas con inicio de brotamiento o deformes; (c) se aceptará un 5% de papas con magulladuras.

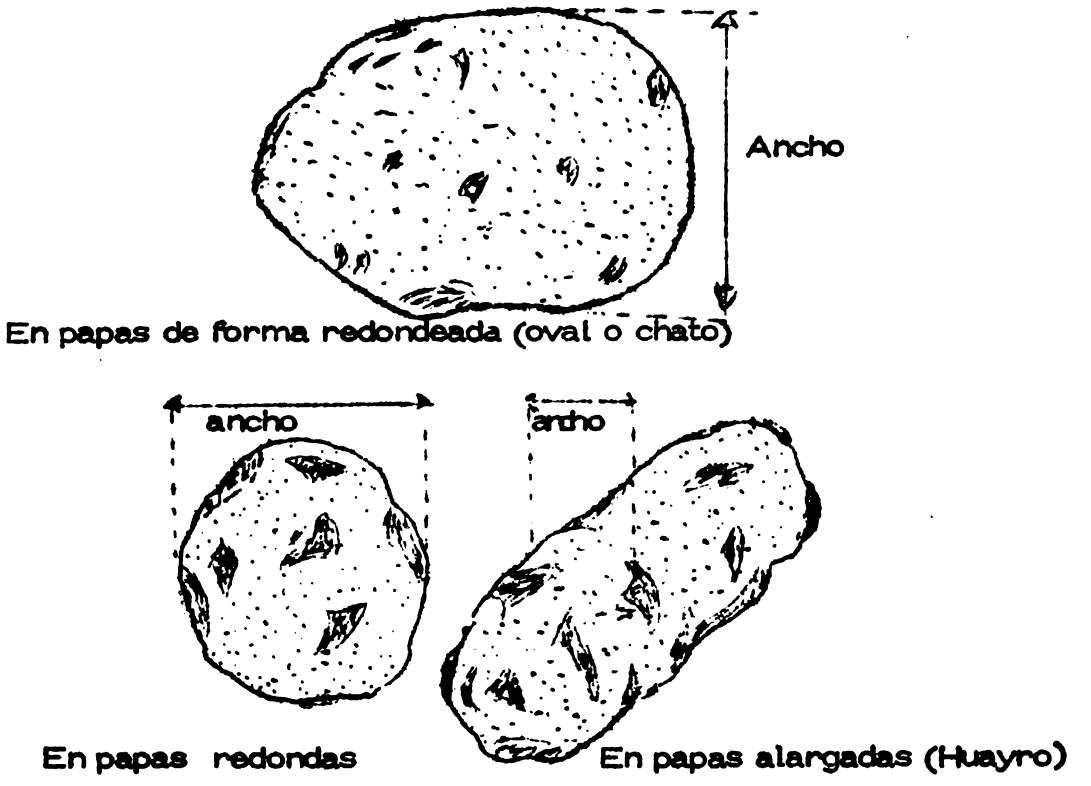


Figura No. 1

5. Calidad Primera: Tamaños mínimos

a. Papa Blanca: 5.5 cm de ancho
b. Papa Color : 5 cm de ancho
c. Papa Amarilla: 4 cm de ancho

Aspecto y Sanidad: (a) En esta calidad se permitirá un 5% de papas con perforaciones o galerías, un 5% con deformaciones, un 3% con heridas o cortes y un 10% con magulladuras. (b) No se permitirán papas verdeadas o en brotamiento.

6. Calidad Segunda: Tamaños mínimos

a. Papa Blanca: 4 cm de ancho
b. Papa Color: 3.5 cm de ancho
c. Papa Amarilla 3 cm de ancho

Aspecto y Sanidad: (a) En esta calidad, se permitirá un 10% con perforaciones o galerías, un 5% con heridas o cortes, un 10% con cicatrices y un 15% con magulladuras. (b) Se permitirá un 5% de verdeamiento, un 3% de papas brotadas y un 10% con deformaciones.

C. Disposiciones Complementarias (Normas de Calidad)

1. Se permitirá que un 10% del peso del Producto sea de tamaño diferente al indicado para cada calidad.

2. Las tolerancias permitidas por los diferentes daños o defectos, se refieren al porcentaje en peso del producto.

3. Deberá considerarse, que una papa puede presentar daños y defectos diferentes que deberán ser calificadas por separado.

4. La calificación de la calidad del producto que ha sido almacenado, se efectuará con los mismos requerimientos establecidos en la presente norma.

5. El valor comercial de las clases de papa consideradas en cada tipo, deberá ser mayor, para las papas de clase A.

6. Las papas que no puedan ser clasificadas en las calidades indicadas, deberán ser consideradas fuera de Norma, y su venta se realizará según acuerdo entre el Vendedor y el Comprador, debiendo ser el precio inferior a la calidad segunda.

Estas Normas de Calidad fue aprobada por Resolución Directoral No. 0057-79-AA-DgC del 12 de marzo de 1979. Para mayor información sobre lo indicado en este boletín dirigirse al Distrito Agropecuario del Ministerio de Agricultura y Alimentación de su Zona o a la Dirección General de Comercialización.

D. Clasificación para Semilla

Primera de 60 a 80 grms.
Segunda de 40 a 60 grms.
Tercera de 20 a 40 grms.

Almacenamiento. Se debe hacer en almacenes con temperatura y humedad controladas, en nuestra zona solamente se almacena papa para semilla, debiendo hacerse en cuartos ventilados, formando capas de 20 a 30 cms., de espesor separados por paja brava o de cereales, no a mayor altura de 1.20 - 1.50 mts., espolvoreando con algún producto químico (Aldrin 2.5%, Sevin 5% para evitar ataques de barrenadores).

PASTOS CULTIVADOS PARA LA GANADERIA

Esteban Vera Arana(*)

I. IMPORTANCIA SOCIO-ECONOMICA DEL CULTIVO

La falta de preservación de la vegetación herbácea del suelo y su fertilidad, trae consigo repercusiones socio-económicas y alimentarias negativas en los grupos humanos establecidos en el campo. Es notorio el incremento del flujo migratorio hacia los pueblos jóvenes de la Costa y los índices nutricionales muy bajos en los hombres y animales.

A. Producción de Pastos

La producción de pastos se divide en dos principales rubros; pastos naturales y pastos cultivados.

La producción de pastos naturales está circunscrito a 554,043 Has. en el ámbito de la Región Agraria IV. Estos pastos tienen una composición botánica de un 90% de gramíneas con bastante incidencia de Festucas y Stipas (según referencias de estudios realizados por la Oficina de Planificación del ORDENOR-CENTRO). La producción de pastos cultivados actualmente es de unas 19,776 has. en Ancash, con un rendimiento aproximado de 40 TM de forraje verde por Ha. y por año.

B. Costos de Producción de Pastos Cultivados

El monto de los costos de instalación y de mantenimiento de 1 Ha., de pastos con una tecnología media, con alquiler de maquinaria y pago de leyes sociales correspondientes, es como sigue:

Cuadro No. 1 Costos por Ha.

Especie	S/.
Alfalfa instalación	71,681
Alfalfa mantenimiento anual	37,880
Pastos asociados instalación	60,381
Pastos asociados mantenimiento	37,130
Maíz Chala	52,445
Avena forrajera	52,435

(*) Ing. Agr., Dirección Regional de Agricultura y Alimentación, Región Agraria IV- Huaraz.

Cuadro N° 2 Análisis de Mercado

Previsión de la demanda no satisfecha

Año	Demanda potencial de pastos y forrajes	Demanda no satisfecha
1978	4'983,575	2'926,097
1979	5'137,632	3'080,136
1980	5'296,248	3'238,752
1981	5'688,336	3'330,840
1982	5'622,456	3'564,960
1983	5'804,040	3'746,544

Fuente: Oficina de Planificación del ORDENOR-CENTRO.

II. EPOCAS DE SIEMBRA

Para el cultivo de pastos existen tierras con agua de riego y tierras de secano.

Cuadro N° 3 Epocas de Siembra

Especies	Bajo Riego	En Secano
Alfalfa	Mayo a Enero	Inicio de lluvias a Enero
Trébol	Mayo a Enero	" " "
Ray Grass	Mayo a Enero	" " "
Dactylis glomerata	Mayo a Enero	" " "
Avena	Cualquier mes	" " "
Phalaris tuberácea	Agosto a Enero	" " "
Maíz Chala	Julio a Diciembre	" " "

III. PREPARACION DEL TERRENO

Se debe tener en cuenta que el pasto que va a ser instalado tendrá una duración de por lo menos 6 años, por lo que una buena preparación de tierra, que asegure y proporcione a la semilla las condiciones ideales de germinación y crecimiento inicial, es esencial para el éxito del cultivo.

Cuando se trabaje con maquinaria; y de acuerdo al factor suelo, el número de labranzas son, por lo general, ejecutados con humedad de remojo, que es suficiente para conseguir un estado inicial satisfactorio para el cultivo; luego se procede al rastrillado y desterronado empleando rastras de discos o dientes, para luego pasar rodillo apisonador.

Cuando se trabaje con yunta, se mulle bien el suelo, dando el número conveniente de cruzas para conseguir dicho mullido.

Se debe hacer el número de labranzas necesarias para eliminar al máximo la presencia de malezas.

A. Suelos más Adecuados

Para alfalfares se utilizan suelos francos o con buenas proporciones de arcilla no resistería acidez de los suelos, prefiriendo suelos alcalinos para su desarrollo.

Los tréboles se adaptan mejor a suelos arcillosos y limosos en las mecetas y terrazas alto-andinas con bastante agua.

Los dáctilis crecen en suelos poco profundos y algo faltos de fertilidad; pero responden bien a un alto grado de fertilidad del suelo, y particularmente a aplicaciones adecuadas de nitrógeno.

Tanto los tréboles (blanco y rojo) como los Ray grass (inglés e italiano) se adaptan bien en suelos ácidos, neutros o alcalinos. Los pastos asociados de tréboles y Ray grass tienen buena adaptación en las partes altas (4,000 m.s.n.m.) del Callejón de Huaylas.

El maíz chala se adapta bien a todos los suelos franco-calizos o franco-arcillosos y profundos siendo más recomendable sembrarlos en suelos de regadío que de secano.

La avena requiere tierras francas y franco-arcillosos, pudiendo cultivarse en tierras de secano o de regadío.

B. Labores

Las labores necesarias para un buen establecimiento de pastos cultivados son las siguientes:

Cuadro N° 4. Labores de Pre-Siembra

Labores Culturales	Efectos
Rotación de Cultivos	Destrucción de malezas
Aradura de Barbecho	Mejoramiento de estructura del suelo
Nivelación del terreno	Mejor germinación facilita riegos y cortes
Compactación del terreno	Mejor germinación, Mejor establecimiento
Deshacer terrenos y sacar piedras	Mejor germinación, Mejor establecimiento facilita riegos y cortes
Infraestructura del riego (Tomas principales)	Facilita riego, menos erosión, mejor establecimiento.

Después de estas labores se logra una cama de siembra firme, libre de malezas y lo más nivelado posible que permite depositar las semillas en buenas condiciones para que germine y crezcan las plantas.

IV. SEMILLA

Las semillas a utilizarse deben reunir las siguientes características:

- Buena conformación;
- madurez;
- sanidad;
- la pureza mínima debe ser de 98%;
- de alto poder germinativo (80-85%); y
- de buena energía germinativa.

Las semillas bien seleccionadas de calidad garantizada darán origen a cultivos uniformes, que corresponden en forma eficiente a todos los cuidados y labores.

A. Especies

1. Alfalfa (Medicago sativa)

Se adapta bien a un amplio margen de condiciones de clima y suelo; crece bien en los climas secos, sobre suelos fértiles de napa freática baja. Una buena producción se obtiene con una adecuada fertilización y labores culturales adecuadas. Se debe inocular la semilla con bacterias fijadoras de Nitrógeno, antes de la siembra. La adición de cal es recomendable para la mayoría de los suelos del departamento.

Las variedades recomendadas para la zona son: Moapa, Alta Sierra, Dupuits, Caliverde, Ranger y Rhyzoma. (Ver anexo 1).

a. Variedad Alta Sierra

Es una variedad nacional resistente a enfermedades, de recuperación rápida. Los ecotipos más conocidos son: Makate, Aija, Bolognesi, Pallasquina, Huaylina, etc.

b. Variedad Moapa

Es de un hábito de crecimiento erguido, alto, muy precoz, generalmente el modo de utilización es el corte.

c. Variedad Dupuits

Es de crecimiento alto, erecto, poco recomendable para pastoreo, su uso es más para corte y rotación de cultivo por ser de poca longevidad.

d. Variedad Caliverde

Es una variedad precoz, de corte cada 45 a 60 días; es bastante exigente en agua de riego.

e. Variedad Ranger

Su cultivo es recomendable de 3,000 a 4,000 m.s.n.m. de preferencia para los cultivos de secano, es apta para corte y pastoreo.

2. Trébol Blanco (Trifolium repens)

Es una de las leguminosas más extendidas en el mundo, es una planta perenne con formas muy diferentes, con un hábito de crecimiento rastrero. Las plántulas producen hojas en una especie de rosetas y una corona pequeña, de las que nacen tallos stoloníferos; en estos tallos se forman raíces en los nudos, como resultado de este hábito de crecimiento,

se puede formar en poco tiempo una vegetación muy densa, a partir de una población rala de plántulas.

Además de su alto valor nutritivo y apetencia proporciona nitrógeno a las gramíneas asociadas.

Las variedades más recomendables para la región son; El Trébol Blanco común y el Trebol Blanco ladino.

3. Trébol Rojo (Trifolium pratense)

Los tréboles rojos se pueden dividir en tres grupos; el de floración temprana; el de floración tardía; y los tipos silvestres.

Es valioso para la obtención de heno y pastos y para el mejoramiento de los suelos; se adapta bien a rotaciones de tres a cuatro años.

4. Ray Grass (Lilium perenne)

Es una planta perenne, de crecimiento matojoso muy definido. Su sistema radicular extendido hacen que sea un buen estabilizador de suelo, en los lugares donde puede haber erosión.

5. Pasto Ovillo (Dactylis glomerata)

Es de crecimiento alto y matajoso en campos de riego. La cosecha es a intervalos de 6 a 8 semanas.

6. Rye Gras italiano (Lolium multiflorum)

Es una planta bianual, de crecimiento inicial vigoroso, alta producción de forraje y que se adapta muy bien a rotaciones y asociaciones con otras especies.

7. Avena

Es un cultivo apropiado para la sierra, puede usarse como forraje fresco y como ensilado; se adapta bien a un gran rango de suelos; soporta ph relativamente ácidos.

8. Maíz chala

Es un cultivo apropiado para las partes bajas desde el nivel del mar hasta los 3000 m.s.n.m.

V. SIEMBRA

A. Densidad y cantidad de semilla por Ha.

La densidad de siembra incide en la producción, manejo y utilización de los pastos. Los pastos se siembran al voleo. Para facilitar esta labor, es necesario mezclar las semillas muy pequeñas con material inerte - que puede ser arena, se debe emplear una densidad de siembra adecuada para lograr una buena cobertura del terreno.

El cultivo de pastos con riego, principalmente la alfalfa, es una práctica muy antigua, utilizando entre 25-30 Kgs/Ha.

Cuadro 5. Cantidad de Semilla por Ha. con Riego

Especies	Cantidad Semillas Kgs./Ha.	Usos
Dactylis glomerata	12	Pastoreo-corte
Alfalfa	12	
Lolium perenne	15	Pastoreo
Trifolium repens	2	
Phalaris tuberosa	12	Pastoreo
Trifolium repens	2	
Lolium perenne	15	Pastoreo
Trifolium protense	6	
Trifolium repens	2	
Lolium perenne	10	Pastoreo
Lolium multiflorum	5	
Trifolium pratense	4	
Trifolium repens	2	
Avena forrajera	60	Corte - ensilaje
Trifolium encarnatum	12	
Alfalfa	25 - 30	Corte - Pastoreo
Avena	60 - 80	Corte - ensilaje

Sin Riego (30- 35 cms. surco)

Alfalfa: Wairau	10	Corte - pastoreo
Ranger		
Dactyles	8	
Avena forrajera	60	Corte - ensilaje
Trifolium encarnatum	12	
Vicia villosa	60	Corte - ensilaje
Melilotus alba	15	Corte ensilaje

VI. PRACTICAS CULTURALES

A. Aspectos Agronómicos

1. Introducción de especies

Para ésto se tiene en cuenta los diferentes habitats. Las nuevas introducciones han hecho que se mejore la producción en un corto tiempo.

Se han implementado jardines agrostológicos en donde se han realizado observaciones con adaptación al medio ambiente, producción de forraje, velocidad de rebrote, producción de semillas, adaptación a las condiciones del suelo, competencia con las malezas, etc.; como consecuencia se ha recomendado:

Piso ecológico: 400 - 3000 msnm	Ray grass Trébol blanco
Piso ecológico: 3000 - 2000 msnm	Alfalfa + Dáctyles g. Ray grass + Trébol blanco
Piso ecológico: 2000-0 msnm	Alfalfa

2. Fertilización

Dependiendo de la especie, existe una extracción desigual de elementos nutritivos del suelo, de acuerdo a la especie.

Para mantener un alto nivel de rendimiento de forrajes, suele ser necesario, más pronto o más tarde, complementar las disponibilidades del suelo, mediante la adición de uno o más de los elementos esenciales.

La fertilización nitrogenada debe orientarse a la incorporación masiva de estiércol, inoculación obligada y bajas dosis de Nitrógeno.

Una fertilización fosfatada obligatoria se debe aplicar a la siembra un mínimo de 30 kgs/ha, luego debe repetirse la dosis siquiera tres veces el primer año haciendo un total de 120 kgs. P_2O_5/Ha/Año, y así todos los años.

Cuadro N° 6. Recomendaciones de Fertilización a la Siembra para la Zona en base al análisis de suelos de Prestatarios, Proyecto Caritas-Suiza - Granja Tingua

Cultivo	N Kg/Ha/Año	P Kg/Ha/Año	K Kg/Ha/Año
Leguminosas (Alfalfa, Trébol) inoculadas	40	120	60
Gramíneas	120	120	60
Pastos asociados	40	120	60

Como dosis de mantenimiento anual para el caso de leguminosas, se debe eliminar la fertilización nitrogenada, sólo se debe aplicar la fertilización fosfatada y potásica. En las gramíneas, los niveles indicados en el cuadro son válidos como mantenimiento anual.

La metodología que pretendemos emplear es como sigue:

- Se incorpora estiércol y paja de cereales al momento de sembrar la papa (cultivo anterior);
- Pretendemos incorporar Roca Bruta Bayóvar molida y tamizada en mezcla con el super fosfaro simple, como fuente fosfatada y correctivo del ph;
- Inoculación cuidadosa de la semilla;
- Empleo de fertilizantes sintéticos en dosis adecuadas en la instalación de los pastos cultivados; y,
- Dar una fertilización de mantenimiento con dósis de fertilización igual a la cantidad de elementos nutritivos que se extraen del suelo cada especie forrajera.

3. Riegos

El único sistema de riego que se emplea es el de inundación, a pesar de ocacionar mucho desperdicio de agua. El mal manejo del riego ocasiona erosión de tipo zanjeado, con el consiguiente arrastre de material y lavado del suelo.

4. Control de malezas

Fundamentalmente se hace por medios "mecánicos" que incluye desde araduras, rastrillado, hasta el arranque de malezas, utilizando azadones. Se debe tener especial cuidado en evitar al máximo la competencia de la mala hierba en los estados iniciales de crecimiento del cultivo.

B. Inoculación

La inoculación es la práctica por medio de la cual se incorpora bacterias (Rhizobium) a las semillas de las leguminosas o al suelo, para que estas plantas puedan utilizar el nitrógeno libre del aire.

1. La importancia de las leguminosas

Radica en la capacidad de vivir en cooperación mútua (simbiosis) con bacterias fijadoras de nitrógeno (Rhizobium) que forman nódulos en sus raíces y toman el nitrógeno del aire que lo combinan con otros elementos químicos para formar compuestos que utilizan las leguminosas para su crecimiento.

Cuadro 7. Forma de los nódulos en las raíces de las plantas

Cultivo	Forma del Nódulo
Trébol	Redondo u oval.
Guisantes	Redondos cuando jóvenes, arracimados en plantas adultas.
Frijol y Soya	Redondos, grandes y bien adheridos a las raíces.
Alfalfa	Formas alargadas como dedos.

2. Condiciones para una buena nodulación

a. Que no sea muy ácido el suelo (no menor de pH 6.0);

b. Buena aeración y buen drenaje;

c. Presencia de elementos nutritivos esenciales como el potasio, el fósforo, el calcio y otros.

El nódulo eficaz debe ser de tamaño grande, de color rosado y fijado sobre la raíz principal. Los nódulos blancos indican que no hay fijación de Nitrógeno.

3. Cuándo es necesaria la inoculación

Debe practicarse la inoculación cuando la leguminosa que se quiere sembrar no haya crecido previamente en el terreno de la siembra. Las leguminosas necesitan inoculación cuando las plantas que crecieron anteriormente en el mismo terreno, mostraron una formación de nódulos deficientes.

4. Importancia de los beneficios de la inoculación

a). Prevención contra el agotamiento del nitrógeno;

b). La inoculación reduce la demanda del nitrógeno del suelo por las leguminosas;

c). La inoculación aumenta el rendimiento de la cosecha;

d). La inoculación mejora la calidad de las cosechas; y

e). La inoculación asegura abonos verdes ricos en leguminosas.

5. Cómo inocula la semilla de las leguminosas

Hay varios métodos, éste es uno de los más prácticos:

a). Leer las indicaciones del Producto y tener cuidado de seguir sus recomendaciones;

b). Al adquirir el inóculo debe asegurarse que sea viable y específico para el cultivo, luego debe guardarse en lugares fríos hasta la siembra;

c). El día de la siembra disolver el inóculo en un poco de agua y azúcar y luego rociar con dicha mezcla uniformemente toda la semilla (aproximadamente 10 grms. por kilo de semilla);

d). Inocular la semilla el mismo día de la siembra y en una cantidad sólo para ese día;

e). Hacer secar la semilla, necesariamente a la sombra;

f). No mezclar la semilla con fertilizantes;

g). Sembrar la semilla en suelo húmedo y mullido, luego tapar. Puede adquirir buenos inóculos.

h). No se debe sembrar en seco, debiéndose asegurar la humedad en la primera semana de establecimiento del cultivo para lograr una buena población de bacterias.

VII. COSECHA

Con la maduración de las plantas se aumenta su contenido de fibra, lignina, y baja su valor nutritivo. Existen dos sistemas: corte y pastoreo.

A. Corte

Es el sistema que menos desperdicios de pastos y de energía del animal produce. El corte con hoz es muy antieconómico.

La urilización de la "Guadaña" y la segadora halada por caballos y yuntas sería la alternativa que se presenta para que este sistema no resulte muy antieconómico.

En los alfalfares de la región el corte se puede hacer cuando existe un 10% de floración. En aquellas variedades que logren florear, se tomará como índice de corte una altura de rebrote entre los cinco (5) y ocho (8) cms.

B. Pastoreo

El pastoreo puede ser: Permanente o contínuo; rotativo; o en estacas.

El pastoreo permanente presenta los inconvenientes de pastoreo selectivo, sobre-pastoreo y presenta la ventaja que la respuesta individual de los animales es mejor por lo que puede escoger las plantas más nutritivas.

El sistema de pastoreo rotativo es el más recomendable, ya que la respuesta del hato es mejor, pero individualmente menor. Con esta modalidad se evita el sobre-pastoreo, permitiendo la acumulación de reservas en la planta.

El sistema de pastoreo en estacas tiene el inconveniente que los animales están expuestos al sol todo el día.

VIII. MANEJO DE PASTOS

La primera utilización de un potrero recién instalado debe alargarse lo más posible, más o menos al estado de floración, con el objeto de conseguir un mejor enraizamiento y macollamiento.

Es recomendable que el primer uso sea al corte, para favorecer la eliminación de malezas. Luego del primer uso, los pastoreos que se sucedan deben ser más o menos al inicio del espigado que es el momento en que la planta es más nutritiva.

El tiempo que debe permanecer el ganado en el potrero debe ser lo más corto posible (en caso de pastoreo), para evitar el pisoteo por parte del ganado.

No se puede generalizar el cultivo de la alfalfa porque es atacada fuertemente por la acidez y el kikuyo y por tener menor resistencia que los tréboles a las heladas.

Los tréboles y en especial el Trébol Blanco, conviven con el kikuyo y hasta lo puede dominar.

Al pastorear asociaciones de tréboles con gramíneas, el rendimiento de la tierra y los animales puede ser óptimo por que estas plantas se complementan y se sostienen entre sí.

Entre las especies más comunes empleadas para el cultivo bajo riego figuran: el trébol blanco, el lotus y la alfalfa entre las leguminosas y la rye grass, el pasto ovillo y las festuca alta entre las gramíneas.

Los tubérculos son los que tienen sistemas radiculares menos profundos.

La mejor manera de mejorar los alfalfares invadidos por los kikuyales es estableciendo en ellos una asociación de tréboles con rye grass. Estas asociaciones son sumamente resistentes al pastoreo, protegen muy bien al suelo de la erosión y está tan rústica que puede durar en producción muchos años.

Los alfalfares "común", "criolla", "alta sierra", provenientes de Pallasca, Cabana, Huaylas y otras, producen de 3 a 4 cortes /año (105 a 120 días por corte), siendo los rendimientos a plena floración de 40 a 60 TM/Ha/Año.

La rotación cíclica con leguminosas perennes asociadas con gramíneas perennes, incorporan al suelo en nitrato y materia orgánica, un equivalente a 100 unidades de nitrógeno por bienio, suficiente para una campaña de papa, maíz o trigo, sin gastos de fertilizantes nitrogenados, haciéndose una agricultura económica y socialmente rentable.

Las pasturas naturales acusan síntomas de sobre-pastoreo indiscriminado, que ha traído como consecuencia la casi desaparición de pastos cortos y medianos, originando el arrastre y la destrucción de los suelos por las aguas pluviales, las que han producido la desertización de grandes sectores en la Cordillera Negra debido a su menor humedad ambiental.

Es evidente que el escurrimiento y la erosión varían notablemente en los diferentes suelos y con los distintos grados de pendiente, notándose que los cultivos de pastos protegen mejor el suelo.

Los suelos del Callejón de Huaylas acusan pérdidas por efectos de la erosión hídrica, tanto más pronunciada en laderas de fuerte pendiente. El mal riego que se practica ocasiona la erosión zanjeada con el consiguiente arrastre y lavado de suelos.

Las necesidades de alimentos y fibras para satisfacer las necesidades del hombre hacen imperioso que se conserve la productividad de las tierras, con una acertada combinación en cultivos de rotación de cosechas agotantes

(papa, tarwi, quinua, trigo, etc.) y forrajes protectores (asociaciones de tréboles con rye grasses, alfalfa con dactylis), complementadas con prácticas de conservación como la realización de labores, siguiendo las curvas de nivel, el establecimiento de las cosechas en fajas, implantación de cinturones forestales en curvas guías y de los cultivos de protección en los límites de fajas.

A. Alfalfa en Secano

El requisito para establecer alfalfares en secano, es escoger tierras con la napa freática (nivel del agua) baja.

Por su sistema radicular vigoroso que alcanza grandes profundidades, logra explorar las capas interiores del suelo y extraer el agua que necesita. Una profundidad de 1 a 4 mts. de la superficie de la tierra a la napa freática es conveniente para este tipo de cultivo. Siempre es necesario un espesor de 1 m. sin agua para que no se mueran las plantas.

La variedad Wairau y Ranger son recomendables para el cultivo en secano por su resistencia a la sequía como a las heladas.

Parece que los más recomendables es una asociación de alfalfa con pasto ovillo en una proporción de siembra de:

Alfalfa	10 Kgs. / Ha.
Pasto Ovillo	8 Kgs. / Ha.
	18 Kgs. / Ha.

La siembra debe hacerse entre octubre y diciembre, para asegurar que el cultivo tenga suficiente agua para germinar, crecer y enraizar.

IX. ENFERMEDADES

Son las alteraciones morfológicas o fisiológicas que sufre el hospedero como consecuencia de la acción permanente o temperal de un agente causal. Se pueden clasificar en tres clases:

Infecto contagiosas: (Patógeno)	Hongos Bacterias Virus
Parasitarias: (Parásito)	Acaros Nemátodes Moluscos
Fisiológicas:	Producidas por condiciones inadecuadas del medio en que la planta vive.

A. Principales Enfermedades que Atacan a los Cultivos de Pastos

Las pérdidas económicas ocasionadas por las enfermedades son difíciles de precisar, tanto en el Perú como en cualquier otro país, pero se estima que, con cierto optimismo, la producción agrícola en el mundo es reducida en un 25%. Para el caso concreto del Perú, la Subdirección de Defensa Fitosanitaria del Ministerio de Agricultura en 1971, estimó que la producción agrícola del país es reducida en un 31.95%, discriminándose de la siguiente manera:

Agentes	Daños directos equivalente en área perd.	Equivalente en % Prod. Agríc.
Insectos	210,000 Has.	14.2 %
Hongos y otros patógenos	127,000 Has.	8.8 %
Nemátodes	84,697 Has.	5.27 %
Malezas	72,000 Has.	3.60 %
TOTAL:	493,697 Has.	31.95 %

B. Roya

1. Cultivo Avena

a. Roya del tallo

Agente: Puccinia graminis avenae.

La avena como otros cereales, es susceptible al ataque de la Puccinia graminis.

Síntomas: Como para todas las royas producidas por Puccinia graminis, la enfermedad se presenta en forma de pústulas sobre el tallo, cuello de la espiga, pudiendo encontrarse también en hojas, vainas, glumas y aristas. Los pústilos son alargados y de color marrón, mostrando en sus bordes restos de la epidermis del huéspued, roto por el patógeno durante la producción de esporas. Estas esporas se desprenden fácilmente y son esparcidas por el viento.

b. Roya de la hoja

Esta enfermedad es bastante característica de la Avena, con ataques intensos, todo el campo se presenta de color amarillo bruno, así como el suelo, lo que es debido a las esporas. Puede ocasionar hasta el 50% de la pérdida del cultivo.

Síntomas: Las pústulas se observan principalmente en hojas y vainas y raramente sobre el tallo y estructuras florales. Estos son alargados e irregulares de color amarillo anaranjado, reunidos en grupos irregulares y dehiscentes, dejando en libertad el polvo, formado por uredosporas.

Agente: Puccinia coronata.

c. Carbón desnudo

Agente: Ustilago avenae

Síntomas: La enfermedad sólo se observa en la época del espigado; las espigas infestadas emergen unos días antes que las sanas y se caracterizan por la coloración negro mate que presentan.

Las envolturas florales se rompen y dejan escapar un polvillo negro que son las esporas del hongo, las que son diseminadas por el viento. Generalmente todas las espigas de un mismo macollo se encuentran atacadas.

d. Carbón cubierto

Agente: Ustilago Kolleri

Síntomas: Los síntomas son muy semejantes a la del anterior, siendo difícil su diferenciación. En el caso del carbón desnudo, hay destrucción del ovario, estambres, glumas y glumelas, mientras que en el cubierto sólo el ovario es destruído, quedando intactas las glumas y glumelas. En los carbones cubiertos las esporas son liberadas sólo al momento de la trilla en que estos granos se rompen infestando a los granos sanos.

1). Control de royas

- Azufre en polvo o azufres mojables;
- Sebitane: Maneb + SO4 Ni.

2). Control carbones

a). Carbón desnudo

-Tratamiento de la semilla con agua caliente.- Consiste en remojar las semillas por 10 minutos en agua a 54°C, enfriar inmediatamente en agua fría. Secar la semilla antes de la siembra. No es práctico para grandes volúmenes de semilla.

- Se ha desarrollado un fungicida sistemático para el tratamiento del carbón con buen éxito en USA, "Vitavax".

b). Carbón cubierto

-Tratamiento de semillas con fungicidas.- Los productos mercuriales son los clásicos para el tratamiento como el Gramosan y Ceresan, en una concentración de 50-100 gramos/100 Kgs. de semilla y Ceresan y 200 grms/100 Kgs. de semillas, respectivamente. La forma de tratamiento es en seco. Hay que tener en cuenta que las semillas tratadas deben permanecer almacenadas por 24 horas antes de la siembra, debido a que el producto químico actúa en forma gaseosa matando al hongo.

Los fungicidas mercuriales son excesivamente tóxicos, por lo que se debe tomar las medidas adecuadas en su manipuleo. Los granos tratados quedan inapropiados para el consumo.

- Rotación de cultivos como medida de control cultural.

2. Alfalfa

a. Mancha negra de la hoja

Es muy común en áreas donde se cultiva alfalfa en el Perú, aunque gran parte del año no es de mayor importancia, en algunos meses puede ser severa.

Agente: Pseudopeziza medicaginis.

Síntomas: Se presenta frecuentemente en épocas frescas y húmedas; se encuentra atacando las hojas, pudiendo conservarse también sobre peciolos y tallos.

Sobre las hojas se presentan como manchas de color moreno-rojizo a casi negro, tienen un diámetro 1.5 a 2 milímetros. Cuando la mancha ha llegado a su completo desarrollo, se puede observar sobre el centro la presencia de un disco ligéramente elevado que constituye el órgano

fructificante del hongo. El número de manchas por hojas es variable, siendo en gran número, en casos de fuerte infección. Ocasiona mayores daños en hojas inferiores.

El daño en las plantas se manifiesta por la caída de las hojas inferiores, y si las condiciones climáticas le son favorables, la planta puede ser completamente defoliada.

Control:

1). Como medidas de control cultural, cuando el campo se encuentra fuertemente atacado, deberá segarse inmediatamente o pastorearse con el objeto de evitar que madure el hongo y fructifique, evitándose la propagación de la enfermedad.

2). Medidas de control preventivo y de infecciones.- En sus inicios, aplicar Dithane M-22, Dithane M-45, Polyram Combi al 0.25% cada 8 días.

b. Mancha Parda de la hoja

Es de menor importancia que el anterior. Puede presentarse durante todo el año, algunas veces produciendo una pequeña defoliación.

Agente: Pleosphaerulina briosiana.

Síntomas: La enfermedad sólo se observa sobre las hojas en forma de manchas circulares u ovales con el centro de color paja y márgenes de color moreno-rojizo.

Control: Igual al anterior.

c. Mildiu

Se presenta a fines del invierno y comienzos de la primavera. Algunas veces ocasiona daños por la defoliación que producen.

Agente: Perenospora trifoliarum.

Síntomas: Los campos de alfalfa fuertemente atacados pueden reconocerse a distancia por presentar un tinte gris amarillento característico. La enfermedad se presenta primero en hojas terminales. En las hojas, la enfermedad se observa en forma de manchas amarillentas en la cara superior, y en la cara inferior se presenta un moho aterciopelado bastante copioso de color grisáceo.

Control:

1). Cultural.- Igual que en el caso de mancha negra.

2). Químico.- Productos a base de Zineb o Maneb, Dithane M-45, Antracol y Polyram Combi al 0.25% cada 5 días. Es conveniente añadir un adherente y un humectante.

Proposición: Uso del Ridomil.

d. Roya

Es una enfermedad muy frecuente en todas las zonas alfalfareras del Perú, que ocasiona en muchos casos pérdidas de importancia económica. Cuando se cultiva alfalfa para heno o pasto fresco, los daños son mucho menores que cuando se cultiva para semilla, pues en estos casos puede producir fuertes daños.

Agente: Yromyces medicagines.

Síntomas: En las hojas se observa tanto en la cara inferior como en la superior unas pústulas pulverulentas, circulares de color moreno-rojizo, las que pueden convertir las hojas en masas pulverulentas en casos de fuerte ataque. Puede presentarse también en tallos y pecíolos.

Control:

1). Cultural.- Igual a la anterior.

2). Royalcid.

e. Cúscuta

La cúscuta o "Cabello de Angel" se presenta con mayor frecuencia en áreas de la sierra, que en la costa. Esta es una planta parasitaria perteneciente a la familia de las Convolvuláceas, habiéndose constatado varias sp. en el territorio nacional.

Aunque generalmente el ganado come bien la alfalfa atacada por Cúscuta, no tiene el mismo valor alimenticio que la alfalfa sana, reduciéndose también el tonelaje de pastos y semillas por hectárea (semilleros).

Las áreas del campo atacadas por Cúscuta se presentan de un color amarillento típico, formando más o menos zonas circulares.

La Cúscuta presenta tallos volubles, filiformes, generalmente de color amarillento o casi blanco, a veces rojo y purpúreos desprovistos de hojas. Las flores que son pequeñas se presentan en racimos de color amarillo, rosado o blanco (según la sp.). Las semillas son también

pequeñas, algunas veces más grandes y otras veces de igual tamaño que la semilla de la alfalfa y de color moreno-rojizo.

Cuando se siembra la semilla de Cúscuta con la de la alfalfa, ambas germinan y crecen simultáneamente. La Cúscuta emite hacia arriba unos vástagos o retoños torcidos, volubles, que efectúan algunos movimientos oscilatorios hasta encontrar una planta de alfalfa en donde se enrolla, dependiendo desde este momento del hospedero.

La Cúscuta se enrolla en los tallos de la alfalfa y emite unos chupones que le sirven de punto de apoyo, como elementos succionadores de la planta hospedera de donde toma sus nutrientes hasta cumplir su ciclo vital.

En resumén, la Cúscuta disminuye la vitalidad de la alfalfa provocando su amarillamiento y estancando su desarrollo. La propagación se efectúa principalmente con la misma alfalfa, estando sus semillas íntimamente mezcladas, pasando inadvertidas, salvo que se haga un cuidadoso examen, aunque éste es el medio principal de diseminación, también puede ser llevado en el pasto seco, por el agua de riego, por el hombre o animales que van de un campo a otro.

Control:

1). Uso de semillas garantizadas libres de cúscuta;

2). La presencia de áreas o focos de infestación de cúscuta, deben ser destruídas por el fuego (previo rociado de kerosene).

3). En infestaciones altas:

- segar la alfalfa antes de que la cúscuta empiece a florecer;
- luego pastorear (especialmente con ganado ovino) para lograr el consumo hasta muy cerca de la corona;
- voltear el campo de alfalfa; y
- practicar la rotación de cultivos por unos 5 años.

C. Plagas más Frecuentes en Alfalfa

Nombre	Estado dañino	Organos que atacan	Síntomas de los daños
Articarsia gemmatilis "Caballada"	Larva	Hojas y Tallos	Raspaduras y comeduras en hojas, yemas y tallos.

1. Recomendaciones de Control

a. Método cultural

Rastrillo o limpieza de residuos después del corte y riegos pesados.

b. Método Físico

Instalar trampas de luz para atrapar y destruir adultos (1 fluorescente de 40 w por 3 has.).

c. Método químico

Aplicar cebos a base de Dipterex S-80 o Sevín S-85, a razón de 360 grms. mezclados con 1 qq de afrechillo y un galón de melaza de caña, agregando agua hasta formar una pasta semi-sólida. Aplicar Endrin 0.5 a 00.6% (500 a 600 cc/400 litros agua). Endrithion 0.1 a 0.2% (100 a 200 c/400 litros agua). Lannate 0.1 a 0.15% (100 a 150 cc/400 litros agua).

Nombre	Estado dañino	Organos que atacan	Síntomas de los daños
Epinotia Aporema "Palomilla" "Barrenador de Brotes"	Larva	Brotes y Hojas	Brotes comidos y hojitas terminales pegadas. Reducción del desarrollo en ataques severos.

2. Recomendaciones de Control

a). Método físico

Instalar trampas de luz como en el caso anterior.

b). Método químico

Aplicar: Parathión 50% CE al 1% (7-10)

Sevín S-85 al 3 % (15-20)

Endrithión al 2% (21)

Lannate de 1% a 1.5% (7)

Tamarón 0.1 - 0.2%

Nombre	Estado dañino	Organos que atacan	Síntomas de los daños
Contarina medicaginis "Mosquilla de los Brotes"	Larva	Hojas	Brotes terminales pegados y amarillentos con aspecto de marchito o "quemado".

3. Recomendaciones de Control

a). Método cultural

Fuerte rastrilleo, removiendo la superficie del suelo, después del corte.

b). Método químico

Aplicar: Parathión 50% CE al 1% (7-11)

Tamarón EC 50% 0.15-0.2%

Baythión EC 50% 0.1%.

Nombre	Estado dañino	Organos que atacan	Síntomas de los daños
Acyrthosiphon Pisum "Pulgón Verde de la Alfalfa"	Ninfa Adulto	Hojas y Tallos	Amarillamiento progresivo de brotes y hojas, encrespamiento de hojas, formación de malezas y fumagina en ataques intensos. Retrazo en el desarrollo.

4. Recomendaciones de Control

a). Método cultural

Mantenimiento del cultivo con humedad adecuada (ni agostados ni húmedos).

b). Método químico

Aplicar: Metasystox 25 CE al 0.2% (20.25)
Roxion
Folimat

Nombre	Estado dañino	Organos que atacan	Síntomas de los daños
Liriomiza Langei "Mosca Minadora" ó "Papelillo"	Larva	Hojas	Minas o galerías irregulares de color blanquizco, por destrucción del mesófilo (tejido interno) de las hojas por estadíos larvales. Ataque de Adultos; puntos blanquizcos de alimentación o oviposición.

5. Recomendaciones de Control

a). Método cultural

Eliminación de malezas hospederas.

b). Método químico

Aplicar: Dimetoatos al 0.1% (10-15)
Perfekthión 0.75 - 0.125%
Parathión 0.1 - 0.2%

Nombre	Estado dañino	Organos que atacan	Síntomas de los daños
Tetranychus telarius "Arañita Roja"	Ninfas Adultos	Hojas	Aspecto plateado del envés de las hojas por destrucción del tejido verde y reflejos de la epidermis.

6. Recomendaciones de Control

a). Método cultural

Mantener los campos con humedad adecuada, ya que el "agosto" favorece la infestación.

b). Método químico

Aplicar: Kelthane al 0,25 (15-20)
Morestán al 0.01 % (15-20)
Tedión 0.15 - 0.2% (ovicida o insecticida).
Acarín 0.1 - 0.15%.

A N E X O N° 1

PRINCIPALES ESPECIES FORRAJERAS DE SIERRA

Nombre Común	Nombre Científico	Adaptación a Altitud s.n.m.	Variedad o Linaje
Alfalfa	Medicago Sativa	Hasta 2,500	- Moapa, Lieguen, San Pedro.
		2,500 - 3,500	- Caliverde, Dupuits, Alta Sierra, Pallasquina, Wairao, Tambo.
		3,500 - 4,000	- Ranger, Búfalo, Rhizoma, Atlantic.
Trébol Blanco	Trifolium Repens	2,500 - 4,000	- Ladino Común, Luisiana, Huia.
Trébol Rojo	Trifolium Platense	2,500 - 4,000	- Kenland, Penscott, Turca, Quiñequelli, Hamua.
Vicia Común	Vicia Sativa	2,500 - 4,000	
Vicia Peluda	Vicia Vellosa	2,500 - 4,000	
Loto	Lotus Carniculatus	2,500 - 4,000	- Granger, Viking
Rye Grass Inglés	Lolium Perenne	2,500 - 4,000	- Ruanui, Barvestra, Alemana, Otofte Dux III.
Rye Grass Italiano	Lolium Multiflorum	2,500 - 4,000	- Tetrone, Tetila, Parda, Tarma, Cajamarquino.
Dactylis	Dactylis Glomerata	2,500 - 3,500	- Akaroa, Rhoshilde II, Aparki, Floreal.
Festuca	Festuca Orundinácea	2,000 - 2,400	- Ky 31
Avena Forrajera	Avena Sativa	2,500 - 3,400	- Mantaro 15, Cóndor, Apanuí, Floreal.
Avena Forrajera	Avena Strigosa	2,500 - 4,200	-
Centeno Forrajero	Secale Cereale	2,500 - 4,200	- Tetra, Beka.
Cebadilla	Bromus Inermis	2,500 - 4,200	- Lincoln, Comercial.
Pasto Llorón	Bregrotis Curvula	Hasta 3,500	
Pasto Harding	Pholadis Tuberosa	2,500 - 3,500	- Stenoptera.
Timothy	Phirum Pratense	2,500 - 3,500	
Pasto Azul Alto	Poa Ampla		
- Phalaris Tuberinacea		3,000 - 4,000	

CULTIVO DE FRIJOL

Ing. Isidro Huancas Brañez (*)
Ing. Luis Zanini González

I. IMPORTANCIA SOCIO-ECONOMICA DEL CULTIVO

El cultivo del frijol tiene una importancia muy grande, no solamente por su alto contenido de proteínas, sino también porque permite mejorar la estructura del suelo fijando el nitrógeno atmosférico mediante las bacterias nitrificantes, hecho que favorece la implantación de sistemas de rotación de cultivos.

Su valor nutritivo, comparado con los principales cultivos, presenta el siguiente contenido protéico:

Soya	38%
Frijol	23%
Quinua	19.2%
Trigo	12.7%
Cebada	11.6%
Maíz	8.8%

Según la Estadística Agraria, se han sembrado a nivel regional 1,111 Has. de frijol, distribuyéndose en la costa 918 Has, con rendimientos promedios de 1,300 Kg/Ha. y en la Sierra 193 Has. con rendimientos de 1,000 Kg/Ha. De las áreas de siembra de frijol en la sierra, aproximadamente el 95% se efectúa mediante el sistema de cultivos asociados.

Es necesario indicar, que en la sierra, las siembras se efectúan en áreas de minufundio, principalmente donde, por el mismo hecho de disponer de muy poca tierra, el agricultor adopta las siembras asociadas.

II. EPOCAS DE SIEMBRAS

Las siembras de este cultivo en la costa se efectúa preferentemente en épocas de invierno y verano; y en menor escala, el mes de setiembre denominándose en este caso, siembras de "primavera". En cambio en la sierra, la época de siembra está supeditada a la disponibilidad de agua y presencia o ausencia de lluvias, determinándose dos épocas bien definidas: Riego y Secano.

Las siembras con riego representan aproximadamente el 15% del área total de siembras de la sierra.

(*) Funcionarios de la Dirección Regional Agraria IV-Huaraz, Ministerio de Agricultura y Alimentación.

Por consiguiente, las épocas más adecuadas de siembra para la Costa y Sierra son las siguientes:

	Verano	Invierno	Primavera
COSTA	Diciembre a Enero	Mayo a Junio	Setiembre

	Riego	Secano
SIERRA	Junio a Julio	Setiembre a Noviembre

III. PREPARACION DEL TERRENO

La preparación de tierras para la instalación de leguminosas en la Costa, se realiza mayormente con maquinarias agrícolas y en la Sierra los agricultores utilizan preferentemente la yunta (aproximadamente el 90%), empleando el restante de productores el pico, la barreta y el queshi (picota), según la condición del terreno (pendiente acentuada, terrenos kikuyales, etc.). Constituyen una excepción las Empresas Asociativas por ser las únicas que están en condiciones de usar maquinaria agrícola.

Se recomienda que en cualquiera de los casos, el terreno quede bien mullido, lo cual se puede efectuar de la siguiente manera:

En Costa: Una arada, más una cruzada y una pasada de rastra.

En Sierra: Una arada y dos cruzadas.

En zonas de riego debe efectuarse el riego de machaco para preparar el terreno de la manera indicada.

A. Suelos más Adecuados

El frijol prospera mejor en suelos de textura media, con buena aereación superior al 15%, un pH ligéramente ácido, buena fertilidad y buen drenaje.

Teniendo en cuenta que no siempre es posible conseguir este tipo de suelos ideales, se puede cultivar el frijol en otros tipos de suelos, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Que no sean pesados (arcillosos)
- Que no tengan drenaje restringido
- Que el pH no sea menor de 4
- Que no tenga problema de sales
- Que no haya sido tratado en la campaña anterior con herbicidas a base de Antracina (Gesaprim).

IV. SEMILLA

Las semillas utilizadas por los agricultores varían según la zona. En la Costa algunos agricultores usan semilla certificada y otros, igual que en la Sierra, utilizan parte de su cosecha comercial. En este último caso, lo único que hace el agricultor es eliminar los granos chupados, dañados e impurezas, sin preocuparse en ningún caso del aspecto genético, varietal, germinativo y sanitario.

Siendo evidente la carencia de semilla certificada para la Sierra, se recomienda seguir los siguientes pasos para obtener semilla a partir de los campos comerciales:

1. Elegir o seleccionar un número suficiente de plantas sobresalientes que no hayan sido atacadas por enfermedades fungosas y no presenten síntomas virósicos. Para este caso puede marcar con hilos de color, de tal manera que permita su identificación al momento de la cosecha.

2. Cosechar las plantas marcadas, trillarlas y luego seleccionar los granos, eliminando los chupados, dañados y las impurezas.

3. Desinfectar la semilla con Pomarsol a la dosis de 3 grs/Kg de semilla.

V. SIEMBRA

En la Costa la siembra del frijol se efectúa bajo dos modalidades; en surcos simples o en surcos mellizos, la que puede efectuarse utilizando maquinaria agrícola. En la Sierra la siembra se hace en surcos a cola de buey, distribuyendo las semillas de frijol intercaladas con semillas de maíz.

También en algunas partes de la Sierra media a baja, la siembra se efectúa con el "Tacarpo" (palo terminado en punta) o lampilla, la misma que se introduce en el suelo húmedo a costilla del surco en cuyo caso el terreno debe haberse surcado previamente.

A. Densidad y Cantidad de Semilla por Hectárea

La cantidad de semilla por hectárea está determinada por la modalidad de siembra y por la variedad a sembrarse, correspondiendo las mayores cantidades a las variedades arbustivas y siembras en monocultivo y las menores cantidades a las variedades trepadoras en siembras en asociación.

En el cuadro del Anexo N° 1, se incluyen las especificaciones técnicas en cuanto a variedad, épocas de siembra, período vegetativo, distanciamientos, cantidad de semilla por Ha., número de semillas por golpe, número de plantas por Ha. y rendimiento potencial.

Como una recomendación general se puede decir que para la Sierra en siembras en asociación con maíz se debe usar 40,000 plantas por hectárea de maíz, con 60,000 plantas de frijol por Ha.

La modalidad de siembra que se recomienda para la Costa es en surcos a 0.50 mts. entre surcos; a 0.30 mts. entre golpes de 3 a 4 semillas por golpe y, en surcos mellizos, a 0.35 mts. entre surcos; y 0.30 mts. entre golpes de 3 a 4 semillas y 0.70 mts. entre camellones.

Para la Sierra se debe usar surcos de 0.70 mts. a 0.80 mts. colocando las semillas en golpes a 60 cms; o en todo caso en línea corrida dejando semillas intercaladas de maíz y frijol en cantidades aproximadas de 20 semillas por metro lineal.

VI. PRACTICAS CULTURALES

A. Control de Malezas

El agricultor de la zona realiza esta labor utilizando el azadón o azada. A partir de los 30 días del sembrío efectúan el primer deshierbo y el segundo a los 45 a 50 días, según el grado de presencia de malezas.

Las malas hierbas que se presentan son mayormente de hojas anchas que químicamente son controladas con el herbicida pre-emergente Gesagard, aplicando (previo riego) 3 cucharadas soperas (60 gms.) por bomba de mochila de 16 litros, después del segundo día de sembrado.

B. Aporques

El aporque es necesario en las variedades arbustivas para que las mismas no sean dañadas por el agua de riego y en las variedades trepadoras para dar mayor estabilidad al maíz que le sirve como tutor.

Esta labor puede hacerse mecánica o manualmente cuidando siempre que sea antes de la floración.

C. Control de Plagas

El ataque de plagas en la Costa y Sierra es intenso, disminuyéndo por consiguiente, la producción de un 20% al 50%, según el ataque de las plagas, toda vez que ocasionan defoliación, pérdida de vainas, semillas e incluso pérdida de la planta.

Las plagas que atacan al frijol son muchas, pero de acuerdo a cuantía del daño que ocasionan, son las siguientes:

1. Insectos que atacan a las plantas pequeñas

- Gusano de Tierra (*Feltia sp.*).- Se les reconoce porque cuando se les toca se enrroscan o enrrolla. Estos gusanos cortan el cuello de las plantas recién nacidas o comen las hojas de las plantas más grandes. Su ataque se presenta en manchas o focos.

- Grillos (*Gryllus asimilis*).- Tanto los pequeños como los adultos cortan plantas recién nacidas y grandes. Cuando el terreno no es bien preparado la población de grillos es grande.

Control.- Cuando se presenta el ataque de estas plagas, hay que mezclar la semilla con cualquiera de los siguientes productos:

- Lannate 90% (en polvo)-1/2 cucharada sopera por 1 kilo de semilla;
- Furadán 2.5% (en polvo)-una cucharada sopera por 1 kilo de semilla.

Cuando se presentan ataques después de la germinación se puede controlar con los siguientes productos:

- Aldrín 2.5% (en polvo)-25 kilos por Ha. aplicar alrededor de la planta cuando se comienza el ataque.
- Sevín 85% (polvo soluble)-5 a 10 cucharadas soperas por bomba de 15 litros.
- Dipterex 80% (polvo soluble) 3 a 5 cucharadas soperas por bomba de mochila de 15 litros.

- Gusano Picador del Tallo (Elasmopalpus lignosellus).- Presenta un color verde azulado, el ataque se presenta en el cuello de las plantas perforándolas, los daños se observan en focos manchas de plantas muertas.

Control.- En tierras nuevas, en suelos arenosos y campos que han tenido maíz, las plantas deben tratarse inmediatamente que salgan, en otros casos, debe aplicarse al aparecer los primeros daños. El control químico debe hacerse a chorro (sin boquilla) dirigido al pie de las plantas; se recomienda:

- Aldrín 25% EC-5 cucharadas soperas por bomba de 15 lts.
- Sevín 85% PS-5 a 10 cucharadas soperas " " " "
- Furadán 75% PS-6 a 8 cucharadas soperas " " " "

2. Insectos Chupadores en Hojas de Menestras

- Thrips.- Son insectos muy pequeños que se les encuentra mayormente en las hojas tiernas; los síntomas son un moteado en las hojas, consecuencia de la picadura del insecto.

- Pulgones.- Son insectos pequeños de color verde o verde amarillento que aparecen en colonias, pican y chupan la savia de las plantas.

Control para Thrips y Pulgones.-

- Folimat 100 - 1 a 3 cucharas soperas por bomba 15 lts.
- Roxión S 50%-2 cucharas soperas por bomba de 15 lts.
- Metasystox-2 cucharadas soperas por bomba de 15 lts.

Estos insecticidas se pueden aplicar según la necesidad, dejando de usarlos por lo menos 10 días antes de la cosecha.

- Arañita Roja.- Son insectos muy pequeños de color rojo oscuro; pican y chupan en la parte inferior de la hoja, cuando el ataque es fuerte dejan las hojas desteñidas y con algunas manchas de color rojo vivo.

Control.-

- Folimat EC 1000-3 cucharadas soperas por bomba de 15 lts.
- Galecrón 50%-3 cucharadas soperas por bomba de 15 lts.
- Acarín-1 a 3 cucharadas soperas por bomba de 15 lts.

Estos acaricidas se pueden usar, según necesidad, dejando de aplicar por lo menos 10 días antes de la cosecha.

Cuando el ataque aparece en " focos", se pueden realizar desmanches, y si se ha extendido a todo el campo, la aplicación debe ser total.

3. Insectos Barrenadores de Brotes y Perforadores de Vainas

- Barrenadores de Brotes (Epinotia Aporema).- Los gusanos de este insecto son de color verde o verde amarillento hasta rosado. - Este insecto daña la planta, también se presenta en ataques a flores y vainas, dañando gran cantidad de ellas y malogrando la calidad del grano.

Control.-

- Tamarón 50%- 3 cucharadas soperas
- Azodrín 60%-2 a 3 cucharadas soperas
- Sevín 85%-5 a 10 cucharadas soperas
- Dipterex 80%-3 a 5 cucharadas soperas
- Furadán 75%- 3 a 5 cucharadas soperas

} Por bomba de 15 lts.

- Perforador de Vainas (Laspeyresia leguminis).- Son gusanos de color verde amarillento, con la cabeza rojo vivo, su ataque se localiza en las vainas perforándolas y comiendo los granos, este daño ocasiona la entrada de hongos que pudren la vaina.

Control.- Cuando se observa los primeros daños, se debe aplicar cualquiera de los siguientes productos:

- Tamarón 60%- 3 cucharadas soperas
- Azodrín 60% - 2 a 3 cucharadas soperas
- Sevín 85% - 5 a 10 cucharadas soperas
- Dipterex 80%- 3 a 5 cucharadas soperas
- Furadán 75% - 3 a 5 cucharadas soperas

} Por bomba de 15 litros

4. Insectos Masticadores de Hojas

- Diabroticas.- Estos escarabajos son pequeños y presentan diferentes colores y dibujos según el insecto; los adultos y gusanos mastican y comen las hojas.

Cuando el ataque es fuerte, ocasiona la destrucción de las hojas.

Control.- Se puede controlar con los siguientes productos:

. Sevín 85% - 2 a 3 cucharadas soperas . Azodrín 60% - 2 a 3 cucharadas soperas . Furadán 75% - 3 a 5 cucharadas soperas . Tamarón 50% - 2 a 3 cucharadas soperas	Por bomba de 15 litros

5. Insectos Minadores de Hojas

- Mosca Minadora.- Los adultos son mosquitos de color negro, los gusanos son de color blanco amarillento y viven en las "minas" o "túneles" que hacen en las hojas, cuando el ataque es intenso se agrandan y se cruzan dañando todo o parte de la hoja produciendo su caída. Ataca durante toda la vida de la planta.

Control.-

. Roxión 50% - 2 cucharadas soperas . Azodrín 60% - 2 a 3 cucharadas soperas . Folimat EC 1000 - 2 a 3 cucharadas soperas	Por bomba de 15 lts.

6. Insectos de Hojas, Brotes y Vainas

- Gusano Silvador.- Los gusanos de este insecto atacan las hojas, brotes y vainas, produciendo la esqueletización de las hojas y perforación de brotes y vainas.

Control.- Se pueden controlar con cualquiera de los siguientes productos:

. Tamarón 50% - 2 cucharadas soperas . Azodrín 60% - 2 a 3 cucharadas soperas . Nuvacrón 40% - 3 cucharadas soperas . Furadán 75% - 3 a 5 cucharadas soperas	Por bomba de 15 litros

7. Insectos de Granos Almacenados

- Gorgojo Común del Frijol (Acanthosélidos obtectus)

Su control puede efectuarse mediante recojos oportunos de la cosecha para evitar las infestaciones del campo. El control químico deberá efectuarse con aplicaciones de Bromuro de Metilo a razón de 1 Lb/25 M3 de depósito u 8 a 10 tabletas de Phostoxín por TM de grano.

8. Otras Plagas que atacan a este Cultivo

- Babosas (Vaginulus plebejus).- Su control cultural incluye la remosión de malezas del campo, incluso de los bordes, y su control químico es la aplicación de cebos tóxicos (Mesurol) a razón de 2Kg/Ha.

- Nemátodes del Nudo (Meloidogyne incognita).- Su control se efectúa con una adecuada rotación de cultivos, aplicación de abonamiento orgánico a razón de 20 TM/Ha., y químicamente mediante aplicaciones de Terracur a razón de 30 a 40 Kg/Ha.

D. Enfermedades

1. Virus

Según su importancia tenemos el Mosaico Común, Mosaico Rugoso, Mosaico Amarillo y Mosaico Dorado.

Su control se efectúa realizando siembras de semillas sanas, variedades resistentes, eliminación de malezas (hospederos) y control oportuno de Aphidos Empoascas, Mosca Blanca y Diabróticas.

2. Hongos

- Roya (Usomyces phaseoli).- Su control se efectúa en forma preventiva con aplicaciones de Rayocid al 0.25% (2 cucharadas/bomba de mochila), Dithane M45 o Manzanate D al 0.3% (2.5 cucharadas/bomba de mochila) y en forma curativa cuando se presentan síntomas y signos con aplicaciones de Plantrax al 0.15% (1 1/4 cucharadas por bomba de mochila).

- Antracnosis (Colletotrichium lindemuthianum).- Su control se efectúa con aplicaciones de Dithane M45, Manzate y Benlate a razón de 2.5 cucharadas/bomba de mochila.

- Chupadera Fungosa.- Produce pudrición de la semilla y en el cuello de las plantas, la característica principal de la enfermedad es un estrechamiento oscuro en la parte enferma, en ataques fuertes causa la muerte de las plantas.

- Marchitamiento o amarillamiento

. Fusariosis (Fusarium oxysporum) .- Se presenta la enfermedad con un ligero amarillamiento en las hojas inferiores de la planta, que va aumentando hacia arriba.

- Control .-

(Para Chupadera fungosa y Marchitamiento):
Son enfermedades que no se pueden controlar con productos químicos cuando ya están en el cultivo.

Se puede evitar que aparezcan estas enfermedades cumpliendo las recomendaciones siguientes:

- No sembrar en terrenos que tengan mucha humedad.
- Hacer rotación con otros cultivos como arroz, maíz, trigo, cebada, sorgo.
- Tratar las semillas con los siguientes productos:
  Arasán 1/2 cucharada sopera por 1 Kg. de semilla.
  Pomarsol 1/2 cucharada sopera por 1 Kg. de semilla.

- Ceniza u Oidium (Erysiphe poligoni) .-
La enfermedad se presenta en hojas como manchas de aspecto pulvurulento y de color blanquecino; cuando el ataque es fuerte puede cubrir toda la planta.

Control.-
Se puede controlar con:

- Espolvoreos de azufre, aplicar en mezcla 24 kgs. de azufre y 6 kgs. de cal por hectárea.
- Kumulus (polvo mojable)- 5 cucharadas soperas por bomba de 15 litros.
- Sulfodín - 5 cucharadas soperas por bomba de 15 litros.
- Calixín - 1 cucharada de té por bomba de 15 litros.

E. Fertilización

Esta actividad sólo es realizada por los agricultores que conducen grandes áreas de cultivos de frijol o por Empresas Asociativas. El pequeño productor ve limitada su utilización por falta de recursos económicos y carencia de conocimientos técnicos, no obstante, es aconsejable utilizar abonamientos con aplicaciones de Nitrógeno y Fósforo en la siguiente cantidad:

Cuadro 1. Recomendaciones de Fertilización para el Fríjol

Calidad de Suelo	Fórmula	Fuente de Fertiliz.	Kg./Ha. 1 solo Abonam.	Número Saco/Ha.	Forma de aplicación
A. Suelo Fertilidad Media	N-40	Urea	50	1	
	P-40	Fosfato Diamónico	150	3	Todo
	K-0	-.-	-.-	-	a
		Total:	200	4	la
B. Suelo Fertilidad Baja	N-60	Nitrato de Amonio	100	2	Siembra
	P-40	Superfosfato Simple	200	4	
	K-0	-.-	-.-	-	
		Total:	300	6	

No se debe tomar como recomendación la inoculación de la semilla por existir en suelos de Sierra capas de bacterias específicas del fríjol.

Es conveniente realizar estudios de niveles de fertilización para la Costa, y en forma especial para la Sierra, lo que permitirá al productor una utilización racional del fertilizante.

F. Riegos

El número de riegos está supeditado a las necesidades de la planta, a la clase de suelos, a la pendiente y especialmente, a la disponibilidad de agua, debiendo ser éstos de poco volumen y de corta duración, pues los riegos pesados no sólo perjudican a la planta, sino también a las bacterias nitrificantes e incluso causa la pérdida de nutrientes del suelo por efecto de la erosión y percolación.

Es aconsejable efectuar un mínimo de cuatro riegos, pudiendo ser mayor si las necesidades de la planta lo requieren, siendo el primero de los 15 a 25 días de sembrado; el segundo, antes de la floración a los 30 días; el tercero al inicio de la fructificación; y, el cuarto en plena fructificación, a fin de mantener la humedad apropiada del suelo para el desarrollo final de las vainas.

Se recomienda efectuar un buen riego durante los estados de prefloración y fructificación del cultivo, por ser épocas de mayor necesidad de agua de la planta.

VII. COSECHA

A. Sistema

Esta actividad es realizada cuando las plantas se encuentran con las vainas mayormente secas. En la Costa se efectúa por medio de trilladoras jaladas con tractor, mientras que en la Sierra el productor efectúa una ciega preferentemente en las mañanas para trasladarlos a la era donde se dejan por espacio de 3 a 6 días para completar el secado y favorecer la trilla, lo que se efectúa ya sea con tractor (en grandes unidades productivas) o a golpe de palos (tecnología del pequeño productor). Después de la trilla se procede a ventear o separar los desperdicios del producto para finalmente ensacarlo o almacenarlos en su depósito.

B. Tratamiento Post-Cosecha

El productor de la zona no efectúa ningún tratamiento de su producto, siendo comercializado inmediatamente en lugares de clima cálido, mientras que en lugares fríos es almacenado hasta conseguir un mejor mercado. Sin embargo, en lugares cálidos para evitar el ataque del gorgojo es aconsejable efectuar un tratamiento con Phostoxín a razón de 8 a 10 tabletas por TM de frijol.

VIII. OTROS ASPECTOS RELEVANTES QUE AFECTAN AL CULTIVO

A. Semillas

Escasa disponibilidad de producción y promoción de semillas mejoradas.

B. Créditos

Con interéses prohibitivos para el agricultor.

ANEXO 1. ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL CULTIVO DE FRIJOL

DENSIDAD

Variedad	Epoca Siembra	Período Vegetativo	Distancia entre Surcos	Distancia entre Plantas	Kg. Semilla / Ha.	N° Semilla / Golpe	N° Planta por Hectárea	Rendimiento Potencial
Panamito Sanilac	Verano	90-100 días	50 cms.	20 cms.	80	4-5	300-350,000	2,000 Kgs.
Panamito Mejorado	Verano	120-130 "	50 cms.	30 cms.	75	4-5	200-250,000	1,700 "
Bajo Chimú	Otoño	100-110 "	80 cms.	25 (mellizo)	120	3-4	200-250,000	2,000 "
Cocacho	Otoño	140-150 "	70-80 cms.	40 cms.	60	3-4	100-120,000	2,000 "
Canario Divex 8120	Otoño	100-110 "	50-60 "	20 "	110	3-4	300-350,000	2,000 "
Canario Divex 8130	Verano	100-160 "	50-60 "	20 "	110	3-4	300-350,000	2,000 "
Canario L - M 57	Otoño	150-160 "	70-80 "	30 "	60	3-4	120-140,000	1,800 "
Caraotas	Verano	120-130 "	50-60 "	20 "	90	4-5	300-350,000	2,200 "

USO RACIONAL DE LOS RECURSOS AGUA Y SUELOS

Ing. Armando Suárez Loyola (*)

I. INTRODUCCION

La Región Agraria IV del ORDENOR-Centro, frente a los bajos índices de la producción y productividad que caracteriza al agro Ancashino, sobre todo en su ámbito serrano, hace un análisis profundo para detectar los factores que inciden en este proceso negativo de la agricultura determinando que uno de ellos es el mal uso del binomio agua - suelo que practican los agricultores.

Frente a esta problemática, la Región Agraria plantea el Proyecto "Uso Racional de Laderas" mediante el cual divulga prácticas que coadyuvan a su solución.

II. DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Como es ampliamente conocido, el Departamento de Ancash presenta dos realidades geográficas bien demarcadas; la faja costera y los andes serranos, cada una con una problemática bien definida, en cuanto al uso de sus recursos agua-suelo.

A. Recurso Suelo

1. Faja Costera

Esta zona presenta las características típicas de la Costa peruana, es decir, suelos de topografía casi plana, con pequeñas ondulaciones, generalmente las "dunas", como efecto de la erosión éolica; esta parte del territorio ancashino, por ser su topografía casi plana y ausente de precipitaciones pluviales, no presenta fuerte erosión hídrica, sino muy por el contrario, el problema predominante es la degradación de sus suelos por la falta de sistemas de evacuación de las aguas superficiales y sub-superficiales, con la consecuente aparición de las costras salinas; la erosión hídrica inducida por el hombre en esta zona es muy baja, predominando más la erosión eólica, sobre todo en el Valle del Santa, que por estar muy cerca del mar donde se producen fuertes vientos.

(*) Ing. Agr., funcionario de la Región Agraria IV-Huaraz, Ministerio de Agricultura y Alimentación.

2. Andes Serranos

Zonas en donde se encuentran la mayor extensión de áreas agrícolas del Departamento de Ancash; son suelos con características topográficas muy accidentadas, con pendientes que llegan hasta el 70%, con suelos desnudos, por el sobre pastoreo al que se les somete, y con escasos bosques de protección; la fuerte presión económica que experimenta el agricultor serrano, lo obliga a que explote la casi totalidad de sus áreas agrícolas con agricultura intensiva, sin tener en cuenta la aptitud que ese suelo agrícola presenta, exponiéndolo en esta forma a fuertes erosiones inducidas y por causas naturales, disminuyendo considerablemente la capa arable formada.

Las laderas serranas son generalmente explotadas con trigo, cebada, alfalfa, cuyas siembras se hacen al voleo con riegos por "tendidas" con la consiguiente pérdida de suelo, sobre todo en los extremos al no presentar sistemas de evacuación de aguas de escorrentía.

No sólo la erosión hídrica y el exceso de agua produce pérdida a degradación de los suelos, también el mono-cultivo y no la incorporación de fertilizantes y materia orgánica, reducen considerablemente la fertilidad del suelo en detrimento de la producción.

B. Recurso Agua

En cuanto al manejo del recurso agua, en lo que a eficiencia de aplicación se refiere, no existe diferenciación por la topografía de los valles, sino por la "abundancia" y "deficiencia" en que se presenta el recurso hídrico; ésto lo verificamos casi a diario y notamos pues que en el flanco de la Cordillera Blanca en donde existe abundante recurso hídrico, es en donde más problemas tiene el Distrito de Riego en el reparto del agua, al igual que en el Valle del Santa, pero ésto no es porque el recurso sea deficitario, sino porque el agricultor aplica el agua en exceso y con mayor frecuencia a la parcela, lo contrario sucede en valles secos o de escaso recurso hídrico, donde la frecuencia de riego normalmente llega a los 25 a 30 días, lógicamente que esta frecuencia está determinada por la retentividad de los suelos, así como por la temperatura de la zona.

El problema de este recurso es que a nivel de la Región Agraria, y quizás en el País, no existe un programa pre-establecido sobre "extensión en riegos", que logre capacitar al agricultor con técnicas apropiadas que logren aumentar su eficiencia de aplicación a nivel de parcela, que en la Región Agraria IV, escasamente llega al 40%. Sin criticar los múltiples proyectos de irrigaciones que existen a nivel nacional, creo que con menos inversión para establecer un programa sobre "Extensión en Riegos", se podría casi duplicar las actuales áreas agrícolas explotadas en el País.

III. PRACTICAS SOBRE MANEJOS DE AGUAS Y SUELOS

A. Prácticas Generales

Indudablemente que existen prácticas o métodos sobre manejo de aguas y suelos, que a nivel internacional son reconocidos, por ejemplo, en cuanto a manejo de aguas se refiere existen el "Riego por Aspersión" que simula el riego por lluvia, con sofisticados sistemas de aspersores; así mismo, el famosísimo "Riego por Goteo", mundialmente difundido por Israel, con mangas tipo papel, perforadas con rayos laser, habiéndose practicado en este método inclusive riegos con aguas salinas con resultados muy halagadores, obviamente estos sistemas aumentan la eficiencia de aplicación hasta el 90%.

No tenemos datos si en el País se están empleando estos sistemas, pero suponemos que de ser cierto, son en casos muy aislados que no representan una tendencia al cambio, ésto debido al elevado costo de instalación, porque hay que importarlos, lo que no está al alcance de nuestros agricultores y porque el gobierno no ha creado una línea crediticia con intereses especiales que promocionen la introducción de estos sistemas.

En cuanto a conservación de suelos, sobre todo en laderas, existen prácticas mundialmente conocidas, como son el cultivo en andenes o terrazas de nuestros Incas, llevados a la práctica por China, con muy buenos resultados, ésto en cuanto al sistema Mecánico Cultural; también existen prácticas Agronómicas Culturales, con medidas conservacionistas como son rotación de cultivos, surcos en contornos, fertilización, así mismo las prácticas forestales agrostológicas con fines de proteger áreas de tierras marginales dentro de una cuenca; prevee y reduce daños causados por sobre pastoreo, etc.

De estas prácticas, la primera es sumamente costosísima, por cuanto trata de movimientos de tierras y construcción de estructuras que no estarían en capacidad de ejecutar los agricultores por su propia cuenta.

Las prácticas ya establecidas, para su aplicación conllevan a estudios profundos de Climatología (pluviometría, temperatura, evaporación, evapotranspiración, viento), aguas superficiales y subterráneas, geología, topografía, clasificación y evaluación de suelos, etc., lo cual está fuera del alcance de la Región Agraria IV, por cuanto su División de Aguas y Suelos (ex-Sub-Dirección) no cuenta ni siquiera con un departamento que pueda ejecutar estos estudios y esquematizar en toda la amplitud de la palabra, "El Manejo Racional de una Cuenca".

B. Prácticas para la Región Agraria IV

Frente a la problemática descrita y teniendo en cuenta el escaso recurso humano y económico con que cuenta la Región Agraria IV, se analiza las alternativas de solución inmediata a este problema y se propone el Proyecto "Uso Racional de Laderas", determinando el Método Conservacionista para contener el proceso erosivo y de infertilidad de los suelos; este método mezcla las prácticas agronómicas-culturales y forestales-agrostológicas, es decir, plantea las siembras de cultivos de franjas en contorno, rotación de cultivos por 10 años y "Defensas Vivas" como protección del suelo contra la erosión hídrica y la degradación de la fertilidad del mismo; así mismo, para el manejo de agua, se formula el sistema de "Riego Cholo", que más adelante se describirá; de igual manera, para el trazado de curvas a nivel que aparte del conocido "Caballete" y nivel tipo "A", crea el "Teodolito Cholo", de sencilla fabricación que le servirá como una especie de nivel de Ingenieros y de Teodolito con ángulos horizontales.

1. Manejo de Aguas y Suelos

Como hemos manifestado anteriormente, la Región Agraria plantea la conservación y manejo de los suelos en laderas con el modo conservacionista "Cultivo de fajas de contorno".

a. Procedimiento para laderas

-Primero deben trazarse las curvas de nivel que servirán de guía de orientación para el trazado posterior de las fajas de contorno.

El factor que determina el trazado de la curva guía o maestra, es la topografía general de la ladera; no existe regla fija pudiéndose comenzar desde la parte baja o alta de la ladera, trazándose tantas curvas como requiera el Plan de Manejo. Cabe anotar que la distancia mínima entre curvas guías es de 50 mts. y en cada curva en la parte superior contará con un canal con pendiente de 1/1000, dirigido hacia la quebrada más próxima, de igual manera debe aperturarse un camino de acceso de unos 3 mts. de ancho para la circulación de ganado, carreteras, trayler, etc., luego unas tres hileras de especies arbóreas intercaladas con distanciamiento de 1.5 m. entre plantas y 3.0 m. entre líneas que servirán de faja de contención; las fajas pueden tener de 10 a 30 metros de ancho, no existiendo regla fija, pudiendo variar dentro de este rango, dependiendo mayormente de la pendiente que presenta la ladera; a mayor pendiente, menor ancho de faja y viceversa.

- Tomamos el ancho de la faja entre rangos de 10 a 30 mts. (promedio 20 m.) de acuerdo a la pendiente de la ladera y sus características generales (Tabla del cuadro N° 1).

- Se procede a marcar esta distancia en el terreno en la dirección de la línea de mayor pendiente, a partir de la mayor altitud para la más baja.

- Por el punto determinado trazamos las curvas de nivel del terreno.

- Teniendo en consideración el canal, el camino y la faja de protección, trazamos una paralela por la parte inferior de la curva trazada, con el distanciamiento establecido en el cuadro n° 1 y que constituirá la primera faja.

A continuación trazamos las fajas de cultivos dentro del rango establecido.

Las operaciones consideradas en los dos últimos items pueden ser efectuadas por dos personas con un cordel cuya largura sea exactamente la determinada para las fajas de contorno. Los límites de las fajas tienen las siguientes características: Un canal secundario con pendiente de 1/1000 e inmediatamente hacia la parte inferior una, dos o tres hileras de cultivo de protección que se caracterizan por su rusticidad y alta densidad por área y que de acuerdo a la altitud puede ser Falaris Tuberrácea, Maguey, Tuna, Pasto Elefante o Caña de Azúcar (Anexo N° 1-B). Finalmente en el campo es necesario realizar las siguientes actividades:

- Las áreas de laderas con alto porcentaje de pendiente (40%) deben ser consideradas para forestales.

- Los canales de las curvas guías, así como los de los límites de las fajas deben tener su pendiente (1/1000) en dirección de la quebrada que capta el flujo, de forma que permita que las aguas drenen hacia su cauce sin ocasionar erosión.

- Las quebradas a donde convergen los canales deben ser protegidas con plantaciones forestales a fin de evitar la erosión.

- En las laderas se encuentran con frecuencia abundante material de piedras, éstas deben ser acomodadas tanto en los cinturones de bosques como en los límites de fajas y en las quebradas recolectoras de las aguas de demasía, a fin de favorecer aún más la protección de los suelos.

Cuadro N° 1 Fajas de Contorno

Rango de Pendiente %	Anchura de Fajas Mts.
0-10	50
10-20	30 - 28
20-30	28 - 24
30-40	24- 18
40-60	18 - 10

b. Procedimiento para Costa

La topografía de la costa, por ser de pendiente moderada y carente de precipitación pluvial, no presenta el fenómeno de la erosión hídrica, sino más bien, el mal manejo del recurso agua de riego a nivel de la parcela agrícola, ocasionando problemas de erosión por riego como consecuencia de una serie de deficiencias en el diseño y/o trazado del sistema de riego a nivel de parcela, y problemas de drenaje y salinidad por exceso de aplicación de agua de riego.

Para contrarrestar estos serios problemas se debe planear el sistema de riego por medio de surcos o melgas, teniendo en consideración la pendiente del terreno, las características físicas del suelo, el caudal de agua disponible y la clase de cultivo a establecerse. Asimismo, se debe planear un adecuado diseño de sistema de drenaje desde la parcela agrícola hasta el troncal.

La Región Agraria IV, en su Programa de "Uso Racional de los Recursos Aguas y Suelos" en la costa para los valles de Santa, Lacramarca, Nepeña, Casma y Huarmey, recomienda el riego por surcos por ser el método más universalmente usado en los cultivos que se implanta; el riego por melgas para cultivos que se siembran al "voleo" o, en hileras muy próximas.

Es casi una regla general entre los agricultores, el de regar con surcos demasiados largos, originando con ello verdaderas inundaciones o encharcamiento al inicio del mismo, y en el lado opuesto el riego es muy deficiente.

En los suelos de textura pesada (arcillosa o limosa), la longitud de los surcos es siempre mayor que en los de textura ligera (arenosa); para el primer caso, la longitud del surco o melga, puede ser hasta de 120 mts., mientras que para los suelos ligeros no debe exceder de 80 mts.

La pendiente de las regaderas no debe exceder al 3/1000 siendo lo más recomendable al 1/1000, debiéndose construir en los canales secundarios levantadores hidráulicos a fin de contener y levantar el tirante del agua y poder trasvazar ésta, por medio de sifones a las tomas que alimentan a los surcos.

El agricultor debe saber que existen prácticas que determinan el volumen de agua que requiere un cultivo en toda su fase de desarrollo, siendo éste el coeficiente de riego, el mismo que ya está determinado para cada Distrito de Riego; la sola observancia de este factor, ayudará enormemente a minimizar los problemas de drenajes de zonas muy bajas y el de erosión del suelo por aplicación del riego.

Asimismo debe conocer que para determinar el momento adecuado para aplicar el riego, debe observar periódicamente la plantación en horas de la madrugada (5-6 a.m.) o al atardecer (6 p.m.), si ésta presenta síntomas de marchitamiento (flacidez o decaimiento de las hojas), quiere decir que hay escasez de humedad en el suelo, la cual debe inmediatamente ser restituida mediante el riego.

Un buen manejo de agua permitirá un óptimo desarrollo de la planta, rindiendo mejores y abundantes cosechas ya que el área radicular encontrará una zona de humedad adecuada, lo contrario (exceso de agua) causará la asfixia de esta zona radicular en detrimento de la producción.

Los pasos que se deben considerar en el planeamiento de un sistema de riego a nivel de parcela agrícola se citan a continuación:

- En un predio, delimitar las parcelas agrícolas en función de la topografía dominante del terreno y magnitud del predio. Las dimensiones no se pueden precisar con exactitud, pero se recomienda 100 m. o más de ancho por 200 m. más de largo.

- Trazar la regadera en dirección de la pendiente longitudinal de la parcela y por la cota más alta con la finalidad de regar a mínima pendiente. La capacidad de la regadera es variable (5, 8, 10 - l/s) y debe ser revestida según el grado de erodabilidad del suelo.

-Ubicar la compuerta en el canal de tercer orden, o de segundo orden o de primer orden, según la ubicación de la parcela.

- Trazar por la cota más baja el dren colector a nivel de parcela que debe evacuar el agua de cola o de escorrentía superficial al dren siguiente. Este sistema es inverso al sistema de irrigación.

Una vez concluídos los trazos de las estructuras de entrega y de salida de agua, a nivel de parcelas se procede a ejecutar el trazado de los surcos o surcos madres, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las pendientes en que puede aplicarse van desde 0 a 15%, pero más eficientes son las pendientes menores de 1%.

- La longitud máxima depende principalmente del coeficiente de infiltración del suelo y del gasto máximo permisible, previamente determinados en el campo con pruebas de infiltración y pruebas de avance.

- El caudal de agua máximo que puede aplicarse en cada surco está en función de la pendiente del terreno y del grado de erodabilidad del suelo. El gasto promedio máximo se puede estimar en forma aproximada, por medio de la siguiente fórmula:

$$Q = \frac{38}{S}$$

Donde:

Q = Gasto por cada surco en l/s.
S = Pendiente del terreno en %.

- El espaciamiento entre los surcos está en función de los cultivos y de la transmisión lateral de agua del suelo.

En el cuadro N° 2. se dá valores promedios de la longitud y el gasto máximo, en función de la pendiente y de la textura del suelo.

- Las clases de surcos comúnmente utilizados son: espina de pescado, rectos, surcos en contornos y surcos corrugados.

- El agua debe ser aplicada a los surcos desde la regadera por medio de canaletas, o simplemente rompiendo con una sola de las regaderas, en dirección de cada surco o para varios.

- Como complemento, para funcioralidad y mantenimiento de la infraestructura de los Proyectos de Irrigación y drenaje de cualquier magnitud, se debe diseñar caminos carrozables de acceso, paralelos o casi paralelos a los canales o drenes, cuyas dimensiones son variables según la magnitud e importancia de los mismos. Asímismo, la infraestructura de riego y de drenaje, prescindiendo a nivel de parcela, debe estar protegida de árboles ornamentales o comerciales, además éstas cumplirían la función de cortinas rompevientos, como se observa en el esquema correspondiente.

Cuadro N° 2. Relación entre Pendiente, Caudal, Textura del Suelo y Longitud de Surcos

PENDIENTE SURCO en %	Q Max. en L/S	LONGITUD EN MTS. DE LOS SURCOS SEGUN TEXTURA								
		GRUESA			MEDIA			FINA		
		Espesor de la lámina de agua necesaria en Cms.								
		5	10	15	5	10	15	5	10	15
0.25	150	150	220	265	250	350	440	320	460	535
0.50	75	105	145	180	170	245	306	225	310	380
0.75	50	80	115	145	140	190	235	175	250	305
1.00	35	70	100	120	115	165	200	150	230	260
1.50	26	60	80	100	95	130	160	120	175	215
2.00	20	50	70	85	80	110	140	105	145	185
3.00	10	40	55	65	65	90	110	80	120	145
5.00	7	30	40	50	50	70	85	65	90	105

c. Riego Cholo

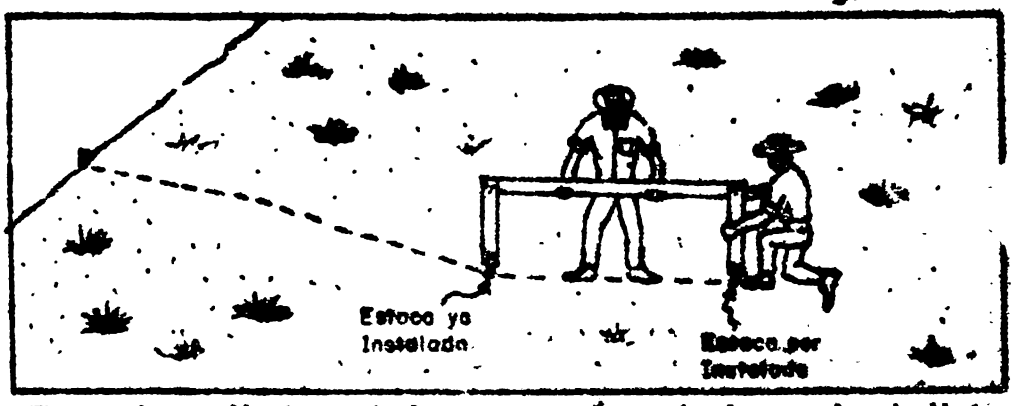
Este sistema se basa en el riego por aspersión y de goteo, pero adaptándido a una tecnología apropiada, cuyo costo de fabricación esté al alcance de la modesta economía del agricultor.

El sistema consiste en la conducción del agua mediante tuberías de concreto y PVC, ubicando la toma de captación en la parte alta, a fin de darle la suficiente presión como para mover los aspersores y crear un área considerable de lluvia artificial; asímismo, crear las condiciones para que el agua salga por los orificios de los tubos PVC a modo de goteo y logre saturar el área de influencia de las raíces.

Este sistema está recién en la fase de diseño, para luego entrar a la experimentación mediante la cual se corregirán los efectos negativos que en ellos se encuentren, logrando la presión adecuada y el mejor diámetro de los orificios para el riego por goteo.

TRAZADO Y CORRECCION DE CURVAS A NIVEL

Figura N° 1

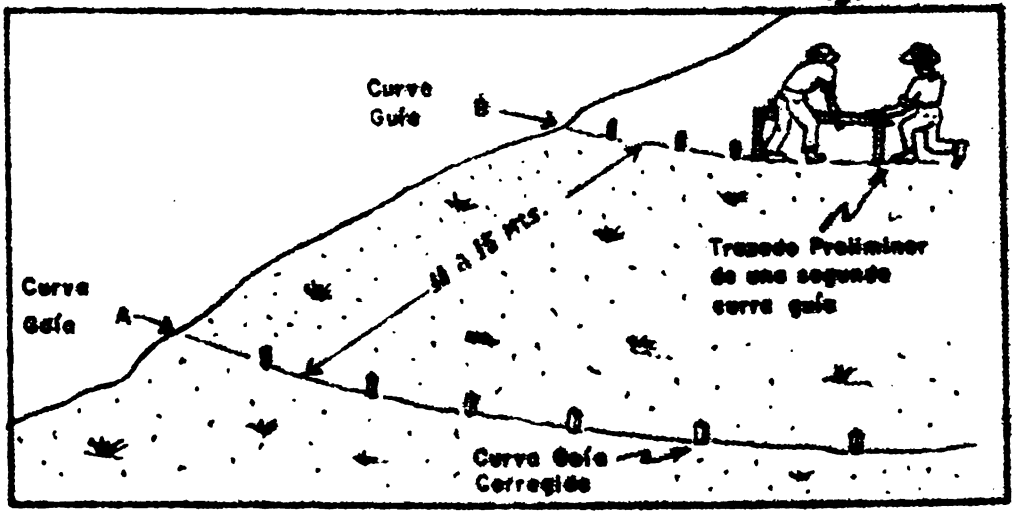


Trazado preliminar de la curva guía a nivel con el caballete de nivelación. Las estacas se van colocando conforme se va avanzando.

Figura N° 2

Corrección del trazado preliminar ejecutado. Consiste en alinear el estacado preliminar.

Figura N° 3



Trazado de una segunda curva guía siguiendo el proceso indicado en las figuras.

TRAZADO DE SURCOS PARALELOS A LAS CURVAS GUIAS

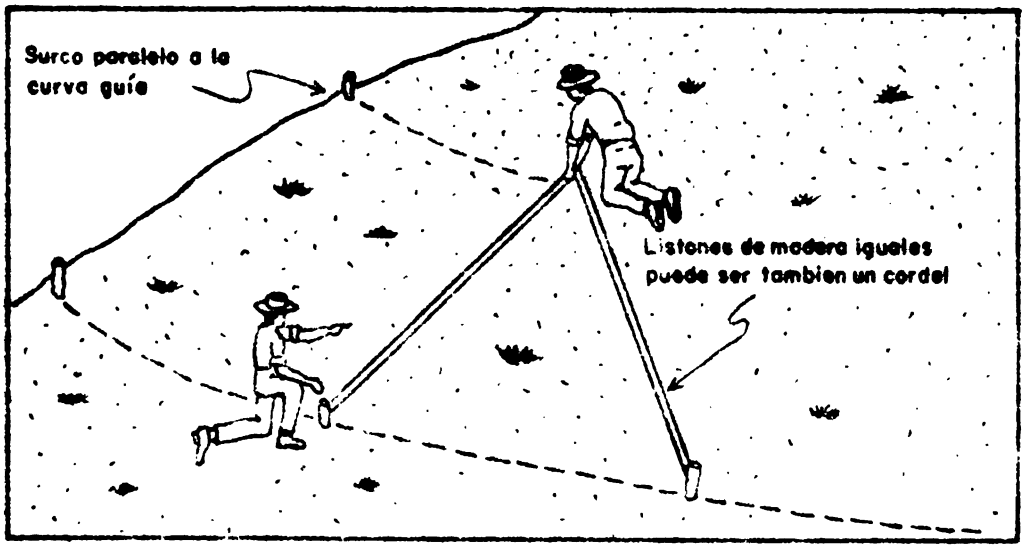


Fig. 4. Inicio del trazado de surcos paralelos a la curva guía, con el empleo de dos listones de madera iguales o de un cordel.

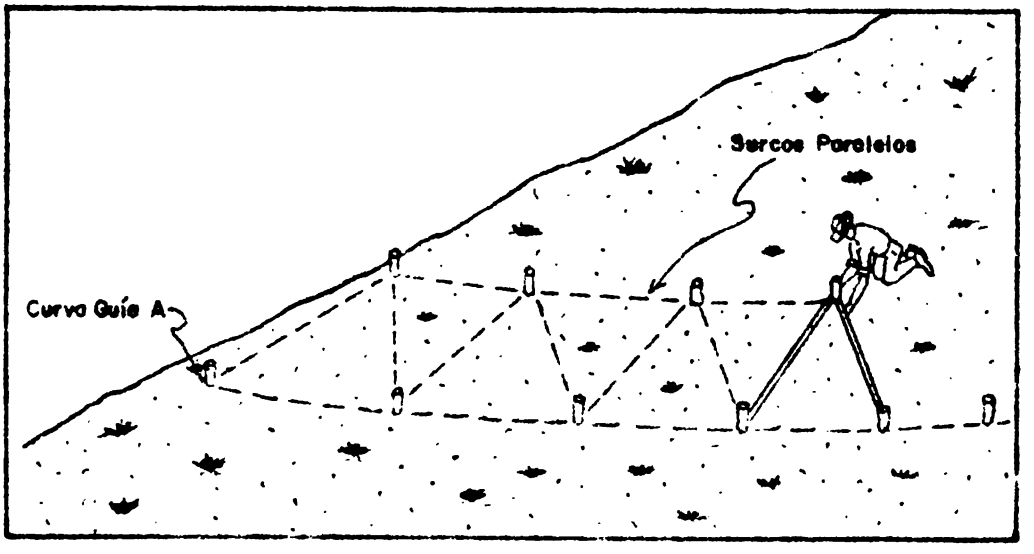
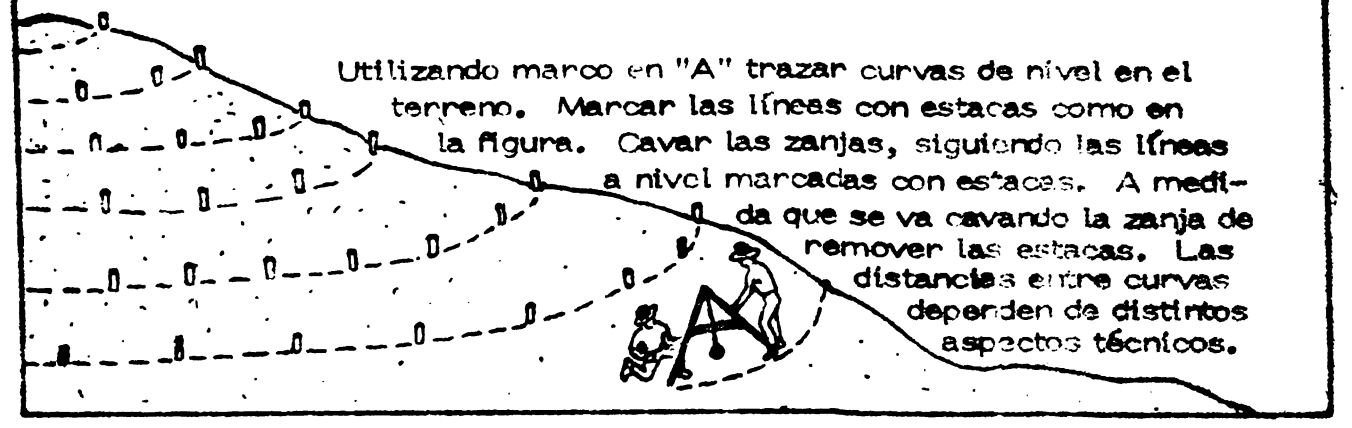


Fig. 5. Continuación del trazado de surcos paralelos. Las distancias a, b, c, d, e, f, g, etc. son iguales y equivale a las medidas que poseen los listones de madera.

CONSERVACION DE SUELOS A TRAVES DE ZANJAS DE CONTORNO

Figura N° 6

TRAZADO CURVAS DE NIVEL



Utilizando marco en "A" trazar curvas de nivel en el terreno. Marcar las líneas con estacas como en la figura. Cavar las zanjas, siguiendo las líneas a nivel marcadas con estacas. A medida que se va cavando la zanja de remover las estacas. Las distancias entre curvas dependen de distintos aspectos técnicos.

Figura N° 7

CAVADO DE ZANJAS SEGUN CURVAS DE NIVEL

Las zanjas deben tener alrededor de 30 cms. (12") de ancho y de 20-30 cms. de profundidad (8" a 12"). Cuanto más inclinado es el terreno, más cerca deben estar las curvas. En una pendiente las curvas pueden distar 20 mts. (65') entre sí. En la figura en la parte más inclinada, las curvas de nivel están más juntas. En las partes más llanas, las curvas están más esparcidas.

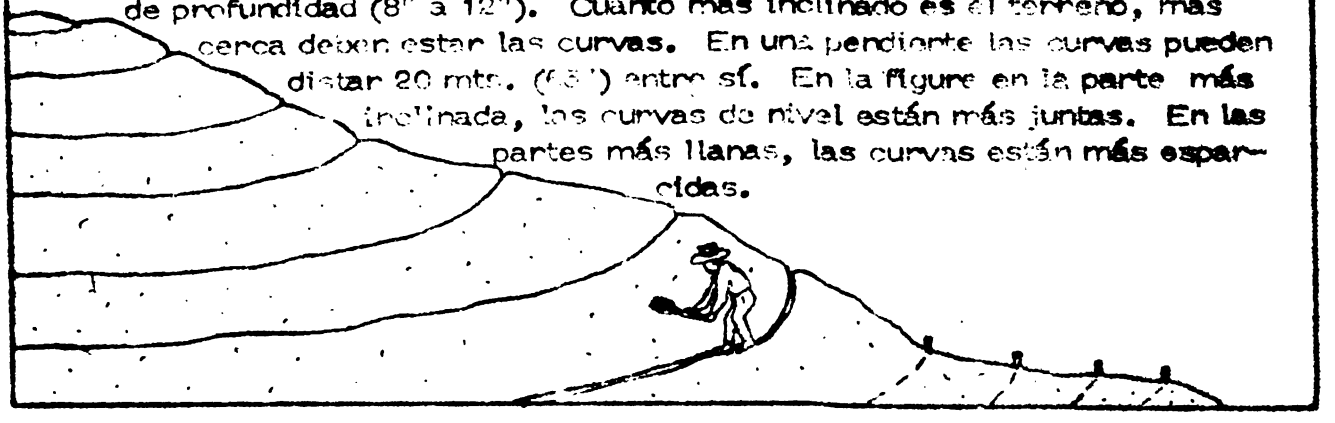


Figura N° 8

PLANTADO BARRERAS DE HIERBA SOBRE LAS ZANJAS

En el lado de arriba de la zanja, se debe plantar hierba o alguna planta que crezca tupida y sea permanente. Esto evita que la zanja se ciegue con tierra evitando que la lluvia barra el suelo cuesta abajo. La hierba se puede plantar espaciada y con el tiempo se irá tupiendo hasta formar una barrera que no permita pasar la tierra. El suelo retenido detrás de las barreras de pasto ha creado terrazas de ladera.

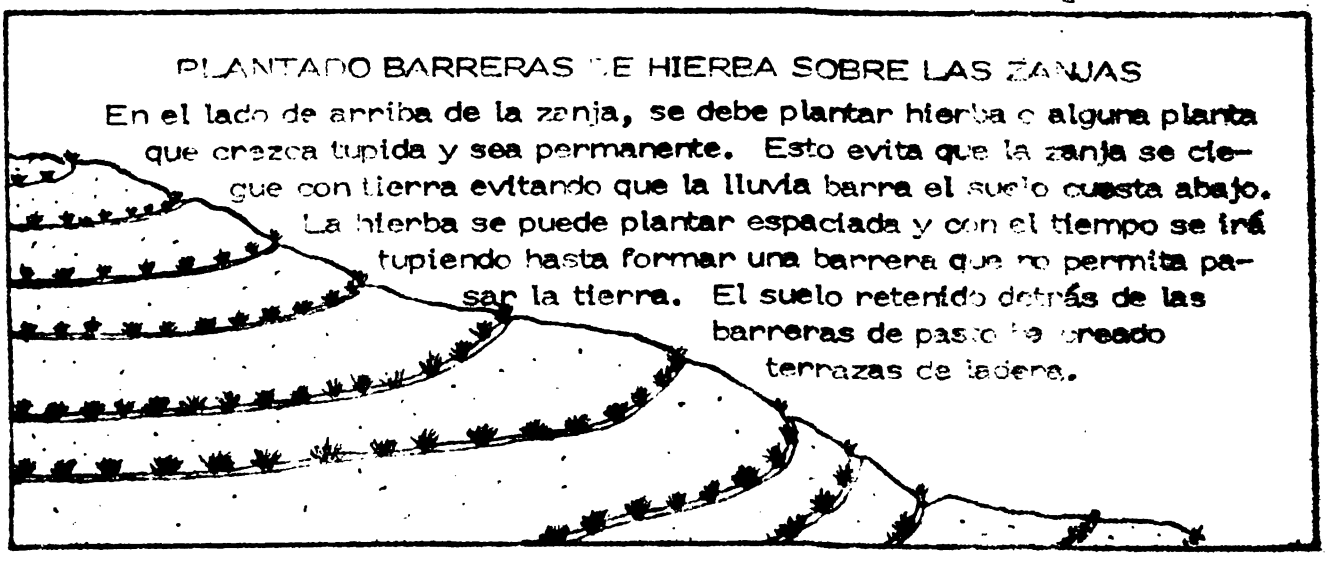
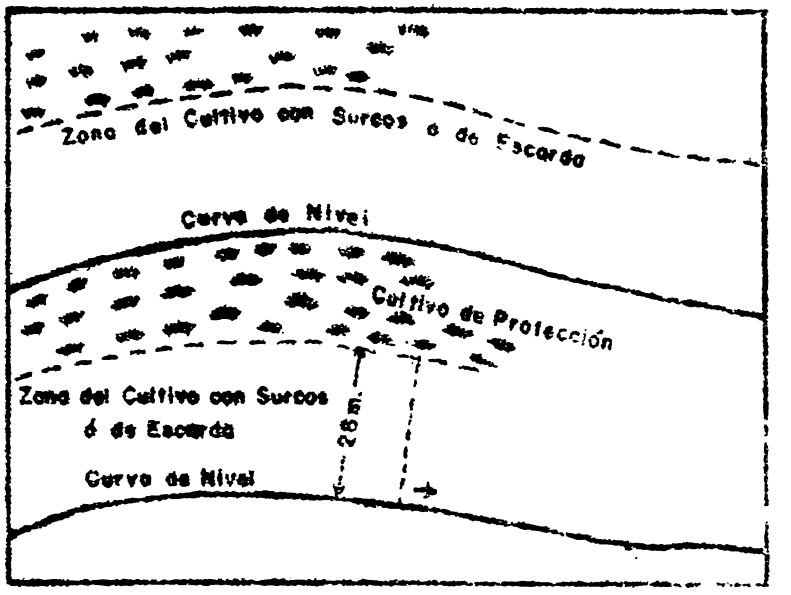
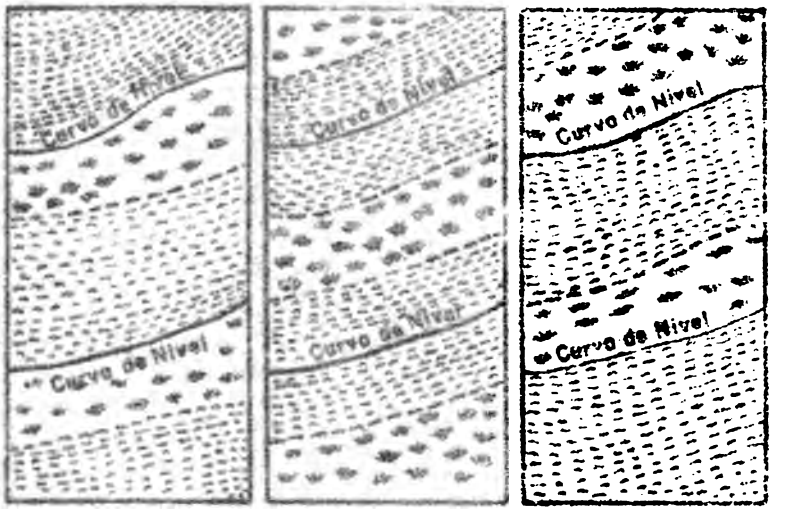


Figura N° 9



Sistema de trazado de fajas con delimitación de la zona de cultivo denso o de protección y la del cultivo de escarda.

Figura N° 10



Cultivos en fajas con métodos de rotación.

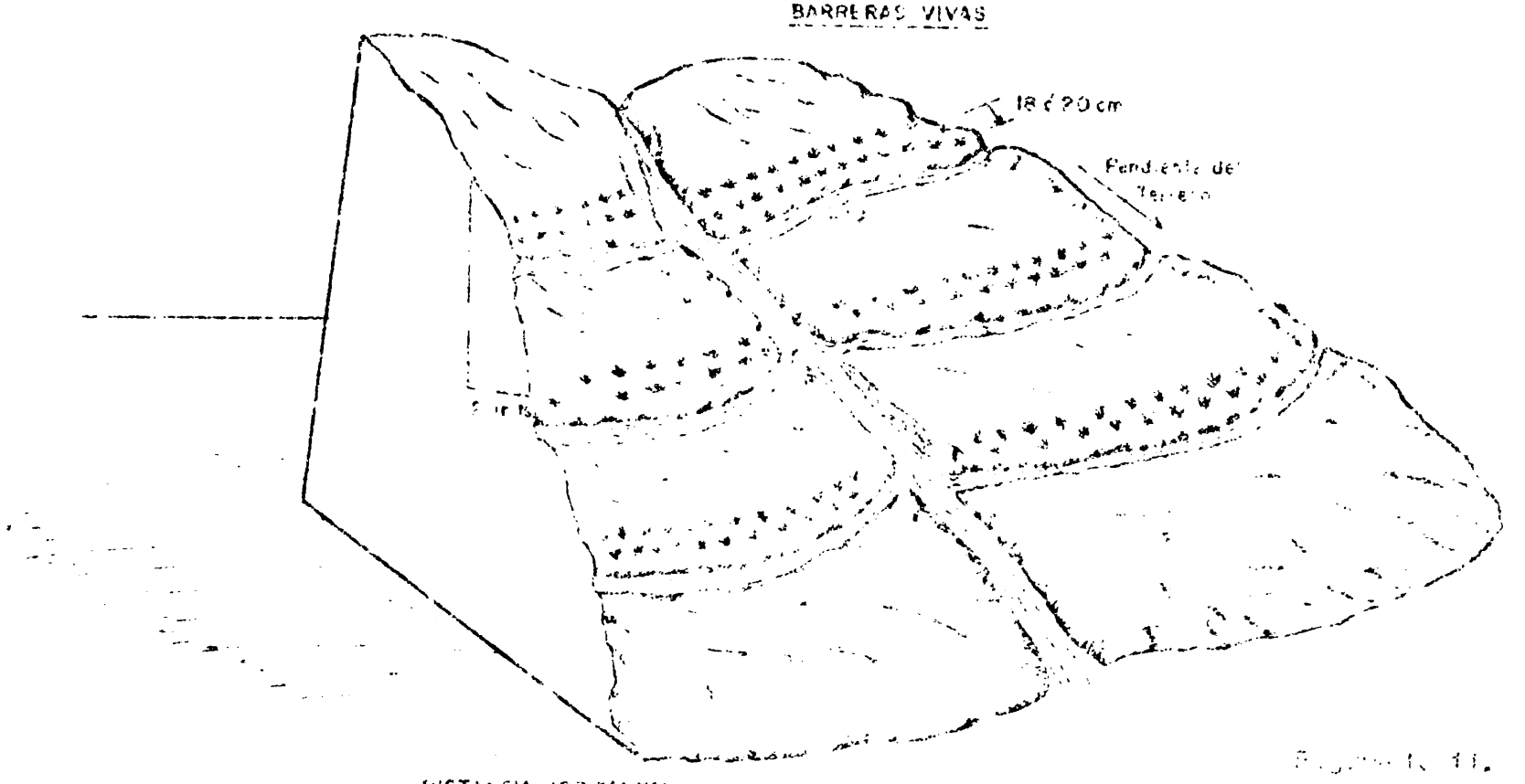
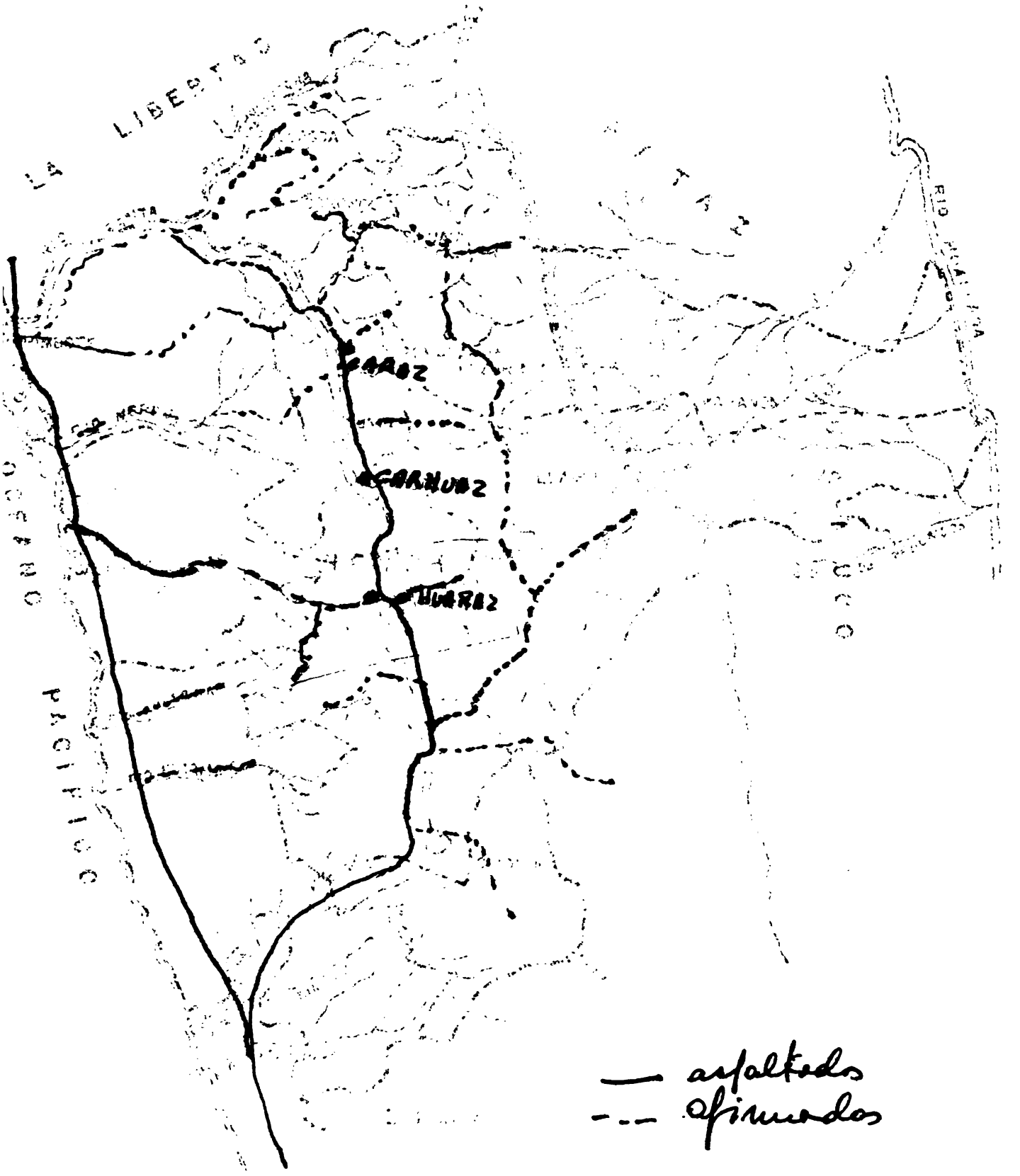


Figura No. 11.
DISPOSICION DE LAS BARRERAS VIVAS

AMBITO REGION AGRARIA IV HUARAZ



DATOS DE POBLACION REGION AGRARIA IV (1980)

DEPTO. RURAL	POBLACION (*)			SUPERFICIE AGRICOLA TOTAL (HAS.)
	RURAL	URBANA	TOTAL	
CHIMBOTE	46,845	319,397	366,242	461,800
CASMA	26,328	17,538	43,866	327,100
HUARMEY	13,989	22,129	36,118	619,600
HUARAZ	90,314	62,359	152,673	565,100
CARAZ	49,120	19,268	68,388	317,100
CABANA	13,989	11,735	25,724	231,700
SIHUAS	67,249	10,914	78,163	386,700
HUARI	112,269	21,806	134,075	771,800
CHIQUIAN	10,102	9,978	20,080	199,300
MARAÑON	17,430	1,860	19,290	249,500
TOTAL REGIONAL:	447,635	490,984	938,619	4'129,700

(*) Proyectado para 1980 en base a los datos del Censo de 1972.

PROGRAMACION DE LA PRODUCCION AGRICOLA PARA LA CAMPAÑA 1979-1980

DEPTO. RURAL	TOTAL REGIONAL SUPERFICIE (HAS.)			
	RIEGO	SECANO	TOTAL	VOLUMEN(TM)
CHIMBOTE	13,710	-.-	13,710	-.-
CASMA	4,664	-.-	4,664	-.-
HUARMEY	3,297	-.-	3,297	-.-
HUARAZ	5,953	28,022	33,975	-.-
CARAZ	8,297	3,381	11,678	-.-
CABANA	2,611	470	3,081	-.-
SIHUAS	732	5,694	6,426	-.-
HUARI	3,135	11,462	-.-	-.-
CHIQUIAN	411	328	-.-	-.-
MARAÑON	-.-	2,914	-.-	-.-
TOTAL REGIONAL:	42,810	52,271	95,081	-.-

NOTA: Fenómenos imprevistos como por ejemplo la Sequía, están impidiendo alcanzar las metas trazadas.

Continuación (Programación de la Producción Agrícola para la Campaña 1979-1980

DEPTO. RURAL	MAIZ AMARILLO DURO SUPERFICIE (HAS.)				P A P A SUPERFICIE (HAS.)			
	RIEGO	SECANO	TOTAL	VOLUMEN (TM)	RIEGO	SECANO	TOTAL	VOLUMEN (TM)
CHIMBOTE	8,554	-.-	8,554	33,439	-.-	-.-	-.-	-.-
CASMA	3,281	-.-	3,281	12,987	-.-	-.-	-	-.-
HUARMEY	2,437	-.-	2,437	9,748	-.-	-.-	-.-	-.-
HUARAZ	-.-	-.-	-.-	-.-	2,435	4,765	7,200	54,000
CARAZ	-.-	-.-	-.-	-.-	1,096	1,096	2,092	16,672
CABANA	-.-	-.-	-.-	-.-	475	321	796	9,552
SIHUAS	-.-	-.-	-.-	-.-	162	1,313	1,475	8,850
HUARI	-.-	-.-	-.-	-.-	765	1,782	2,547	20,849
CHIQUIAN	-.-	-.-	-.-	-.-	80	187	267	1,869
MARAÑON	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	114	114	684
TOTAL REGIONAL:	14,272	-.-	14,272	56,174	4,943	9,508	14,451	112,476

Continuación: (Programación de la Producción Agrícola para la Campaña 1979-1980

DEPTO. RURAL	TRIGO				MAIZ AMILACEO			
	SUPERFICIE (HAS.)				SUPERFICIE (HAS.)			
	RIEGO	SECANO	TOTAL	VOLUMEN	RIEGO	SECANO	TOTAL	VOLUMEN (TM)
CHIMBOTE	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-
CASMA	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-
HUARMEY	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-
HUARAZ	138	17,862	18,000	18,774	3,380	5,120	8,500	8,823
CARAZ	3,899	1,671	5,570	7,195	3,170	550	3,720	3,720
CABANA	1,097	139	1,236	1,483	969	-.-	969	969
SIHUAS	570	4,180	4,750	4,573	-.-	-.-	-.-	-.-
HUARI	770	6,930	7,700	8,192	1,600	2,400	4,000	4,200
CHIQUIAN	100	91	191	315	231	50	281	281
MARAÑON	-.-	2,500	2,500	2,500	-.-	300	300	300
TOTAL REGIONAL:	6,574	33,373	39,947	42,972	9,350	8,420	17,770	19,237

Continuación: Programación de la Producción Agrícola para la Campaña 1979-1980

DEPTO. RURAL	FRIJOL SUPERFICIE (HAS.) RIEGO	SECANO	TOTAL	VOL. (TM)	ARROZ SUPERFICIE (HAS.) RIEGO	SECANO	TOTAL	VOL. (TM)
CHIMBOTE	1,547	-.-	1,547	1,700	1,189	-.-	1,189	5,945
CASMA	571	-.-	571	623	-.-	-.-	-.-	-.-
HUARMEY	860	-.-	860	1,032	-.-	-.-	-.-	-.-
HUARAZ	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-
CARAZ	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-
CABANA	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-
SIHUAS	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-
HUARI	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-
CHIQUIAN	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-
MARAÑON	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-
TOTAL REGIONAL:	2,978	-.-	2,978	3,355	1,189	-.-	1,189	5,945

Continuación: Programación de la Producción Agrícola para la Campaña 1979-1980

DEPTO. RURAL	TARWI SUPERFICIE (HAS.) RIEGO	SECANO	TOTAL	VOL. (TM)	ALGODON SUPERFICIE (HAS.) RIEGO	SECANO	TOTAL	VOL. (TM)
CHIMBOTE	-.-	-.-	-.-	-.-	2,420	-.-	2,420	4,840
CASMA	-.-	-.-	-.-	-.-	812	-.-	812	1,462
HUARMEY	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-
HUARAZ	-.-	275	275	275	-.-	-.-	-.-	-.-
CARAZ	202	134	336	202	-.-	-.-	-.-	-.-
CABANA	70	10	80	245	-.-	-.-	-.-	-.-
SIHUAS	-.-	201	201	241	-.-	-.-	-.-	-.-
HUARI	-.-	350	350	120	-.-	-.-	-.-	-.-
CHIQUIAN	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-
MARAÑON	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-
TOTAL REGIONAL:	272	970	1,242	1,083	3,232	-.-	3,232	6,302

DETERMINACION DE LA UNIDAD AGRICOLA DE SUBSISTENCIA

Para el Piso Ecológico 0 a 2,000 m.s.n.m.

Productos	Consumo Total diario para una dieta balanceada Gr.	Consumo por Años /Kgs.	Cantidad Necesaria de Tierra (m^2)	Costo en Soles Diario S/.
Papa	850.00	315.00	360.00	60.00
Chocho	500.00	190.00	600.00	60.00
Frijoles	180.00	70.00	360.00	35.00
Leche	2,000.00	735.00	10,000.00	120.00
Mantequilla	60.00	22.00	10,000.00	20.00
Huevo	200.00	80.00	-.-	80.00
Carne de Cuy	400.00	160.00	-.-	300.00
Zanahoria	200.00	80.00	55.00	10.00
Rabanito	140.00	56.00 (480 atados)	130.00	15.00
Avena	150.00	60.00	810.00	55.00
Repollo	350.00	140.00	480.00	30.00
Apio	90.00	35.00 (180 atados)	160.00	10.00
Lima dulce	380.00	150.00 (10 Kgs.)	60.00	40.00
TOTAL:	-.-	-.-	23,015.00	815.00

DETERMINACION DE LA UNIDAD AGRICOLA DE SUBSISTENCIA

Para el Piso Ecológico 2,000 a 3,000 m.s.n.m.

Productos	Consumo Total diario para una dieta balanceada	Consumo Por Año	Cantidad Necesaria de Tierra (m^2)	Costo en Soles Diarios S/.
Papa	1.2 Kg.	450.00 Kg.	540.00	85.00
Chocho	0.4 Kg.	150.00 Kg.	1,400.00	30.00
Trigo	0.5 Kg.	195.00 Kg.	350.00	60.00
Carne	0.3 Kg.	110.00 Kg.	10,000.00	350.00
Leche	2.0 Lts.	735.00 Lts.	10,000.00	120.00
Mantequilla	0.7 Kgs.	27.00 Kgs.	10,000.00	20.00
Espinaca	0.4 Kgs.	150.00 Kg.	480.00	40.00
Avena	0.2 Kgs.	75.00 Kg.	950.00	60.00
Coliflor	1.0 Kgs.	370.00 Kg.	720.00	100.00
Zanahoria	0.25 Kgs.	95.00 Kg.	230.00	10.00
Nabo	0.2 Kgs.	75.00 Kg.	35.00	20.00
Lechuga	0.2 Kgs.	75.00 Kg.	240.00	30.00
Ajo	0.5 Kgs.	20.00 Kg.	70.00	10.00
TOTAL:	-.-	-.-	35,015.00	935.00

DETERMINACION DE LA UNIDAD AGRICOLA DE SUBSISTENCIA

Para el Piso Ecológico 3,000 a 4,000 m.s.n.m.

Productos	Consumo Total diario para una dieta balanceada	Consumo por Año	Cantidad Necesaria de Tierra (m^2)	Costo en Soles Diarios S/
Papa	1.5 Kg.	600.00 Kg.	700	100.00
Chocho	0.6 Kg.	230.00 Kg.	2,000	40.00
Quinua	0.5 Kg.	195.00 Kg.	2,200	120.00
Carne	0.3 Kg.	110.00 Kg.	10,000	350.00
Leche	2.0 Lts.	735.00 Lts.	10,000	120.00
Queso	0.14 Kg.	52.00 Kg.	10,000	100.00
Mantequilla	0.06 Kg.	22.00 Kg.	10,000	20.00
Beterraga	0.6 Kg.	250.00 Kg.	600	18.00
Zanahoria	0.5 Kg.	200.00 Kg.	500	15.00
Repollo	0.4 Kg.	150.00 Kg.	500	30.00
Cebolla	0.15 Kg.	70.00 Kg.	200	10.00
TOTAL:	-.-	-.-	46,700	923.00

REQUERIMIENTO DE ALIMENTOS DIARIOS POR CADA COMPONENTE DE LA FAMILIA Y POR PISO ECOLOGICO

	PADRE			MADRE			HIJOS		
ALIMENTOS	(4,000-3,000)	(3,000-2,000)	(2,000-0)	(4,000-3,000)	(3,000-2,000)	2,000-0)	(4,000-3,000)	(3,000-2,000)	(2,000-0
Papa	600 Gms.	400 Gms.	400 Gms.	400 Gms.	300 Gms.	250 Gms.	500 Gms.	400 Gms.	300 Gms
Chocho	200 "	150 "	-.-	150 "	200 "	-.-	200 "	200 "	-.-
Quinua	150 "	-.-	-.-	150 "	-.-	-.-	200 "	-.-	-.-
Trigo	-.-	200 "	-.-	-.-	150 "	-.-	-.-	150 "	-.-
Choclo	-.-	-.-	200 "	-.-	-.-	150 "	-.-	-.-	300 "
Frijoles	-.-	-.-	150 "	-.-	-.-	100 "	-.-	-.-	100 "
Leche	250 "	250 "	250 "	400 "	400 "	400 "	1000 "	1000 "	1000 "
Mantequilla	20 "	20 "	-.-	20 "	20 "	-.-	20 "	20 "	-.-
Queso	30	-.-	-.-	40 "	-.-	-.-	60 "	-.-	-.-
Carne Vacuno	60 "	60 "	-.-	60 "	60 "	-.-	150 "	150 "	-.-
Carne Cuy	-.-	-.-	100 "	-.-	-.-	100 "	-.-	-.-	200 "
Huevo	-.-	-.-	50 "	-.-	-.-	50 "	-.-	-.-	100 "
Zanahoria	100 "	50 "	50 "	100 "	50 "	50 "	200 "	100 "	70 "
Beterraga	200 "	- -	-.-	200 "	-.-	-.-	200 "	-.-	-.-
Repollo	100 "	-.-	100 "	100 "	-.-	-.-	150 "	-.-	-.-
Cebolla	50 "	-.-	-.-	50 "	-.-	-.-	50 "	-.-	-.-
Rabanito	-.-	.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	-.-	50 "
Avena	-.-	50 "	50 "	-.-	70 "	50 "	-.-	70 "	50 "

REQUERIMIENTO DE ALIMENTOS DIARIOS POR CADA COMPONENTE DE LA FAMILIA Y POR PISO ECOLOGICO

(Continuación)

	PADRE			MADRE			HIJOS		
LIMENTOS	(4,000-3,000)	(3,000-2,000)	(2,000-0)	(4,000-3,000)	(3,000-2,000)	(2,000-0)	(4,000-3,000)	(3,000-2,000)	(2,000-0)
pio	-.-	-.-	30 Gms.	-.-	-.-	30 Gms.	-.-	-.-	30 Gms
ima Dulce	-.-	-.-	90 "	-.-	-.-	90 "	-.-	-.-	180 "
uca	-.-	-.-	200 "	-.-	-.-	100 "	-.-	-.-	130 "
spinaca	-.-	50 Gms.	-.-	-.-	100 Gms.	-.-	-.-	200 Gms.	-.-
oliflor	-.-	300 "	-.-	-.-	300 "	-.-	-.-	300 "	-.-
abo	-.-	50 "	-.-	-.-	50 "	-.-	-.-	100 "	-.-
echuga	-.-	50 "	-.-	-.-	50 "	-.-	-.-	100 "	-.-
jo	-.-	10 "	-.-	-.-	10 "	-.-	-.-	10 "	-.-
TOTAL EN GRAMOS:	1,760	1,640	1,670	1,670	1,660	1,370	2,730	2,800	2,510

FECHA DE DEVOLUCION

2 DIC 1981			

Autor: Manejo integral de cuen-
cas y transferencia de
Título: tecnología agropecuaria

Fecha Devolución	Nombre del solicitante
[illegible]	microfilmado