

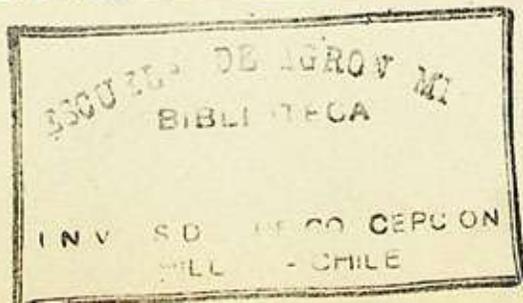
CL/UdeC
BPC HI
1958
V. 4
Nº 117 12

PLAN CHILLAN

AÑO IV

Nº 1

PLAN DE DESARROLLO AGRICOLA E HIGIENE RURAL DE MAULE, ÑUBLE Y CONCEPCION



El impulso dado por el Plan Chillán al desarrollo de las empastadas cultivadas, ha permitido aumentarlas desde 1953 a 1958 en 25.000 Hás. aproximadamente en el área dedicada a esta explotación.

Sumario



UN MAYOR CONFORT PARA EL HOGAR DE SUS VACAS.
Traducción del Dr. R. Goic

Pág. 2.



LA FOTO DE ACTUALIDAD.

Pág. 19.



NIVELACION DE SUELOS.

Por Guillermo Numhauser R.

Pág. 4.



PAVIMENTACION ALQUITRAN.
Por Ricardo Wilhelm

Pág. 20.



CAMPANA EN SAN CARLOS CONTRA LA GALEGA.
Por Genaro del Pozo.

Pág. 9.



NIEBLA, UNA PROPIEDAD QUE DESCONOCE SU POTENCIAL.
Por Armando Laxzar

Pág. 24.



DESAGUES EN V.
Por Mario Ibañez C.

Pág. 12.



Informaciones y Comentarios

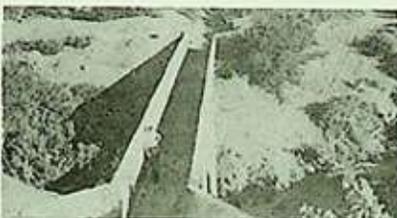
INFORMACIONES COMENTARIOS.

Pág. 29.



IMPREGNACION DE POSTES PARA CERCOS.
Por Ricardo Romero A.

Pág. 14.



RIEGO, UN BENEFICIO QUE REQUIERE PRECAUCIONES.

Por Joaquín Leal Ch. Luis Peña M.

Pag. 30.



EL DESIERTO QUE ALIMENTA AL MUNDO
Por el Dr. Firman E. Bear.

Pág. 16.

Los ha leído Ud.?



¿ LOS HA LEIDO UD

Segunda contratapa

PLAN CHILLAN

DIRECCION GENERAL DE
PRODUCCION AGRARIA
Y PESQUERA

ANO IV - N 11

DEPTO. TECNICO
INTERAMERICANO
DE COOR. AGRICOLA

EDITORIAL

Desde el año 1953 se ha acrecentado el interés de los agricultores del área del Plan Chillán por el establecimiento de empastadas y semilleros. Antecedentes acumulados en aquella época daban a conocer la existencia de aproximadamente 45.000 Hás. de pastos cultivados en praderas y de 167 Hás. de semilleros. En la actualidad existen más o menos 90.000 Hás. de praderas cultivadas de diferentes especies y mezclas forrajeras y cerca de 476 Hás. de semilleros en producción.

Es especialmente notorio el exitoso desarrollo de las empastadas en los rulos de la costa y la precordillera andina, donde solamente existían pastos naturales de un período muy corto de crecimiento.

El notable aumento de praderas cultivadas ha traído, como consecuencia, un alza apreciable en la producción de leche, carne y lana.

Este creciente ritmo de desarrollo es el reflejo de la certidumbre adquirida por los agricultores de que la adaptación de pastos mejorados y de mezclas forrajeras, combinadas con un manejo adecuado de la pradera es capaz de quintuplicar la capacidad talajera de sus potreros. Saben además que el pasto favorece la normalidad de una rotación de cultivo, contribuye en muchos casos a mejorar la fertilidad del suelo y es una garantía segura en defensa de los procesos de erosión.

El Plan Chillán y el Banco del Estado de Chile han convenido, para complementar la ayuda a la agricultura, en relacionar los programas de asistencia técnica y de crédito, especialmente en el fomento de forrajeras.

Semillas, créditos y orientación técnica serán abundantemente distribuidos en la presente temporada de siembra entre los agricultores que lo soliciten.

Un mayor Confort para el Hogar



Por años, ha sido práctica normal de las explotaciones lecheras el denominado "sistema de estabulación libre", entendiéndose por tal, aquel en que los animales viven sueltos en un galpón que tiene adjunto una pieza o sala de ordeña, a la cual las vacas sólo entran en el momento en que van a ser ordeñadas.

Entre los países que figuran a la cabeza con este sistema están EE. UU., Canadá, Inglaterra y Francia, que lo desarrollaron a partir de la segunda guerra mundial como una consecuencia de la escasez y carestía de la mano de obra. Inmediatamente y para sorpresa de los agricultores, se evidenció que este método, aparte de ser más económico que el tradicional de vacas amarradas en un establo, conseguía mantener los animales en condiciones muy superiores y, al mismo tiempo, permitía la obtención de leche positivamente más higiénica.

El establo consiste en un simple galpón con piso de tierra. Si se prefiere, se puede revestir con piedra o con concreto la parte correspondiente al comedero. Generalmente está abierto en uno o dos lados y orientado según el predominio de los vientos fríos y lluvias de la región. Puede tener un patio adyacente para ejercicio en el caso que los animales no se lleven a pastorear directamente al potrero. Su interior se divide en un área para "estar" y "dormitorio" y un área de alimentación. A veces estas dos secciones se confunden en una sola. El espacio destinado a dormitorio tiene piso de tierra apisonada con una grue-



de sus vacas

sa capa de paja donde los animales descansan. Se calculan 8 metros cuadrados de superficie por cada animal, con un gasto diario de 7 a 10 Kgs. de paja por cada uno. De este modo, las vacas viven sobre el propio humus que van fabricando, y que suele llegar a un metro de espesor. Esta gruesa capa de abono sólo se retira una vez al año y su calidad es muy superior al del abono obtenido en las guaneras tradicionales. La temperatura que emita esta capa es suficiente para el confort de los animales en invierno, aún cuando el ambiente interior sea tan frío como el exterior.

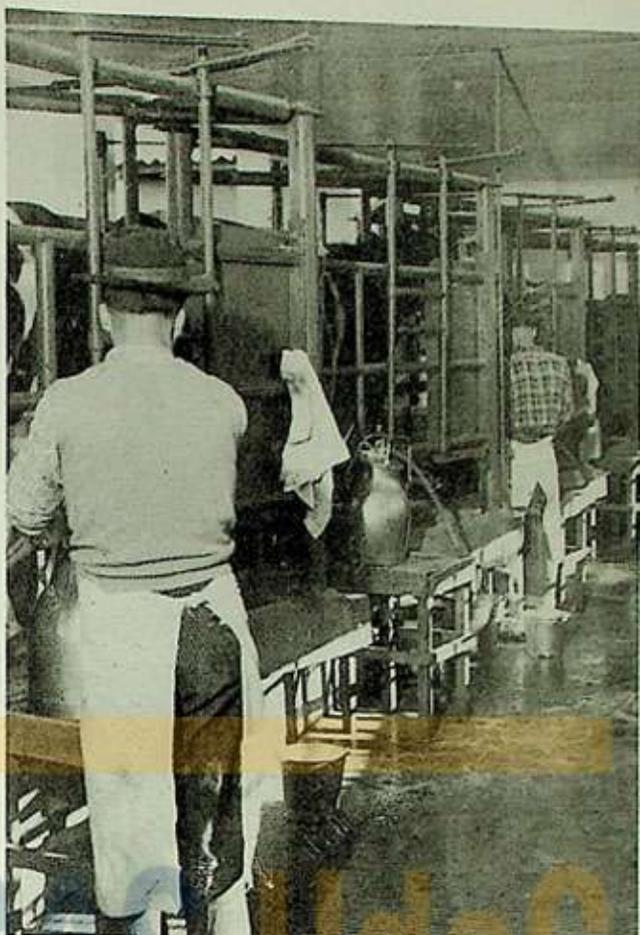
No es necesario proveer sistemas especiales de ventilación y deben evitarse solamente las corrientes de aire. Para tal efecto este espacio no cuenta con piso superior y si por razones de acumulación de paja y forraje hay que disponer de uno, debe tenerse presente la elevación del piso inferior por el aumento de la capa de humus. Los norteamericanos aconsejan no alimentar los animales en el dormitorio destinado exclusivamente a reposo.

El espacio destinado a alimentación es de piso sólido y fácilmente lavable y ofrece bebederos y comederos de diversos tipos. En general, se presupone un mínimum de 80 cmts. de comedero por animal. La regla que no debe olvidarse es que todos los animales deben comer al mismo tiempo. Si el espacio de alimentación y el dormitorio es uno sólo, es necesario que los comederos sean móviles. A fin de economizar mano de obra, las reservas de alimentos se almacenan en un piso sobre los comederos.

Los bebederos pueden ser de vasos comunicantes o automáticos. En las zonas frías, si se hacen pasar las cañerías por debajo de la capa de humus, el agua se mantendrá siempre tibia.

La sección destinada a lechar las vacas y efectuar la refrigeración y tratamiento de la leche, comúnmente llamada "sala de ordeña", es el local verdaderamente especializado del sistema de estabulación libre; su volumen es pequeño y cada detalle está dirigido a la mejor recolección y manipulación de la leche. Es de limpieza fácil y está dotada de una serie de estanchos de ordeña, calculándose 3 por cada 20 vacas y ubicados paralelos o en fila. Cualquiera que sea la distribución, es necesario que los animales tengan un circuito bien delimitado; las vacas no ordeñadas no deben pasar a otra sección del establo si no es a través de la sala de ordeña. En general, en estas salas se utilizan ordeñadoras mecánicas, pero en las pequeñas lecherías se usa también la ordeña a mano.

A grandes rasgos, estas son las partes generales



Sala de ordeña que reúne todas las condiciones de higiene y comodidad

de que consta el establo. En cuanto a la vida misma de los animales, es notable constatar que el estado sanitario es excelente, lo que por supuesto, incide sobre la calidad de la leche.

Desde el punto de vista económico las ventajas del sistema son indiscutibles; el costo de la construcción de un galpón de estabulación libre se estima en un 25 a 30% menos que para un establo corriente. La mano de obra necesaria es pequeña, alcanzándose a una reducción de trabajo de hasta 50%, lo que permite a un solo cuidador atender de 30 a 40 vacas.

La no especialización de las construcciones es otro factor favorable al sistema. El galpón de ordeña en cualquier momento se transforma sin mayores gastos en bodega para forrajes, para guardar maquinaria, para engorda de animales, etc.

Por cierto que este sistema no resuelve todos los problemas de la explotación lechera, pero es capaz de dar una nueva orientación a la vida del animal, haciéndola más higiénica.

(Traducción del Dr. R. Goic.)

NIVELACION DE

Obtener una uniforme distribución del agua en el terreno, es uno de los problemas más difíciles de resolver para la agricultura de riego. La aplicación del agua no puede ser uniforme si el suelo es irregular o disparejo en su micro-relieve. Esta razón hace que la nivelación de suelos se considere siempre, como labor indispensable, cada vez que nuevos suelos se incorporan al riego o cuando los métodos de riego en uso se modifican y mejoran. Esto es particularmente importante cuando el agua se aplica mediante sistemas gravitacionales y aún cuando se riega por aspersión, sistema que requiere nivelación mínima para asegurar el drenaje superficial del suelo.

La nivelación de suelos, normalmente considera 3 distintos tipos de labores:

- 1) Nivelación propiamente dicha o movimiento de volúmenes relativamente grande de tierra a distancias más o menos apreciables y con el objeto principal de ajustar la superficie del suelo a pendientes y a uniformidad que permita el riego económico y de acuerdo a principios técnicos de conservación del suelo y del agua. La nivelación de suelos se efectúa usualmente sólo una vez y esto, cuando el suelo se incorpora al riego.
- 2) Emparejamiento, que es labor que se realiza a continuación de la nivelación con el objeto de suavizar las pequeñas irregularidades dejadas en el movimiento pesado de tierra que es la nivelación. El emparejamiento se repite cada cierto número de años si el campo no se destina a empastadas permanentes y muy especialmente, cuando se rompen las empastadas establecidas o se efectúa labor de

SUELOS

GUILLERMO NUMHAUSER R.
Ingeniero Agrónomo

subsuelo. El emparejamiento debe considerarse como una labor más en el conjunto de operaciones normales de preparación del suelo para la siembra: elimina ondulaciones superficiales, depresiones y surcos muertos dejados por el arado, asegura uniformidad de pendiente para el riego, comprime el suelo para la siembra. Normalmente reemplaza una labor de rastraje.

- 3) Construcción de canales matrices y secundarios, drenes, regueros y especialmente surcos, corrugaciones y bordes, estructuras para distribución del agua que se construyen de acuerdo a permanencia del cultivo, control de malezas y labores de cultivo y cosecha.

La Unidad de Conservación de Suelos de Los Angeles, situada en zona de extensa y valiosa superficie regada, ha desarrollado gran actividad en este campo de la nivelación de suelos para el riego, paralelamente a la aplicación de otras prácticas y técnicas destinadas a mejorar el uso y aprovechamiento del suelo y del agua de riego.

En este artículo se intenta proporcionar una idea resumida de la experiencia adquirida en 4 años de trabajos.

Los tipos de nivelaciones efectuadas y sus formas de aplicación al terreno, han sido naturalmente muy variadas, modificadas por la topografía natural del terreno, profundidad y calidad del suelo y subsuelo, tipos de cultivos a establecerse, consideraciones económicas de costo del trabajo, puesta en uso del campo, mantención sistemas de riego, fertilizaciones

necesarias, equipos disponibles, etc. Los problemas técnicos enumerados se han resuelto en conjunto subordinado especialmente a las normales limitaciones económicas de los agricultores y analizando comparativamente el costo del movimiento de tierra y plazos de amortización de la inversión con las pérdidas derivadas del deficiente uso del agua de riego, del suelo y de los cultivos afectados por falta de nivelación del terreno.

Los trabajos de nivelaciones se han realizado prácticamente en todos los tipos de suelos regados de Bío-Bío, desde los suelos rojos graníticos y de topografía de lomajes de la serie Collipulli, suelos arenosos y planos o con micro-relieve de dunas y montículos y propios del gran cono aluvial del río Laja, hasta los suelos volcánicos y similares a los trunao de Santa Bárbara.

El equipo utilizado para estas labores de movimiento de tierra ha sido equipo especialmente adaptados a este tipo de trabajos: tractores a oruga provistos de traillas y bulldozers y de implementos especiales para trabajos complementarios de las nivelaciones: discos para construcción de bordes, corrugadores, arados acequiadores y de subsuelo, niveladoras, dragas para construcción de drenajes, escarificadores, etc.

El monto de movimiento de tierra por hectárea ha sido muy variable, dependiendo de las características propias de cada potrero. En todo caso, estas nivelaciones han sido de 3 tipos, clasificados de acuerdo a los volúmenes de tierra movidos:

- 1) Nivelaciones livianas - 100 a 300 m³/Há.
- 2) " medias - 300 a 500 "
- 3) " pesadas - 500 o más "

Nivelaciones con movimiento de tierra superior a 1.500 m³/Há. son muy costosas y salvo casos muy especiales, resultan anti-económicas.

Una idea aproximada del costo de las nivelaciones puede obtenerse considerando el número necesario de horas-tractor/Há. para completar un trabajo. Para ilustrar un ejemplo, tomemos el caso de un potrero de suelo de textura media, profundo, sin limitaciones especiales (tosca superficial, agua freática, etc.) Supongamos que efectuado el estacado y levantamiento topográfico y hecho el estudio de la nivelación más conveniente de acuerdo al sistema de riego a usar, el cálculo del movimiento de tierra arroje 500 m³/Há. de cortes. De acuerdo a la experiencia, puede decirse que 50 a 75 % de este volumen de tierra necesita ser movido a distancias cortas por lo que resulta ventajoso el uso de bulldozer. Si suponemos que 50 % de la

tierra será movida en esta forma y que el acarreo medio será de 60 metros, ausencia de obstáculos especiales - zanjas y pendientes - y que el trabajo se realiza con tractor Caterpillar D7 y bulldozer tipo 7A, estos 250 m³ de tierra serían transportados en 3 horas-tractor de trabajo considerando para este equipo un rendimiento de 80 m³/hora. Este rendimiento por hora puede aumentar hasta en un 75 % si se hace pendiente abajo y se construye zanja para facilitar el movimiento de la tierra empujada por la pala.

Siguiendo con el desarrollo del ejemplo, el resto del corte figurado 25 a 50 % normalmente tiene que ser transportado a distancias mayores que hacen que el uso de bulldozers no sea económico. Esta tierra tiene que ser movida con traillas. Si suponemos nuevamente que 50 % del movimiento de tierra calculado será transportado a distancia media de acarreo de 200 metros y que el trabajo se efectúa con tractor Caterpillar D7 y trailla # 70 con rendimiento medio de 90 a 100 m³/hora, esta parte del trabajo, nivelación de 250 m³, se completa en un período aproximado de 3 horas de trabajo.

Al cálculo de la nivelación es necesario sumar el costo del emparejamiento que pule y corrige defectos del movimiento de tierra efectuado con el equipo pesado. Normalmente el emparejamiento se completa con 3 pasadas de máquina niveladora. La primera pasada formando ángulo de 45° en relación a la dirección del riego, la segunda a 90° en relación a la primera y la tercera pasada en el sentido en que se regará el terreno. Un tractor D7 y una niveladora tipo Eversman # 489 (3.90 m. de ancho) rinden aproximadamente 1 Há./hora (primera pasada en 2a. velocidad cubre 1 Há. en 30 minutos, segunda y tercera pasada de la niveladora en 3a. velocidad a razón de 20 minutos/Há. cada pasada)

Otro valor que también debe considerarse en el costo de habilitación de suelo para riego, es el destronque previo a la nivelación o arranque del matorral si existe. Un valor promedio para esta labor, cuando la vegetación es mezcla de arbustos, árboles de tamaño medio más o menos abundantes y pocos ejemplares de gran desarrollo, se calcula estimando que se necesitan 2 horas-tractor tipo Caterpillar D7 para completar el destronque y limpiar de una hectárea de suelo.

Otra labor complementaria de la nivelación y que corrientemente se aplica al campo para escarificar las zonas de cortes y soltar el suelo compactado por el paso de los equipos, es el uso de arados de subsuelo o de tipo cincel. Su costo/Há. para suelo livianos se puede deducir sabiendo que se re-



Normalmente el emparejamiento

quiere 1 hora-tractor/Há. (D4 y barra porta-herramienta # 44 con 3 arados cincel trabajando en 2a. y 3a. velocidad)

Resumiendo, la suma de horas-tractor necesarias para nivelar y emparejar una hectárea arroja un promedio de 7 horas-tractor tipo D7 o un costo de \$ 35.000 por hectárea considerando tarifas actuales de equipo propio de la Unidad de Conservación de Suelos. Este costo se refiere a operaciones mínimas y considera sólo nivelación y emparejamiento. Valor labores destronque y de subsuelo, si necesarias, deben sumarse a esta cifra, como igualmente la construcción de terraplenes para canales, construcción drenajes (\$ 80 m³ considerando valor de \$ 5.000 hora para tractor D7), construcción canales y regueros (\$ 5 metro lineal para canales regadores de tamaño medio y normal y posibles de construir con tractor D4 y acequiador tipo Eversman montado sobre neumáticos. Valor hora-tractor D4 equipo Unidad: \$ 3.000).

El proceso completo de habilitación de suelos y su incorporación al riego y al cultivo, se ha aplicado en la zona de Bío Bío a distintos tipos de suelos; a terrenos arenosos, denominados "llanos" en la zona, y normalmente cubiertos de matorral bajo de romerillo y pichi y árboles de mediano desarrollo, especialmente quillayes, maitenes y huiganes. Este tipo de terrenos han sido destroncados, nivelados y puestos bajo agua. La topografía de estos suelos es plana y con pendientes muy convenientes para el



...pleta con tres pasadas de máquina niveladora.

regadío, salvo formaciones locales de dunas y montículos. Estas características hacen que los costos de nivelación sean económicos. Si la disponibilidad de agua no es factor limitante, este tipo de suelo se puede convertir en excelentes empastadas de talajeo o en alfalfares que mejoran rápidamente estos suelos a través de una evolución más o menos acelerada de acuerdo al uso de fertilizantes, tipo y manejo de la empastada.

Nivelaciones importantes también se han efectuado en suelos franco-arenosos y franco-limosos, humíferos y muy fértiles, prácticamente planos y quizás los más valiosos de la Provincia. Tal es el caso de los suelos de las series Arrayán, Candelaria, etc.

Estos suelos deben ser nivelados, porque económicamente es conveniente si se considera que normalmente el monto de movimiento de tierra por hectárea es bajo y porque su natural capacidad de producción es incrementada enormemente gracias al mejoramiento en la técnica del riego y total aprovechamiento del suelo. Estos campos normalmente se destinan a la producción de betarraga sacarina y se explotan de acuerdo a rotación que incluye chacras, trigo y empastadas. Sus rendimientos, gracias a la nivelación, mejoran notablemente, en especial aquellos para la betarraga que es cultivo muy sensible a los desniveles y fallas del micro-relieve que significan acumulación de agua en los bajos y falta de humedad en las porciones altas. La betarraga mues-

tra claramente las deficiencias generales de los sistemas anticuados de riego; sobre todo son claros los efectos de un exceso de aplicación de agua: volúmenes demasiado grandes, posturas muy largas, etc. y que disminuyen marcadamente los rendimientos en razón del lavado del suelo de los elementos solubles, en especial de los nitratos.

Una correcta nivelación permite el trazado también correcto de regueros y la construcción de surcos de pendiente y largo de acuerdo a las características físicas del suelo, permeabilidad, capacidad de retención de humedad, etc. y al mismo tiempo, control del volumen de agua aplicado al terreno mediante el uso de sifones, cajas de madera, tubos metálicos, etc.

La experiencia adquirida permite anotar algunas observaciones y recomendaciones de interés general y relativas a los trabajos de nivelación de suelos para el riego:

- 1) Los potreros que se nivelarán deben seleccionarse de modo que al terminar la nivelación puedan ser sembrados con un cultivo anual.
- 2) El campo no debe ararse antes de iniciar el estudio. En caso de estar arado, debe pasarse un tractor junto a las hileras de estacas y tomar la altura del suelo en la huella compactada por la rueda del tractor. Esta simple precaución evita posteriormente errores considerables en el cálculo del movimiento de tierra.
- 3) Antes de la entrada del equipo para el movimiento de tierra al terreno, conviene eliminar el exceso de vegetación mediante talajeo intenso, uso máquina segadora, herbicidas, etc. Muy especialmente, deben eliminarse las malezas como zarzadora, coral sauce mimbrero y aroma del país de bordes de canales y terraplenes existentes.
- 4) Si el trabajo considera cortes profundos en zona de suelo delgado y se sabe que parte de subsuelo será expuesto, conviene arar profundo en estas áreas antes del trabajo, así al mezclar el material siempre queda algo de suelo superficial más fértil en esas zonas.
- 5) Cortes y rellenos profundos deben efectuarse con toda la anticipación posible a la futura siembra para permitir su asentamiento en el caso de los rellenos y la aplicación de guano de corral u otro tratamiento a las zonas de cortes intensos. Bajo condiciones extremas, un año o más es necesario antes de sembrar un potrero nivelado con un cultivo de larga duración y esto en razón del

asentamiento en las áreas de relleno que exigen emparejamiento posterior. Cultivos en hileras distanciadas, maíz por ejemplo, se adaptan bien a suelos recién nivelados y que necesitarán afinamiento y corección de su relieve después de la primera temporada de riego. Siembra de cereal o de abono verde son también buenas elecciones, dependiendo el uso inmediato del suelo de su nivel de fertilidad y monto de movimiento de tierra realizado.

- 6) Al planificar un trabajo de nivelación para riego, es necesario hacerlo en términos del tiempo que demorará su desarrollo y terminación, de manera de calzar en las épocas normales de siembra, calculando tiempo para labores de preparación del suelo, control de malezas, etc. Así, corrientemente deben considerarse problemas especiales, situando el trabajo del movimiento de tierra en relación a las condiciones climáticas normales, a posición y orientación del campo. No considerar estos factores puede significar más tarde graves complicaciones.

En la zona de Los Angeles, por ejemplo, puede ser error muy grave la nivelación de dunas o de montículos o de suelos livianos en campos abiertos al viento sur a comienzos de Primavera o durante el verano, por el grado de intensidad que puede alcanzar la pérdida de suelo por erosión eólica. Nivelaciones de éste tipo deben efectuarse a fines del verano, de manera que las primeras lluvias de la temporada de Otoño inmovilicen el material fino y permitan la siembra de avena u otra mezcla a incorporarse al suelo o capaz de alcanzar desarrollo suficiente que proporcione soporte mecánico al suelo para controlar la erosión posible por efecto de las lluvias de invierno.

Suelos arcillosos y de posición baja deben trabajarse lo más temprano posible en Primavera. Cualquier atraso en la iniciación de las labores puede causar un excesivo desecamiento y endurecimiento del suelo, recargando costos del trabajo por necesidad de uso de escarificadores para soltar el suelo y facilitar operación del equipo de nivelación, o de riegos que normalmente causan inundaciones y paralización de los trabajos por exceso de humedad. Tratar de nivelar estos suelos en Otoño o Invierno aparte de ser anti-económico por atrasos y demoras debido a las lluvias, dificultades para efectuar cortes y rellenos uniformes, el movimiento de equipo pesado daña el suelo causando compactación cuando las condiciones son tales que existe barro, afectando principalmente

la estructura del suelo.

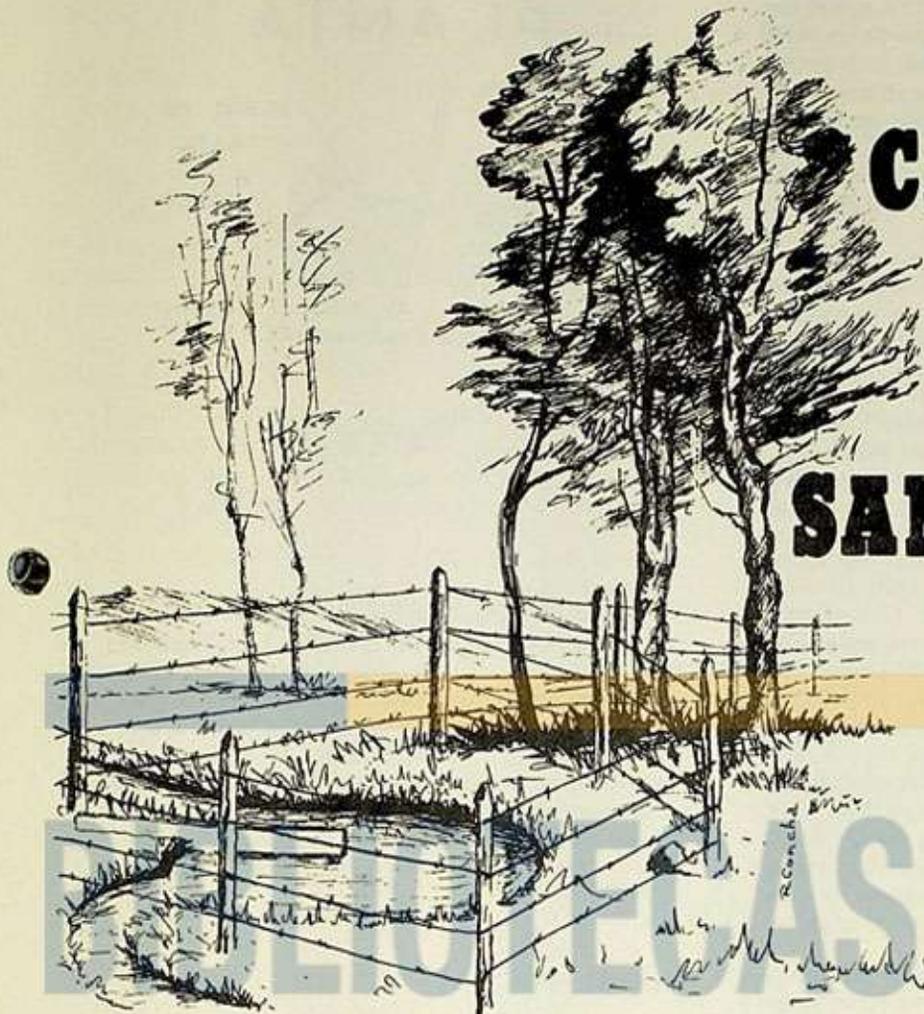
Si un trabajo de nivelación de lomajes o suelos de pendientes superiores al 2 % y de poca permeabilidad, es sorprendido a "medio camino" por las primeras lluvias intensas del Otoño, gran parte del trabajo realizado puede ser arruinado con pérdidas graves de suelo por erosión y lavado en las zonas de cortes, formación de cárcavas en las áreas de relleno y sedimentación en porciones más bajas en la pendiente. Para prevenir estas pérdidas, es necesario disponer de equipo adecuado para construir surcos a nivel, trazar regueros en contorno y provisorios o simplemente para escarificar el campo efectuando labor profunda de subsuelo para controlar el escurrimiento y conseguir al mismo tiempo el máximo de acumulación de humedad en el subsuelo.

- 7) La nivelación sola, como práctica única para mejorar el riego, es insuficiente, y técnicamente no resuelve todos los problemas de riego y de mejor uso del suelo. Debe ser complementada con estudio total del drenaje, de todo el sistema de drenaje que afecta al potrero nivelado; con el estudio y correcto trazado de canales matrices, secundarios y regueros y finalmente, con la aplicación de los sistemas de riego que técnicamente convengan al campo, de acuerdo a la topografía, características del suelo, volumen y calidad de agua disponible, cultivos a regar, etc.

Para terminar, cabe agregar que a veces es necesario realizar trabajos previos a la nivelación y con mucha anticipación a la iniciación de las labores: construcción de drenajes para interceptar escurrimiento y acumulación de aguas lluvia en el campo; desagües para dar salida a lagunas o bajar el nivel de agua freática que mantiene exceso de humedad en la superficie; construcción de canales provisorios y de regueros para poder regar en caso necesario zonas erosionables por el viento; remoción de cercos, eliminación de matorral, malezas, troncos, construcciones, etc.

Todos estos trabajos preliminares deben ser hechos oportunamente de manera que el trabajo de los tractores y sus equipos se organice y funcione sin ninguno de los inconvenientes que razonablemente puede prevenir una correcta planificación. Los errores de planificación siempre significan mayor costo de los trabajos.





CAMPAÑA

EN

SAN

CARLOS

CONTRA

LA GALEGA

GENARO DEL POZO.
Ingeniero Agrónomo

La galega es una de las malezas que más daño está causando en las zonas cultivadas del área del Plan Chillán y adquiere también importancia como plaga vegetal en otras provincias de nuestro territorio.

En las provincias que comprende el Plan Chillán, la encontramos en casi todos los terrenos regados y vegas, constituyendo especialmente un problema grave en los Departamentos de San Carlos, Chillán, Bulnes y, en menor escala, en Concepción, en la zona de Talcahuano.

La galega (*Galega officinalis* L.) es una maleza perenne, que pertenece a la familia de las leguminosas, se reproduce por semilla y retoña con facilidad al ser cortada. Se propaga principalmente por el agua.

Los daños que ocasiona esta maleza se refieren en especial a las empastadas, ya que por su carácter invasor impide el buen desarrollo de especies forrajeras útiles y disminuye sensiblemente la capacidad forrajera de una empastada. Por el principio tóxico que tiene en estado verde, suele provocar muertes en el ganado que la come.

En vista de los perjuicios que ocasiona la galega, de la extensa área que cubre y del hecho de que cada año se está propagando a nuevos terrenos, el Plan Chillán, a través de su servicio de Sanidad Vegetal del Proyecto 21, determinó iniciar una campaña demostrativa para el control de esta maleza en el Departamento de San Carlos, en el sector de Pomuyeto.

Se escogió como período de iniciación de

esta campaña aquel en que empieza la invasión de la maleza, con el objeto de exterminar la galega allí existente y disminuir la cantidad de semilla que llevan anualmente los canales de riego y que infestan los terrenos a lo largo de su curso. Con este programa se ha querido demostrar a los agricultores que es posible llegar al control sistemático de esta maleza de carácter tan invasor, a partir de las áreas de infección primarias.

Para tal objeto se tomó como área de campaña a diez fundos del sector, con una extensión total de 3.300 Hás. Son estos los fundos: "Muticura" de don Rodolfo Bustos R.; "Santo Toribio", de don Manuel Larraín; "Muticura", de don Guillermo Vega; "Muticura", de don Miguel Parada; "Los Encinos de Pomuyeto", de don José Suárez F.; "Pomuyeto San Luis", de don Eduardo Carrasco A.; "Pomuyeto", de doña María C. de Lira; "Torreón", de don Juan Gastellu y "Monte Blanco", de don Genaro Elgueta.

En el control de esta maleza se consideraron dos aspectos fundamentales: 1º Combatir la galega establecida en cada predio y 2º Evitar nueva infestación por la entrada de semilla.

En primer lugar se ha considerado que el combate de la galega establecida se debe efectuar por medio de aplicación de herbicidas y por métodos mecánicos, cortes repetidos, arranque a azadón, etc.; en aquellos lugares de difícil acceso para los equipos de control químico.

La aplicación de herbicidas en el control de esta maleza presenta ventajas tales como la fácil aplicación, efectividad y economía. Aunque el valor de los herbicidas es relativamente alto, siempre es económico su empleo, por cuanto generalmente basta con una aplicación para obtener el control absoluto de la galega existente, cuando ésta ha sido hecha en la época oportuna.

PLANTA

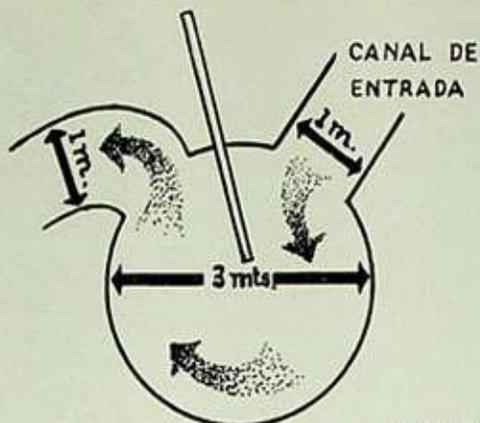


FIG. 2

APLICACION DE HERBICIDAS EN LA CAMPAÑA DE SAN CARLOS.

El tipo de herbicidas que se usó en esta campaña, al igual que su dosificación, se determinó como resultado de una serie de ensayos realizados por el Proyecto de Investigaciones Agrícolas del Plan Chillán. Se seleccionó como el producto más conveniente aquel formulado a base del Ester Butílico del 2.4.D., empleado en una dosis de 0,5 de ingrediente activo.

EQUIPO EMPLEADO. Para la aplicación de herbicidas se emplearon motobombas de 500 litros de capacidad, con pistón y una presión de 125 libras por pulgada; la alta presión usada es un factor importante en los resultados, ya que es necesario obtener una buena penetración del herbicida a través del follaje de la maleza, que siempre es denso. Las barras pulverizadoras corrientes no permiten la aplicación del líquido a una presión alta. Se prefirió usar motobombas porque los equipos diseñados para la aplicación de herbicidas, que están montados sobre tractor, no son construídos para un trabajo continuado a una presión tan alta como la que se necesita en el caso de la galega.

En los diez fundos las aplicaciones se hicieron en potreros, cercos y orillas de canales, e incluso en aquellos cercos con alamedas mayores de 3 años, no sufriendo los álamos ningún daño.

EPOCA DE APLICACION. De los resultados obtenidos en esta campaña, recién realizada, y otros ensayos, se desprende que la mejor época de aplicación es inmediatamente antes de la florescencia, período en que la planta se encuentra en una mayor actividad funcional, lo que implica una mayor absorción del herbicida.

CORTE

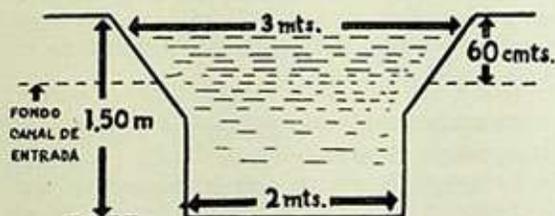


FIG. 1

Las aplicaciones efectuadas después de este período, durante la formación de semilla, cuando los tallos empiezan a adquirir consistencia leñosa, han dado resultados negativos. La galega aparentemente se seca pero rebrota posteriormente.

En aquellos casos en que, por una u otra circunstancia, no fué posible aplicar el herbicida en el período adecuado, se cortó la galega y se aplicó posteriormente al rebrote cuando este tenía 20 a 30 cms. de altura, obteniéndose resultados satisfactorios.

POZO DECANTADOR DE SEMILLA. Con el objeto de impedir nuevas infestaciones de galega por la semilla que se propaga en el agua de riego, las aplicaciones de herbicidas fueron combinadas con la construcción de pozos decantadores.

Se construyó en la entrada de agua de cada fundo tratado un pozo que tiene por objeto decantar la semilla que arrastra el agua.

Estos pozos son de sencilla construcción y sobre todo de muy fácil manejo. Existen tipos de trampas de semillas de malezas más perfeccionadas, pero que exigen a la vez un manejo más cuidadoso, ya que es necesario limpiarlos casi diariamente. En cambio, este tipo rústico,

necesita solamente dos o tres limpiezas al año. La primera, dos semanas después que se ha iniciado la temporada de riego y las otras cuando empieza a madurar y caer la semilla de galega. La primera limpieza tiene especial importancia, porque cuando es cortada, el agua en el otoño queda mucha semilla en el fondo de los canales, la cual es arrastrada cuando se inicia la temporada de riego.

Este sistema de trampa se construye en tierra o bien se puede revestir con albañilería. Consta en principio de un hoyo o pozo a la entrada del canal. Las dimensiones del pozo varían según la cantidad o gasto de agua del canal de entrada, de modo que ésta no haga represa y se desborde. Como ejemplo se puede decir que a un canal de entrada de 1 metro de ancho, corresponde un pozo de tres metros de diámetro por 1,5 mts. de profundidad. (FIG 1).

El objeto de esta construcción es que el agua al llegar a este pozo, pierda velocidad y circule en él lentamente. Para esto es necesario que el canal de salida esté al mismo nivel del canal de entrada y próximo a él. (FIG 2). Al producirse esta circulación lenta, la semilla de galega que viene en suspensión se va al fondo. En los pozos que están funcionando se ha constatado que el porcentaje de semilla de galega que decanta es de un 80%.

Una propiedad en pésimo estado fué adquirida por un agricultor en las cercanías de Chillán. Las casas estaban al caer, los cercos cortados, casi no existía pasto, los animales se encontraban escuálidos y enfermos, los canales de riego y los desagües cubiertos de malezas y los caminos intransitables.

El comprador al analizar todo el trabajo por hacer en la propiedad adquirida, decidió pedir ayuda al Plan Chillán.

Los técnicos planificaron nuevos canales de riego y desagües, el emparejamiento del terreno, la construcción de tranques, el control de las malezas, la siembra de pastos adecuados, el arreglo de caminos interiores, la alimentación del ganado y el combate de parásitos. El agricultor después de cumplido este programa, reconstruyó las casas y las bodegas, trazó un amplio jardín y arregló y pintó de blanco todos los cercos.

Al cabo de un año de intenso trabajo se vió aparecer un nuevo fundo modelo, admirado por todos los vecinos.

Un día que el agricultor descansaba en su jardín cómodamente recostado en una silla de playa, acertó a pasar por el camino un buen frailecito que admirado del excelente estado de la propiedad le dijo a su dueño.

- Hermoso fundo han construido Dios y Ud., querido señor.

El agricultor lo miró detenidamente y recostándose nuevamente en su silla le contestó:

- Pero viera Ud., padrecito, como estaba cuando Dios lo tenía El solo.

BIBLIOTECAS UdeC



DESAGUES EN

V

MARIO IBÁÑEZ C.

Un buen desagüe es, sin duda alguna, un paso decisivo en la preparación de la tierra con miras a obtener una buena cosecha. La importancia que se le atribuye a un buen escurrimiento ha determinado que el sistema de desagües en V sea el más práctico para este efecto.

Este sistema está constituido por recolectores de agua sobrante en forma de una V de amplia abertura que permite, en contraposición con los profundos y enmalezados desagües habituales, su fácil conservación en buen estado de limpieza y el uso de implementos mecanizados en las labores de preparación de la tierra y en la cosecha.

Si nos detenemos a analizar un desagüe común (gráfico 1) observaremos que éste presenta en los bordes unos montículos formados por la tierra que se saca en las labores corrientes de limpieza. Año tras año éstos van creciendo considerablemente, hasta impedir el libre escurrimiento del agua al interior del desagüe, imposibilitándolo así para cumplir con su función primordial.

Además, hay que hacer notar que el agua acumulada en las regiones próximas al desagüe, mantiene un grado de humedad excesivo que no permite el desarrollo normal de los cultivos. Las malezas (zarzamora, galega, etc.) que constituyen un problema de gran importancia para los agricultores, son también controladas con la aplicación de este nuevo sistema.

CONSTRUCCION

La construcción de desagüe en V se puede hacer a partir de la transformación de un antiguo desagüe, siempre que éste sea derecho y sin curvas, valiéndose para tal objeto del más diverso tipo de maquinaria. Es de gran importancia el hecho de que actualmente el agricultor, sin mucho gasto, puede disponer de maquinaria económica para efectuar esta faena. En nuestro caso emplearemos una niveladora de tipo pequeño, tirada por un tractor y una pala mecánica de levante hidráulico trasero de tres puntos, para emplear en cualquier tractor de 25 a 45 HP. La cuchilla de la máquina nivelado-

ra, con la inclinación adecuada, va sacando la tierra poco a poco del borde del desagüe, desplazándola al interior del potrero todas las veces que sea necesario, hasta alcanzar el fondo del desagüe primitivo (Gráfico 2).

Esta tierra desplazada, que no es otra cosa que los sedimentos acarreados por el agua, es de un valor en nutrientes de primera categoría, será aprovechada para emparejar el terreno y mejorar de este modo las condiciones del micro relieve. Esto tiene gran importancia para realizar una práctica de riego en buenas condiciones. Para este objeto, se utiliza la pala mecánica de levante hidráulico trasero, la que se hace pasar en sentido perpendicular al desagüe, desde el fondo de éste, hasta el extremo del potrero, obteniéndose de este modo un afinamiento ideal.

Se debe hacer entonces, un trabajo combinado de estas dos máquinas, pasándolas las veces que sea necesario, hasta obtener un desagüe que dé un ancho conveniente y un talud en proporción 4:1 a 6:1, procediendo a continuación a sembrarlo con un pasto que junto con tener una gran masa radicular, sea una forrajera de valor nutritivo apreciable. Se recomienda para estos casos Festuca K-31 o Festuca rubra.

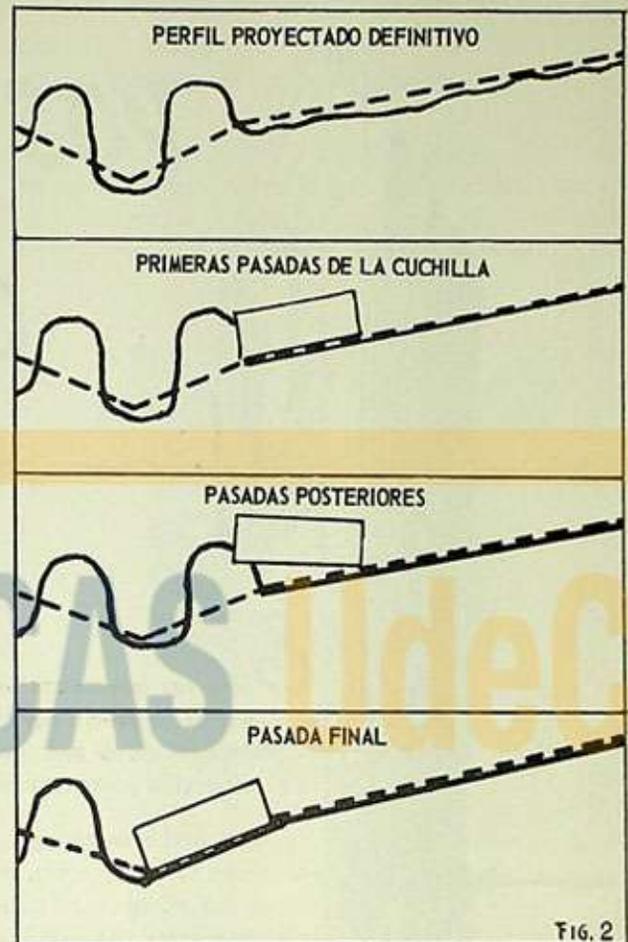
LIMPIA MECANIZADA

Para realizar la limpia del desagüe, basta pasar por sus taludes una simple cortadora de pasto, ya sea de tracción animal o con toma-fuerza de tractor, tratando de mantener permanentemente corta la forrajera para que cumpla con el fin deseado.

VENTAJAS DEL DESAGUE EN V

Entre los procedimientos modernos de desagües, el tipo en V ocupa un lugar preferente por las múltiples ventajas que reúne:

- Elimina la práctica de limpia a mano de elevado costo, por ser más rápida, económica y mecanizada
- Permite el libre acceso de un equipo mecanizado a través del desagüe en cualquier punto y sentido que se desee, sin tener que recurrir a la fangosa pasada habitual, problema de los equipos pesados, (cosechadora, sembradora, etc.).
- Elimina puentes.
- Habilita terrenos antes improductivos.
- Constituye un control efectivo para las malezas (zarzamora, galega) por medio de cortes continuos y sucesivos.



- Permite aprovechar el forraje obtenido del interior del desagüe.
- Permite un escurrimiento perfecto y un drenaje adecuado para los potreros, evitando los apozamientos de agua, tanto de riego como de lluvia.
- Al nivelar el terreno con el desmonte, ofrece la posibilidad de suprimir desagües secundarios, los que son absorbidos por el primero.

Hay que hacer notar, si en ciertas circunstancias, es posible levantar el cauce del desagüe primitivo, para aprovechar así estos derrames como regadores en los potreros vecinos.

En consecuencia, el Plan Chillán se ha empeñado en la divulgación de estos sistemas entre los agricultores, para lo cual ha realizado una serie de demostraciones en fundos de la zona.

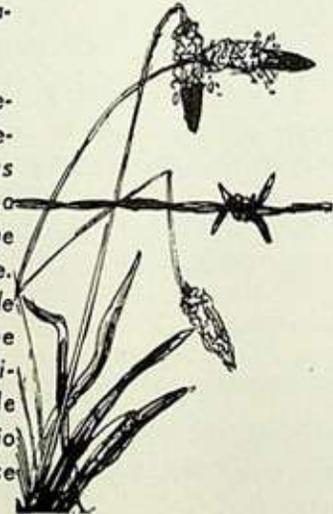
IMPREGNACION DE POSTES PARA CERCOS

RICARDO ROMERO A.
Ingeniero Forestal

Entre las numerosas preocupaciones que afronta el dueño de un predio agrícola en la planificación de su trabajo, hay una que reviste especial importancia: la construcción y mantención de cercos.

Este problema se ha agudizado especialmente en las zonas central y norte, ante la escasez y alto precio de las maderas clásicas utilizadas con este fin, tales como el Roble Pellín y el Ciprés de las Guaytecas. Las especies mencionadas se caracterizan por poseer una madera muy durable, de gran resistencia a la humedad, características éstas que las hacen ser muy apetecidas por los agricultores, lo que trae aparejado, naturalmente, un subido precio.

Ante este hecho, es aconsejable usar otras especies que, si bien es cierto son de madera menos resistente a la humedad, son más abundantes y baratas y a través de tratamientos especiales permiten una conservación aceptable. Una de las especies que más se presta para este efecto es el Pino Insigne. Aunque su madera en forma natural no dura más de dos años en contacto con la tierra, impregnada tiene larga duración. Otra de las ventajas que ofrece el Pino Insigne es su abundancia, ya que para postes de cercos se utiliza el producto de los raleos, de bajo costo. Además, es de fácil impregnación, ya que se trata de una madera muy permeable.



PRESERVATIVOS.- Hay una gran cantidad de productos que se pueden emplear con fines de conservación, pero sólo damos a conocer cuatro de ellos, atendiendo a que son productos nacionales de bajo costo y muy abundantes en el comercio: el alquitrán, creosota, bórax y sulfato de cobre. Estos dos últimos se usan juntos.

ALQUITRAN.- Este producto es muy utilizado como preservativo, para lo cual se pinta la superficie de la madera con una brocha. En general no se aconseja utilizar el alquitrán nativo por las impurezas que contiene, lo que impide que penetre en el interior de la madera, obstruyendo sus poros. Al aplicar alquitrán se debe tener cuidado de que los postes estén bien secos, pues en caso contrario, se formará una película impermeable que retardará el secamiento natural y permitirá el ataque de los hongos.

CREOSOTA.- Es un producto que se obtiene de la destilación de alquitrán de carbón de piedra, producido a altas temperaturas (255° y 355°). La creosota tiene las siguientes ventajas: es un producto nacional abundante en el comercio; es tóxico tanto para los insectos como para los hongos; es casi insoluble en el agua; es fácil de aplicar y fácil de controlar en su aplicación, debido al cambio de color que experimenta la madera impregnada. No es aconsejable utilizarlo en interiores a causa de su olor.

BORAX Y SULFATO DE COBRE.- Estas dos sales se usan para impregnar postes por el método de doble difusión. Es de más fácil aplicación que el anterior y se está usando actualmente.

El sulfato de cobre y el bórax son solubles en agua, pero al reaccionar entre sí forman una sal insoluble que se aprovecha para impregnar postes.

MODO DE IMPREGNAR POSTES CON CREOSOTA.- Una vez secos y descortezados, se les aplicará a los postes el preservativo, consistente en una mezcla de 50 % de aceite quemado. Este último se utiliza con el objeto de abaratar los costos.

La mezcla se coloca en dos tambores que se ponen sobre un horno. El primer tambor se calienta a una temperatura que fluctúa entre los 93° y los 100° C. En este momento se colocan los postes y se mantienen allí durante unas doce horas. Debe tenerse especial cuidado de que la creosota no se derrame sobre el fogón, pues es altamente inflamable.

Una vez impregnado convenientemente, lo que se notará por el cambio de color de la madera, se colo-

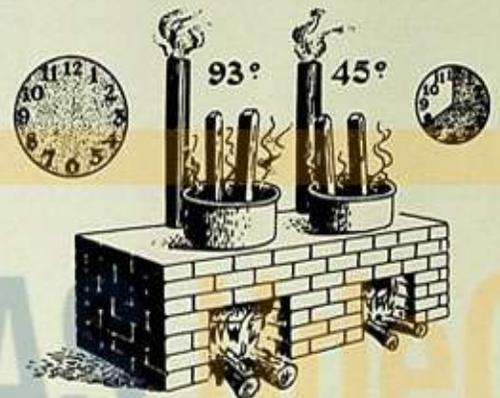
can los postes en el otro tambor, que, conteniendo la misma mezcla deberá mantenerse a una temperatura de 45°. Aquí se mantendrán los postes por espacio de 6 a 8 horas.

El costo por poste impregnado, mediante este procedimiento, fluctúa entre \$ 75 y \$ 95. Estos valores se obtuvieron con creosota a \$ 320.- el kilo.

MODO DE IMPREGNAR POSTES

CON SULFATO DE COBRE Y BORAX.-

Para el buen resultado de este procedimiento, los postes deben tener un alto porcentaje de humedad, en lo posible estar recién cortados y descortezados, con lo cual se facilita la difusión de la solución dentro de la madera.



Se utiliza el sulfato de cobre al 10 %. Debe usarse un barril de madera, debido a que esta sal ataca los metales. El bórax se usa en solución del 2 % al 5 %. Puede colocarse en cualquier clase de estanque.

Este sistema es en frío. Se colocan los postes en los barriles durante 24 horas en cada solución, primero en la de sulfato de cobre y luego en la de bórax. Una vez finalizado el proceso, deben encastillarse los postes bajo sombra en forma horizontal y no usarlos hasta que estén bien secos.

El costo, según este procedimiento, por poste de 3 pulgadas y 2 metros de longitud, es de \$ 60.- la unidad, basándose en un precio de \$ 320.- el Kg. de sulfato de cobre y de \$ 82.- el de bórax.

Este método es el más conveniente, puesto que se puede practicar en el bosque mismo y no se corre peligro de incendio.

NOTA DEL AUTOR.- Las recomendaciones sobre aplicación de sulfato de cobre deben ser consideradas como experimentadas, pues en la actualidad, se siguen desarrollando investigaciones y experiencias al respecto.

Entre las Cordilleras de Los Andes y de la Costa, en el Norte de Chile, se encuentra el Desierto. Es uno de los sitios más áridos de la Tierra. Aquí se encuentran los yacimientos más extensos y misteriosos de uno de los más ricos alimentos naturales de las plantas: "EL NITRATO NATURAL DE CHILE".

La historia de la Industria del Nitrato de Chile comienza con una referencia del explotador Thaddeus Haenke, en el año 1809. Vivió en Bolivia e hizo un viaje a través de la pampa chilena con un grupo de indios. Ellos le narraron cuentos lugareños respecto al legendario descubrimiento de los depósitos de nitratos, que les fueran legados por sus antecesores docientos años antes. Se cree que la primera explotación fué hecha por los españoles en el año 1813 y que el primer embarque de Nitrato de Sodio de Chile arribó al Puerto de Norfolk, Virginia, en el vapor "El Globo", en Julio de 1830. Se trataba de una pequeña remesa de más o menos 1.000 toneladas, a la que se le negó su desembarco, siendo redespachada a Europa. El primer envío directo a Europa, fué a Francia, un año después, en el "Intrépido". Las exportaciones, desde entonces, cubren casi todo el mundo, calculándose que han alcanzado un total de aproximadamente 125 millones de toneladas. En los últimos 20 años, la producción y exportación han sido, en promedio, de 1.800.000 toneladas anuales.

Los depósitos de Nitrato de Sodio Natural de Chile están ubicados en una llanura desértica, de suelos grises pardos, que se extiende de Norte a Sur, unas 450 millas, en el tercio superior del país. El ancho de esta área, conocida como "Pampa", varía entre 10 y 50 millas.



Extractado de un trabajo del
DR. FIRMAN E. BEAR
Editor-Jefe de la Revista Científica "Soil Science". Ex-Presidente del Departamento de Suelos de la Estación Experimental Agrícola de New Jersey.

El mineral del nitrato, conocido como "caliche", está formado casi exclusivamente de sales sódicas solubles, cementadas con otras sales y minerales insolubles, apareciendo como una masa conglomerada con características de roca dura. Las sales son principalmente nitratos, cloruros y sulfatos. En íntima mezcla con éstas, existen considerables cantidades de Calcio, Magnesio y Potasio, en diferentes combinaciones salinas y pequeñas cantidades de Borax, yodato y perclorato.

El caliche se encuentra a profundidades variables bajo la superficie del suelo. Las capas difieren grandemente en espesor y contenido de nitrato. Después que la cubierta de tierra es removida, el caliche es dinamitado para soltarlo, siendo cargado por palas automáticas en carros abiertos, que lo llevan a la planta refinadora. El color del material fluctúa del blanco al gris, café y rojo. En la planta, el caliche es triturado y cernido, para separar las partículas gruesas de las finas, antes de intentar extraer el nitrato en los estanques lixivadores (1). Una vez realizada la lixiviación, el residuo, llamado "ripio", es trasladado a sitios vecinos, donde forma verdaderos cerros.

(1) Lixiviar Disolver en agua una sustancia alcalina.

EL DES AL

Existen en funcionamiento dos tipos de plantas lixivadoras, conocidas como sistemas Shanks y Guggenheim. En el proceso Shanks, el caliche es triturado y colocado en estanques medianos, y lixiviado con soluciones concentradas que contienen cerca de 450 gramos de nitrato por litro, a una temperatura cercana a la de ebullición. Este líquido al estar en contacto con el caliche, circulando durante más o menos 15 horas, eleva su concentración de nitratos a 700 gramos por litro. Esta solución concentrada se vacía en un estanque para que decante el limo, después de lo cual se lleva a bateas de enfriamiento, donde parte del nitrato de sodio (700 gramos) se separa por cristalización.

PUERTO QUE ALIMENTA MUNDO



La solución restante, llamada "agua madre", que contiene m/m 450 gramos de nitrato por litro, se usa para hacerla circular nuevamente en los estanques lixivadores que contienen caliche que aún no ha sido tratado.

El nitrato cristalizado, obtenido mediante este proceso, tiene una pureza cercana al 98 %. El 2 % restante consiste en agua, pequeñas cantidades de sulfatos, boratos, yodatos y aún pequeñas cantidades de una gran variedad de otras impurezas, la mayoría de las cuales tiene algún valor nutritivo para las plantas.

En 1926 y 1930 fueron construidas, próximas al puerto de Tocopilla, dos grandes plantas del

sistema Guggenheim, con capacidad anual de 500.000 y 700.000 toneladas de Nitrato de Sodio, respectivamente, denominadas María Elena y Pedro de Valdivia. Estas plantas son del todo mecanizadas. En el año 1944 fué construída una tercera planta mecanizada, conocida con el nombre de Victoria, con una capacidad anual de 150.000 toneladas, cerca del puerto de Iquique. El mineral es extraído mediante procesos modernos y llevado a la planta en grandes trenes eléctricos. Allí el material es triturado y pasado por una serie de hameros. Las partículas más finas, que pasan por los últimos hameros, representan más o menos un 20 % del total, se mezclan en plantas especiales con el "agua madre"

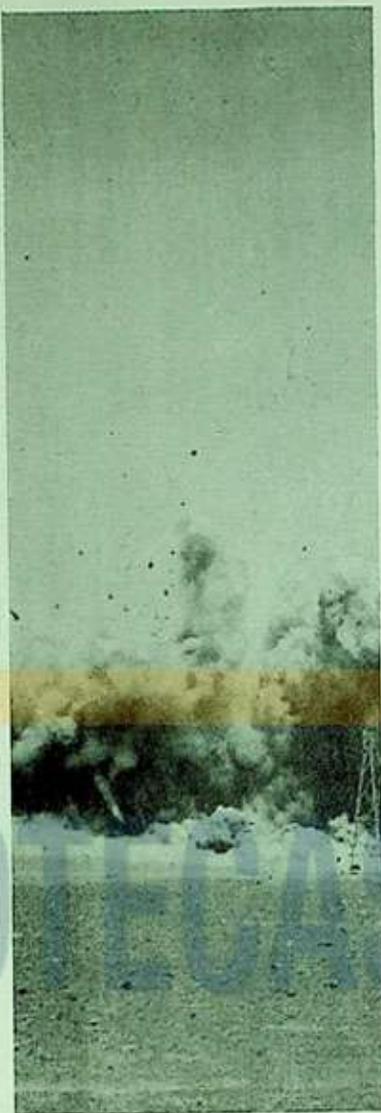
a una temperatura de 65 C. Después de formar una pasta y de filtrar el líquido concentrado final, la solución que resulta de esta operación se agrega al líquido que viene de los estanques de lixiviación de material grueso.

El caliche grueso, sin partículas finas, es transferido a grandes depósitos de concreto armado, con capacidad de 10.000 toneladas cada uno. Allí es lixiviado a una temperatura de 40 C, por un lapso de 40 horas. Durante este tiempo el nitrato que contiene el "agua madre" es elevado de 330 a 450 gramos por litro. Las soluciones concentradas provenientes, tanto de los caliches fino y grueso, se juntan y bombean a una planta de cristalización, donde se enfrían.

El nitrato separado por cristalización, durante el proceso de enfriamiento, es retirado por centrifugación. Posteriormente es fundido a 340 C y pulverizado a gran altura dentro de una gran cámara de enfriamiento.

El nitrato fundido, pulverizado por estos tubos dirigidos hacia arriba, se enfría en su caída a través del aire, transformándose las gotas en perlitas de color blanco y aspecto granulado. Estas perlitas tienen una pureza de 98.5 % de Nitrato de Sodio. El 1.5 % restante, representa un ordenado conjunto de elementos mayores y menores. En forma similar al proceso Shanks, después de la cristalización, el "agua madre" vuelve a la circulación en nuevos estanques con caliche.

Uno de los progresos más recientes, que está siendo experimentado en la planta María Elena, es el sistema de evaporación solar. En este proceso, se añade más agua a los residuos de caliche con el objeto de hacerles un último lavado. Esta mayor cantidad de agua no solamente extrae más nitrato de sodio, sino que también di-



suelve grandes cantidades de Potasio, Magnesio y otras sales químicas. El líquido proveniente de estos lavados fluye a grandes estanques, de los cuales se han construido cuatro, con una superficie cercana a 11 acres cada uno. La mezcla de sales que va a estos estanques, está constituida principalmente por nitratos, cloruros, sulfatos, boratos y yodatos.

Esta solución se deja evaporar en los estanques bajo la acción del sol del desierto. Cuando la concentración llega a un punto conveniente, las diferentes sales se separan aprovechando sus diferentes grados de solubilidad a distintas temperaturas y concentraciones.

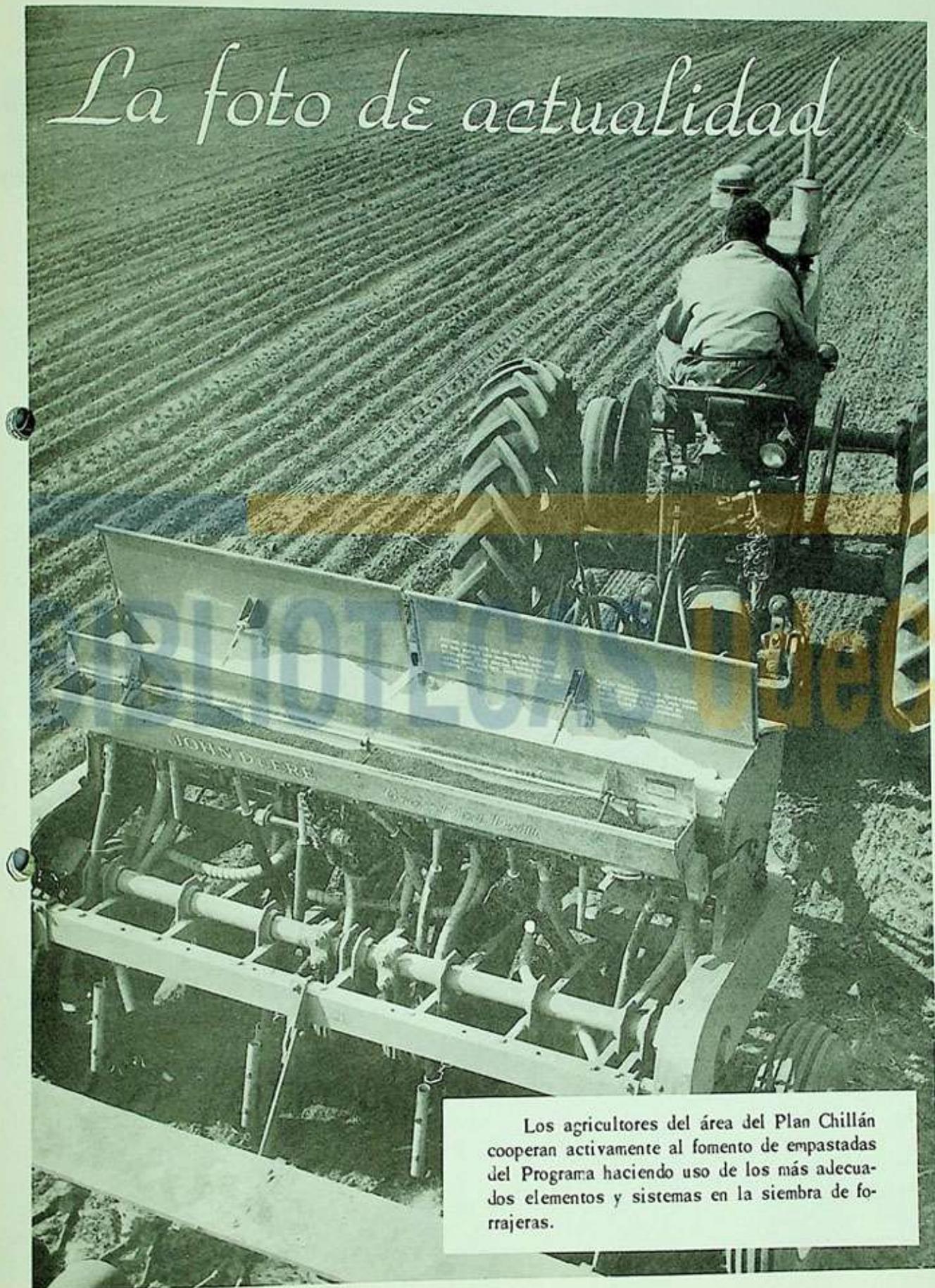
Si el programa en gran escala de construcción de estanques es llevado enteramente a la práctica, es posible que todos los desechos, estimados en 250 millones de toneladas, además de enormes cantidades de caliche de baja ley, puedan ser económicamente tratados. Esto daría como resultado la producción de un inmenso tonelaje de diversos tipos de nitratos, sulfatos y cloruros de valor para la agricultura e industria.



Durante cientos y cientos de años ha sido un grave problema el obtener un buen número de plantas por unidad de superficie al tratar de establecer una empastada o un prado.

El cultivo de céspedes para Golf, ha llegado a ser un arte a través de las generaciones, sobretudo en lo que se refiere a uniformidad, y algunas de las experiencias obtenidas por estos especialistas en céspedes, pueden aplicarse con gran ventaja en el uso agrícola de gramíneas y leguminosas para empastadas.

La foto de actualidad



Los agricultores del área del Plan Chillán cooperan activamente al fomento de empastadas del Programa haciendo uso de los más adecuados elementos y sistemas en la siembra de forrajeras.

PAVIMENTACION

Al hablar en nuestro país de "pavimento bituminoso" se advierte desconfianza entre las personas familiarizadas con nuestras carreteras.

Las razones del escepticismo por esta solución para los pavimentos y los argumentos que se esgrimen en contra de ella son de todos conocidas. Se fundamentan en varias decenas de kilómetros que no han tenido la suerte, por diversas razones, de gozar de una existencia feliz.

Una breve incursión por las carreteras del mundo nos demuestra que los pavimentos bituminosos son muy considerados. Europa, desde las zonas calurosas hasta aquellas de clima más riguroso, y los países Escandinavos, nos ofrecen exclusivamente este tipo de pavimento, a excepción de las auto-pistas de Alemania y algunos escasos kilómetros en las de Italia y Francia.

Estados Unidos ha desarrollado en forma intensiva esta técnica en sus impresionantes carreteras.

Cabe señalar, como dato ilustrativo, que en la Carretera Panamericana, se construirá el 90% de sus 24.000 Kms., con pavimento bituminoso.

Varios países Latinoamericanos lo cuentan en sus mejores carreteras.

En nuestro país se sigue defendiendo a los pavimentos de concreto. Buscar la razón de ello implicaría extenderse en materias que no son propias de la presente publicación. Los costos de esta solución adquieren ya cifras tan elevadas, que ellos se traduce en menos Kms. de pavimento cada año. Es preciso recordar que una carretera de concreto, sin considerar base ni otras obras previas a un pavimento de este tipo, alcanza la cifra de 15.000.000 (quince millones de pesos) por kilómetro.

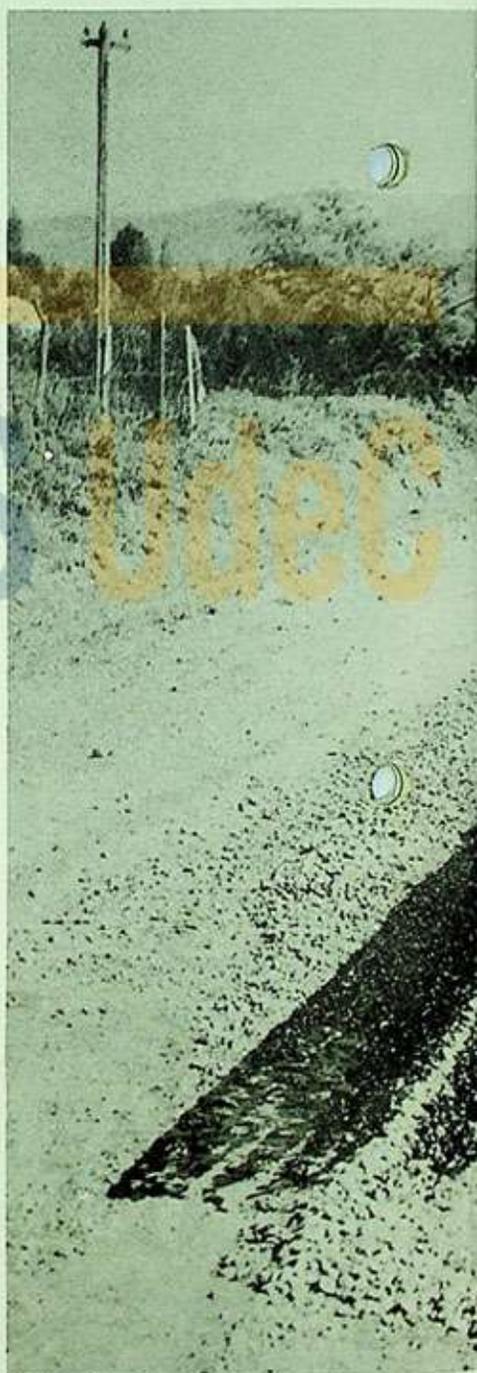
Si consideramos nuestro presupuesto precario de obras públicas y las necesidades de nuestras carreteras, nos es fácil pesar lo crítico del problema.

Es ésta una de las razones por lo cual debemos detenernos a considerar los pavimentos bituminosos.

¿QUE ES EL PAVIMENTO BITUMINOSO?

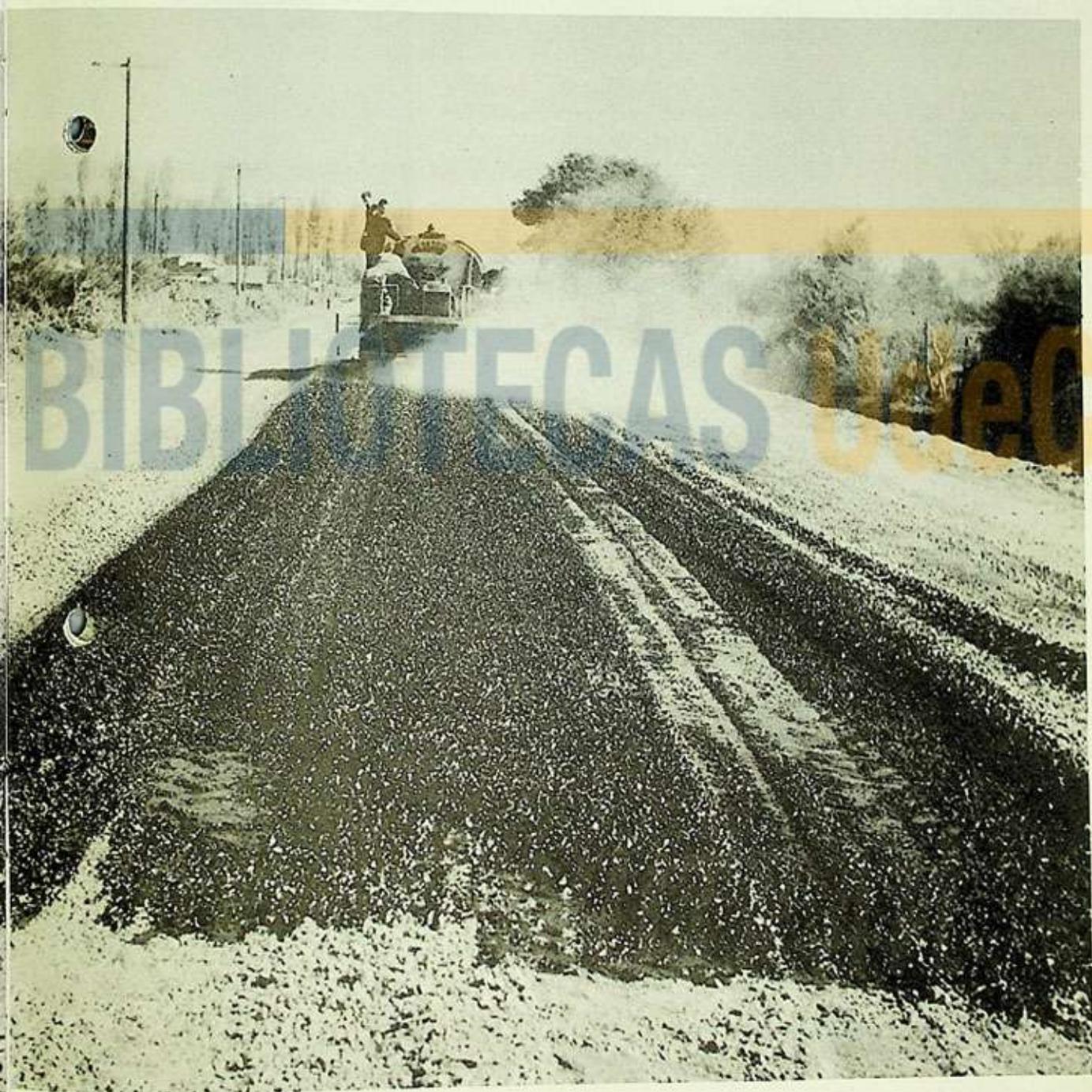
Se define por pavimento bituminoso aquella mezcla de piedra o grava chancada con asfalto proveniente de la refinación del petróleo, o alquitrán que se obtiene del carbón de piedra.

En el camino de Concepción a Bulnes, en el sector Quillón, Variante Las Mercedes, se eligió un tramo de 4 Km. para hacer, con carácter demostrativo, un pavimento con el alquitrán que se obtiene de la elaboración del coke en la Compañía de Acero del Pacífico, más conocida por Huachipato.



CON ALQUITRAN

RICARDO WILHELM P.
Ingeniero Civil



Debido a diversas circunstancias, la faena sólo pudo iniciarse la primera quincena de Enero del año 1957.

Para la ejecución de esta obra, la Dirección de Vialidad, el Convenio de Caminos Regionales del Plan Chillán, CAP, DTICA y Corfo, proporcionaron la maquinaria necesaria. Koppers Co. Inc. de Pittsburgh ofreció, sin cargo alguno para el país, la cooperación de sus técnicos con vasta experiencia en esta materia, para asesorar los detalles técnicos de la aplicación en gran escala de este producto.

Con este esfuerzo común el Convenio de Caminos Regionales solucionó el grave problema que presentaba la confección de una gran cantidad de chancado de estrictas exigencias granulométricas, cediendo su máquina "CEDARAPIDS" recién llegada al país y de alto rendimiento.

Asimismo proporcionó, a medida que fueron llegando al país, 7 camiones tolvas, elementos para un taller mecánico y movilización para el personal.

La Dirección de Vialidad proporcionó 2 Motoniveladoras, 2 Chancadoras menares, una planta mezcladora, calderas, camiones impregnadores y estanques; DTICA y Corfo arrendaron para estas faenas tractores y camiones; el resto del equipo e instalaciones debió ser improvisado en la faena misma.

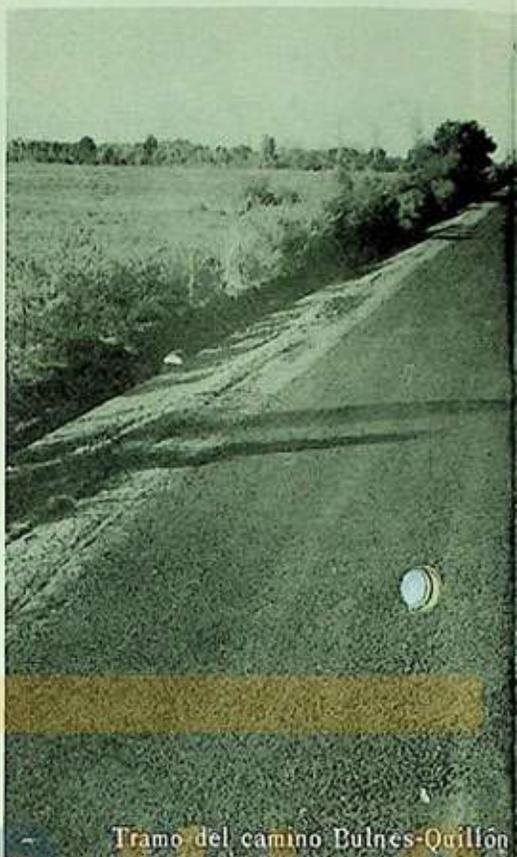
El personal fué contratado de las reparticiones antes nombradas. El financiamiento, se realizó con fondos presupuestados para este objeto con cargo al Convenio de Excedentes Agrícolas.

EL TRABAJO EN SINTESIS. He aquí una síntesis de las labores más importantes que se debieron realizar.

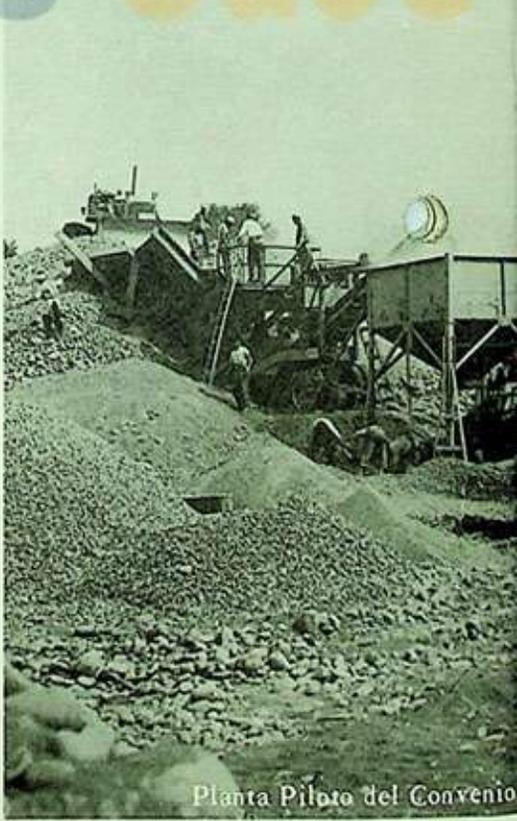
- 1.- Confección de 1.200 m³ de piedra chancada de dimensión inferior a 2" para mejorar la base del camino que no cumplía con las condiciones necesarias en la extensión de 4 Km.
- 2.- Transporte de arcilla y mezcla conveniente, perfilación y compactación de estos materiales, para obtener una base adecuada.
- 3.- Confección de sobre 300 m³ de gravilla de dimensión inferior a 1/2".
- 4.- Confección de 2.200 m³ de chancado de menos de 1".
- 5.- Transporte de alquitrán de diferentes tipos en cantidad superior a los 230.000 lts.

Previo a todo esto, fué necesario someter a estrictas exigencias de drenaje y a otros acondicionamientos el camino, lo que significó extraer más de 16.000 m³ de tierra.

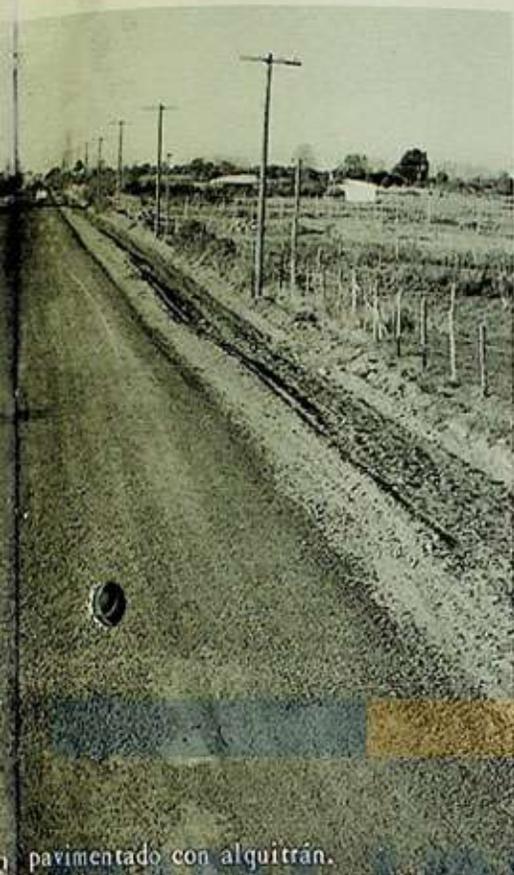
Terminada parte de estas labores previas, sólo en la segunda quincena de Marzo fué posible dar comienzo a las primeras etapas de esta pavimentación.



Tramo del camino Bulnes-Quillón



Planta Piloto del Convenio



pavimentado con alquitrán.

Estas etapas, bien definidas, pueden resumirse fundamentalmente en tres:

- a) Una base bien compactada que no presente material disgregado ni polvo sobre su superficie, se impregna con alquitrán liviano (RT3) mediante un camión regador, a razón de 1,58 litros/m².
- b) Después de algún tiempo, se procede a la confección de la carpeta bituminosa.

El espesor elegido para las condiciones de tráfico de este camino es de 2.5 pulgadas de material compactado.

Se acordona el material pétreo a lo largo del camino y se procede a la confección de la mezcla con un alquitrán más denso (RT7). Esta mezcla puede confeccionarse con plantas mezcladoras que avanzan recogiendo el material, realizan la mezcla y lo dejan nuevamente acordonado en el camino, o en forma más elemental, extendiendo el material pétreo sobre el camino, regándolo con alquitrán en etapas sucesivas, entre las cuales se procede a una mezcla conveniente con motoniveladoras.

La cantidad de alquitrán que se agrega varía en las proximidades de los 4.5 litros/m²

Después de obtenerse una mezcla uniforme debidamente dosificada, se extiende el material y se rodilla, siendo entregado al tránsito a partir de este momento.

- c) Pasado un cierto tiempo se procede al sello del pavimento. Para ello, se riega el camino con un alquitrán pesado (RT9) y se cubre con gravilla para protegerlo.

Estos trabajos fueron realizados y ensayados durante el mes de Abril en una extensión de 800 metros.

Posteriormente y a pesar de lo avanzado de la temporada poco recomendable para este tipo de trabajo, se realizaron en forma similar otros 1.000 metros faltando sólo el sello para terminarlos.

Las lluvias que se precipitaron en la zona, impidieron la prosecución de este tipo de pavimento hasta a la próxima temporada seca.

Rendimientos alcanzados en forma regular, en jornadas cortas de trabajos, permitieron realizar 400 metros de pavimento en el día y entregarlos al tránsito en la misma jornada.

El equipo empleado, de 2 motoniveladoras, un camión regador y un estanque calentador de mayor capacidad, permitirán sin ninguna dificultad pavimentar 1.000 metros en una jornada de 8 horas.

Además de la apreciable economía de este tipo de pavimento, que puede alcanzar un precio inferior al tercio del de concreto, la rapidez de construcción, el mantenimiento expedito y seguro del tránsito y la posibilidad de hacer uso inmediato de él son factores que le dan indiscutible valor.



de Caminos Regionales



ÑUBLE

una provincia que

En estos últimos años una parte considerable del esfuerzo de la humanidad, ha sido dirigido hacia la necesidad de resolver el problema urgente de la insuficiencia alimenticia de la población del mundo.

En efecto, según estadísticas mundiales publicadas, se dice que diariamente nacen en el mundo 237 mil niños y que el excedente sobre las defunciones es de 80 mil seres humanos cada 24 horas. Según esto, el mundo enfrenta cada mañana la obligación de producir lo necesario para alimentar 80 mil nuevas nacidas.

Según otras estadísticas, la población mundial para 1650 se calculaba en 500 millones de personas y ya en 1900 la población mundial alcanzaba a 1.550 millones. En los cincuenta últimos años ha aumentado en 800 millones, calculándose hoy día la población mundial en más de 2.400 millones.

En 1952, un organismo internacional declaró que las dos terceras partes de la población del mundo estaba subalimentada y que era urgente encontrar los medios de resolver este problema angustioso.

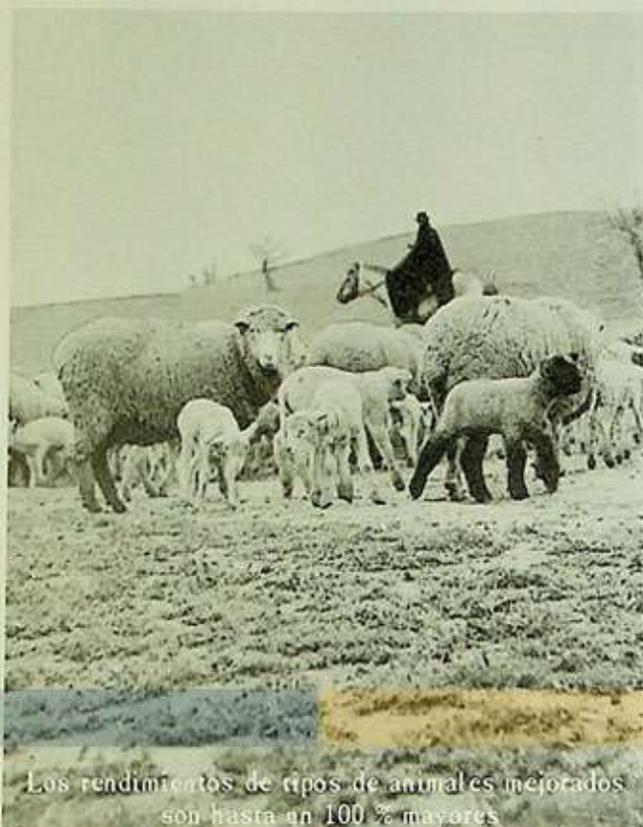
La creación de varias organizaciones internacionales, cuyos objetivos básicos estaban orientados hacia la resolución de estos problemas, ha sido una iniciativa muy laudable; pero estos esfuerzos son mínimos ante la magnitud del problema señalado.

desconoce su potencial

ARMANDO LAZCANO S.
Ingeniero Agrónomo

A pesar de esto, el desarrollo de la tecnología agrícola ha abierto un vasto horizonte para el aumento de la producción alimenticia en el mundo. La genética ha permitido la obtención de semillas y tipos de animales mejorados con rendimientos, en algunos casos, 100 % mayores que las conocidas anteriormente. Grandes obras de ingeniería han ampliado considerablemente la superficie productiva en el mundo. La medicina veterinaria ha obtenido significativos triunfos en el plano de las enfermedades del ganado. El uso de fertilizantes, herbicidas, insecticidas, etc., significa en último término, una ampliación de la capacidad productiva de los suelos agrícolas. Pero ello significa también que la agricultura moderna requiere fuertes capitales por hectárea explotada. La agricultura debe superar la etapa en que podía ser considerada como una forma agradable de vida en contacto con la naturaleza. Por otra parte, el concepto antiguo de propiedad absoluta de la tierra, está cediendo ante el nuevo concepto de propiedad condicionada a la función social que ésta debe desempeñar.

Como se observa, son varias fuerzas las que están actuando para provocar la transformación de la agricultura en el mundo y ellas se originan en el aumento de las necesidades alimenticias de la humanidad.



Los rendimientos de tipos de animales mejorados son hasta un 100 % mayores

El Doctor Carlsaw en su reciente libro intitulado "Principios de Administración Rural" dice lo siguiente: "En los últimos años la producción de alimentos que provienen de los suelos de Chile, ha sido insuficiente para enfrentar la demanda. En verdad, la producción de alimentos de cualquier país no es mayor ni menor que la suma de producción obtenida de los muchos miles de predios individuales en los cuales la tierra agrícola está dividida. Los problemas en estos negocios y las dificultades de los agricultores individuales son, por lo tanto, de importancia no sólo para ellos mismos como individuos, sino además colectivamente para el estado moderno. Si el nivel general de la eficiencia técnica y económica de los predios individuales puede ser elevado, no solamente el total de la producción de alimentos será aumentado, sino también el standard de vida de la población rural se elevará, ayudando por lo tanto a crear una mejor demanda para los productos industriales de las ciudades".

Lo anterior significa, en último término, un mejor aprovechamiento de los recursos naturales del predio, de la región y en suma del país.

A la luz de estos conceptos, haremos un análisis de las conclusiones principales a que llegó un estudio de Administración Rural, realizado en 1952 por el Departamento de Economía Agraria, en colaboración con el Plan Chillán.

Las conclusiones son las siguientes:

USO DE LA TIERRA.- No existen diferencias substanciales en la forma en que utiliza la tierra la pequeña, mediana y gran propiedad.

Esta es una situación de bastante gravedad. Por una parte indica; que una finalidad perseguida mediante la subdivisión de la tierra, que es la diversificación de la producción, se ha obtenido sólo en escasa medida y además no se ha logrado sino en mínima proporción un cambio desde el sistema de explotación extensiva, propio de la gran propiedad, al sistema intensivo que debería ser la característica dominante de la pequeña y mediana propiedad.

Las cifras siguientes señalan el uso que se hace del suelo: En promedio, la pequeña propiedad tiene un 46,5 % de su superficie con praderas naturales. La mediana 47,7 % y la gran propiedad un 57,5 %. Los cultivos anuales son bastante similares en porcentaje promedio entre los tamaños pequeños y mediano, 29,5 % y 25,7, respectivamente. Por su parte, la gran propiedad ocupa sólo un 15 % del total de su superficie con cultivos anuales. Las praderas artificiales son sensiblemente parecidas en porcentaje promedio



En la pequeña propiedad el operador y su familia no intervienen suficientemente en los trabajos del predio.

en los tamaños mencionados: 4,5 %, 7 % y 5,9 %. La superficie promedio dedicada a barbecho aparece con porcentaje de 8 % en la pequeña y mediana propiedad. Las plantaciones forestales son igualmente semejantes: 0,5 %, 1 % y 0,8 %. Igualmente ocurre con las plantaciones frutales: 0,5 %, 0,2 % y 0,1 %, respectivamente.

DISTRIBUCION Y EMPLEO DEL

CAPITAL DE EXPLOTACION.- Los tres tipos de propiedad distribuyen su capital de explotación en la misma forma, lo que significa menor cantidad de animales, de maquinarias e implementos y de gastos anuales por hectárea en los predios mediano y grande en comparación con los pequeños.

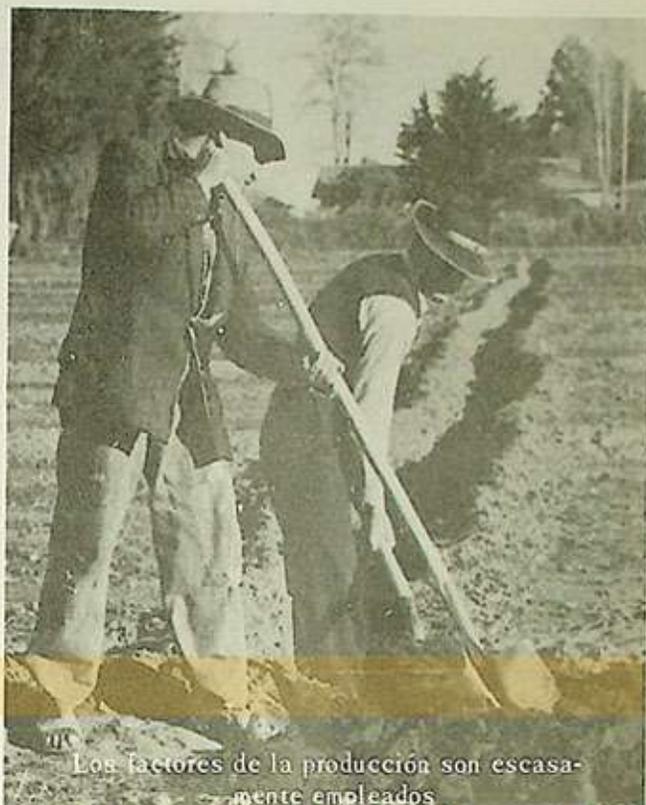
El capital de explotación está formado en los tres tamaños por porcentajes muy similares para cada uno de sus ítems. Por ejemplo: inventario de animales representa del total del capital de explotación promedio el 32 %, 32 % y 31 % respectivamente para los tres tamaños. Maquinaria e implemento 28 %, 23 % y 24 %. Gastos anuales 40 % - 45 % y 45 %.

Aparentemente esto significaría una intensificación de la producción de la propiedad pequeña, sin embargo, las cifras siguientes confirman que los tres tamaños tienen sistemas de explotación similares. La producción o entrada bruta proviene en su mayor parte, de la venta de cultivos anuales, representando el 26,2 %, 35,4 % y 31,5 % del total de las entradas en los predios pequeños, medianos y grandes, respectivamente. Del total de cultivos anuales las ventas promedio de trigo representan el 64 %, o sea, casi los dos tercios.

PRODUCCION O ENTRADA BRUTA.- Con cierta variación para la propiedad pequeña, la mayor parte de la producción o entrada bruta de la propiedad mediana y grande proviene de ítems con porcentaje promedio similares, lo que significa un tipo de explotación mixto con predominio trigo - ganado.

Siguen en importancia las ventas de ganado con 16,3 % - 21,3 % y 21,7 % de las entradas brutas para la pequeña, mediana y gran propiedad respectivamente. El tercer ítem de la producción o entrada bruta proviene del aumento de inventario en ganado con 14,5 %, 11,1 % y 10% respectivamente para los tres tamaños mencionados. La venta de vino representa el 14,2 % de la entrada bruta en la pequeña propiedad; el 8,7 % y 9,9 % en la propiedad mediana y grande.

GASTOS DE OPERACION.- Diversos ítems de los gastos más importantes



Los factores de la producción son escasamente empleados



El régimen de trabajo señala un rendimiento insuficiente del obrero agrícola

muestran porcentajes similares en relación a los totales de salidas efectuadas por los tres tamaños de propiedad aquí en estudio.

Así por ejemplo, los gastos por compra de ganado son semejantes, 12,7 %, 14 % y 17 % respectivamente, para los tres tamaños. Los gastos por sueldos, jornales y leyes sociales son del orden de 9,3 %, 8,3 % y 10,3 %. Eso significa que la pequeña propiedad que debería ser explotada por el propietario y sus familiares, ocupa en proporción tantos obreros agrícolas como la propiedad mediana y grande. Las compras de abonos muestran igualmente similitud en porcentaje de gastos en los tres tamaños: 5 % - 5,4 % - 6,5 %.

UTILIDAD LIQUIDA.- La utilidad líquida obtenida especialmente por los predios pequeños es insuficiente para que el agricultor pueda disponer de un standard de vida adecuado. Se llega lógicamente a este resultado, después de observar que los predios pequeños tienen una organización económica muy similar a los tamaños mayores, lo que constituye un serio error que debiera modificarse. Por otra parte, la gran propiedad está demostrando también una falla de organización y administración al señalar una utilidad líquida por Há. un 30 % inferior a los otros dos tamaños aquí investigados.

PRODUCCION NETA POR \$ 100 PAGADOS EN TRABAJO.- Por otra parte, otro factor de eficiencia que muestra puntos débiles en la organización y administración de los predios estudiados, es la producción neta por \$ 100.- pagados en jornales, sueldos y leyes sociales, es decir, la cantidad de dinero que se obtiene como producción por cada \$ 100 pagados en trabajo. Esta cantidad promedio es de \$ 922 para la propiedad pequeña; \$ 820 y \$ 693 para la mediana y grande respectivamente. Este es otro hecho que demuestra que en la pequeña propiedad, el operador y su familia no intervienen suficientemente, en los trabajos del predio con el fin de ahorrar en buena parte los gastos por conceptos de salarios.

La producción neta representa la productividad del predio agrícola. La mejor medida de eficiencia en los resultados de la encuesta indican que la producción neta promedio por Há. fué \$ 5.880, \$ 4.740 y \$ 3.500 para la pequeña, mediana y gran propiedad.

Como se observa, el factor de eficiencia producción neta por \$ 100 pagados en jornales, sueldos y leyes sociales es muy bajo. Por otra parte la productividad de los predios puede incrementarse mediante los siguientes ajustes:

- a).- Aumentando los rendimientos de los cultivos.
- b).- Aumentando los rendimientos del ganado.

c).- Sustituyendo un rubro de baja productividad por otro de gran productividad.

d).- Agregando un rubro suplementario o complementario sin desplazar los ya existentes.

Respecto del último punto, debemos decir para aclarar conceptos, que empresas o cultivos suplementarios son aquellos que proporcionan materiales o servicios necesitados por otras. Así, cultivar maíz puede significar la posibilidad de la crianza de cerdos, o el cultivo en gran escala de hortalizas permitiría la crianza de cerdos o conejos, etc. Por otra parte, empresas o cultivos suplementarios son aquellos que permiten utilizar los elementos de producción como trabajo o equipo en épocas en que otros cultivos o empresas no lo necesitan.

RENDIMIENTOS UNITARIOS.- Otro factor de ineficiencia observado se refiere a los rendimientos promedios Há. de los cultivos anuales. Como se dijo anteriormente, las ventas promedio de trigo representan el 64 % del total de los cultivos anuales, sin embargo, los rendimientos son de 13,6 qq.m en seco y 15 qq.m en riego, por Há. Por otra parte, el estudio señala un 6% de praderas artificiales, lo que se considera extremadamente bajo. Un estudio realizado en 1954 en 24 predios con explotación de lechería, señaló una carga de 0,48 unidades animales por Há.

La insuficiencia alimenticia como uno de los principales factores responsables de los bajos rendimientos en la ganadería, se reflejan en las siguientes cifras: el promedio general de parición de temeros es de 46 % y de corderos 59 %, lo que se considera bajo en relación 80 % y 85 % respectivamente como porcentajes normales de parición.

En lo que respecta a las lecherías, los índices de producción por vaca ordeña y vaca masa son de 3,6 litros, considerándose que representan sólo el 50% de los índices que deberían esperarse para esta zona.

REGIMEN DE TRABAJO.- Por último, el régimen de trabajo señala un rendimiento insuficiente del obrero agrícola, especialmente de inquilino, ya que trabaja en promedio 199 días. En este aspecto se observa nuevamente los efectos del sistema de explotación imperante que no permite un mayor empleo de la mano de obra.

Los antecedentes expuestos anteriormente, permiten apreciar que los factores de la producción son escasamente empleados y determinan rendimientos bajos, desequilibrios manifiestos en la combinación de las empresas y rentabilidades muy bajas en comparación con otras actividades. Todo esto representa en último término subproducción agrícola.



Informaciones y Comentarios

Se firmó un convenio entre el Ministerio de Agricultura y la Universidad de Concepción, por el cual se estableció, en Chillán, un Centro Nacional de Mecanización Agrícola.

Este Centro se ocupará de la preparación técnica de personal y de investigaciones económicas y de utilización de la maquinaria agrícola.



Fue inaugurado oficialmente el Laboratorio de Investigación de Semillas que cuenta con un completo instrumental de análisis. Estará al servicio de los productores y servirá también para instrucción de los alumnos de la Escuela de Agronomía de la Universidad de Concepción.



Los trabajos de la Planta Lechera de Ñuble avanzan a pasos agigantados. Se eliminará pronto, de esta manera, uno de los factores que limitaban la iniciativa de los agricultores por aumentar la producción de leche: la falta de mercado seguro.



En ocasión de la visita que hicieron al Plan Chillán los señores Rogelio Coto, Jefe de Informaciones y Luis Carlos Cruz, editor de la Revista Extensión en las Américas, se mostraron gratamente impresionados por el equipo y organización de la oficina de Divulgación Agrícola y estimaron posible relacionarlos con Turrialba, para los efectos de establecer un Centro de Adiestramiento para latinoamericanos en Informaciones de Extensión.



Los delegados que concurrieron al Seminario Internacional de Semillas y al Centro Internacional de Mecanización Agrícola en Chillán, reconocieron como excelente la organización de estos torneos. El Sr. Comacho, delegado de la FAO, declaró que el desarrollo habría estado a la altura de los más importantes reuniones internacionales, justificándose ampliamente la elección de Chile como sede de éstas.



BIBLIOTECAS UdeC



JOAQUIN LEAL CH.
LUIS PEÑA M.
Ingenieros Agrónomos

Como un aporte al desarrollo de la agricultura bajo riego, la Unidad de Conservación de Suelos y Aguas del Plan Chillán en Bulnes, está efectuando en la zona de Quillón una serie de trabajos en un predio escogido como fundo - piloto.

El canal Quillón, recientemente terminado, permitirá el riego de 2.600 há. aproximadamente.

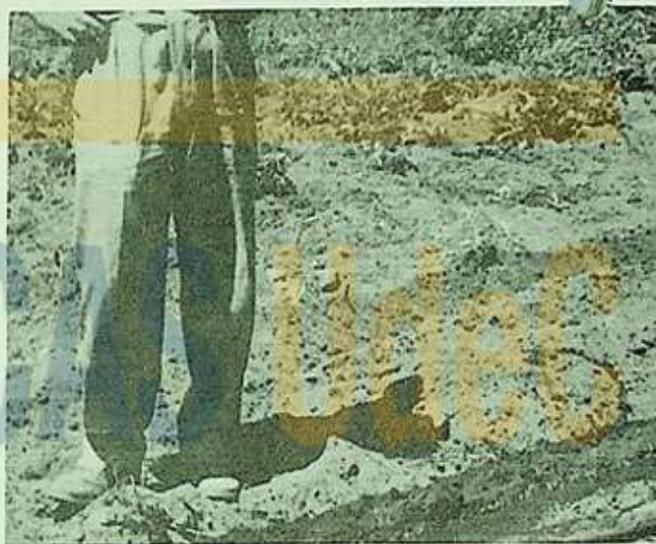
Esta superficie, distribuida entre unos 90 propietarios, está constituida por terrenos de topografía plana y ondulada; parcialmente cubiertos de vegetación arbustiva, característica de la formación de terrazas aluviales, y también dunas. Estos suelos en su mayor parte pertenecen a la serie "Arenales y Terrazas Aluviales" del río Itata.

La textura propia de los suelos arenosos y las pendientes de ellas, han determinado problemas de erosión, los que unidos a las pérdidas de agua por infiltración profunda, obliga a pensar seriamente antes de poner estos suelos bajo riego y a efectuarlo de acuerdo a las pautas aconsejadas para este tipo de textura.

Como la disponibilidad de elementos y personal no permite a esta Unidad una atención adecuada a todos los agricultores que regarán sus propiedades con el canal mencionado, se ha preferido escoger un fundo cuyas características sean representativas de la zona para desarrollar en él un sistema completo de planificación de riego. Consultará trabajos de destronque y limpia, nivelación de suelos, diseño de distribución del agua y adopción de métodos y prácticas de riego.

El fundo Itata, de propiedad de don Bernardino Alarcón, tiene una extensión de 240 Há., de las cuales alrededor de 160 serán regadas por el Canal Quillón.

Para la presente temporada se consulta la limpia y emparejamiento de 60 Há., drenaje y emparejamiento de 25 Há., trazado de canales principales y diseño de métodos de riego.



Por la naturaleza de esta publicación, sólo es posible bosquejar muy brevemente este plan de trabajo. El detalle de cada una de las partes del proyecto se irá dando a conocer en futuros artículos.

Se expone a continuación uno de los sistemas de riego adoptados.

RIEGO POR BORDES EN TERRAZAS.- El fundo en referencia, que es atravesado por el canal Quillón, presenta hacia el costado oriente de éste, una ladera de 70 a 80 metros de ancho y una longitud de 1.400 metros, con pendiente general de 5 %. Constituida por suelos de textura franco-arenosa y arenosa, con un primer horizonte de 0.35 m. de espesor, descansa sobre substratum arenoso grueso de gran profundidad. Presenta una topografía local muy accidentada.

De acuerdo a los antecedentes recogidos en el estudio de suelo y en las pruebas de infiltración de agua, fué necesario adoptar un sistema de terrazas y riego por bordes.

que requiere precauciones



La superficie terraceada este año es de 4 Hás., con 74 terrazas en total que tienen las siguientes dimensiones: largo 90 metros, (distancia máxima recomendada para riego por bordes en suelos con alto grado de infiltración) ancho 5 a 6 metros (de acuerdo a la textura y profundidad del primer horizonte junto a la pendiente del terreno). Igualmente, se adoptó una pendiente de seis por mil para las terrazas, ya que ella no producirá erosión significativa y evitará pérdidas muy elevadas de agua por percolación profunda dada la textura del suelo.

El gasto, o sea la cantidad de agua a usar en cada riego, será de 35 litros por segundo y se controlará en las diversas estructuras de riego que se han diseñado en el canal de derivación, en los canales de las terrazas mismas o por último mediante los sifones





Campo preparado para riego por bordes

plásticos que vacían el agua a las terrazas. El volumen de agua indicado, las características de suelo y formas de las terrazas, permiten un riego adecuado cortando la corriente de agua cuando ésta ha avanzado unos 60 metros.

El sistema de riego por bordes, como se puede desprender de los acápites precedentes no es otra cosa que la aplicación del agua al terreno dividido en fajas rectangulares separadas por bordes paralelos y equidistantes.

El agua se aplica mediante compuertas o sifones en la parte alta. Para nuestro caso cada faja corresponde a una terraza.

Se decidió el empleo de este sistema gravitacional con respecto al de aspersión por varias razones. Si bien es cierto que el alto índice de infiltración de estos suelos aconsejaban el empleo del riego por aspersión, por otro lado, el costo muy elevado de este sistema no se habría justificado por el bajo grado de fertilidad de estos suelos. Además la topografía demasiado accidentada de ello exigía cierto grado de emparejamiento para permitir labores culturales, lo que hacía necesario el empleo de maquinarias pesadas, todo lo cual recargaba aún más el costo inicial de instalación del sistema.

El riego por aspersión es el sistema de mayor eficiencia en general pero, para este caso particular, se consideró que no se justificaba por las razones expuestas.

EQUIPO Y TECNICA EMPLEADA.- En la realización de estos trabajos se empleó un Tractor TD18 con trailla de 5.5 metros cúbicos de capacidad que accionaba en terreno previamente estacado conforme a las medidas antes

indicadas (ver croquis anexos) y que realizó su labor hasta dejar un emparejamiento más que mediano.

Posteriormente se pasó una draga de madera con un Tractor TD9 con el objeto de regularizar los taludes entre terraza y terraza, darles firmeza quedando así casi listos para su estabilización posterior con siembra de pastos.

Para eliminar el desnivel lateral de las terrazas, (fundamental en el sistema con bordes) se emplearon dos máquinas; primero una trailla hidráulica de 0.8 m. cúbicos de capacidad, accionado por un tractor Fordson Major Diesel y luego una Gledhill accionado por el mismo tractor. La primera de estas máquinas realizó el afinamiento en el desnivel lateral y longitudinal de las terrazas, y la segunda contribuyó al afinamiento total junto a la confección de los camellones que constituyen los bordes.

Debido al diseño de terrazas empleado y por encontrarse uno de los bordes sobre el talud de separación entre ellas, no fué posible usar el rastrillo especial de madera que debe emplearse cuando se aplica este método de riego en terrenos planos (rastrillo que se puede construir en forma económica en el mismo fundo). Por otro lado se usó, como el otro borde, el talud de separación entre las terrazas.

De acuerdo a las características de estos suelos, su primer aprovechamiento agrícola se hará a base de pastos, conforme a las recomendaciones insinuadas por técnicos especialistas del Plan, lo que permitirá mediante su adecuado manejo la formación y mantenimiento de praderas durante varios años. Enseguida se plantarán huertos frutales, que en la zona de Quillón encuentran un clima muy adecuado y favorables condiciones para constituir una explotación económica de grandes posibilidades.



Terminando los bordes con pala

Los ha leído Ud.?



MANTENGA CONTACTO CON LA SECCION DIVULGACION DEL PLAN CHILLAN QUE PUEDE OFRECERLE UN ABUNDANTE MATERIAL IMPRESO SOBRE GANADERIA, EMPASTADAS, RIEGO, TRATAMIENTOS DEL SUELO, ABONO Y AGRICULTURA GENERAL.