

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION

FAJ/pzt  
3.8.64

C H I L E



PLAN DE DESARROLLO FORESTAL GANADERO EN LA PAMPA DEL TAMARUGAL

1.0.0. ANTECEDENTES:

La Pampa del Tamarugal es el territorio que comprende el extremo Sur de la Provincia de Tarapacá enmarcada entre la Cordillera de Los Andes y de la Costa. Por el Sur limita con el Río Loa y por el Norte con la quebrada de Tiliviche. Aproximadamente su superficie total es de 1.200.000 Há. (300 km. de largo por 40 km. de ancho medio).

Es una zona desértica, de clima seco con temperaturas extremas, rica en minerales no metálicos, y cuya explotación fué básica para la economía en la primera mitad de este siglo.

Practicamente carece de vegetación herbácea, aunque en ciertos sectores se puede observar con buen desarrollo el Atriplex desérticola (regular forraje) - la tessaria absintnioides y la distichis spicata.

La vegetación arbustiva también es limitada estando circunscrita a leguminosas de la familia de las Mimosáceas; prosopis juliflora (Chilensis) prosopis strobilifera, prosopis tamarugo, todas especies forrajeras, ya sea en su vegetación o fruto. De estas tres especies es el prosopis Tamarugo el más abundante dando nombre genérico al territorio donde se reproduce en forma natural.

A pesar de que "Tarapacá" traducido al lenguaje indígena significa "selva enmarañada" y que cronistas y escritores del siglo pasado hablaban de esta región como poblada por grandes bosques naturales, actualmente no restan más de 15.000 Há. arboladas de las cuales 5.000 Há. aproximadamente son de bosques artificiales. La destrucción masiva de Tamarugos que se realizó durante un siglo o más para abastecer las necesidades de maderamen y combustibles de la minería metálica y no metálica ha retrasado el desarrollo económico de este territorio, desarrollo que no se basaría en una industria extractiva como es la Minería sino en una actividad inmutable y acumulativa de recursos naturales que es el proceso que se genera cuando se logra el equilibrio de los factores ecológicos que determinan la formación del árbol, la crianza del ganado y por consiguiente en enriquecimiento biológico de la tierra que lo sustenta.

2.0.0. EXPERIENCIAS CANADENAS, FORRAJERAS Y FORESTALES:

El Departamento de Tarapacá de la Corporación de Fomento de la Producción inició en 1962 el estudio de los recursos ganaderos de la Pampa del Tamarugal en base exclusiva de alimentar ganado con tamarugo en sus diversas formas.

Al cabo de dos años de experiencias ininterrumpidas, los resultados obtenidos son los siguientes:

- Se reconoció y estudió la zona de mayor densidad arbórea; sectores de La Tirana, Canchones, Costa Rica, Cumillaña que abarcan sobre 65.000 Há. de las cuales pueden considerarse forestadas, ya sea en forma natural o artificial, 15.000 Há. Se comprobó la existencia en esta zona de 5.000 cabezas aproximadamente de ganado menor, ovinos y caprinos, de raza indeterminada, degenerada por hibridismo, consanguinidad y mal manejo de campo en general.
- Se proyectó llevar a la Estación Agrícola Canchones, centro operatorio del programa, una pequeña masa ovina y caprina de buena calidad, no más de 50 cabezas, para iniciar las experiencias ganaderas y forrajeras.

- Se adaptó parcialmente la Estación Agrícola Canchones al nuevo programa procediéndose en Agosto de ese año a seleccionar 20 ovejas Merino Precoz de alta calidad y un carnero. No fué posible obtener caprinos de calidad ni ovejas Merino Australiano que por su gran rusticidad podrían lograr una buena adaptación.

Es a pequeña masa fué adquirida con fondos de la Estación Agrícola de Canchones, llegando al campo experimental en Octubre de 1962.

Los 21 animales seleccionados (20 hembras y un macho), fueron colocados en un bosque de tamarugos de siete años de edad y de 2Há. de superficie.

#### 2.1.0. RELACION DE LAS EXPERIENCIAS CON LOS PRIMEROS 21 OVINOS:

En la primera semana se les proporcionó una ración alimenticia formada por 1 kilo de heno de alfalfa y 1 kilo de mezcla de fruto de tamarugo (tamaruguilla) 40% y hoja seca (pejilla) 60%.

De inmediato se observó la apetencia del ganado por la tamaruguilla prefiriéndola al heno de alfalfa. Posteriormente, se les quitó la ración señalada, dejándoles como único alimento, el ramoneo que podían obtener de las 2 Há. en pastoreo. Con este regimen alimenticio se les mantuvo desde Diciembre de 1962 hasta el 15 de Febrero de 1963, o sea, consumieron 1.575 raciones en 2 hectáreas, lo cual dió 767 raciones por Há., lo que estaría indicando que una hectárea plantada con 250 árboles a los 7 años (sin fructificar) puede mantener facilmente a ramoneo una oveja por hectárea y año.

A pesar del 3er. mes de preñez, el estado de las ovejas era óptimo no sufriendo, aparentemente, alteración alguna por tratamiento tan extremo.

A partir del 15 de Febrero se les dió una ración única de 1,5 kilos de mezcla de tamaruguilla 40% y pejilla 60%, esta ración se mantuvo hasta el 30 de Abril. Desde el 1º de Mayo, por el avanzado estado de preñez, se agregó a la ración de 1,5 kilos de tamarugo (fruto y pejilla) 300 grs. de heno de alfalfa de regular calidad, con lo cual la ración diaria por oveja subió a 1,8 kilos.

El estado general del ganado durante todo el mes de Mayo era bueno, superior al promedio que se encuentra en la Zona Central en el período de parición. A mediados de Junio comenzó la parición, perdiéndose 10 corderos por las siguientes razones, algunas de las cuales aún deben investigarse:

- Edad de las madres; borregas de 1er. parto que abandonaron sus crías;
- Casos de pulmonía infecciosa por días de temperaturas extremas (6 grados bajo 0- 35 grados sobre 0, a la sombra);
- Casos de avitaminosis A, deducida por sintomatología típica; corderos aparentemente sanos presentaron parálisis parcial; especialmente en miembros posteriores, muriendo a los 2 o 3 días.

Los corderos nacidos en Julio y Agosto se desarrollaron en forma normal.

La ración de las ovejas después de la parición, se estabilizó en 2 kilos de la mezcla tamaruguilla 40% y pejilla 60%, aumentándose en Septiembre y Octubre a 3,5 kilos calculando que los corderos podían consumir 1,5 kilos. En pleno período de amamantamiento el estado de las madres fué óptimo no registrándose caída de lana u otros síntomas que indicasen miseria fisiológica.

El destete se efectuó el 20 de Octubre cuando la edad promedio de los corderos era 3 meses. El manejo de campo dado a estos animales fué extremadamente duro, ya que hasta los 3 meses su alimentación única fué la leche materna y la mezcla de tamaruguilla y pejilla, ración alimenticia xerófila apta para animales adultos y para corderos de más de 2 meses, pero no era para corderos de 1 mes, edad en que normalmente empiezan a talajear o ramonear pastos nuevos y brotes. A los 3 meses, inmediatamente después del destete, se mantuvo a las crías (12) en un rastrojo de alfalfa durante 15 días, para enseguida pastorearlas hasta los 7 meses de edad en un pequeño bosque de tamarugos con buena producción de fruto y buen ramoneo. O sea, hasta la edad de 3 meses estos animales no consumieron alimento verde, ya que no disponían de tamarugos aptos para ramonear; el poco ramoneo disponible ya había sido consumido por las ovejas.

El control de peso de los corderos fué el siguiente:

EDAD PROMEDIO	PESO (KILOS)		
	Meses	Medio	Máximo
3	20	30	15
4	25	37	20
5	33	45	31
6	38	54	35
7	43	57	39

El estado sanitario apreciado fué óptimo, no registrándose a la fecha (Junio) animales enfermos.

A partir de Febrero (7 meses de edad) las crías fueron acorraladas con el pifio adulto, recibiendo la ración diaria de éstos, 1,8 kilos de mezcla de tamaruguilla y pejilla, por cabeza.

Según el control de peso, se puede apreciar un rápido aumento a partir del cuarto mes de edad, en que los corderos estuvieron a libre pastoreo con abundante ración de ramoneo y tamaruguilla.

A mediados de Noviembre, un mes después del destete fueron esquiladas las ovejas madres con los siguientes resultados medios:

Peso medio del vellón	3,7 kilos
Guatas y patas	0,45 "
Rendimiento medio de lana por cabeza	<u>4,15 kilos</u>

La esquila fué realizada a tijera, por personal poco competente por falta de práctica, calculándose un enlane no aprovechado de 200 gramos por oveja.

Aunque a la fecha no se dispone, oficialmente, de los resultados del análisis de un vellón enviado a laboratorio, la calidad de la lana es buena, presentando las siguientes características medias, que se nos han anticipado:

Finura	: 70's
uniformidad	: Buena
Longitud de Mecha	: 8 a 10 cm.; buena
Ondulación	: uniforme (lana con "character")
Densidad	: Buena; se apreció en la selección del piño y el aumento de la esquila.
Sanidad	: Buena, fibra sin estrangulaciones. resistentes.

Color : Bastante blanqueado; como si hubiese sido sometida a lavado.  
Tacto : Suave  
Extensión : Muy buena a la esquila; "buen calce"  
Rend. Industrial 57,7%

Llamó la atención la poca cantidad de "suarda" del vellón, lo cual podría afectar la suavidad o tacto de la lana, aunque no su rendimiento industrial. Salvo polvo muy fino y salino (efecto del medio desértico), la lana se aprecia limpia de materias extrañas.

El deslame por efecto del ramoneo en bosque espinoso fué mínimo, no apreciándose vellones "desgarrados".

Dado que los resultados generales del primer año de experiencia ganadera fueran favorables, la Gerencia Agrícola, a través de la Dirección de Desarrollo Ganadero, autorizó la inversión de E<sup>n</sup> 20.000 para continuar en 1963 una segunda etapa que permitiera confirmar en una masa de regular tamaño los resultados obtenidos en el ensayo inicial.

#### 2.2.0. RESULTADO DE LAS EXPERIENCIAS CON 200 OVINOS COMO SEGUNDA ETAPA:

En Octubre de 1963 se seleccionaron 200 ovejas de primero, segundo y tercer parto y 7 carneros, todos animales de raza Merino Precoz y del mismo plantel ganadero de donde se adquirieron las 20 cabezas iniciales.

Esta masa se recibió en la Estación Agrícola Canchones en Noviembre de 1963. Los animales llegaron en óptimas condiciones físicas y sanitarias, procedentes de praderas naturales de extraordinaria calidad.

La adaptación de la majada al medio y en especial al nuevo alimento, tan dispar a los forrajes que acababan de dejar, fué extraordinaria. Desde el primer día la ración alimenticia única fué de 1,8 kilos de mezcla de tamaruguilla y pejilla. Por estar estos animales confinados en un bosque de 2 Há. han carecido totalmente de ramoneo u otro tipo de alimentación.

En estos 7 meses esta masa pastoreó 7 días (un día mensual promedio) un rastrojo de 6 Há. de alfalfa después de cada corte de ésta, no para mejorar el estado del ganado que era muy bueno, sino para abonar estas praderas y prevenir aunque fuese levemente posibles trastornos de avitaminosis A. Por esta misma razón, a partir del tercer mes de preñez (Febrero) se agregó a la ración 300 gramos de heno de alfalfa de primero y segundo corte, disminuyéndose, a la vez, la misma cantidad de mezcla Tamaruguilla-pejilla; quedando siempre la ración en 1,8 kilos por cabeza.

En el último mes de preñez se aumentó la ración a 2,1 kilos al agregársele los 300 gramos de Tamaruguilla y pejilla restados en Febrero.

A mediados de Abril comenzó la parición de una masa de buen estado físico y sanitario, sin apreciarse animales flacos o con pérdida de lana, circunstancia muy común en masas en parición en la zona Sur. La lactancia de las madres es normal, notándose buena crianza en los corderos.

A la fecha (Junio) hay aproximadamente 150 crías, restando por parir poco más de 40 ovejas. En total han muerto 52 corderos; 35 comidos por zorros y 17 por causas varias. Se espera lograr 175 crías con lo cual se obtendría el 80% de parición neta, lo cual evidentemente sería un porcentaje bastante bueno, considerando las circunstancias desventajosas que se han conjugado a lo largo de la experiencia.

Al respecto, puede afirmarse que todo resultado positivo mejorará en una explotación a libre pastoreo y que todo resultado negativo tenderá a aminorarse o desaparecer.

Salvo el control de raciones, no hay ventajas en una experiencia con ganado estabulado o acorralado en pequeñas superficies, especialmente si se trata de ganado ovino, que es de naturaleza nerviosa y muy afectable por factores o elementos extraños que interrumpen su quietud. En su actual condición el ganado vive nervioso esperando su ración, perdiendo la oveja condiciones físicas y en la crianza los instintos maternales, siendo común, especialmente en borregas de primer parto, el abandono de la cría.

En este sistema es el cordero, el más afectado. En la actual experiencia carece de ración verde y es desplazado por la oveja adulta en la obtención de la ración, siendo por consiguiente solo la leche materna su único recurso en los primeros 45 días de su crianza.

Estos factores que disminuyen los resultados positivos del ensayo y agudizan los negativos, refuerzan en su base las posibilidades del estudio realizado y señalan la necesidad de pasar a una tercera etapa a efectuarse en un campo (bosque) a libre pastoreo.

#### 2.2.1. CARACTERISTICAS Y VALOR NUTRITIVO DEL ALIMENTO USAPO:

Estos estudios realizados en forrajes de ganado lanar de alta calidad y exigencia alimenticia, foráneo a la zona, han demostrado condiciones insospechadas en cuanto a nutrición y apetencia que posee el tamarugo en sus tres formas alimenticias: fruto-hoja verde (ramoneo) y hoja seca (heno).

El fruto llamado "tamaruguilla" elemento básico de la experiencia y de cualquier Plan Ganadero para la Pampa del Tamarugal es un alimento concentrado, rico en Proteína Digestible y en Elementos Nutritivos Digestibles Totales. levemente inferior al heno de alfalfa de primera calidad, considerado sin excepción como el forraje ganadero óptimo.

Análisis realizados de ambos forrajes permiten hacer la siguiente comparación, que demuestran las bondades forrajeras del fruto tamarugo:

	<u>Heno de Alfalfa</u>	<u>Tamaruguilla</u>
Materia seca total	90.4 %	92 %
Proteína Digestible	10.6 "	10 "
Elementos nutritivos digestibles totales ( ENDT)	50,3 "	67 "
Relación nutritiva	1: 3,7	1: 5,7
<hr/>		
<u>Composición media total</u>		
Proteína	14,7 %	11,2 %
Grasa	2,0 "	1,8 "
Celulosa	29,0 "	27,5 "
Extractivos no Nitrogenados	36,4 "	47,1 "
Materia Mineral	8,3 "	4,2 "

Comparativamente puede verse que en relación al heno de alfalfa (alimento proteico de gran calidad) el fruto de tamarugo es levemente inferior, teniendo por su alto contenido de proteína digestible (10%) una Relación Nutritiva estrecha (1: 5,7), que lo determina como un forraje altamente nutritivo. Las experiencias realizadas así lo comprueban a pesar de que las raciones experimentales han sido complementadas con hoja de tamarugo henificada ("pejilla"), que como alimento presumiblemente debe ser de menor calidad nutritiva.

Comparando y tomando como base la Tabla Alimenticia de Morrison que en promedio determina que una oveja de 59 kilos de peso al cuarto mes de preñez debe recibir la siguiente ración alimenticia, tenemos:

	Materia Seca	Proteína Digestible	Elementos Nu- tritivos Diges- tibles Totales	Relación Nutritiva
	K i l o s			
Morrison	1,4	0,115	1,05	1: 7,5
Ración dada en Canchones y básica para animales a pastoreo	1,75	0,18	1,2	1: 5,7

La "Ración Canchones" está calculada en base a 1,8 kilos de "Tamaruguilla" cifra básica que ha tomado para los cálculos de dotación de campo para los bosques de tamarugo en explotación ganadera. La totalidad de elementos nutritivos que integran esta ración, superan ampliamente las necesidades establecidas por Morrison, razón por la cual se incluyó en la ración Canchones un porcentaje alto (50 al 60%) de hoja hienificada de tamarugo (Pejilla), cuyos componentes nutritivos aún no se cobocen (se envió muestra para análisis), pero que se suponen buenos por tratarse de un heno leguminoso, de gran apetencia para el ganado en experimentación.

#### 2.2.2. ANTECEDENTES FORESTALES:

Salvo los estudios realizados por la Corporación de Fomento en los últimos 12 años en la Estación Agrícola de Canchones, no hay antecedentes sobre reproducción del tamarugo, costo de plantación y rendimiento forrajero.

2.2.2.1. Reproducción: Se realiza por almácigo a raíz cubierta, siendo la mejor edad de trasplante 3 a 5 meses. La mejor época para el trasplante está comprendida entre los meses de Julio a Septiembre.

La semilla es de regular poder germinativo (60 al 70%) y la práctica aconseja una pre-maceración antes del almácigo. Da bastante resultado ocupar guano de oveja o cabra de la zona por el alto porcentaje de semilla que contiene. Sin embargo, para una plantación industrial ganadera se aconseja emplear semilla obtenida de los árboles por el proceso selectivo que esto implica.

2.2.2.2. Costo de Plantación: Dos son los factores que inciden fundamentalmente en el costo de plantación: nivel de la napa freática y equipo hoyador y regador:

a) Nivel de la napa freática y equipo regador: Los cuidados posteriores a la plantación, en el 90% se refieren exclusivamente a riegos y el número de éstos dependerá del nivel de la napa freática. Con napa freática superficial hasta 5 metros, el número de riegos variará entre 10 y 30, vale decir, se regará entre 5 a 15 meses.

Con mecanización adecuada el costo del riego por hectárea es de E°3,00 (moneda 1964).

Se entiende por mecanización adecuada:

- Un tractor
- un carro estanque de 2.000 a 3.000 litros
- Pozo con moto-bomba

Este equipo puede atender el riego de 75 a 80 Há. siempre que el número de riegos no pase de 15. En plantación industrial no se puede considerar el riego manual por su alto costo: E°10.- cada riego por Há.

b) Equipo Hoyador o Plantador. Así como en el riego es fundamental la mecanización, igualmente lo es en la hoyadura aunque en esta labor, la obramanual no está tan limitada como en el riego.

La hoyadura mecanizada tiene un costo de E° 70, la Há. y la manual de E° 150, (valores medios).

El equipo necesario es:

- Un tractor con implemento hoyador (taladro) de 12" y 24" para hacer taza y perforar hoyo.

Salvo los implementos, el tractor puede servir para riego y hoyadura por no coincidir la época de ambas labores.

En 8 meses de trabajo el equipo hoyador labora entre 90 a 100 Há.

Resumiendo, tenemos el siguiente costo medio por Há. plantada con 256 árboles; que presumiblemente es la mejor densidad de árboles por Há.

- 1.- Mecanizada : E° 150 Há. con napa freática a menos de 3 metros.
- 2.- Manual : E° 250 Há. con napa freática a menos de 3 metros.

Este precio es muy bajo si consideramos que para la instalación de semilleros de alfalfa y trébol la Corporación está estudiando créditos de hasta E° 800, por Há. y que normalmente sembrar una hectárea de alfalfa tiene un costo de E° 450, en el Sur y en la Pampa sobre E°7.000 con la habilitación de suelos: praderas que en promedio tiene un rendimiento de 12.000 a 14.000 kilos de heno de alto precio de elaboración y no más de 6 años de explotación. No se considera el valor agrícola de la tierra ya que en ningún caso para praderas de leguminosas de riego, baja de E° 700, la hectárea, entre las provincias de Coquimbo y Cautín.

Minimo de los factores señalados afectan a la plantación de tamarugo que tiene las siguientes ventajas:

- Bajo costo de plantación
- Rendimiento progresivo hasta los 40 ó 50 años.
- Ningún costo de henificación.
- Costo mínimo de la tierra.

2.2.2.3. Producción de frutos por hectárea: El rendimiento por hectárea depende del número de árboles que ésta tenga y que éstos estén plantados a distancia que permitan un desarrollo normal.

Estudios de rendimientos promedios realizados, han demostrado lo siguiente:

- 8 años de edad	15 kilos de fruto por árbol
-10 " " "	20 " " " "
-12 " " "	35 " " " "
-20 " " "	45 " " " "

Ejemplares de edad indeterminada han rendido 63 kilos.

En cuanto a distancias de plantación que propician mejor rendimiento no hay antecedentes, pero, se aprecia buen rendimiento en árboles plantados entre 5 y 8 metros. Para explotación ganadera una buena distancia es 6 metros, o sea, 256 árboles por hectárea. Esta densidad garantiza a los 8 años 3.500 kilos de frutas por hectárea y a los 18 o 20 años, edad plena del árbol de 12.000 a 14.000 kilos/Há.

Las cifras señaladas se han obtenido de árboles no sometidos a tratamiento de mejoramiento alguno tales como abonos y polinizantes. Además en una plantación industrial se trataría de formar vivero con semillas obtenidas de árboles de buenos rendimientos, pocas espinas etc., o sea, se iniciaría una reproducción selectiva.

3.0.0. DOTACION GANADERA Y RENTABILIDAD POR HECTAREA EN EXPLOTACION: Las experiencias de raciones y costos realizadas indican "capacidad de campo" por hectárea que está muy por encima de cualquier pradera natural y sólo superada por la pradera artificial leguminosa en ciertos casos.

Las raciones alimenticias dadas a una oveja indican que, una bien alimentada, debe consumir al año a libre pastoreo en el bosque, 550 kilos de fruto que sumado a lo que pueda consumir la cría en 6 meses y la dotación de carneros en el piño, suma para una oveja en explotación un gasto anual de 730 kilos de tamaruguilla. Este consumo es exagerado, si consideramos que la hoja verde y seca del árbol es muy apetecible por el ganado, constituyendo, más o menos el 30% de la ración diaria, aunque en los ensayos, la pejilla ha constituido el 50 o 60% de la ración.

Por consiguiente, es cubrirse de tal riesgo asignar como ración diaria 2 kilos de fruto por cabeza en explotación a libre pastoreo.

Experiencias realizadas demostraron que en ramoneo, una hectárea de tamaruguilla con 300 árboles de 7 años soportó una carga anual de 2 ovejas en explotación. Como se señaló, el ramoneo después de 8 años quedaría como margen de seguridad y reserva.

Una dotación normal de ganado para una hectárea de tamarugo con 250 árboles promedio, es la siguiente:

Edad Plantación Años	Producción Fruto ( kilos)	Dotación Ovejas
%	---	1 ( a ramoneo)
6	---	1,5 id.
7	---	2 id.
8	2.500	3
9	3.000	4
10	3.800	5
11	4.500	6
12	7.000	10
20	12.400	14

Se puede apreciar que los rendimientos comprobados de fructificación han sido castigados entre el 25 y 40% para trabajar con margen de seguridad absoluto. Además, después del 8° año no se considera el ramoneo.

Este margen de seguridad debe considerarse, porque es lógico suponer que a libre pastoreo la oveja consuma más que la ración controlada, aunque este mayor consumo no debe superar el 50%, que es el margen calculado y que daría una ración total de 3 kilos, ración que superaría altamente en elementos nutritivos a las "raciones balanceadas", calculadas como óptimas por los técnicos en la materia..

Según las experiencias realizadas debe estabilizarse la dotación entre 10 y 12 cabezas por hectárea a los 12 años de edad del bosque, dotación que de ser efectiva en la práctica de campo, superaría ampliamente a la capacidad de campo de praderas naturales o artificiales en las zonas ganaderas del país.

4.0.0 RENTABILIDAD PRESUNTA POR HECTAREA DE BOSQUE EN EXPLOTACION GANADERA Y POSIBILIDADES DE DESARROLLO FORESTAL:

Con rendimientos comprobados en experiencias 1962/1963, en que el promedio de los lechones pesó 33 kilos a los 5 meses y las ovejas rindieron 4 kilos de lana, la rentabilidad bruta de la oveja en explotación a los precios de mercado actuales, sería:

a) Por cordero	(80% de E° 30 )	E° 24.-	(se considera 80% parición neta)
b) Por lana	(4 kilos a E° 3.)	12.-	
Renta bruta por cabeza		E° 36.-	Moneda de 1964

Considerando las buenas condiciones sanitarias de la zona podemos cargar con E° 6.-el gasto de explotación anual por cabeza, lo cual nos daría una utilidad líquida de E° 30.- anual por oveja.

En estas condiciones la renta anual del bosque por Há, en sus diversas edades sería:

Edad árboles Años	Utilidad por Há. Moneda de 1964	Dotación Ovejas por hectárea
5	E° 30.-	1
6	45.-	1,5
7	60.-	2
8	90.-	3
9	120.-	4
10	150.-	5
11	180.-	6
12	300.-	10
20	420.-	14

Cabe hacer notar que de cumplirse en la práctica los resultados experimentales, a los 9 años se recuperaría casi íntegramente el capital invertido en la forestación.

El valor de la hectárea forestada con 250 árboles de 10 años, actualmente se está cotizando a E° 1.250 (E°5.-árbol), lo cual evidentemente es barato, compensando ampliamente una inversión de E° 400.- que es la máxima necesaria para la forestación de 1 Há.

Estas cifras de utilidad derivadas de las experiencias recogidas, indicarían una mayor superficie posible de reforestación que las 200.000 Há. calculadas a costo medio de E° 400.-cada una, en que la napa freática pueda encontrarse entre uno y quince metros de profundidad, que se presume sea el límite máximo en que el árbol pueda abastecerse normalmente de agua sin recurrir al riego mecánico. Sin embargo, con utilidades anuales posibles de E°420.- (moneda de 1964), sería de interés estudiar la reforestación con riego mecánico, cuyo costo no supera los E° 50.-anuales por Há., ya que ésta con 255 árboles tiene un gasto aproximado de 600 m3., un riego a "mateo" (con carro bomba) y de 3.000 m3. en riego por hilera. Como cifra comparativa debemos señalar que una Há. de alfalfa en la zona tiene un gasto de 18.000 a 20.000 m3. de agua con una producción media de 12.000 kilos de heno y un costo de elaboración que absorbe entre el 40 y 60% de la producción.



Si se comprobara un descenso en la napa freática superior, cabría, con los márgenes de ingresos y costos anotados, pensar en la posibilidad de bombear agua desde la napa freática inferior no aprovechada en la forestación, hasta la napa superior, con la consiguiente reducción de pérdidas por evaporación y otras causas naturales que afectan al riego superficial.

#### 5.0.0. CONCLUSIONES MUY GENERALES DE LAS PRIMERAS EXPERIENCIAS:

Los dos años de trabajos y estudios han aportado antecedentes que permitirían adelantar las siguientes conclusiones:

- 1° El tamarugo en sus formas forrajeras: fruto, hoja hemifolia y hoja verde es un forraje de óptima calidad para alimentar ovinos y caprinos, constituyendo un alimento sano, altamente nutritivo y de gran apetencia.
- 2° En bosques naturales o artificiales de densidad adecuada: 200 a 250 árboles por Há., puede planificarse una explotación de ganadería lanar (ovina) de alta rentabilidad; muy superior a la rentabilidad media de las praderas naturales del resto del país.
- 3° El costo de instalación del bosque es bajo, inferior al costo de instalación de praderas artificiales, no necesitando demasiado trabajo de conservación, manejo ni faenamiento de cosecha, salvo en las zonas de salares.
- 4° Son posibles de forestar y reforestar, aproximadamente 200.000 Há. a un costo medio, moneda 1964, de E° 400.- la Há. y en las que el árbol no necesitaría cuidados después del tercer año de plantado.
- 5° Como primera aproximación cabe una estimación de 600.000 Há. posibles de forestar a costo variable superior a E° 400.- la Há., este valor guardaría relación con la profundidad de la napa freática.
- 6° Si la capacidad de campo máxima; 14 ovejas por Há. se comprueba en la experiencia a libre pastoreo, sería económico establecer bosques con riego artificial. El límite económico para este tipo de explotación estaría en una capacidad de campo aproximada de 5 o 6 cabezas por Há.
- 7° La recuperación de la inversión de una explotación ganadera a base de plantaciones de tamarugos, es rápida para la economía fiscal e incluso particular; siendo su límite máximo 12 años, aunque los resultados derivados de las experiencias realizadas indican 9 años.

#### 6.0.0. ETAPA INMEDIATA QUE SE PROPONE:

El resultado de los estudios y experiencias realizadas en Canchones, en los últimos años, nos han movido a proponer se estudie un programa de desarrollo de ganado ovejuno en la Pampa del Tamarugal en base al valor alimenticio del fruto y hojas del Tamarugo.

Para lograr establecer ganado a nivel industrial en la Pampa es indispensable que se cumplan las siguientes condiciones fundamentales:

- Disponer de recursos de alimentación suficientes.
- Disponer de un plantel de ganado en la zona misma que permita terminar las investigaciones iniciales.

Para disponer de recursos de alimentación será necesario reforestar de tamarugos las zonas que se determinen como aconsejables.

Para establecer un plantel de ganado que cumpla con el fin propuesto, es necesario contar previamente con recursos alimenticios similares a los que este ganado dispondrá en el futuro, es decir, los que se obtienen de árboles ya desarrollados.

6.0.1. Estimación sobre metas y sugerencias sobre etapas: Considerando como factor limitante el nivel de la napa freática, podríamos estimar como primera aproximación por defecto, que sería posible reforestar un área de 600.000 Há.

Suponiendo válidos los resultados obtenidos hasta la fecha en Canchones y disponiendo de árboles en pleno desarrollo, se lograría establecer allí una masa ganadera ovina de 6.000.000 de cabezas.

Medidos estos resultados en moneda dura se tendría una producción anual de lana de US\$ 24.000.000 y de carne de US\$28.000.000.

Los árboles tardan 15 años en llegar a su pleno desarrollo, pero ya al quinto año dan alimento suficiente para una oveja por Há. y al duodécimo año, las experiencias recomiendan una masa ganadera permanente de 10 cabezas por Há.

En atención al tiempo que tardan en desarrollarse los árboles estimamos recomendable considerar un Plan de 15 años y que comprenda una primera etapa de preparación que la realice la Corporación en conjunto con los organismos que tienen relación con las materias de este estudio y una segunda etapa de realización para la cual nos limitaremos a dejar establecidas algunas sugerencias en este ante-proyecto.

6.0.2. Desarrollo de la primera etapa: En esta primera etapa trabajarán en conjunto la Corporación de Fomento, La Corporación de la Reforma Agraria y el Instituto Forestal.

La Corporación de Fomento aprovechará el aparato administrativo del Comité Agrícola de Canchones, el que se reforzaría en su oportunidad con los fondos y el personal que sea necesario y el concurso de los Departamentos especializados de la Corporación para la realización de las investigaciones y experiencias que resta por efectuar.

La Corporación de la Reforma Agraria, desde el primer momento, mantendrá estrecho contacto con el programa ya que a ella le ha encomendado el Estado la tución de la tierra y el cumplimiento del Programa de Reforma Agraria vigente y proporcionará su experiencia, los recursos económicos y los recursos técnicos que sea del caso.

El Instituto Forestal participará en todas aquellas materias que deba cubrirse relacionadas con sus labores propias.

La coordinación de estas participaciones se llevará a nivel adecuado y sobre el Departamento de Tarapacá de la Corporación pesará la responsabilidad de la materialización de los programas, ya que por su localización geográfica aparece como más recomendable.

Esta primera etapa abordará fundamentalmente un programa de forestación piloto y el establecimiento de un plantel ganadero de reproducción. Tanto la forestación, como el plantel ganadero, permitirán terminar las experiencias iniciadas en Canchones y con estos antecedentes programar la segunda etapa.

6.0.3. Programa de forestación piloto:

6.0.3.1. Vivero Forestal: Se destinaría 2 Há. de la Estación Agrícola de Canchones para mantener un vivero de 2.500.000 plantas. Este vivero permitiría realizar los siguientes estudios de silvicultura con la cooperación del Instituto Forestal, además de las Secciones especializadas del Departamento de Agricultura de la Gerencia Agrícola

- Selección de semillas.
- Determinación de las épocas más oportunas de almácigo y plantación.
- Determinación de las distancias óptimas de plantación.
- Establecimiento de la relación árbol-mantenimiento del nivel de la napa freática.
- Incremento de la producción mejorando los agentes polinizantes.
- Controles fito-sanitarios.
- Estudio fisiológico y de evapo-transpiración.

Posteriormente se ubicarían viveros en las distintas zonas que se foresten.

#### 6.0.3.2. Ubicación y selección de las Zonas para la forestación piloto:

Paralelamente con el establecimiento del vivero forestal será necesario efectuar un catastro de la Pampa, comprendida entre la Quebrada de Tiliviche y el Río Loa, con el fin de seleccionar ordenadamente las áreas que se irán cubriendo con bosques.

El catastro se realizaría con el concurso de la CCRA, quien dispone del personal y medios para el caso.

Aunque el factor limitante para reforestar sea el nivel de la napa freática, recomendaríamos ubicar zonas que a simple reconocimiento denoten cualidades de suelo adecuado. En ellas se realizarían estudios agronómicos mínimos y se efectuarían sondeos para establecer el nivel de la napa freática.

Los estudios de suelos los realizaría el Departamento de Agricultura y los estudios de aguas, la Sección Aguas Subterráneas del Departamento Obras Civiles de la Corporación.

Con los datos obtenidos se delimitarían zonas de forestación inmediata cuya plantación se comenzaría en el primer semestre de 1965.

Las forestaciones sería recomendable fraccionarlas en distintos lugares de modo de ir acumulando desde ya datos sobre las diferencias que se encontrará entre distintas ubicaciones en la Pampa.

#### 6.0.4. Establecimiento de un Plantel Ganadero de Investigación:

La insuficiente cantidad de árboles que hay en la Estación Agrícola de Canchones, no permite establecer en ella ganado en libre pastoreo. Para mantener ovejas en condiciones similares a las que tendrán en la etapa de explotación, sería necesario contar con un bosque adulto de extensión considerable.

Si hay que reforestar previamente este bosque el programa necesitará retrasarse por lo menos 5 años.

Existe, en cambio, un bosque artificial ubicado en el sector Costa Rica de más o menos 2.800 Há. que pertenece a la Fundación Rosario Montenegro de Junby. Aunque los árboles en él están a mucha distancia ( 20 mt.) y abunda más el algarrobo que el tamarugo, con un programa rápido de poda y limpieza se podría establecer en él de inmediato una masa ganadera suficiente como para iniciar tanto las experiencias de selección de la raza más adecuada como la de reproducción de los animales, ya que éstos estarían allí en condiciones de vida muy similares a las que tendrán en el futuro.

También otros bosques que ofrecen condiciones similares a los de Juncoy son dos paños, uno de 350 Há. con aproximadamente 10.000 tamarugos en plena producción, de propiedad del Obispado de Iquique y otro paño de 180 Há. de bosques artificiales con aproximadamente 8.000 tamarugos adultos de propiedad de la Suc. Gatica.

Ambos predios han sido reservados por la Corporación de Fomento y con ellos se pueden realizar el establecimiento de Un Plantel Ganadero de 800 a 1.000 cabezas.

Esta segunda solución complica un tanto las experiencias mismas por no estar la masa ganadera agrupada en una sola unidad, sin embargo, ofrece la ventaja de diversificar las condiciones naturales a que van a estar sometidas las ovejas.

Sugerimos se realicen en esta etapa estudios acabados que permitan determinar la raza más apta de acuerdo al clima y al tipo de alimentación disponible y que aunque éste se use en forma exclusiva no perjudique las condiciones naturales de la raza. También sugerimos se realicen estudios que determinen la relación de conversión, alimento-carne y si es necesario, por observarse pérdidas de ciertas condiciones esenciales de precocidad, orientar las expectativas futuras hacia el aspecto lana que a carne.

Una de las experiencias interesantes es la comprobación de bi-pariciones al año.

En el curso de esta etapa experimental irán surgiendo nuevos temas de investigación que será necesario abordar.

Los estudios de selección de raza pueden ser realizados por el Departamento de Tarapacá.

También los estudios de conversión los podría realizar el Departamento, lo cual haría necesario que se sumara al personal del Departamento un Ingeniero Agrónomo con condiciones personales adecuadas a este tipo de trabajo.

Si surgieran temas de investigación muy especializadas en el curso de los trabajos se recurriría a especialistas que disponga la Corporación.

#### 710.0. SUGERENCIAS PARA LA SEGUNDA ETAPA:

Esta etapa tendría por finalidad la forestación de todos los sectores de la Pampa del Tamarugal en que la napa freática no estuviese a más de 15 metros de profundidad.

Sería necesario, en primer lugar, adjudicar a un solo organismo estatal la tenencia de la tierra a fin de planificar una distribución racional y técnica. La institución creada para fines similares es la Corporación de la Reforma Agraria, poseedora actual de más o menos 500.000 Há. de la Pampa.

La forestación podría iniciarse con fondos fiscales y particulares.

La forestación estatal podría ser realizada por la Corporación de Fomento, organismo que dispone de una institución de administración independiente que funciona en plena Pampa, como es el Comité Administrativo de la Estación Agrícola Canchones. Este Comité podría tomar a su cargo la forestación de 50.000 Há. en un plan decenal, iniciable en 1966 y que serían entregadas al cabo de 15 o más años, a particulares en un plan coordinado con la Corporación de la Reforma A-

La reforestación con capital particular podría iniciarse a dos niveles a fin de dar oportunidad de inversión y crédito a todos los sectores privados.

Nivel 1.- Promover la reforestación de 100.000 Há. o más a libre empresa en superficies no inferiores a 1.000 Há. en que el Estado podría aportar también con créditos para reforestación hasta los dos años de formación del bosque. Este tipo de reforestación podría iniciarse en 1966.

Nivel 2.- Promover la reforestación de 50.000 Há. en coordinación con la Corporación de la Reforma Agraria, creando parcelas de 100 a 500 Há. El Estado podría ayudar con el crédito necesario hasta los 2 años de edad del bosque. Este tipo de reforestación podría iniciarse en 1968.

El organismo rector de la reforestación y utilización posterior de los bosques, sería la Corporación de Fomento, la cual determinaría la forma de dotar con animales y la mejor explotación de éstos.

De iniciarse un programa similar al reseñado, la incorporación de ganado a la Pampa del Tamarugal se iniciaría en 1971.

Los créditos de reforestación podrían otorgarse a 12 años plazo, cancelables el 10% al 8° año; el 20% al 9° año; 20% al 10° año; 20% al 11° año, y 30% al 12° año y devengarían un interés del 9% anual.

Para la dotación ganadera podrían usarse las líneas de créditos que existen en la actualidad.

CORPORACION DE FOMENTO DE LA PRODUCCION

Servicio Ovinos y Lanas

ANALISIS DE LANA

Muestras obtenidas de un vellón de oveja criada en la Estación Ganadera de Canchones Fampa del Tamarugal.-

1.- Diámetro promedio y Finura

El análisis de diámetro se efectuó en cuatro zonas de mechas pertenecientes a la paleta y costilla, correspondiendo el análisis N° 1 a la punta de la mecha y el N° 4 a la base. Al desconocer la fecha precisa de esquila, no nos es posible precisar a que época corresponden los análisis. Si la esquila se efectuó a fines de primavera (Noviembre-Diciembre), como se supone, los análisis equivaldrían a: N° 1 Verano, N° 2 Otoño, N° 3 Invierno y N° 4 Primavera.

	N° 1	N° 2	N° 3	N° 4
Paleta (u)	17,4	17,2	17,5	19,6
Costilla (u)	17,9	17,3	18,1	18,3
Promedio:	Paleta 18 u		Finura	70's (Bradford)
	Costilla 18 u		Finura:	70's ( " )

No se observa variación que sea significativa, lo que indica que los animales tuvieron una adecuada alimentación y manejo.

2.- Rendimiento al lavado: 57,7% (Lana de vellón)

Nota: Los resultados sólo son representativos para el vellón muestreado.

Guillermo García D.  
Servicio Ovinos y Lanas

