0005954

INSTITUTO FORESTAL
CHILE

INFORME TECNICO N.º 19

AGOSTO 1965

C-1

Estudio de Resinación en Plantaciones de Pino Insigne

BIBLIOTECA
INSTITUTO FORESTAL

INFOR

INSTITUTO FORESTAL

SANTIAGO - CHILE

INSTITUTO FORESTAL



CHILE

INFORME TECNICO N.º 19

AGOSTO 1965

BIBLIOTECA
INSTITUTO FORESTAL

Estudio de Resinación en Plantaciones de Pino Insigne

Participaron en este proyecto:

Yudelevich, Moisés: Ing. Forestal, Jefe Secc. Forestal.
Samson, Nelson T.: Asesor de FAO en Manejo Forestal.
Balaguer, Tomás: Ingeniero Forestal.
Contreras, Hugo: Técnico Forestal.
Carrasco, Omar: Técnico Forestal.
Rodríguez, José: Técnico Forestal.

INSTITUTO FORESTAL

SANTIAGO - CHILE

INFOR



EL INSTITUTO FORESTAL es un proyecto del Gobierno de Chile con la asistencia del Fondo Especial y la FAO de las Naciones Unidas para el desarrollo de los recursos e industrias forestales.

Direcciones del
INSTITUTO FORESTAL
Oficinas : Belgrado 11
Casilla : Nº 3085
Teléfono: Nº 380333
Santiago - Chile

INFOR

I N D I C E

Página

RESUMEN 1

1. ANTECEDENTES 2

2. OBJETIVOS 2

3. METODOLOGIA 2
   3.1 Análisis estadístico utilizado en este estudio 3

4. DESCRIPCION DE LAS AREAS EXPERIMENTALES 3
   4.1 Zona fisiográfica arenales 3
      4.1.1 Fundo Colicheu 4
      4.1.2 Fundo Cruz del Ciprés 4
   4.2 Zona fisiográfica costera 4
      4.2.1 Fundo Pinares 4
      4.2.2 Fundo Colcura 4

5. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE "PICA DE CORTEZA" EMPLEADO EN EL ENSAYO 5

6. RESULTADOS OBTENIDOS 5
   6.1 Resultados fundo Colicheu 8
      6.1.1 Relación entre intervalos de corte para árboles resinados por primera vez 8
      6.1.2 Relación entre intervalos de corte para árboles resinados por segunda vez 9
      6.1.3 Relación entre árboles resinados por primera y segunda vez, según intervalos de corte 10
   6.2 Resultados fundo Cruz del Ciprés 11
      6.2.1 Relación entre intervalos de corte para árboles resinados por primera vez 11
      6.2.2 Relación entre intervalos de corte para árboles resinados por segunda vez 12
      6.2.3 Relación entre árboles resinados por primera y segunda vez, según intervalos de corte 13
   6.3 Comparación entre predios para zona arenales 14
      6.3.1 Relación entre fundos para árboles resinados por primera vez, según intervalos de corte 14
      6.3.2 Relación entre fundos para árboles resinados por segunda vez, según intervalos de corte 14
   6.4 Resultados fundo Pinares 16
      6.4.1 Relación entre intervalos de corte para árboles resinados por primera vez 16
      6.4.2 Relación entre intervalos de corte para árboles resinados por segunda vez 17
      6.4.3 Relacion entre árboles resinados por primera y segunda vez, según intervalos de corte 18

INFOR

Página

6.5 Resultados fundo Colcura 19
6.5.1 Relación entre intervalos de corte para árboles resinados por primera vez 19
6.5.2 Relación entre intervalos de corte para árboles resinados por segunda vez 20
6.5.3 Relación entre árboles resinados por primera y segunda vez, según intervalos de corte 21
6.6 Comparación entre predios para zona costera 22
6.6.1 Relación entre fundos para árboles resinados por primera vez, según intervalos de corte 22
6.6.2 Relación entre fundos para árboles resinados por segunda vez, según intervalos de corte 22
6.7 Comparación con estudio realizado por Corfo y A.I.D. 24
6.7.1 Relación entre árboles resinados por primera vez, según intervalos de corte en ensayos Corfo-A.I.D. e Instituto Forestal 24

7. DETERMINACION DE COSTOS 25
7.1 Análisis comparativo de costos para tratamientos A y B en Zona Arenales 25
7.2 Análisis comparativo de costos para tratamientos A y B en Zona Costera 28
7.2.1 Fundo Pinares 28
7.2.2 Fundo Colcura 30

8. CONCLUSIONES 32

APENDICE I Descripción del trabajo de terreno 34

APENDICE II Zona Arenales - Gráficos de relación producción de resina en función del DAP 36

APENDICE III Zona Costera - Gráficos de relación producción de resina en función del DAP 48

APENDICE IV Relación entre producciones obtenidas en ensayos de Corfo-A.I.D.* e Instituto Forestal 60

* A.I.D. = Agencia para el Desarrollo Internacional, Estados Unidos.

INFOR

RESUMEN

El presente trabajo tuvo por objeto determinar las posibilidades de resinación del pino insigne, en base al sistema de "pica de corteza" americano y las perspectivas económicas de su aplicación en Chile. Asimismo, permitió conocer las relaciones entre las diferentes variables que afectan la producción de resina obtenida del pino insigne.

Con estos propósitos se establecieron ensayos en dos sectores del área pinera con características fisiográficas claramente diferenciadas: Zona de los Arenales, que comprende parte de las provincias de Ñuble, Concepción y Bio-Bío y Zona Costera de la provincia de Concepción. En la Zona de los Arenales los ensayos se establecieron en los fundos Colicheu y Cruz del Ciprés, y en la Zona Costera, en los fundos Pinares y Colcura. En cada uno de los predios indicados se ensayaron dos tratamientos con diferentes intervalos de tiempo entre incisiones de corteza consecutivas, aplicando en todos los casos una solución de ácido sulfúrico al 50%, con el fin de acentuar el flujo de la resina.

Los árboles a resinar fueron tomados al azar y agrupados por clases de DAP[1]. Se establecieron tres repeticiones por tratamiento consultando cada repetición cinco árboles por clase diamétrica de una pulgada de amplitud y con un rango de dispersión de las clases de DAP de nueve a dieciocho pulgadas.

La información recogida una vez finalizado el trabajo de terreno, permitió deducir las siguientes conclusiones generales:

- Existen diferencias de producción entre las zonas consideradas en el ensayo.
- Se presenta una alta correlación positiva entre la producción de resina y el DAP de los árboles.
- El rendimiento alcanzado en árboles resinados por segunda vez es ligeramente superior al obtenido en árboles resinados por primera vez, no siendo significativa esta mayor producción.
- Se observan diferencias apreciables en las producciones de resina en relación a los intervalos de incisión ensayados.
- Dados los rendimientos alcanzados en el ensayo, la expectativa de aplicación práctica de la resinación del pino insigne señala, en principio, ser satisfactoria en un amplio sector de la zona pinera del país y las perspectivas de dicho rubro de producción merecen ser consideradas desde un punto de vista industrial.

[1] Diámetro a la altura del pecho, medido a 1,36 m

INFOR

1. ANTECEDENTES

Chile importa considerables cantidades de terpenos y resinas que representan un desembolso en divisas del orden de los 750.000 dólares anuales. La necesidad de reducir tal gasto y la existencia de una gran superficie de plantaciones de pino insigne en el país - alrededor de 300.000 ha. - señalan la conveniencia de introducir técnicas y métodos de resinación que hagan factible dicha explotación en forma comercial.

Los ensayos realizados hasta ahora en el país señalan condiciones relativamente favorables para la extracción de resina en el pino insigne. Sin embargo, no permiten aún establecer las ventajas o desventajas de este tipo de explotación forestal[1].

Las investigaciones realizadas en países donde la extracción de resina constituye, en la actualidad un importante rubro económico, han hecho posible obtener altos rendimientos de resina en especies forestales que, con los métodos tradicionales de extracción, eran consideradas poco productivas. Es así como el empleo de estimulantes químicos y modificaciones en los antiguos métodos de efectuar los cortes han revolucionado la técnica de la resinación, lo cual ha permitido extraerla con grandes beneficios económicos.

2. OBJETIVOS

El análisis de los antecedentes señalados llevó al Instituto Forestal a realizar los trabajos y experiencias necesarias para determinar si la extracción de resina del pino insigne es económicamente factible en Chile. Asimismo, determinó zonas y tratamientos más favorables para este tipo de explotación.

Por otra parte, se ha querido establecer también la relación que existe entre árboles resinados durante dos temporadas sucesivas y árboles resinados por primera vez.

3. METODOLOGIA

El estudio fue realizado en dos áreas: Zona Arenales cerca de Los Angeles y Zona Costera, al sur de la provincia de Concepción.

Las parcelas experimentales se establecieron en los fundos Colicheu, Cruz del Ciprés, Pinares y Colcura.

El método de resinación empleado en dichas parcelas fue el de "pica de corteza" americano, estimulado con ácido sulfúrico[2]. En la aplicación de dicho método se

[1] Snowden, James B. 1962. Importance of Naval Stores to Chile. Misión Económica de los Estados Unidos de N. A. en la República de Chile.

[2] Apéndice I.

INFOR

consideró como variable el período de intervalo entre incisiones, estableciéndose así dos tratamientos: tratamiento A, con intervalos entre incisiones de siete días y tratamiento B, con intervalos de catorce días entre cada corte. En cada fundo o área experimental se establecieron tres repeticiones por tratamiento, las que se designaron por las letras A-1, A-2, y A-3 para el tratamiento A; y B-1, B-2, y B-3 para el tratamiento B.

Las repeticiones A-1 y B-1 se establecieron en árboles resinados previamente en la temporada 1961-1962, en los ensayos de resinación realizados por la Corporación de Fomento y AID. Las repeticiones A-2, A-3 y B-2, B-3, en cambio, incluyeron solamente árboles sin resinación previa.

Las clases diamétricas consideradas en el ensayo comprendieron un rango de dispersión de 9 a 18 pulgadas de DAP y cada repetición incluyó cinco árboles por clase. Dado que se operó sobre la base del número de árboles por clases diamétricas, los sectores experimentales fueron de superficie variable.

El ensayo tendió a establecer rendimientos medios por clases diamétricas. Para estos efectos, los cinco árboles elegidos al azar en cada clase se consideraron representativos de la misma, no obstante haber quedado en el rodal árboles de dichas clases sin ser resinados. Los rendimientos de resina, aplicados sobre la base del número de árboles por clases de diámetro, incluyen en la práctica el concepto de productividad por unidad de superficie, el cual se desprende mediante el empleo de las tablas de rodal correspondiente.

En cada árbol elegido se efectuaron las siguientes mediciones: diámetro a la altura del pecho - DAP - en pulgadas, altura total del árbol y altura de la copa viva, en metros. Los rendimientos de resina fueron computados por clases diamétricas y se expresan en gramos. En todos los tratamientos se aplicó una solución de ácido sulfúrico al 50% de concentración para aumentar el flujo de la resina.

3.1 Análisis estadístico utilizado en este estudio

La complejidad del ensayo hizo necesario efectuar un análisis estadístico para cada zona. En cada una de ellas se determinó, separadamente, para cada predio, las relaciones existentes entre árboles resinados por primera y segunda vez en ambos tratamientos. Por otra parte, se establecieron relaciones entre fundos en función de las producciones de resina obtenidas. En ambos casos se siguió el mismo método, que consistió en comparar las producciones medias mediante la prueba de significación de Student.

4. DESCRIPCION DE LAS AREAS EXPERIMENTALES

4.1 Zona fisiográfica arenales

INFOR

4.1.1 Fundo Colicheu (Altitud sobre el nivel del mar 120 m)

a) Temperatura. La temperatura media registrada para los meses de noviembre a marzo - duración del ensayo - fue de 18ºC. Las fluctuaciones de temperatura entre el día y la noche son grandes, lo cual constituye un factor desfavorable en la obtención de resina.

b) Humedad. La humedad relativa promedio del aire durante la duración del ensayo fue de 45% aproximadamente. La cantidad de agua caída durante dicho período fue escasa: 10 a 15 mm.

c) Suelo. El suelo es uniforme, de textura arenosa, con bajo porcentaje de arcilla y materia orgánica, altamente poroso y de baja capacidad de retención de humedad. Existen napas freáticas a escasa profundidad del suelo; sin embargo, éstas bajan notablemente durante los meses de enero y febrero.

d). Características del rodal. Edad 21 años, densidad 675 árboles por ha, área basal 45 m2/ha.

4.1.2 Fundo Cruz del Ciprés (Altitud sobre el nivel del mar 120 m)

Tiene características similares al fundo Colicheu, en cuanto a clima y suelo.

a) Características del rodal. Edad 20 años, densidad 550 árboles por ha, área basal 40 m2/ha.

4.2 Zona fisiográfica costera

4.2.1 Fundo Pinares (Altitud sobre el nivel del mar 30 m)

a) Temperatura. La temperatura media registrada para los meses de noviembre a marzo fue de 16ºC. Hay gran fluctuación entre las temperaturas del día y la noche.

b) Humedad. La humedad relativa promedio del aire durante la duración del ensayo fue de 65% aproximadamente. Esta área recibe suficiente humedad, proveniente de las nieblas matinales de la costa. Las precipitaciones durante la temporada fueron escasas: 40 a 50 mm. aproximadamente.

c) El suelo es arcillo-limoso, bastante ácido y con alta capacidad de retención de agua.

d) Características del rodal. Edad 24 años, densidad 350 árboles por ha, área basal 35 m2/ha.

4.2.2 Fundo Colcura (Laraquete). (Altitud sobre el nivel del mar 225 m)

a) Temperatura. La temperatura media registrada para los meses de noviembre a marzo fue de 15ºC.

b) Humedad. La humedad relativa promedio del aire en la temporada de resinación fue de 70% aproximadamente. La cantidad de agua caída durante el período del ensayo fue escasa; sin embargo, dicha área, por estar a 225 m. sobre el nivel del mar, recibe abundante humedad proveniente de la costa, originándose un ambiente húmedo en en el interior del rodal.

INFOR

c) Suelo. El suelo es arcillo-limoso, muy compacto y no muy profundo; la capacidad de retención de agua es relativa.

d) Características del rodal. Edad 18 años, densidad 650 árboles por ha, área basal 45 m2/ha.

5. DESCRIPCION DEL SISTEMA DE "PICA DE CORTEZA" EMPLEADO EN EL ENSAYO

El sistema de "pica de corteza" consiste en quitar o desprender en cada corte o incisión, estrechas fajas de corteza de 3/4 a 1 pulgada de altura y de un largo equivalente al DAP del árbol, con la parte correspondiente de liber y cambio, dejando íntegra la albura. Una vez realizado, se aplica la solución de ácido sulfúrico sobre la arista superior del corte, con el fin de acentuar el flujo de la resina. Esta faena es una de las más importantes dentro del proceso de resinación y requiere, por tal motivo, de personal entrenado, así como también de herramientas especialmente diseñadas para este propósito. Complementariamente, la aplicación del sistema de "pica de corteza" en el ensayo establecía considerar también las siguientes operaciones básicas:

▲ Elección de los árboles por resinar. Se hizo atendiendo al diámetro y a la altura de la copa viva. En este último aspecto se cuidó de que ésta no fuera inferior a un tercio de la altura total del árbol.

▲ Colocación de canaletas y tiestos. En cada árbol seleccionado se colocaron dos canaletas de sección angular, con el propósito de recibir la resina exudada del corte y dirigirla hacia el tiesto receptor. Las canaletas se clavaron en el tronco del árbol a una altura de 20 cm. sobre el nivel del suelo y en el lugar inmediatamente inferior a donde procede ejecutar el primer corte. Fue necesario raspar previamente la corteza del sector del fuste donde las canaletas serían fijadas, con el fin de evitar pérdidas de resina. Bajo las canaletas se ubicó el aparato receptor.

▲ Ejecución de incisiones y aplicación de ácido. Las incisiones se efectuaron mediante el empleo de una herramienta especial, de bordes afilados, denominada "escoda", cuyo ancho de corte es de 3/4 de pulgada. En el presente ensayo se estableció como variable el intervalo de tiempo entre incisiones sucesivas, aplicándose diferentes intervalos, de 7 y 14 días respectivamente, entre cortes en un mismo árbol, totalizando, al final de la temporada, 10 y 20 incisiones por árbol en cada caso. Inmediatamente después de cada incisión se procedió a aplicar la solución de ácido sulfúrico en forma pulverizada.

▲ Recolección y pesaje de la resina. La cantidad de resina fue computada de acuerdo con las clases diamétricas de los árboles tratados. La recolección y pesaje se efectuó con intervalos de 4 semanas. La aproximación de las pesadas fue de un gramo.

6. RESULTADOS OBTENIDOS

La información recogida en terreno, vale decir, las producciones de resina provenientes de las áreas experimentales en estudio fueron tabuladas en relación a los

INFOR

predios, tratamientos y clases diamétricas. La imposibilidad material de contar con igual número de muestras por clase diamétrica, hizo necesario trabajar con producciones medias ponderadas por árbol/temporada según clase diamétrica (Cuadros 1 y 2).

Cuadro 1 PRODUCCION MEDIA DE RESINA, EN GRAMOS, POR CLASE DIAMETRICA CORRESPONDIENTE A TODA LA TEMPORADA

ZONA ARENALES

FUNDO COLICHEU

CLASE DAP PULGADAS	RESINADOS POR PRIMERA VEZ		RESINADOS POR SEGUNDA VEZ	
	TRATAMIENTO A CORTES C/ 7 D.	TRATAMIENTO B CORTES C/ 14 D.	TRATAMIENTO A CORTES C/ 7 D.	TRATAMIENTO B CORTES C/ 14 D.
9	958	678	1 237	-
10	1 160	742	1 600	8.5
11	1 260	1 064	1 578	1.353
12	1 702	1.188	2 182	1.214
13	1.884	1 426	2 093	1.832
14	2 288	1 696	2 879	1 974
15	3.300	1 609	2 837	2.502
16	2 924	2 164	2 306	1.674
17	3 190	2 138	3 045	2.2 0
18	3.230	4.5[illegible]	4.731	-

FUNDO CRUZ DEL CIPRES

CLASE DAP PULGADAS	RESINADOS POR PRIMERA VEZ		RESINADOS POR SEGUNDA VEZ	
	TRATAMIENTO A CORTES C/ 7 D	TRATAMIENTO B CORTES C/ 14 D	TRATAMIENTO A CORTES C/7 D.	TRATAMIENTO B CORTES C/14 D.
9	1 15[illegible]	546	-	-
10	1 1[illegible]8	965	1 406	1 031
11	1 414	1 068	978	1.061
12	1 649	1 568	1.844	1.235
13	2.01[illegible]	1 187	2 605	1.822
14	2.110	1 560	2 666	1.786
15	2 404	2 125	2 797	1.695
16	3 026	2 510	3 336	3.265
17	3 335	2 383	4.031	1.795
18	3 751	3 025		-

INFOR

Cuadro 2. PRODUCCION MEDIA DE RESINA. EN GRAMOS, POR CLASE DIAMETRICA CORRESPONDIENTE A TODA LA TEMPORADA

ZONA COSTERA

FUNDO PINARES

CLASE DAP PULGADAS	RESINADOS POR PRIMERA VEZ		RESINADOS POR SEGUNDA VEZ	
	TRATAMIENTO A CORTE C/7 D.	TRATAMIENTO B CORTES C/14 D.	TRATAMIENTO A CORTES C/7 D.	TRATAMIENTO B CORTES C/14 D.
9	937	670	-	-
10	1.105	776	1.135	-
11	1.438	1.025	1.634	-
12	1.581	1.096	1.837	1.173
13	1.553	1.007	1.641	1.553
14	2.605	1.232	2.019	1.841
15	2.423	1.636	2.100	1.672
16	2.547	1.925	3.844	1.825
17	2.601	1.796	3.461	2.429
18	3.480	2.287	4.070	-

FUNDO COLCURA (LARAQUETE)

CLASE DAP PULGADAS	RESINADOS POR PRIMERA VEZ		RESINADOS POR SEGUNDA VEZ	
	TRATAMIENTO A CORTES C/7 D.	TRATAMIENTO B CORTES C/14 D.	TRATAMIENTO A CORTES C/7 D.	TRATAMIENTO B CORTES C/14 D.
9	601	706	-	-
10	803	833	1.010	1.122
11	692	806	687	633
12	1.279	993	890	1.377
13	1.071	1.127	1.520	1.269
14	1.248	1.396	1.413	1.652
15	1.306	1.288	2.284	1.879
16	1.753	1.756	2.546	1.991
17	2.291	1.640	-	2.205
18	2.261	1.650	1.323	2.850

INFOR

6.1 *Resultados Fundo Colicheu*

6.1.1 Relación entre intervalos de corte para árboles resinados por primera vez.

Cuadro 3. FUNDO COLICHEU. VALORES MEDIOS EN TRATAMIENTOS A Y B PARA ARBOLES RESINADOS POR PRIMERA VEZ, SEGUN CLASES DIAMETRICAS

CLASE DAP PULGADAS	DAP PROMEDIO PULGADAS	NUMERO DE ARBOLES	ALTURA TOTAL PROMEDIO METROS	ALTURA COPA VIVA PROMEDIO METROS	NUMERO DE CORTES	PRODUCCION PROMEDIO X ARB/TEMP. GRAMOS
TRATAMIENTO A (Cortes cada 7 días)						
9	9.2	12	25	14	20	958
10	10.2	10	25	14	20	1.160
11	10.9	10	26	16	20	1.260
12	12.1	10	28	16	20	1.702
13	12.8	10	27	15	20	1.884
14	14.0	10	28	17	20	2.288
15	15.3	10	28	18	20	3.306
16	16.2	10	28	16	20	2.924
17	16.9	13	30	18	20	3.190
18	18.2	10	31	17	20	3.230
TRATAMIENTO B (Cortes cada 14 días)						
9	9.0	15	25	13	10	678
10	10.0	13	26	17	10	742
11	11.3	10	27	15	10	1.064
12	12.1	10	28	15	10	1.188
13	13.2	10	29	16	10	1.426
14	14.1	10	30	17	10	1.696
15	15.1	10	29	17	10	1.609
16	16.0	14	29	19	10	2.164
17	17.1	11	29	17	10	2.138
18	17.8	10	30	17	10	2.511

La prueba de significación da un valor para 't' de 4,83.

El valor de 't' tabulado para 5 y 1% es 2,26 y 3,25 respectivamente.

El valor de 't' calculado indica claramente la existencia de diferencias significativas en ambos niveles entre los tratamientos A y B. Apéndice II - Gráfico 6.1.1.

INFOR

6.1.2 Relación entre intervalos de corte para árboles resinados por segunda vez.

Cuadro 4. FUNDO COLICHEU. VALORES MEDIOS EN TRATAMIENTOS A Y B PARA ARBOLES RESINADOS POR SEGUNDA VEZ, SEGUN CLASES DIAMETRICAS

CLASE DAP PULGADAS	DAP PROMEDIO PULGADAS	NUMERO DE ARBOLES	ALTURA TOTAL PROMEDIO METROS	ALTURA COPA VIVA PROMEDIO METROS	NUMERO DE CORTES	PRODUCCION PROMEDIO X ARB/TEMP. GRAMOS
TRATAMIENTO A (Cortes cada 7 días)						
9	9.4	3	26	15	20	1.237
10	10.3	5	28	16	20	1.600
11	11.3	5	29	15	20	1.578
12	11.8	5	27	17	20	2.182
13	13.0	5	29	16	20	2.093
14	14.0	5	30	16	20	2.879
15	14.9	5	30	16	20	2.837
16	15.9	5	31	17	20	2.306
17	17.2	2	31	15	20	3.045
18	17.7	1	31	16	20	4.731
TRATAMIENTO B (Cortes cada 14 días)						
9	-	-	-	-	-	-
10	10.3	2	24	14	10	875
11	11.1	5	29	16	10	1.353
12	12.1	5	28	15	10	1.214
13	13.2	5	29	17	10	1.832
14	13.8	5	28	14	10	1.974
15	14.8	5	29	18	10	2.502
16	15.7	1	27	19	10	1.674
17	16.9	4	31	19	10	2.270
18	-	-	-	-	-	-

La prueba de significación da un valor para 't' de 6,08.

El valor de 't' tabulado para 5 y 1% es 2,26 y 3,25 respectivamente.

El valor de 't' calculado indica que existen diferencias significativas en ambos niveles entre los tratamientos A y B. Apéndice II - Gráfico 6.1.2.

6.1.3 Relación entre árboles resinados por primera y segunda vez, según intervalos de corte.

a) Tratamiento A

La prueba de significación da un valor para 't' de 1,37.

El valor de 't' tabulado para 5 y 1% es 2,26 y 3,25 respectivamente.

El valor de 't' calculado señala que no existen diferencias significativas a los dos niveles, entre árboles resinados por primera y segunda vez. Apéndice II - Gráfico 6.1.3. A.

b) Tratamiento B

La prueba de significación da un valor para 't' de 2,04.

El valor tabulado de 't' para 5 y 1% es 2,26 y 3,25 respectivamente.

Igual que en el caso del tratamiento A, no hay diferencias significativas. Apéndice II - Gráfico 6.1.3.B.

Cuadro 5. FUNDO COLICHEU. RESUMEN DE SIGNIFICACION

FUNDO COLICHEU		*Arboles resinados por primera vez* Tratamiento A cortes cada 7 días		*Arboles resinados por segunda vez* Tratamiento B cortes cada 14 días	
Arboles resinados por primera vez	*Tratamiento B*	*5%*	*1%*	*5%*	*1%*
		SI *	*SI*	*NO* *	*NO*
Arboles resinados por segunda vez	*Tratamiento A*	*5%*	*1%*	*5%*	*1%*
		NO	*NO*	*SI*	*SI*

* SI: Existen diferencias significativas considerando los niveles de seguridad de 5% y 1%.
NO: No existen diferencias significativas considerando los niveles de seguridad de 5% y 1%.

INFOR

6.2 *Resultados Fundo Cruz del Ciprés*

6.2.1 *Relación entre intervalos de corte para árboles resinados por primera vez.*

Cuadro 6. FUNDO CRUZ DEL CIPRES. VALORES MEDIOS EN TRATAMIENTOS A Y B PARA ARBOLES RESINADOS POR PRIMERA VEZ SEGUN CLASES DIAMETRICAS

CLASE DAP PULGADAS	DAP PROMEDIO PULGADAS	NUMERO DE ARBOLES	ALTURA TOTAL PROMEDIO METROS	ALTURA COPA VIVA PROMEDIO METROS	NUMERO DE CORTES	PRODUCCION PROMEDIO X ARB/TEMP. GRAMOS
TRATAMIENTO A (Cortes cada 7 días)						
9	9.1	15	22	12	20	1.151
10	10.4	13	23	13	20	1.178
11	11.0	13	24	15	20	1.414
12	11.9	11	25	15	20	1.649
13	13.1	10	26	16	20	2.011
14	14.2	10	25	16	20	2.110
15	15.0	10	26	17	20	2.404
16	15.9	12	27	17	20	3.026
17	16.9	14	28	19	20	3.335
18	18.1	15	26	18	20	3.751
TRATAMIENTO B (Cortes cada 14 días)						
9	9.1	15	20	10	10	546
10	10.0	12	23	13	10	965
11	11.0	10	22	15	10	1.068
12	11.9	10	25	17	10	1.568
13	13.0	10	24	15	10	1.187
14	14.1	10	26	18	10	1.560
15	15.0	10	26	18	10	2.125
16	16.0	10	26	18	10	2.510
17	17.0	11	26	18	10	2.383
18	18.0	15	28	19	10	3.025

La prueba de significación da un valor para 't' de 5,76.

El valor de 't' tabulado para 5 y 1% es 2,26 y 3,25 respectivamente.

El valor de 't' calculado señala claramente que existen diferencias significativas en ambos niveles entre los tratamientos A y B. Apéndice II - Gráfico 6.2.1.

INFOR

6.2.2 *Relación entre intervalos de corte para árboles resinados por segunda vez.*

Cuadro 7. FUNDO CRUZ DEL CIPRES. VALORES MEDIOS EN TRATAMIENTOS A Y B PARA ARBOLES RESINADOS POR SEGUNDA VEZ, SEGUN CLASES DIAMETRICAS

CLASE DAP PULGADAS	DAP PROMEDIO PULGADAS	NUMERO DE ARBOLES	ALTURA TOTAL PROMEDIO METROS	ALTURA COPA VIVA PROMEDIO METROS	NUMERO DE CORTES	PRODUCCION PROMEDIO X ARB/TEMP. GRAMOS
TRATAMIENTO A (Cortes cada 7 días)						
9	-	-	-	-	-	-
10	10.0	2	21	16	20	1.406
11	11.2	2	23	14	20	978
12	12.1	4	24	16	20	1.844
13	13.0	5	25	17	20	2.605
14	14.1	5	24	17	20	2.666
15	15.1	5	25	18	20	2.797
16	16.0	3	26	20	20	3.336
17	16.7	1	25	16	20	4.031
18	-	-	-	-	-	-
TRATAMIENTO B (Cortes cada 14 días)						
9	-	-	-	-	-	-
10	10.4	3	23	17	10	1.031
11	11.2	5	24	19	10	1.061
12	12.2	5	26	16	10	1.235
13	12.9	5	23	16	10	1.822
14	14.1	5	26	18	10	1.786
15	15.0	5	26	19	10	1.695
16	16.1	5	27	20	10	3.265
17	16.9	4	27	19	10	1.795
18	-	-	-	-	-	-

La prueba de 't' da un valor calculado de 3,29.

El valor tabulado de 't' para 5 y 1% es 2,26 y 3,25 respectivamente.

El valor 't' calculado indica que para ambos niveles existen diferencias significativas entre los tratamientos A y B. Apéndice II - Gráfico 6.2.2.

INFOR

6.2.3 Relación entre árboles resinados por primera y segunda vez, según intervalos de corte.

a) Tratamiento A

La prueba de significación da un valor para 't' de 2,4.

El valor de 't' tabulado para 5 y 1% es 2,26 y 3,25 respectivamente.

Observando el valor de 't' calculado, se ve que hay diferencias significativas sólo al nivel de 5%. Apéndice II - Gráfico 6.2.3.A.

b) Tratamiento B

La prueba de significación da un valor para 't' de 0,7.

El valor tabulado para 5 y 1% es 2,26 y 3,25 respectivamente.

El valor de 't' calculado señala en este caso que no existen diferencias significativas para ambos niveles entre árboles resinados por primera y segunda vez. Apéndice II - Gráfico 6.2.3.B.

Cuadro 8. FUNDO CRUZ DEL CIPRES. RESUMEN DE SIGNIFICACION

FUNDO CRUZ DEL CIPRES		*Arboles resinados por primera vez* Tratamiento A cortes cada 7 días		*Arboles resinados por segunda vez* Tratamiento B cortes cada 14 días	
Arboles resinados por primera vez	*Tratamiento B*	*5%*	*1%*	*5%*	*1%*
		SI	*SI*	*NO*	*NO*
Arboles resinados por segunda vez	*Tratamiento A*	*5%*	*1%*	*5%*	*1%*
		SI	*NO*	*SI*	*SI*

INFOR

6.3 Comparación entre Predios para Zona Arenales

6.3.1 Relación entre fundos para árboles resinados por primera vez, según intervalos de corte.

a) Tratamiento A

Valor de 't' calculado: 0,11.

Valor de 't' tabulado para 5 y 1%: 2,26 y 3,25 respectivamente.

El valor de 't' calculado señala que no hay diferencias significativas entre los fundos para ambos niveles. Apéndice II - Gráfico 6.3.1.A.

b) Tratamiento B

Valor de 't' calculado: 1,95.

Valor de 't' tabulado para 5 y 1%: 2,26 y 3,25 respectivamente.

El valor de 't' calculado señala, como en el tratamiento A, que no hay diferencias significativas para los fundos. Apéndice II - Gráfico 6.3.1.B.

6.3.2 Relación entre fundos para árboles resinados por segunda vez, según intervalos de corte.

a) Tratamiento A

Valor de 't' calculado: 0,29.

Valor de 't' tabulado para 5 y 1%: 2,26 y 3,25 respectivamente.

El valor calculado para 't' señala que no hay diferencias significativas para los fundos en ambos niveles. Apéndice II - Gráfico 6.3.2.A.

b) Tratamiento B

Valor de 't' calculado: 0,002.

Valor de 't' tabulado: 2,26 y 3,25.

El valor calculado para 't' señala que no hay diferencias significativas para los fundos en ambos niveles. Apéndice II - Gráfico 6.3.2.B.

INFOR

Cuadro 9. RESUMEN DE SIGNIFICACION PARA ZONA FISIOGRAFICA ARENALES

			CRUZ DEL CIPRES			
			Arboles resinados por primera vez		Arboles resinados por segunda vez	
			Tratamiento A cortes cada 7 días	Tratamiento B cortes cada 14 días	Tratamiento A cortes cada 7 días	Tratamiento B cortes cada 14 días
COLICHEU	Arboles resinados por primera vez	Tratamiento A	5% 1% NO NO			
		Tratamiento B		5% 1% NO NO		
	Arboles resinados por segunda vez	Tratamiento A			5% 1% NO NO	
		Tratamiento B				5% 1% NO NO

INFOR

6.4 *Resultados Fundo Pinares*

6.4.1 Relación entre intervalos de corte para árboles resinados por primera vez.

Cuadro 10. FUNDO PINARES. VALORES MEDIOS EN TRATAMIENTOS A Y B PARA ARBOLES RESINADOS POR PRIMERA VEZ, SEGUN CLASES DIAMETRICAS

CLASE DAP PULGADAS	DAP PROMEDIO PULGADAS	NUMERO DE ARBOLES	ALTURA TOTAL PROMEDIO METROS	ALTURA COPA VIVA PROMEDIO METROS	NUMERO DE CORTES	PRODUCCION PROMEDIO X ARB./TEMP. GRAMOS
TRATAMIENTO A (Cortes cada 7 días)						
9	9.0	15	25	12	20	937
10	10.1	14	28	13	20	1.105
11	10.9	12	27	13	20	1.438
12	12.2	10	29	15	20	1.581
13	13.1	10	30	15	20	1.553
14	13.9	10	28	13	20	2.605
15	14.8	10	32	16	20	2.423
16	15.9	10	32	16	20	2.547
17	17.0	10	32	17	20	2.601
18	17.8	13	32	21	20	3.480
TRATAMIENTO B (Cortes cada 14 días)						
9	9.2	15	26	12	10	670
10	10.0	15	26	10	10	776
11	11.1	15	28	13	10	1.025
12	12.1	13	30	14	10	1.096
13	13.0	10	31	14	10	1.007
14	14.0	10	31	15	10	1.232
15	15.0	10	32	16	10	1.636
16	16.0	10	32	17	10	1.925
17	17.0	10	34	16	10	1.796
18	17.9	15	34	16	10	2.287

La prueba de significación da un valor para 't' de 5,92.

El valor tabulado de 't' es 2,26 y 3,25 para los niveles de 5 y 1% respectivamente

De la comparación entre los valores de 't' se desprende que existe una diferencia muy significativa entre ambos tratamientos. Apéndice III - Gráfico 6.4.1.

INFOR

6.4.2 Relación entre intervalos de corte para árboles resinados por segunda vez.

Cuadro 11. FUNDO PINARES. VALORES MEDIOS EN TRATAMIENTOS A Y B PARA ARBOLES RESINADOS POR SEGUNDA VEZ, SEGUN CLASES DIAMETRICAS

CLASE DAP PULGADAS	DAP PROMEDIO PULGADAS	NUMERO DE ARBOLES	ALTURA TOTAL PROMEDIO METROS	ALTURA COPA VIVA PROMEDIO METROS	NUMERO DE CORTES	PRODUCCION PROMEDIO X ARB./TEMP. GRAMOS
TRATAMIENTO A (Cortes cada 7 días)						
9	-	-	-	-	-	-
10	9.7	1	26	13	20	1.135
11	13.3	3	29	13	20	1.634
12	12.2	5	29	15	20	1.837
13	13.0	5	31	13	20	1.641
14	14.1	5	31	14	20	2.019
15	14.8	5	33	15	20	2.100
16	16.1	5	33	16	20	3.844
17	17.0	5	35	17	20	3.461
18	17.7	2	32	19	20	4.070
TRATAMIENTO B (Cortes cada 14 días)						
9	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-
12	12.4	2	32	17	10	1.173
13	13.0	5	31	15	10	1.553
14	14.1	5	32	15	10	1.841
15	14.9	5	31	13	10	1.672
16	16.2	5	32	15	10	1.825
17	17.3	5	34	14	10	2.429
18	-	-	-	-	-	-

La prueba de significación da un valor para 't' de 3,03.

El valor tabulado de 't' es 2,26 y 3,25 para los niveles de 5 y 1% respectivamente.

De la comparación de los valores de 't' se desprende que sólo al nivel de 5% no existe significación. Apéndice III - Gráfico 6.4.2.

INFOR

6.4.3 Relación entre árboles resinados por primera y segunda vez, según intervalos de corte.

a) Tratamiento A

La prueba de significación de 't' da un valor calculado de 1,38.

El valor tabulado para 5 y 1% es 2,26 y 3,25 respectivamente.

El análisis de estas cifras señala que no hay diferencias significativas para ambos niveles. Apéndice III - Gráfico 6.4.3.A.

b) Tratamiento B

La prueba de 't' da un valor calculado de 3,34.

El valor tabulado para 5 y 1% es 2,26 y 3,25 respectivamente.

El análisis de estas cifras señala que hay significación para ambos niveles. Apéndice III - Gráfico 6.4.3.B.

Cuadro 12. FUNDO PINARES. RESUMEN DE SIGNIFICACION

FUNDO PINARES		*Arboles resinados por primera vez* *Tratamiento A cortes cada 7 días*		*Arboles resinados por segunda vez* *Tratamiento B cortes cada 14 días*	
		5%	*1%*	*5%*	*1%*
Arboles resinados por primera vez	*Tratamiento B*	*SI*	*SI*	*SI*	*SI*
		5%	*1%*	*5%*	*1%*
Arboles resinados por segunda vez	*Tratamiento A*	*NO*	*NO*	*SI*	*NO*

INFOR

6.5 Resultados Fundo Colcura (Laraquete)

6.5.1. Relación entre intervalos de corte para árboles resinados por primera vez.

Cuadro 13. FUNDO COLCURA. VALORES MEDIOS EN TRATAMIENTOS A Y B PARA ARBOLES RESINADOS POR PRIMERA VEZ, SEGUN CLASES DIAMETRICAS

CLASE DAP PULGADAS	DAP PROMEDIO PULGADAS	NUMERO DE ARBOLES	ALTURA TOTAL PROMEDIO METROS	ALTURA COPA VIVA PROMEDIO METROS	NUMERO DE CORTES	PRODUCCION PROMEDIO X ARB/TEMP. GRAMOS
TRATAMIENTO A (Cortes cada 7 días)						
9	9.2	15	23	14	20	601
10	9.9	13	24	14	20	803
11	11.0	10	25	15	20	692
12	11.9	10	27	17	20	1.279
13	13.1	10	30	19	20	1.071
14	14.1	10	29	17	20	1.248
15	15.0	10	30	21	20	1.306
16	16.0	10	31	20	20	1.753
17	16.9	15	30	20	20	2.291
18	18.0	14	30	19	20	2.261
TRATAMIENTO B (Cortes cada 14 días)						
9	9.3	15	24	14	10	706
10	10.2	10	25	15	10	833
11	11.0	10	25	14	10	806
12	12.2	10	27	16	10	993
13	12.8	10	28	17	10	1.127
14	14.0	10	29	17	10	1.396
15	15.0	10	29	19	10	1.288
16	15.8	10	29	18	10	1.756
17	17.0	10	29	19	10	1.640
18	18.0	14	32	22	10	1.650

La prueba de significación da un valor para 't' de 1,17.

El valor tabulado de 't' es 2.26 y 3,25 para los niveles de 5 y 1% respectivamente.

La comparación de los valores de 't' indica que no hay diferencias significativas entre tratamientos. Apéndice III - Gráfico 6.5.1.

INFOR

6.5.2 Relación entre intervalos de corte para árboles resinados por segunda vez.

Cuadro 14. FUNDO COLCURA. VALORES MEDIOS EN TRATAMIENTOS A Y B PARA ARBOLES RESINADOS POR SEGUNDA VEZ, SEGUN CLASES DIAMETRICAS

CLASE DAP PULGADAS	DAP PROMEDIO PULGADAS	NUMERO DE ARBOLES	ALTURA TOTAL PROMEDIO METROS	ALTURA COPA VIVA PROMEDIO METROS	NUMERO DE CORTES	PRODUCCIÓN PROMEDIO X ARB/TEMP. GRAMOS
TRATAMIENTO A (Cortes cada 7 días)						
9	-	-	-	-	-	-
10	9.9	2	25	13	20	1.010
11	11.1	5	28	17	20	687
12	11.9	5	30	18	20	890
13	13.0	5	30	18	20	1.520
14	14.1	5	29	17	20	1.413
15	14.9	5	31	19	20	2.284
16	16.0	5	30	19	20	2.546
17	-	-	-	-	-	-
18	18.1	1	31	19	20	1.323
TRATAMIENTO B (Cortes cada 14 días)						
9	-	-	-	-	-	-
10	10.2	5	25	14	10	1.122
11	11.3	5	28	16	10	633
12	12.1	5	27	14	10	1.377
13	13.0	5	30	17	10	1.269
14	14.1	5	31	15	10	1.652
15	15.0	5	30	17	10	1.879
16	15.9	5	30	18	10	1.991
17	16.9	5	29	18	10	2.205
18	18.0	1	30	18	10	2.850

La prueba de significación da un valor para 't' de 0,36.

El valor tabulado de 't' es 2,26 y 3,25 para 5 y 1% respectivamente

La comparación de los valores de 't' indica que no hay diferencias significativas entre tratamientos. Apéndice III - Gráfico 6.5.2.

INFOR

6.5.3 Relación entre árboles resinados por primera y segunda vez, según intervalos de corte.

a) Tratamiento A

Valor de 't' calculado 0,95.

El valor tabulado de 't' para 5 y 1% es 2,26 y 3,25 respectivamente.

La comparación de los valores de 't' señala que no hay diferencias significativas entre las producciones de árboles resinados por primera y segunda vez. Apéndice III - Gráfico 6.5.3.A.

b) Tratamiento B

Valor de 't' calculado 2,88.

El valor de 't' tabulado para 5 y 1% es 2,26 y 3,25 respectivamente.

La comparación de los valores de 't' señala que sólo hay diferencia significativa al nivel de 5%. Apéndice III - Gráfico 6.5.3.B.

Cuadro 15. FUNDO COLCURA.. RESUMEN DE SIGNIFICACION

FUNDO COLCURA		*Arboles resinados por primera vez Tratamiento A cortes cada 7 días*		*Arboles resinados por segunda vez Tratamiento B cortes cada 14 días*	
Arboles resinados por primera vez	*Tratamiento B*	*5%*	*1%*	*5%*	*1%*
		NO	*NO*	*SI*	*NO*
Arboles resinados por segunda vez	*Tratamiento A*	*5%*	*1%*	*5%*	*1%*
		NO	*NO*	*NO*	*NO*

6.6 Comparación entre Predios para Zona Costera

6.6.1 Relación entre fundos para árboles resinados por primera vez, según intervalos de corte.

a) Tratamiento A

Valor de 't' calculado: 4,08.

Valor de 't' tabulado para 5 y 1%: 2,26 y 3,25 respectivamente.

El valor de 't' calculado señala que hay diferencias significativas para fundos, a ambos niveles. Apéndice III - Gráfico 6.6.1.A.

b) Tratamiento B.

Valor de 't' calculado: 1,65.

Valor de 't' tabulado para 5 y 1%: 2,26 y 3,25 respectivamente.

El valor de 't' calculado señala que en este tratamiento no existen diferencias significativas entre fundos. Apéndice III - Gráfico 6.6.1.B.

6.6.2 Relación entre fundos para árboles resinados por segunda vez, según intervalos de corte.

a) Tratamiento A

Valor de 't' calculado: 2.73.

Valor de 't' tabulado para 5 y 1%: 2,26 y 3,25 respectivamente.

El valor calculado de 't' señala que sólo al nivel de 5% hay diferencias significativas entre fundos. Apéndice III - Gráfico 6.6.2.A.

b) Tratamiento B

Valor de 't' calculado: 0,26.

Valor de 't' tabulado: 2,26 y 3,25.

No existe diferencia significativa entre fundos, a ambos niveles. Apéndice III - Gráfico 6.6.2.B.

INFOR

Cuadro 16. RESUMEN DE SIGNIFICACION PARA ZONA FISIOGRAFICA COSTERA

			PINARES			
			Arboles resinados por primera vez		Arboles resinados por segunda vez	
			Tratamiento A cortes cada 7 días	Tratamiento B cortes cada 14 días	Tratamiento A cortes cada 7 días	Tratamiento B cortes cada 14 días
COLCURA	Arboles resinados por primera vez	Tratamiento A	5% 1% SI SI			
		Tratamiento B		5% 1% NO NO		
	Arboles resinados por segunda vez	Tratamiento A			5% 1% SI NO	
		Tratamiento B				5% 1% NO NO

INFOR

6.7 *Comparación con Estudio Realizado por Corfo - A.I.D.*[1]

La relación entre el estudio hecho por Corfo - A.I.D. y el ensayo realizado por el Instituto Forestal, en cuanto a las producciones de resina obtenidas en ambos ensayos, sólo fue posible establecerla para el fundo "Cruz del Ciprés" - Zona Arenales - ya que únicamente en esta área se ensayaron los mismos tratamientos en ambos estudios.

6.7.1 *Relación entre árboles resinados por primera vez, según intervalos de corte, en ensayos Corfo - A.I.D. e Instituto Forestal.*

Cuadro 17. VALORES MEDIOS EN TRATAMIENTOS A Y B PARA ARBOLES RESINADOS POR PRIMERA VEZ, SEGUN CLASES DIAMETRICAS

FUNDO CRUZ DEL CIPRES	*Producción media de resina por árbol/temporada, gramos*			
	INSTITUTO FORESTAL 1962 - 1963		*CORFO - A.I.D. 1961 1962*	
Clase DAP pulgadas	*Tratamiento A cortes c/7 d.*	*Tratamiento B cortes c/14 d.*	*Tratamiento A cortes c/7 d.*	*Tratamiento B cortes c/14 d.*
9	1.080	695	1.650	900
10	1.230	820	1.775	1.150
11	1.420	980	1.900	1.400
12	1.650	1.160	2.025	1.625
13	1.900	1.370	2.125	1 850
14	2.190	1.630	2.250	2.100
15	2.510	1.940	2.400	2.350
16	2.880	2.300	2.625	2 575
17	3.300	2.710	2.900	2 800
18	3.820	3.200	3.150	3.050

a) Tratamiento A

La prueba de significación da un valor para 't' de 0,6.

El valor tabulado para 5 y 1% es 2,26 y 3,25 respectivamente.

El valor de 't' calculado señala que no hay diferencias significativas entre las producciones obtenidas en ambos ensayos. Apéndice IV - Gráfico 6.7.1.A.

[1] Snowden, James B., 1962. Importance of Naval Stores to Chile. Misión Económica de los Estados Unidos de N.A. en la República de Chile.

INFOR

b) Tratamiento B

En este tratamiento el valor de 't' obtenido es 5,65 y el valor tabulado para 5 y 1% es 2,26 y 3,25 respectivamente. Apéndice IV - Gráfico 6.7.1-B.

Al observar estos valores se deduce que para este tratamiento existe una diferencia significativa en las producciones Es necesario señalar que las relaciones recién formuladas tienen sólo carácter informativo y en ningún caso pueden ser tomadas como definitivas.

7 DETERMINACION DE COSTOS

7.1 *Análisis Comparativo de Costos para Tratamientos A y B en Zona Arenales.*

El análisis estadístico realizado para la Zona Arenales señaló que no existen diferencias significativas en los rendimientos de resina registrados en los dos sectores experimentales considerados en el ensayo. Por tal motivo el estudio comparativo de costos entre tratamientos se efectuó, para toda la zona, considerando las cifras promedios de producción.

1. TRATAMIENTO A (cortes cada 7 días) :

Base: 1.000 árboles
20 cortes por árbol/temporada.

a) Inversión en equipo:

Item	Costo unitario	Costo/mil árb.
1.000 canaletas curvas	Eº 0,047	Eº 47,00
1.000 canaletas rectas	0,023	23,00
12 kg clavos de dos cabezas	1,000	12,00
1.000 tarros (ex envase de Nescafé)	0,035	35,00
1 raspador de corteza	5,000	5,00
1 botella plástica para ácido	5,000	5,00
1 hacha para cortes	8,000	8,00
1 hacha martillo	10,000	10,00
1 embudo plástico	0,500	0,50
Total de la inversión en equipo		Eº 145,50

[1] Los precios señalados en este estudio corresponden a cotizaciones realizadas en septiembre de 1963, época en que se realizaron los trabajos.

b) Costos de operación:

1. Costo materiales de temporada

Item		Costo unitario	Costo / mil árb.
Acido	(20 litros)	Eº 0,200	Eº 4,00
Limas	(dos)	2,000	4,00
Reposición tarros	(10%)	0,035	3,50
Reposición clavos	(20%)	1,000	2,40
	Total costo materiales de temporada		Eº 13,90

2. Costo mano de obra temporada

Trabajos	Costo unitario	Costo / mil árb.
Raspado de corteza	Eº 0,016	Eº 16,00
Colocación canaletas y tarros	0,014	14,00
Cortes y aplicación de ácido	0.100	100,00
Raspado de resina, recolección y cuidado	0,238	238,00
Total		368,00
Leyes Sociales 38%		139,84
Total costo mano de obra		Eº 507,84

c) Depreciación equipo permanente:
(vida útil aproximada, 4 años)

Depreciación anual Eº 36,38

d) Intereses sobre inversión anual:
(12% interés anual)

Inversión anual Eº 50,28 Eº 6,03

e) Imprevistos 10% sobre Eº 564,15 Eº 56,42

Costo total por mil árboles Eº 620,57

Producción media de resina por árbol 2,2 kg

Producción de resina por mil árboles 2.200 kg

INFOR

BIBLIOTECA
INSTITUTO FORESTAL

Costo medio por kilo de resina cosechada	Eº 0.282
Costo tonelada de resina	282,000
Valor de venta kilo de resina puesto fundo [1]	0,440
Valor de venta tonelada	440.000
Utilidad por kilo de resina cosechada	0,158
Utilidad por tonelada	158,000

2. TRATAMIENTO B (cortes cada 14 días)

Base: 2.000 árboles
10 cortes por árbol / temporada
Se supone que al emplear este tratamiento, el obrero puede resinar el doble del número de árboles resinados al emplear el tratamiento A.

a) Inversión en equipo:

Item	Costo unitario	Costo/2.000 árb.
2.000 canaletas curvas	Eº 0.047	Eº 94.00
2.000 canaletas rectas	0,023	46,00
2.000 tarros (ex envase Nescafé)	0.035	70,00
24 kg clavos de dos cabezas	1.000	24.00
1 raspador de corteza	5,000	5 00
1 botella plástica para ácido	5,000	5.00
1 hacha para cortes	8,000.	8,00
1 hacha martillo	10,000	10,00
1 embudo plástico	0,500	0,50
Total de la inversión en equipo		Eº 262,50

b) Costos de operación:

1. Costos materiales de temporada

Item		Costo unitario	Costo/2.000 árb.
Acido	(20 litros)	Eº 0,200	Eº 4,00
Limas	(dos)	2,000	4,00
Reposición tarros	(10%)	0,035	7,00
Reposición clavos	(20%)	1,000	4,80
Total costo materiales de temporada			Eº 19,80

[1] El valor de Eº 440.- por tonelada puesto fundo se estimó en base al precio de resina mexicana para la ALALC de US$ 205.- por tonelada métrica FOB.

INFOR

BIBLIOTECA
INSTITUTO FORESTAL

2. Costo mano de obra:

Trabajos	Costo unitario	Costo /2.000 árb.
Raspado de corteza	Eº 0,012	Eº 24,00
Colocación canaletas y tarros	0,012	28,00
Cortes y aplicación de ácido	0,050	100,00
Raspado de resina, recolección y cuidado	0,119	238,00
Total		Eº 390,00
Leyes Sociales 38%		148,20
Total costo mano de obra		Eº 538,20

c) Depreciación equipo permanente:
(vida útil aproximada. 4 años)

Depreciación anual Eº 65,62

d) Interés sobre inversión anual:
(12% interés anual)

Inversión anual Eº 85,42 Eº 10,25

e) Imprevistos 10% sobre Eº 633,87 Eº 63,39

Costo total dos mil árboles Eº 697,26

Producción media de resina por árbol 1,6 kg	
Producción de resina dos mil árboles 3.200 kg	
Costo medio por kilo de resina cosechada	Eº 0,218
Costo tonelada de resina	Eº 218,000
Valor de venta kilo de resina puesto fundo	Eº 0,440
Valor tonelada	Eº 440,000
Utilidad por kilo de resina cosechada	Eº 0,122
Utilidad por tonelada	Eº 122,000

7.2 Análisis Comparativo de Costos para Tratamientos A y B en Zona Costera

7.2.1 Fundo Pinares

1. Tratamiento A: (cortes cada 7 días)

Base: 1.000 árboles

20 cortes por árbol / temporada

INFOR

a) Inversión en equipo	Eº	145.50
b) Costos de operación:		
materiales de temporada		13.90
mano de obra temporada incluidas leyes sociales		507.84
c) Depreciación equipo permanente (vida útil aproximada, 4 años)		36.38
d) Intereses sobre inversión anual (12% interés anual)		6.03
e) Imprevistos 10%		56.42
Costo total por mil árboles	Eº	620 57

Producción media de resina por árbol 2.0 kg		
Producción de resina por 1.000 árboles 2 000 kg		
Costo medio por kilo de resina cosechada	Eº	0.31
Costo por tonelada de resina	Eº	310.00
Valor de venta kilo de resina puesto fundo	Eº	0.44
Valor de venta tonelada	Eº	440.00
Utilidad por kilo de resina cosechada	Eº	0 13
Utilidad por tonelada	Eº	130.00

2. Tratamiento B: (cortes cada 14 días)

Base: 2.000 árboles

10 cortes por árbol / temporada

a) Inversión en equipo	Eº	262.50
b) Costos de operación:		
materiales de temporada		19 80
mano de obra temporada, incluídas leyes sociales		538.20
c) Depreciación equipo permanente (vida útil aproximada, 4 años)		65.62
d) Interés sobre inversión anual (12% interés anual)		10 25
e) Imprevistos 10%		63.39
Costo total dos mil árboles	Eº	697.26

INFOR

Producción media de resina por árbol 1,3 kg		
Producción de resina por dos mil árboles 2.600 kg		
Costo medio por kilo de resina cosechada	Eº	0,268
Costo por tonelada de resina	Eº	268,000
Valor de venta kilo resina puesto fundo	Eº	0,440
Valor de venta tonelada	Eº	440,000
Utilidad por kilo de resina cosechada	Eº	0,172
Utilidad por tonelada	Eº	172,000

7.2.2 Fundo Colcura (Laraquete)

1. Tratamiento A: (cortes cada 7 días)
   Base: 1.000 árboles
   20 cortes por árbol/temporada

a) Inversión en equipo	Eº	145,50
b) Costos de operación:		
materiales de temporada		13,90
mano de obra temporada, incluídas leyes sociales		507,84
c) Depreciación equipo permanente (vida útil aproximada, 4 años)		36,38
d) Interés sobre inversión anual (12% interés anual)		6,03
e) Imprevistos 10%		56,42
Costo total por mil árboles	Eº	620,57

Producción media por árbol 1,3 kg		
Producción de resina por 1.000 árboles 1.300 kg		
Costo medio por kilo de resina cosechada	Eº	0,477
Costo por tonelada de resina	Eº	477,000
Valor de venta kilo de resina puesto fundo	Eº	0,440
Valor de venta tonelada	Eº	440,000
Utilidad por kilo de resina cosechada	Eº	0,063
Utilidad por tonelada	Eº	63,000

INFOR

2. Tratamiento B: (cortes cada 14 dias)
Base: 2.000 árboles
10 cortes por árbol/temporada

a) Inversión en equipo	Eº	262,50
b) Costos de operación:		
materiales de temporada		19,80
mano de obra, incluidas leyes sociales		538.20
c) Depreciación equipo permanente (vida útil aproximada, 4 años)		65.62
d) Interés sobre inversión anual (12% interés anual)		10.25
e) Imprevistos 10%)		63.39
Costo total dos mil árboles	Eº	697,26

Producción media de resina por árbol 1 3 kg		
Producción de resina por dos mil árboles 2.600 kg		
Costo medio por kilo de resina cosechada	Eº	0.268
Costo por tonelada de resina	Eº	268.000
Valor de venta kilo de resina puesto fundo	Eº	0 440
Valor de venta tonelada	Eº	440 000
Utilidad por kilo de resina cosechada	Eº	0.172
Utilidad por tonelada	Eº	172 000

▲▲▲ ▲▲▲

INFOR

CONCLUSIONES

1. Existen diferencias significativas en las producciones obtenidas para ambas zonas, registrándose un mayor rendimiento medio en la Zona Arenales, que en la Zona Costera: 1,9 y 1,5 kg. de resina por árbol/temporada, respectivamente.

2. Dentro de la Zona Arenales no hay diferencias significativas entre las producciones registradas en ambos fundos. Las dos áreas muestran rendimientos medios altamente satisfactorios de 1,9 kg por árbol/temporada.

3. Dentro de la Zona Costera hay diferencias entre las producciones registradas en ambos predios, siendo los rendimientos medios alcanzados en los fundos Pinares y Colcura de 1,7 y 1,3 kg resina por árbol/temporada, respectivamente. Las causas parecen estar relacionadas con la densidad de los rodales y su altitud con respecto al mar.

4. No existen diferencias significativas entre las producciones obtenidas en árboles resinados por primera vez y árboles resinados durante dos temporadas sucesivas. Esta parece ser una tendencia definitiva, por cuanto se observó en todas las áreas experimentales.

5. Existe una alta correlación entre producción y DAP de los árboles resinados, es decir, a mayor diámetro, mayor producción de resina.

6. El rendimiento medio en resina por árbol/temporada es mayor en el caso de aplicar cortes cada 7 días, que cada 14 días; 1,9 y 1,4 kg de resina por árbol/temporada, respectivamente. Esta observación se hace extensiva a las dos zonas.

7. El rendimiento en mano de obra por hombre/temporada aumenta al emplear el sistema de cortes cada 14 días, en un 80 a 90%, aproximadamente.

8. Los costos por kilogramo de resina cosechada son inferiores en el caso del tratamiento de cortes cada 14 días. La reducción en relación a cortes con intervalos de 7 días es del orden del 26%.

9. La mayor producción media obtenida por árbol/temporada, aplicando el tratamiento de cortes cada 7 días, no compensa, en algunos casos, su mayor costo, dado que implica mayor intervención de mano de obra.

10. Desde el punto de vista económico, el tratamiento con cortes cada 14 días muestra ser más satisfactorio en ambas zonas.

INFOR

11. Se estima que las expectativas económicas de una explotación industrial de resina son promisorias. Como fase siguiente, para determinar los factores operacionales en faenas de escala natural, sería recomendable desarrollar una explotación comercial de carácter piloto en la Zona Arenales. Para estos efectos, las especificaciones de tipo de árbol, en relación al DAP y altura de copa, concluídas de este ensayo, permitirán determinar el rodal con las características adecuadas, en el que se puedan aplicar al nivel industrial los antecedentes y experiencias obtenidos, hasta el momento, en la producción de resina.

▲▲▲ ▲▲▲

INFOR

APENDICE I

1. DESCRIPCION DEL TRABAJO REALIZADO EN TERRENO

1.1 Elección de rodales

Tomando en cuenta que uno de los objetivos de este ensayo era comparar las producciones obtenidas de árboles resinados la temporada anterior y las producciones de árboles resinados por primera vez, fue necesario considerar los mismos rodales utilizados en la temporada anterior, 1961-1962, por Corfo.

Los rodales elegidos han sido sometidos a ciertas prácticas de manejo. Sus edades en el momento del ensayo fluctuaron entre 18 y 24 años y su densidad entre 350 y 680 árboles por hectárea.

1.2 Elección de árboles y mediciones

En cada repetición se eligieron 50 árboles distribuídos en 10 clases diamétricas comprendidas entre 9 y 18 pulgadas, quedando de esta manera 5 árboles por clase.

En algunos rodales, debido a modalidades de manejo diferentes, no fue posible obtener 5 árboles por clase; en tales casos, dichas clases diamétricas quedaron con un número menor de árboles.

La elección de los árboles se hizo atendiendo a su diámetro, vigor y altura de la copa viva. En lo que dice relación con este último factor, se cuidó que la altura de la copa viva no fuera inferior a un tercio de la altura total.

En cada árbol seleccionado se tomaron las medidas siguientes:

a) Diámetro a la altura del pecho en pulgadas (DAP). Se midieron con huincha de diámetro y la medición se aproximó al décimo de pulgada.
b) Altura total del árbol en metros; la altura se midió con hipsómetro Haga y se aproximó al metro.
c) Altura de la copa viva; se empleó el mismo criterio que para la altura total.

1.3 Preparación de los árboles

Antes de iniciar el proceso de resinación propiamente tal, fue necesario realizar una serie de operaciones preparatorias indispensables para el buen desarrollo del trabajo, tendientes a facilitar el desenvolvimiento del operario. De este modo, se eliminaron aquellas ramas cercanas al suelo, así como restos de ramas muertas que entorpecían las labores posteriores.

Dentro de estas operaciones previas, es costumbre señalar el raspado de corteza en el sector del fuste a resinar; esto se debe al hecho de que dicha operación debe ser

INFOR

realizada en la estación de receso vegetativo anterior a la temporada de resinación. En el presente estudio, esta operación se hizo inmediatamente antes de iniciar las demás etapas, por razones de tiempo.

1.4 Colocación de canaletas y tiestos

Se emplearon dos tipos de canaletas:

a) Canaletas rectas de hierro galvanizado de sección angular, de 2 x 2 y 19 cm.
b) Canaletas curvas de hierro galvanizado de sección angular, de 2 x 2 y 40 cm.

En cada árbol y a una altura aproximada de 20 cm. sobre el nivel del suelo, se colocó una canaleta de cada tipo formando una V extendida. La fijación se hizo mediante clavos de doble cabeza de 2 pulgadas de largo; el ancho que cubren en conjunto dichas canaletas es un poco más de un tercio del perímetro del árbol, medido a la altura del pecho. En el vértice inferior, formado por las canaletas, se dejó una abertura de un centímetro aproximadamente, con el objeto de permitir el libre flujo de la resina. Bajo las canaletas y en el encuentro de ellas se fijó, por medio de un clavo, el depósito recolector.

1.5 Ejecución de incisiones y aplicación del ácido

Esta es la operación más importante dentro del proceso de resinación y consiste en eliminar en cada corte estrechas fajas de corteza y liber, dejando íntegra la albura; el ancho de la incisión o corte es de 3/4 a 1 pulgada, el largo es equivalente al DAP del árbol. En la ejecución de los cortes se empleó una herramienta especialmente diseñada, cuyo ancho de corte es de 3/4 de pulgada.

Una vez terminado el corte, se aplicó la solución de ácido sulfúrico en la parte superior de él.

En el presente estudio se establecieron intervalos de cortes cada 7 y 14 días; en el primer caso, tratamiento A, se efectuaron 20 cortes por árbol/temporada; y en el segundo caso, tratamiento B, 10 cortes por árbol/temporada.

1.6 Recolección y pesaje de la resina

Se fijó como intervalo de recolección 4 semanas; es necesario señalar, sin embargo, que en muchos casos fue necesario recolectar antes del tiempo fijado, ya que los depósitos se llenaron antes de lo previsto. Los tiestos fueron, al igual que los árboles resinados, individualizados con las mismas combinaciones de colores usadas para los árboles pertenecientes a una misma clase diamétrica. Esto permitió tener completa seguridad en cuanto a saber a qué clase correspondía la resina pesada.

Para determinar el peso de la resina se empleó una balanza de relativa precisión que permitió pesadas con aproximación al gramo.

INFOR

APENDICE II

GRAFICO 6.1.1

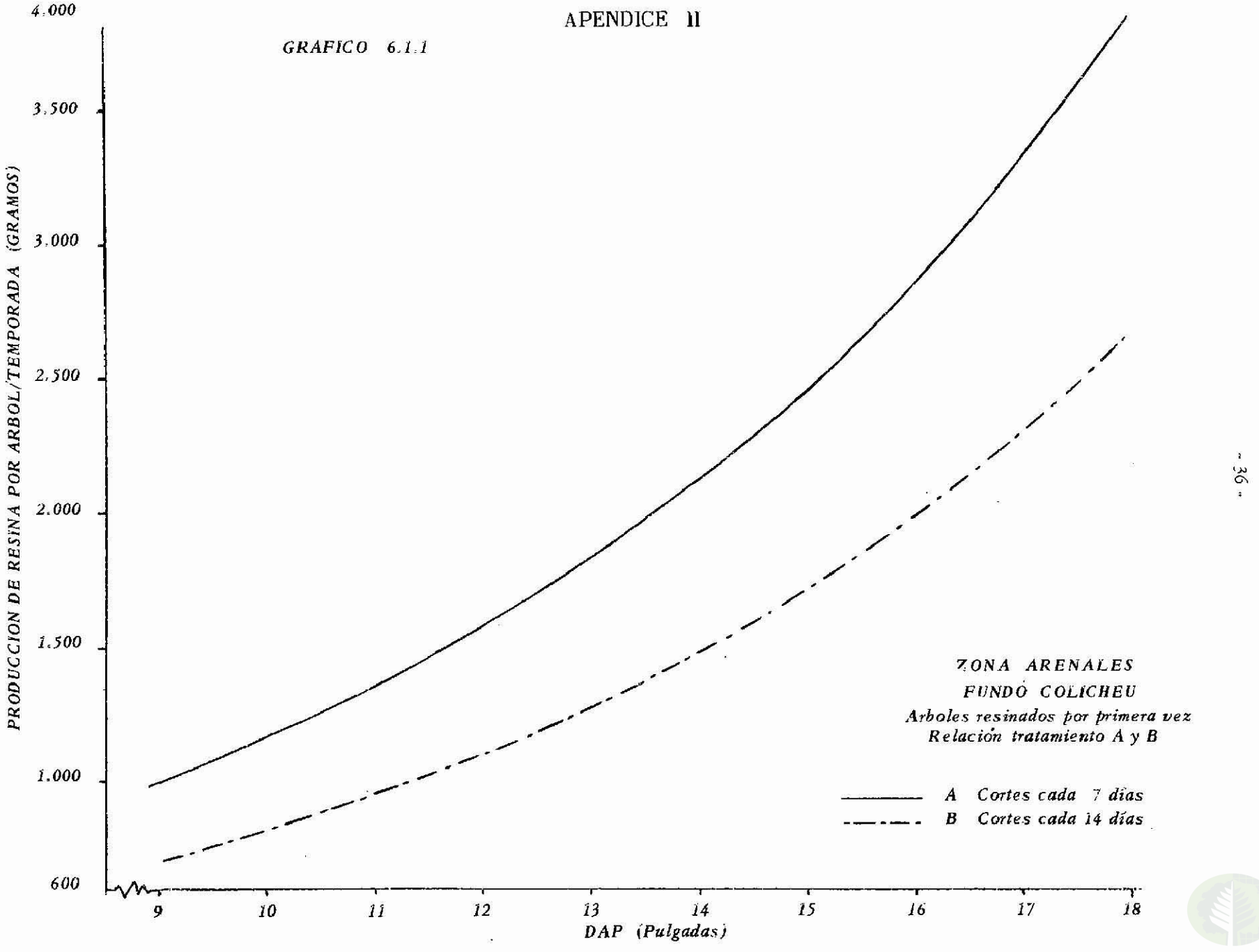
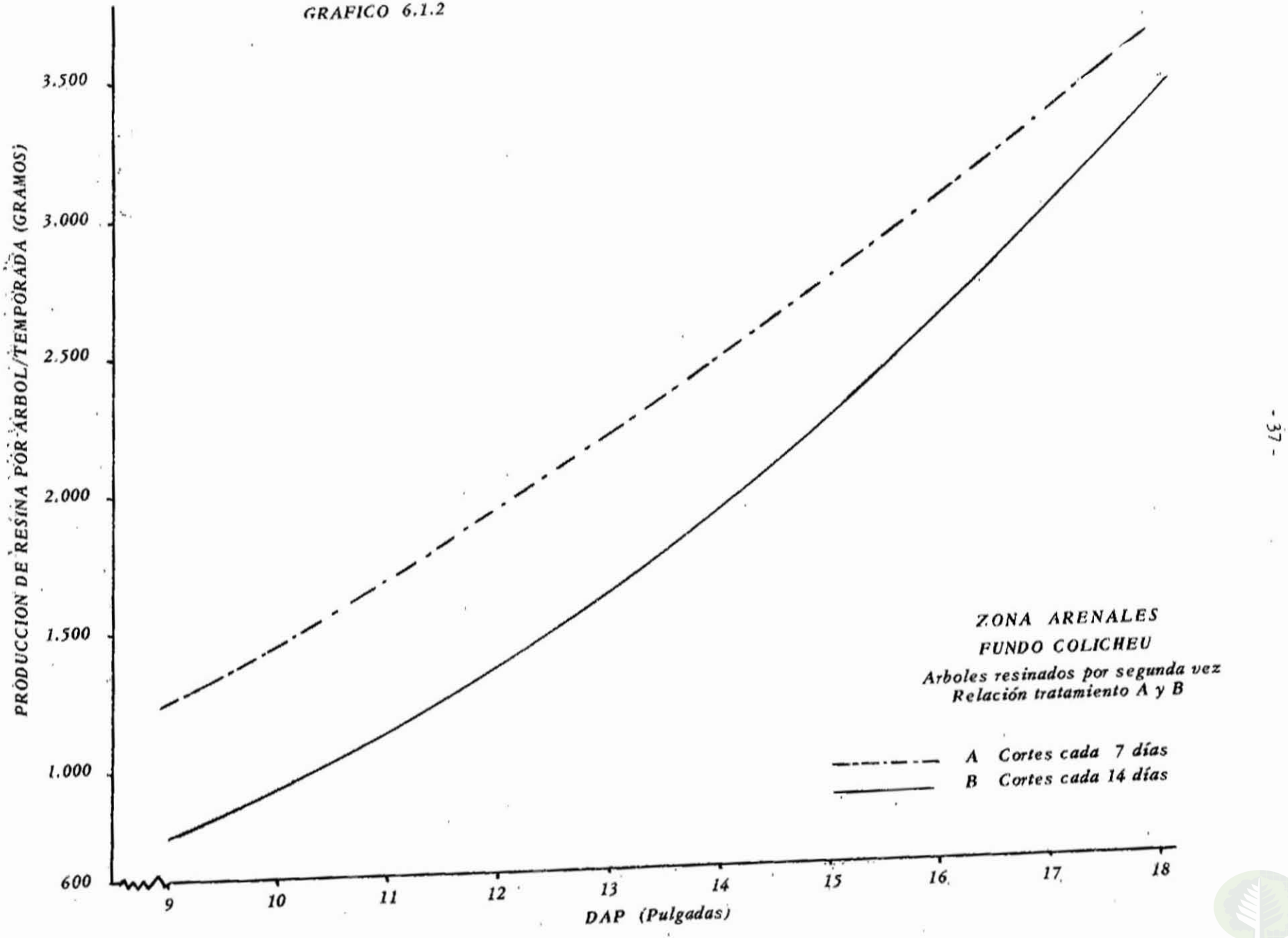


GRAFICO 6.1.2



INFOR

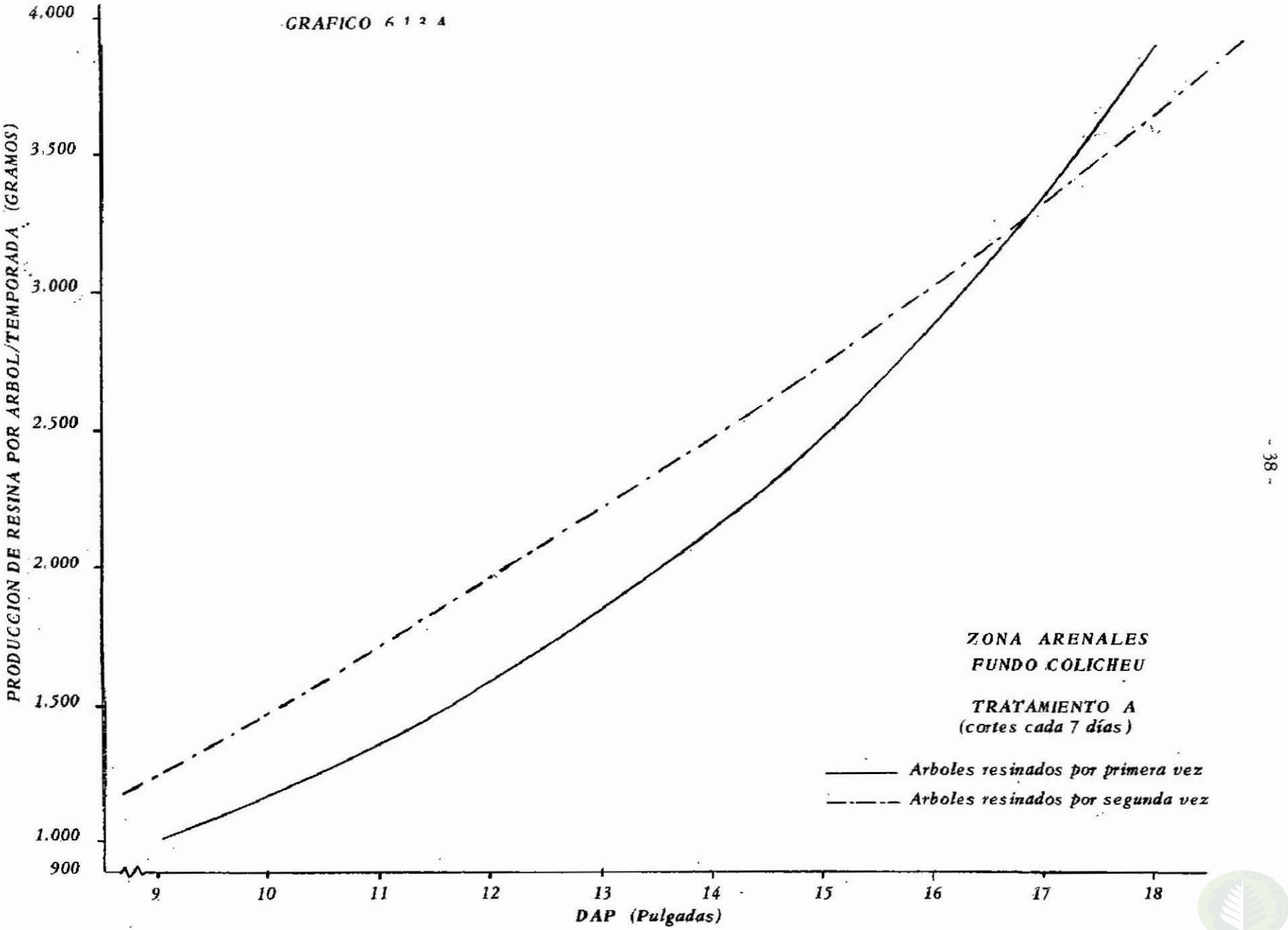


GRAFICO 6 1 2 A
PRODUCCION DE RESINA POR ARBOL/TEMPORADA (GRAMOS)
4.000
3.500
3.000
2.500
2.000
1.500
1.000
900
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
DAP (Pulgadas)
ZONA ARENALES
FUNDO COLICHEU
TRATAMIENTO A
(cortes cada 7 días)
Arboles resinados por primera vez
Arboles resinados por segunda vez

GRAFICO 6 1.3.B

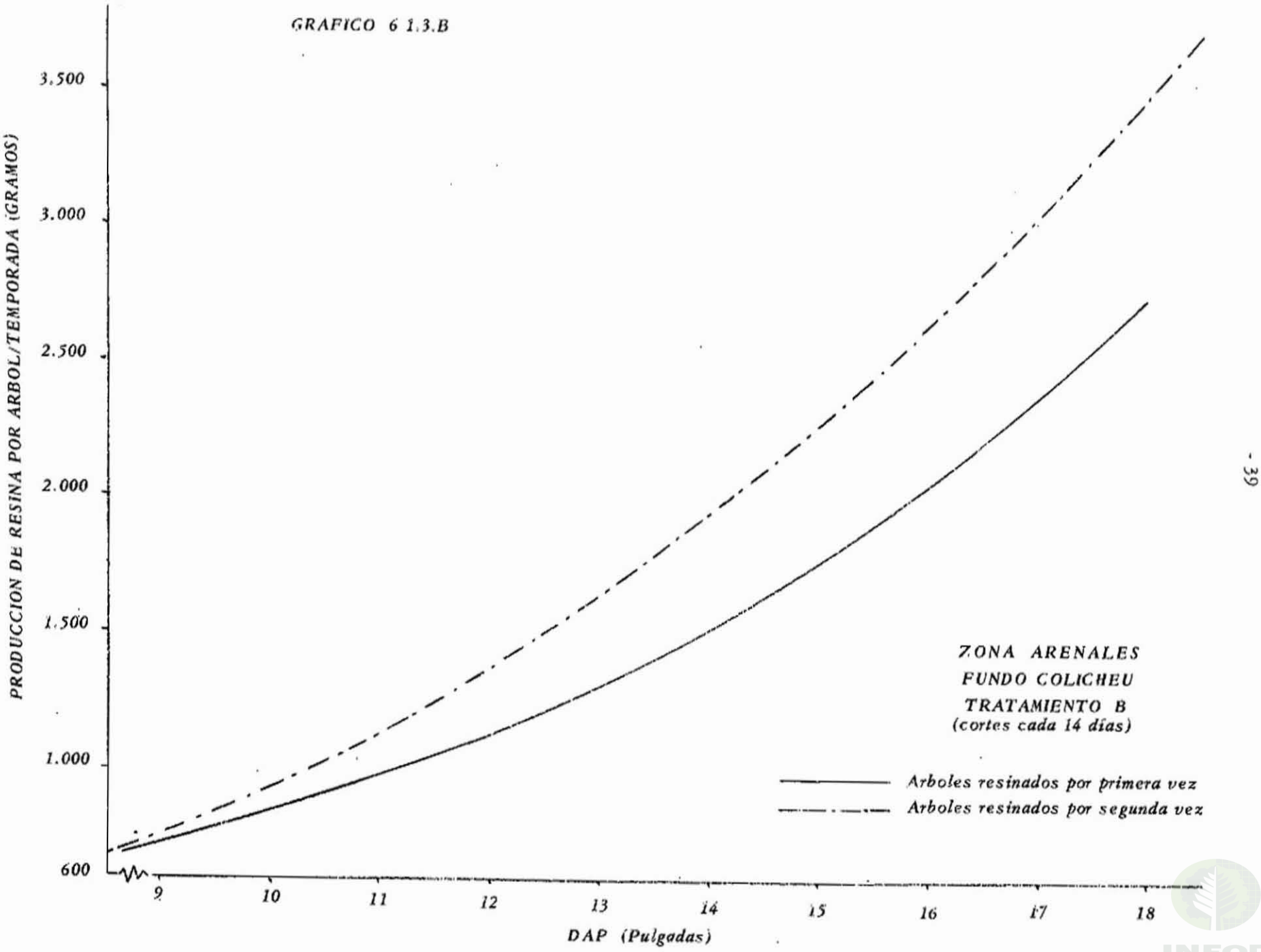
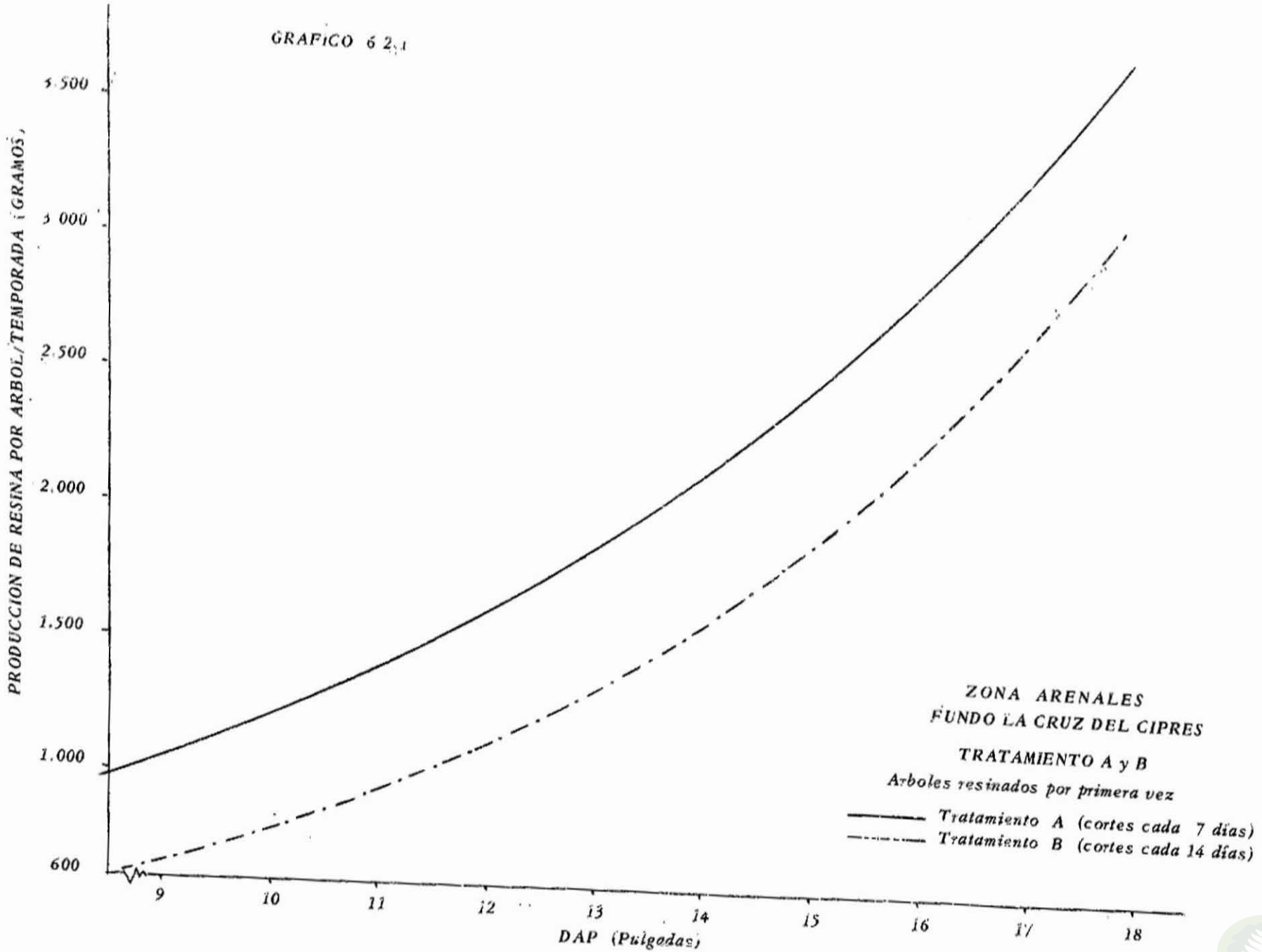


GRAFICO 6 2.1



INFOR

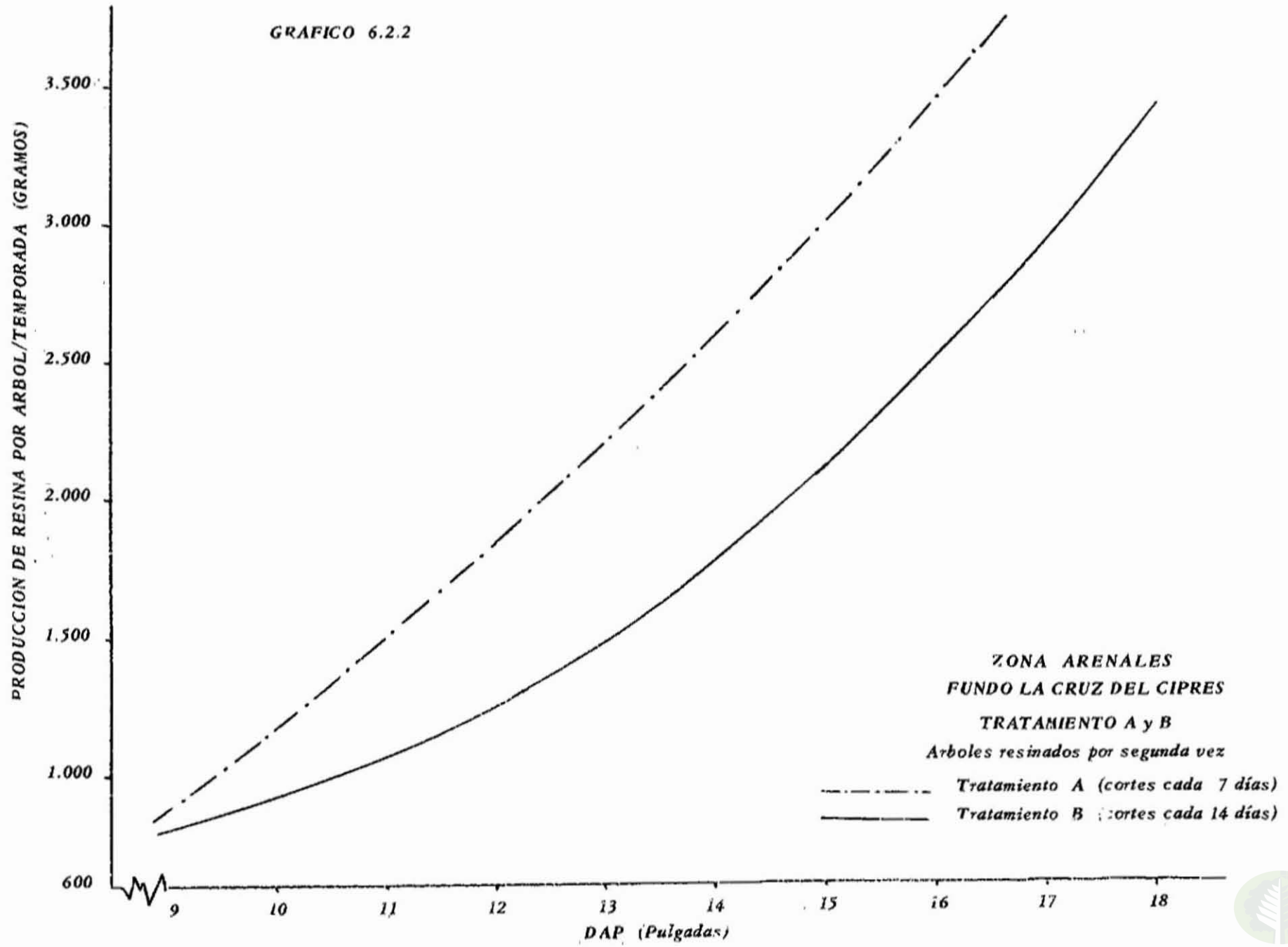


GRAFICO 6.2.2
PRODUCCION DE RESINA POR ARBOL/TEMPORADA (GRAMOS)
3.500
3.000
2.500
2.000
1.500
1.000
600
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
DAP (Pulgadas)
ZONA ARENALES
FUNDO LA CRUZ DEL CIPRES
TRATAMIENTO A y B
Arboles resinados por segunda vez
Tratamiento A (cortes cada 7 días)
Tratamiento B (cortes cada 14 días)

INFOR

GRAFICO 6.2.3.A

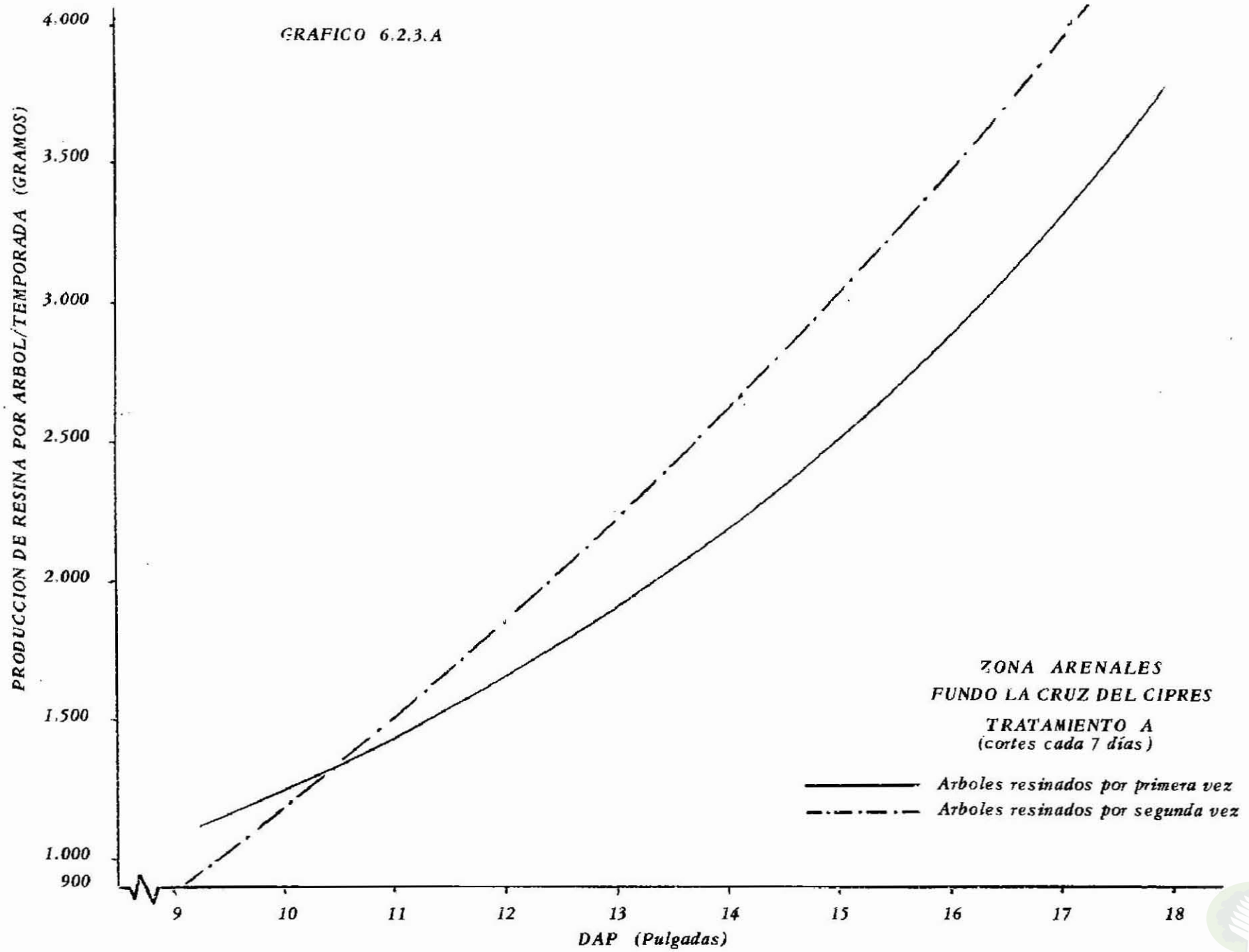
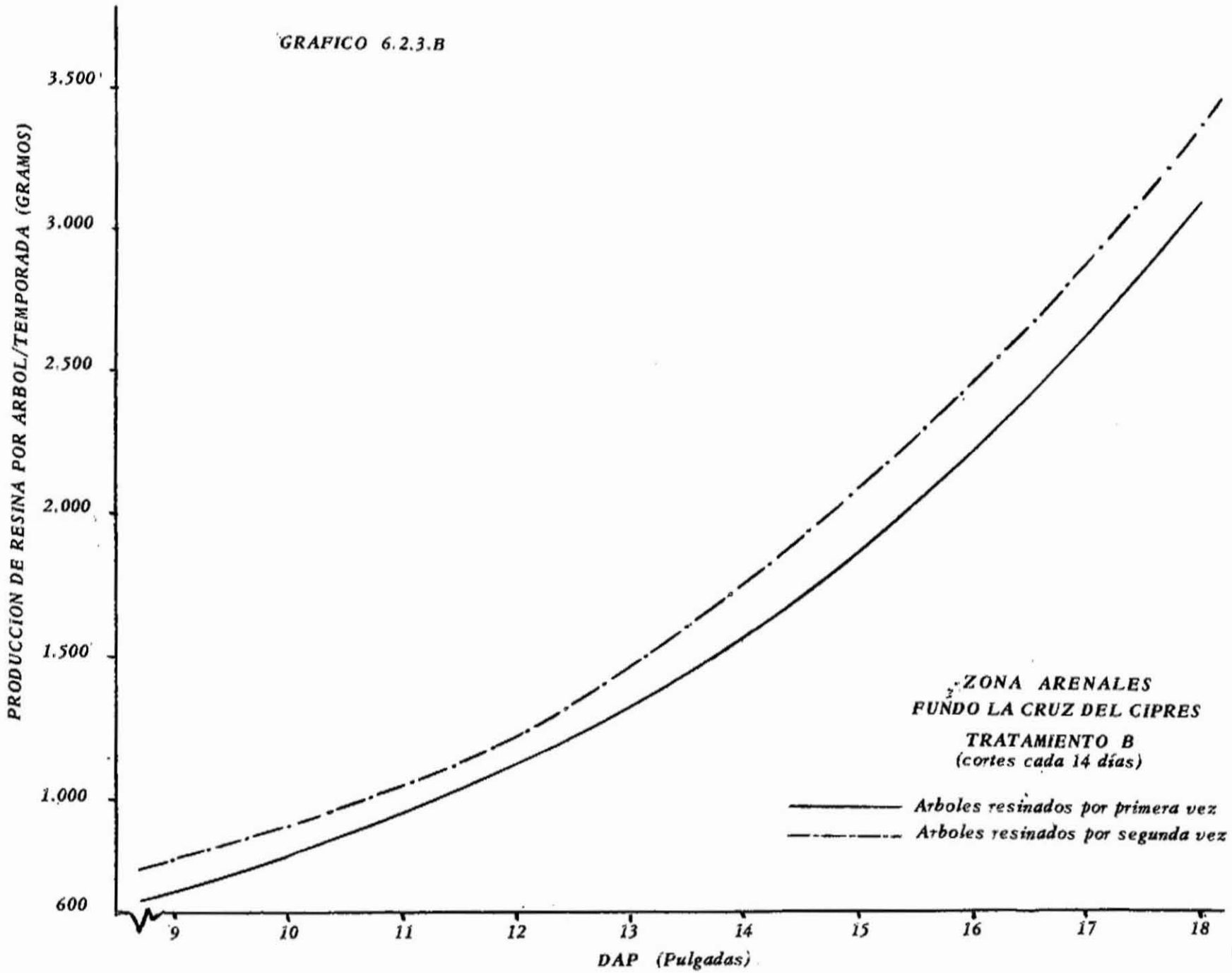
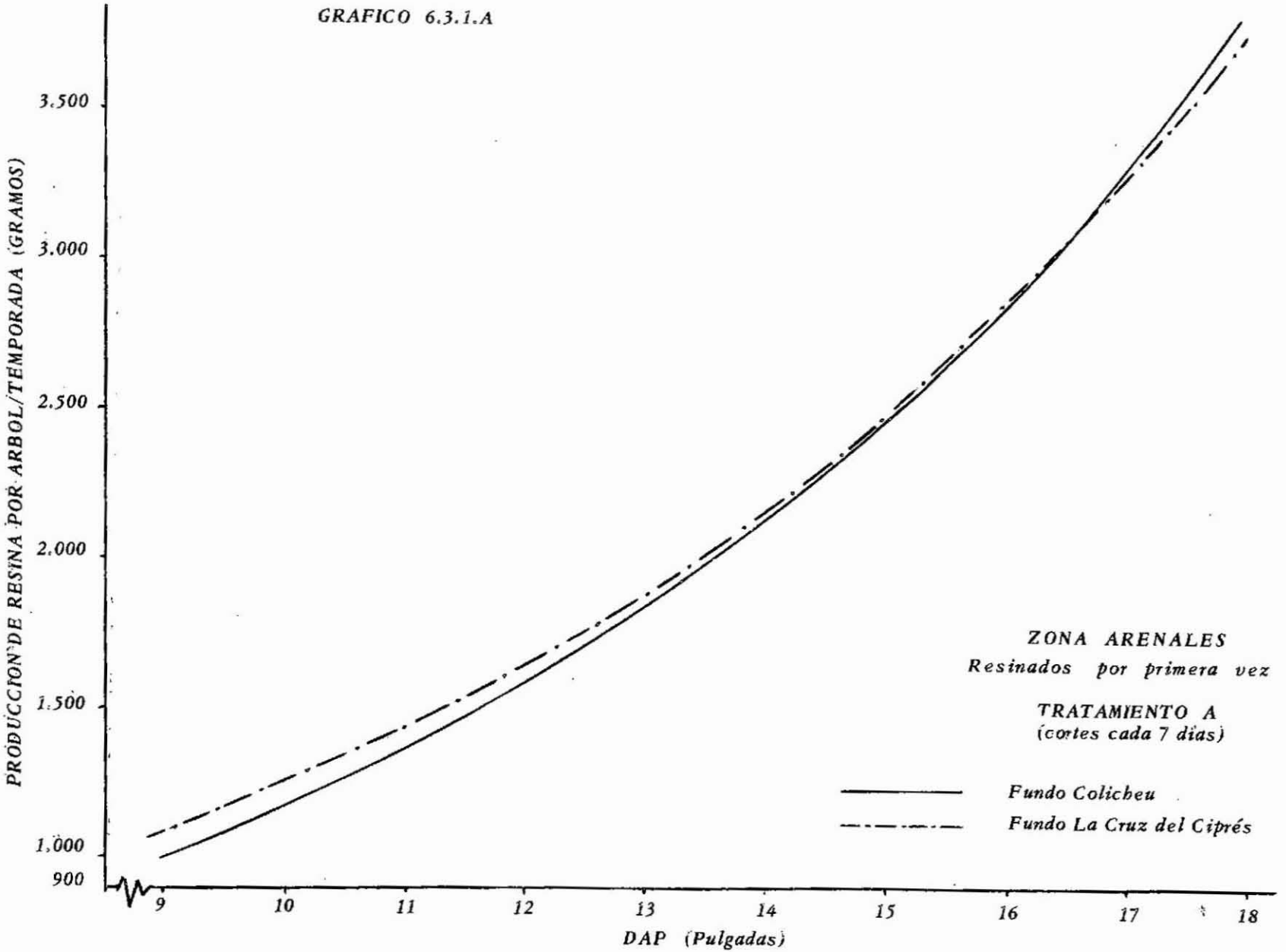


GRAFICO 6.2.3.B



INFOR

GRAFICO 6.3.1.A



INFOR

GRAFICO 6.3.1.B

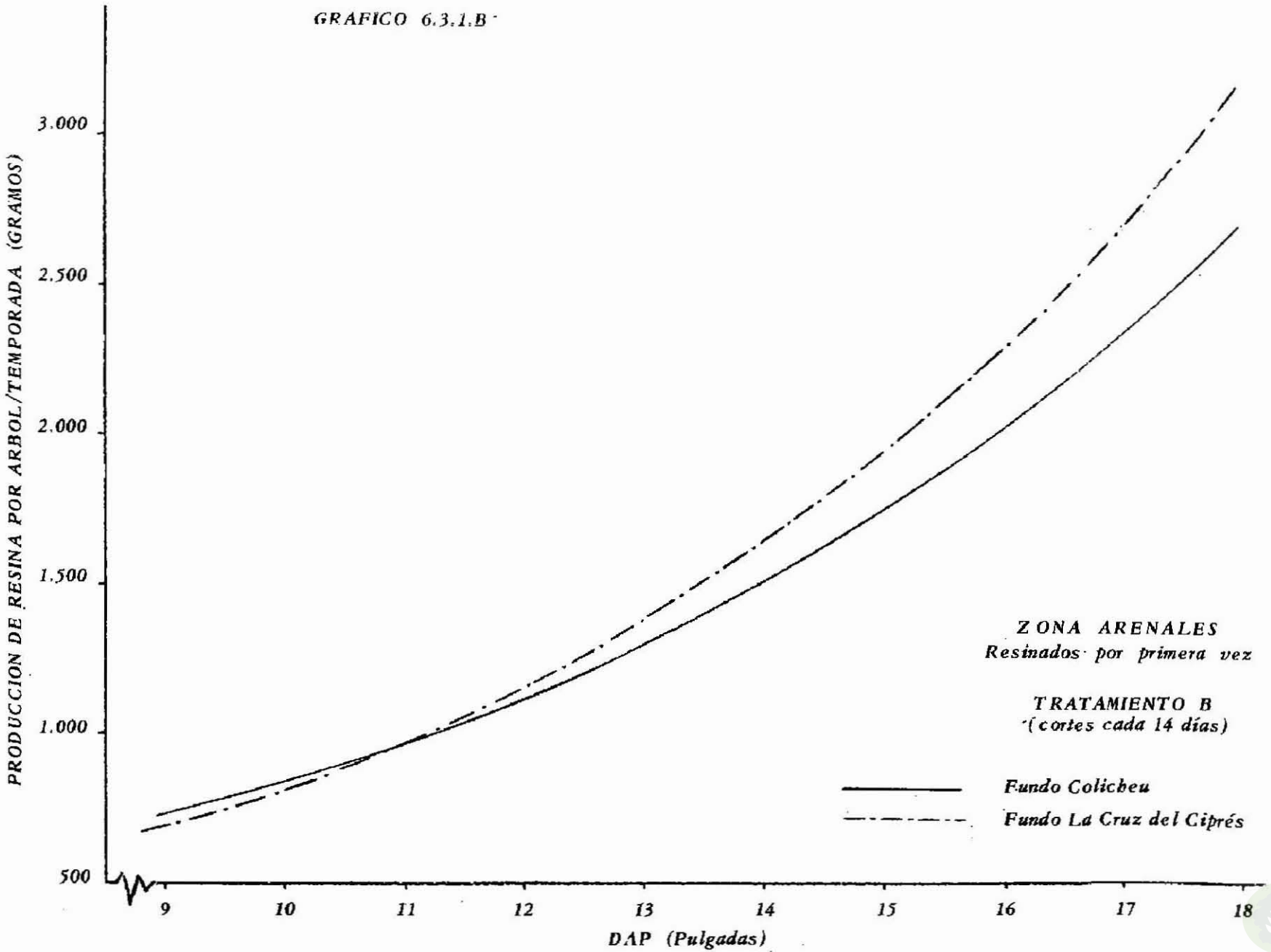


GRAFICO 6.3.2.A

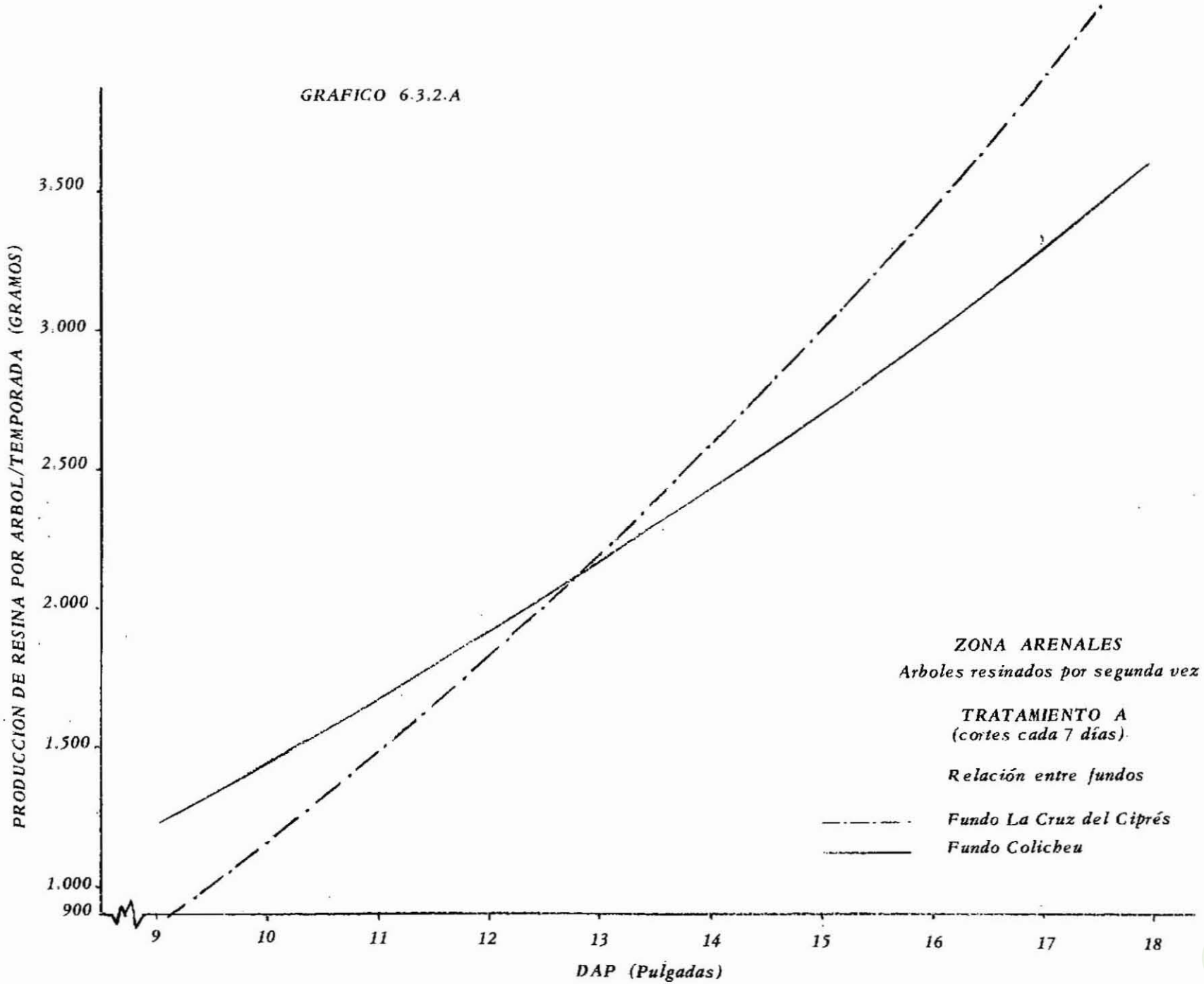


GRAFICO 6.3.2.B

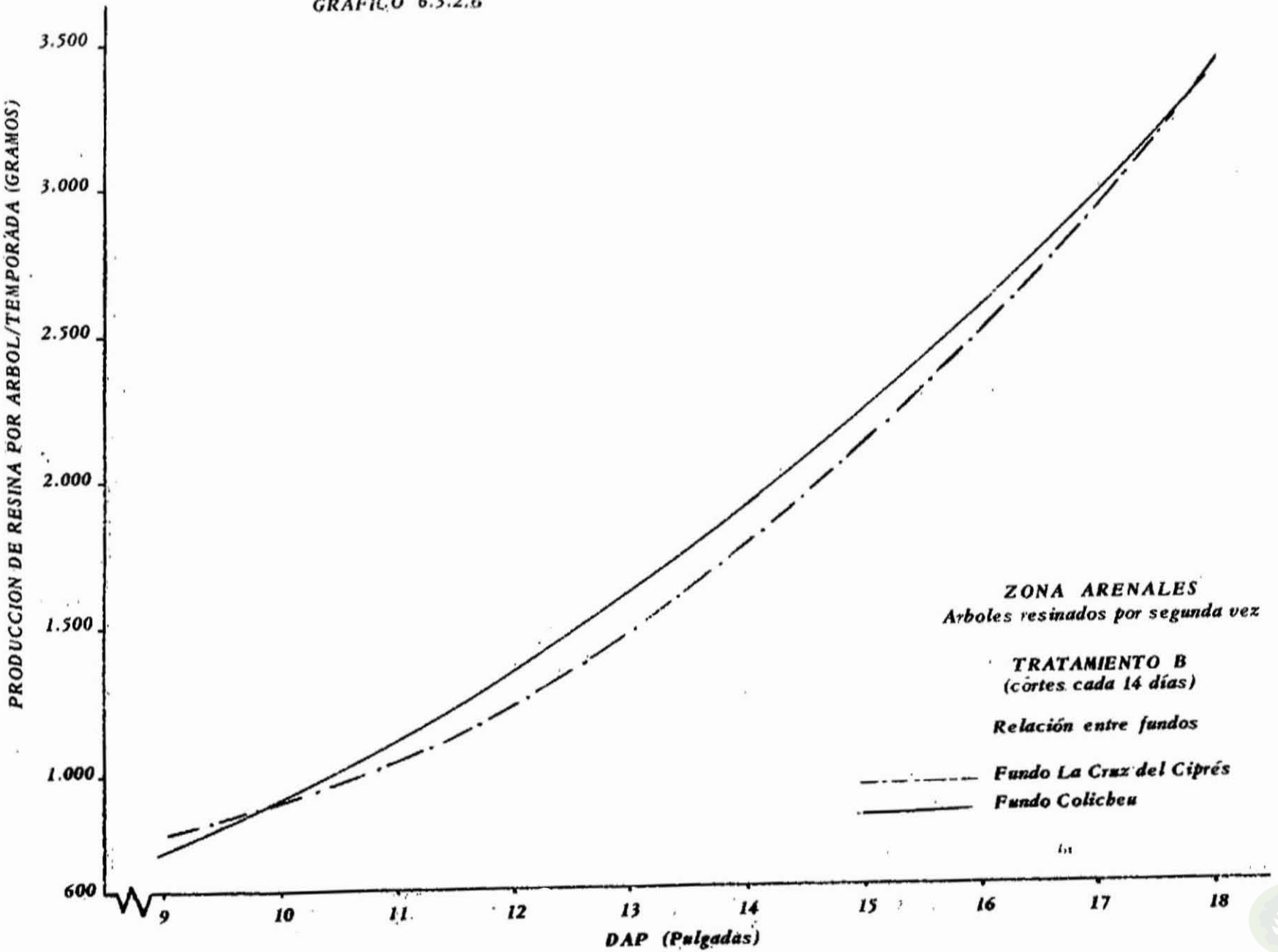
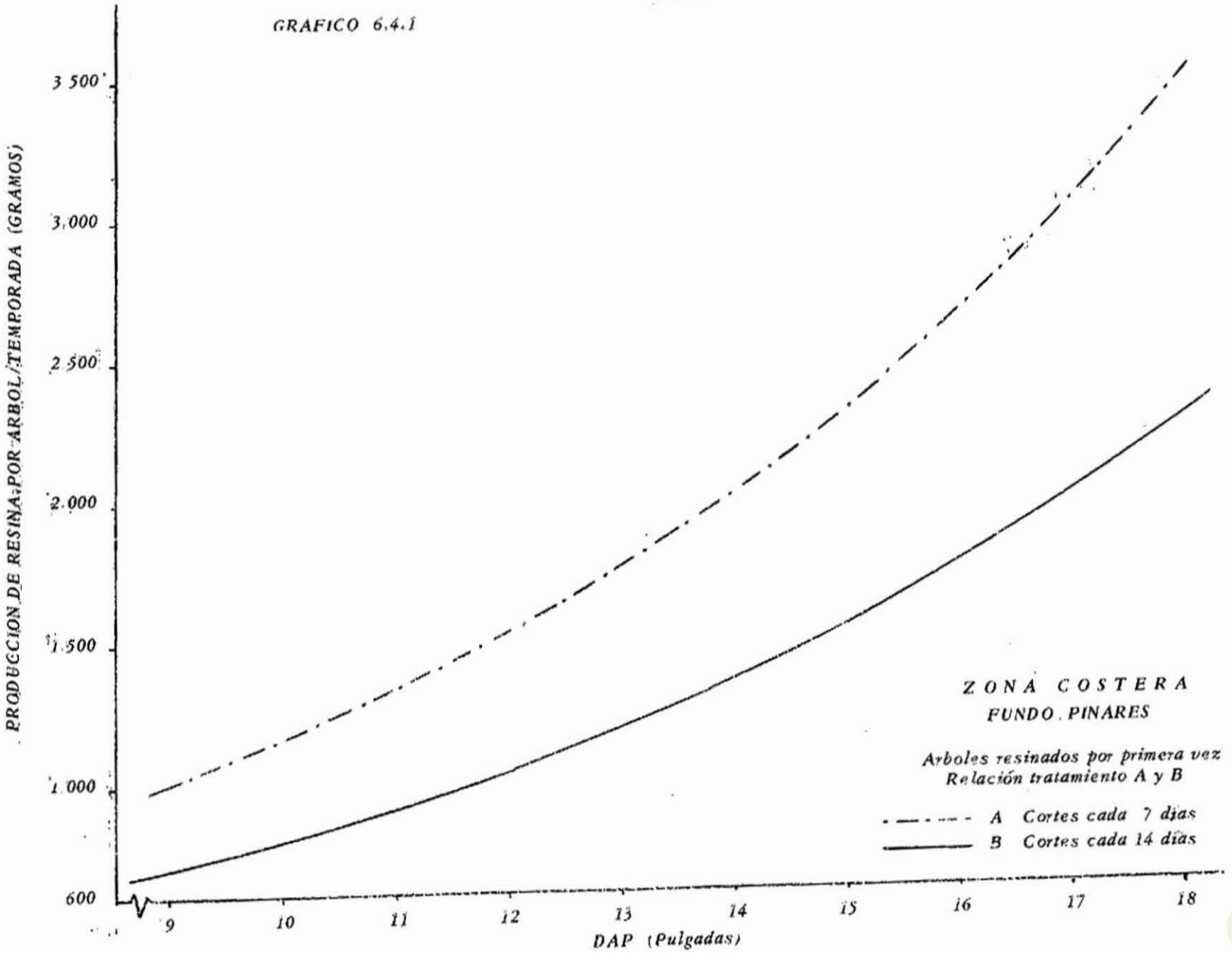
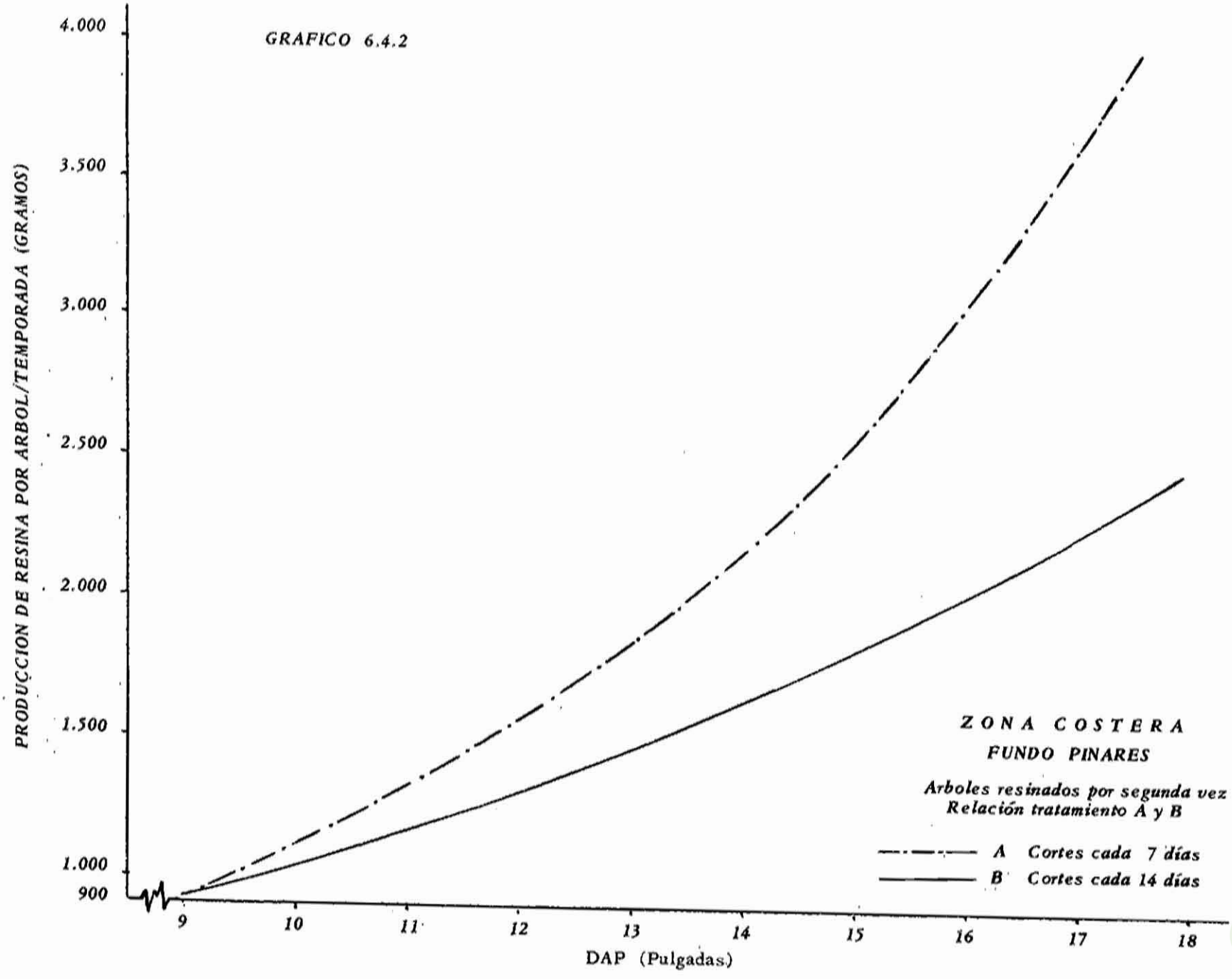


GRAFICO 6.4.1



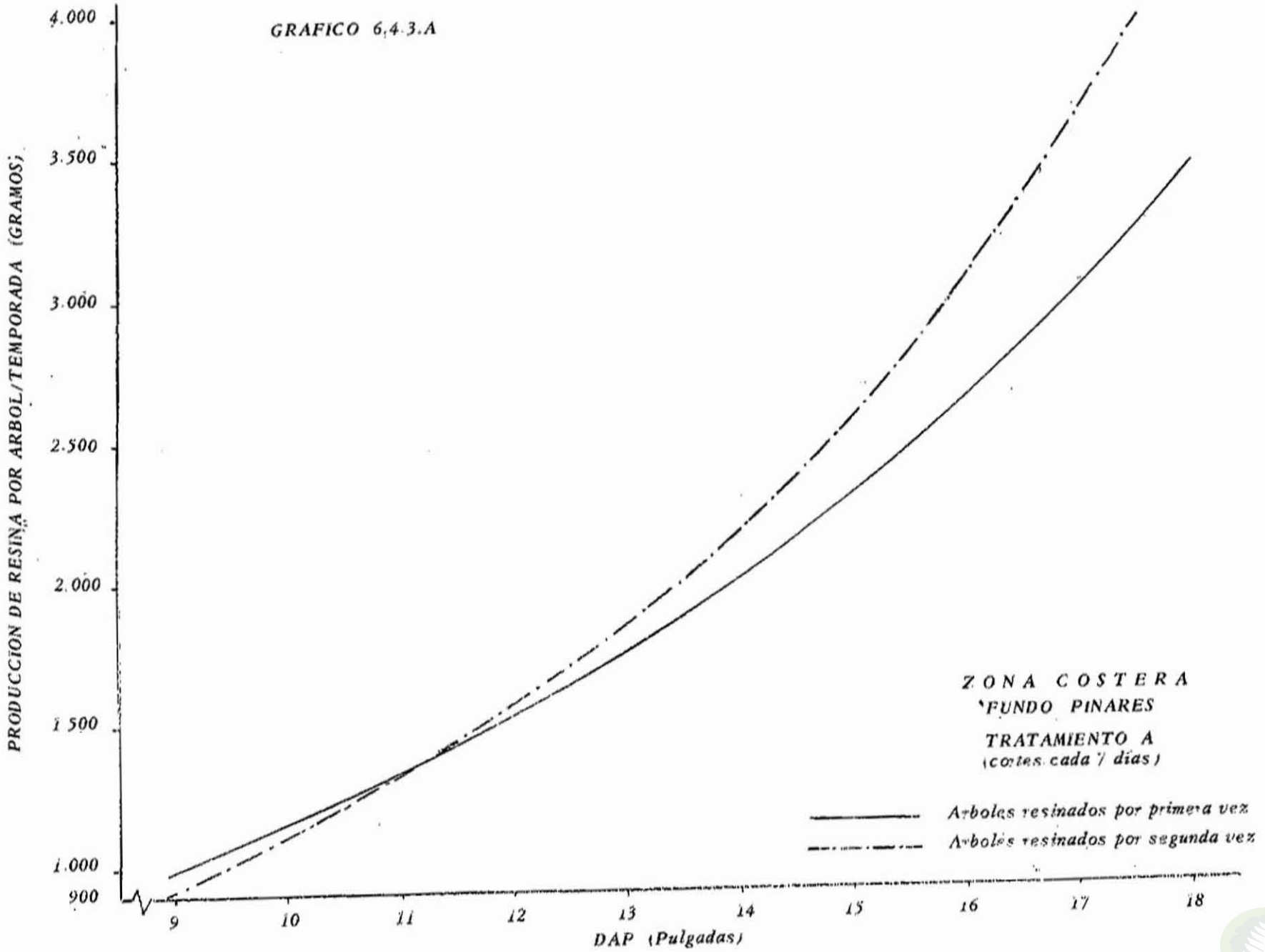
INFOR

GRAFICO 6.4.2



INFOR

GRAFICO 6.4.3.A



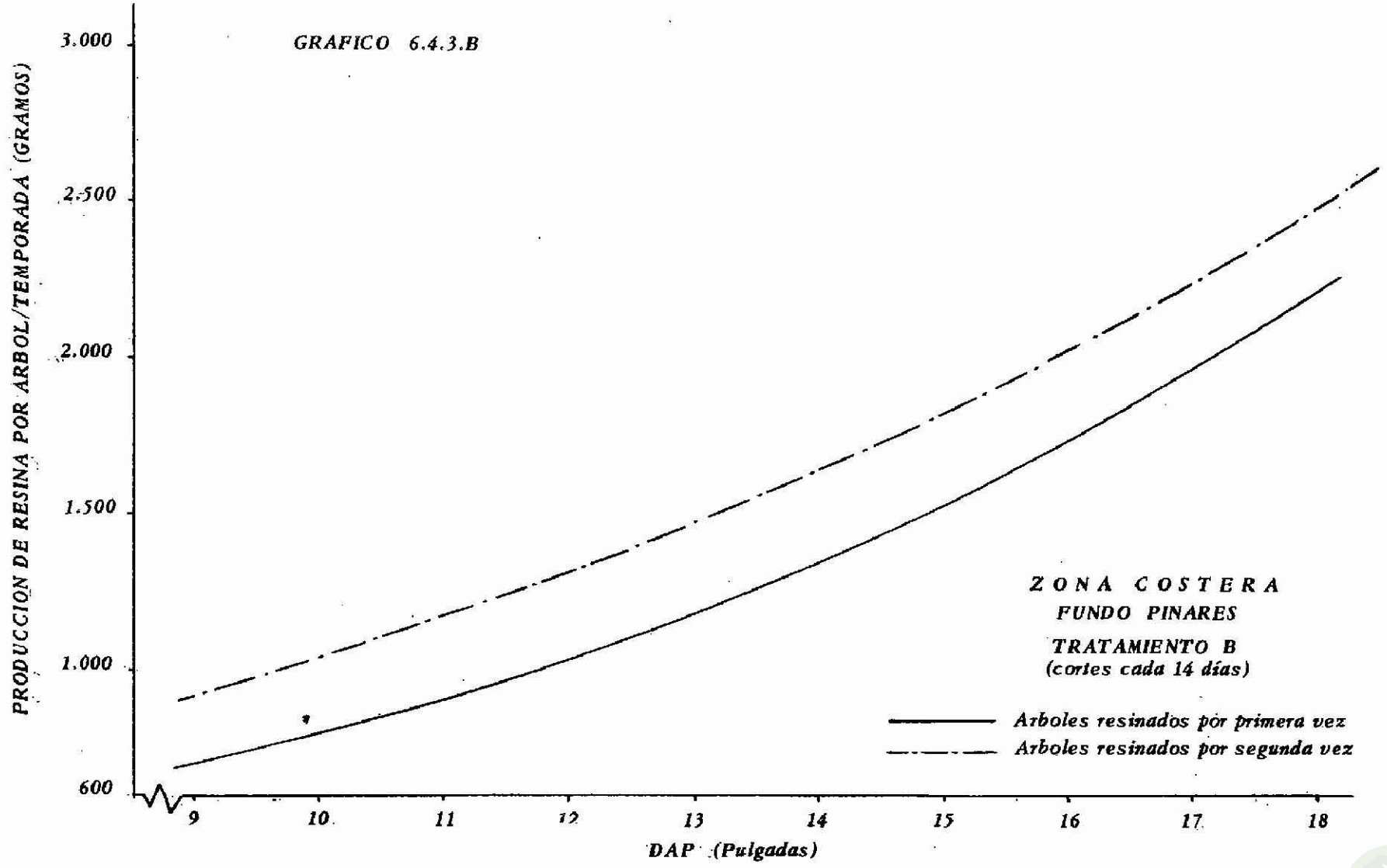


GRAFICO 6.4.3.B
PRODUCCION DE RESINA POR ARBOL/TEMPORADA (GRAMOS)
3.000
2.500
2.000
1.500
1.000
600
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
DAP (Pulgadas)
ZONA COSTERA
FUNDO PINARES
TRATAMIENTO B
(cortes cada 14 días)
Arboles resinados por primera vez
Arboles resinados por segunda vez

GRAFICO 6.5.1

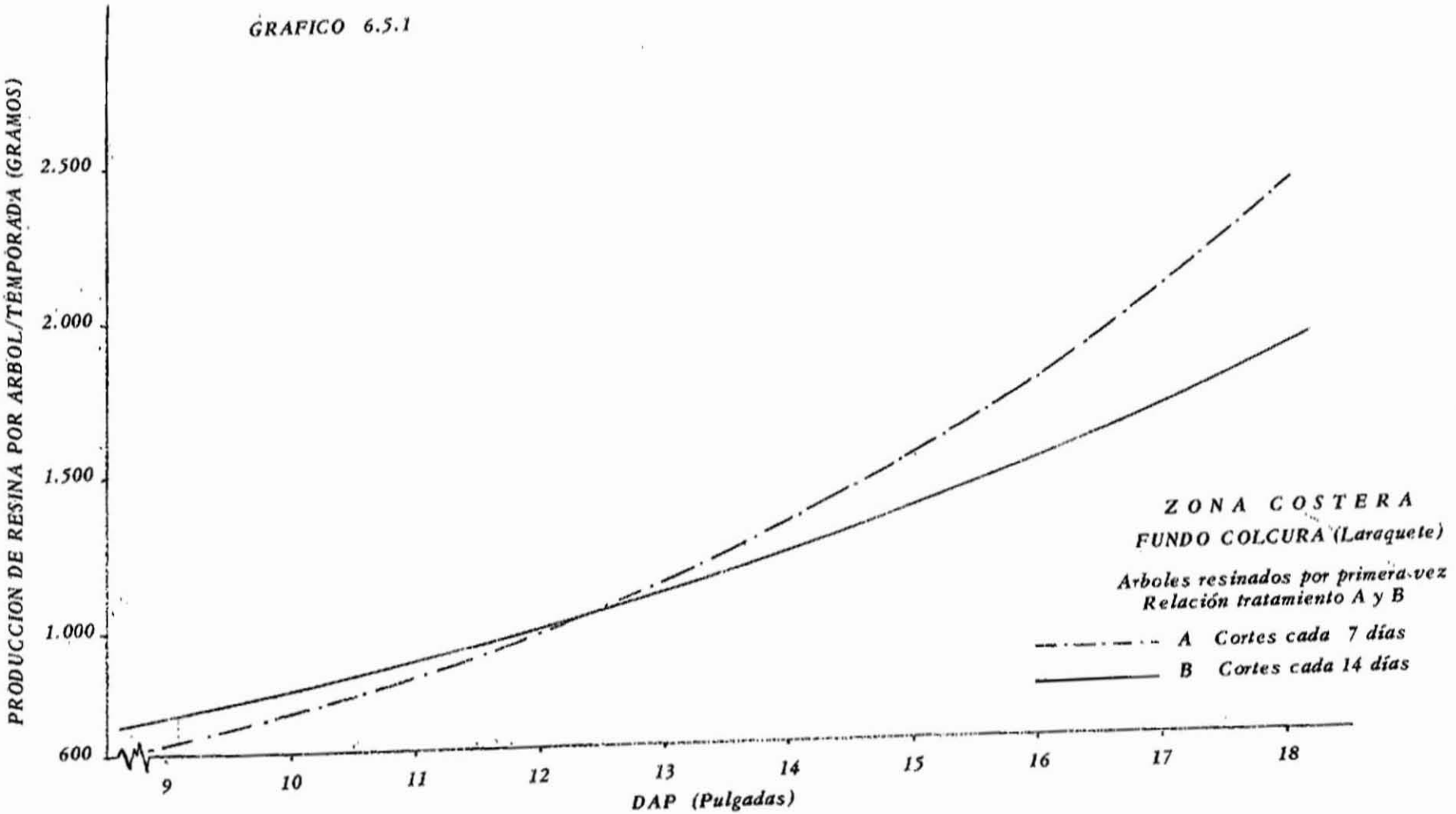
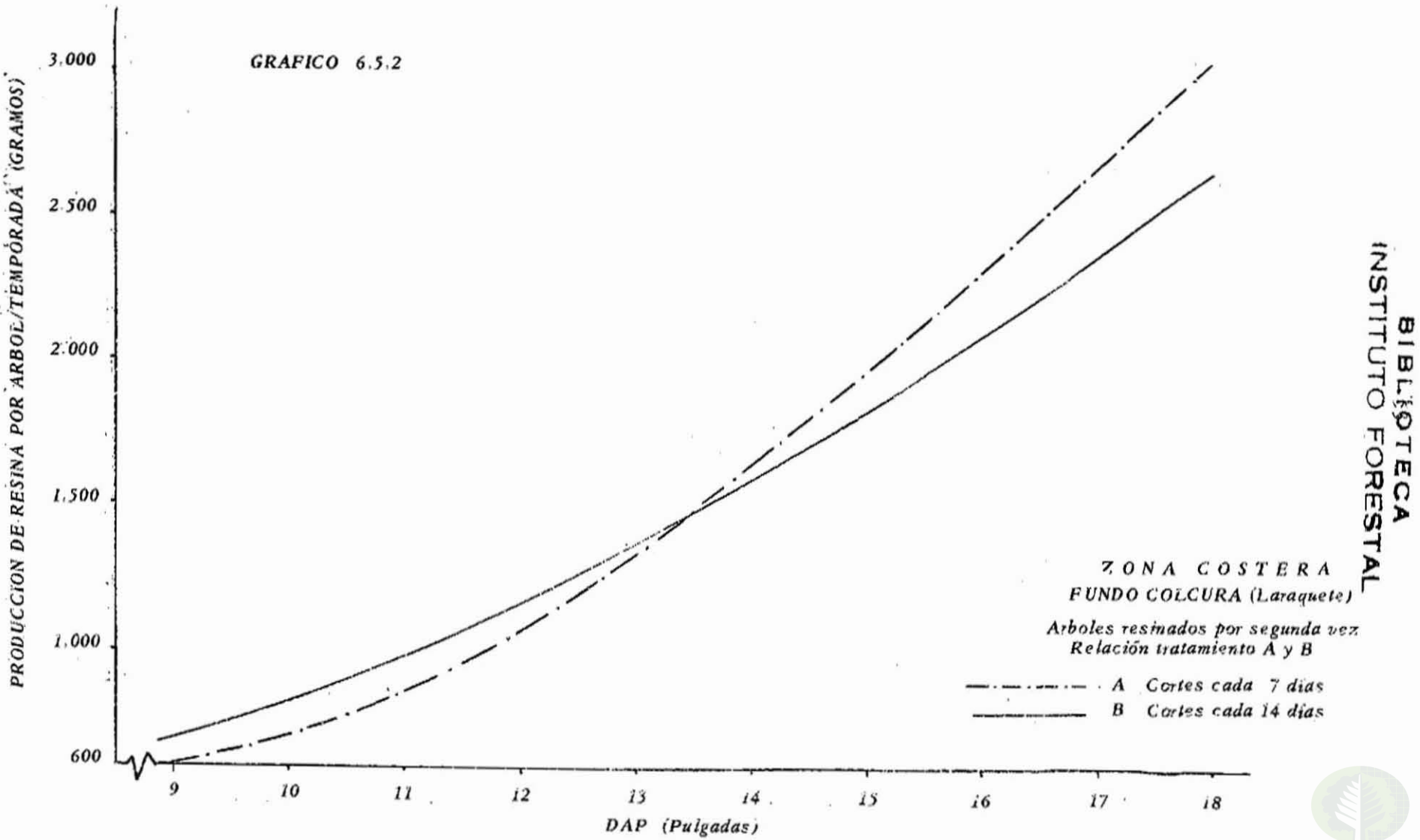

PRODUCCION DE RESINA POR ARBOL/TEMPORADA (GRAMOS)
2.500
2.000
1.500
1.000
600
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
DAP (Pulgadas)
ZONA COSTERA
FUNDO COLCURA (Laraquete)
Arboles resinados por primera vez
Relación tratamiento A y B
A Cortes cada 7 días
B Cortes cada 14 días

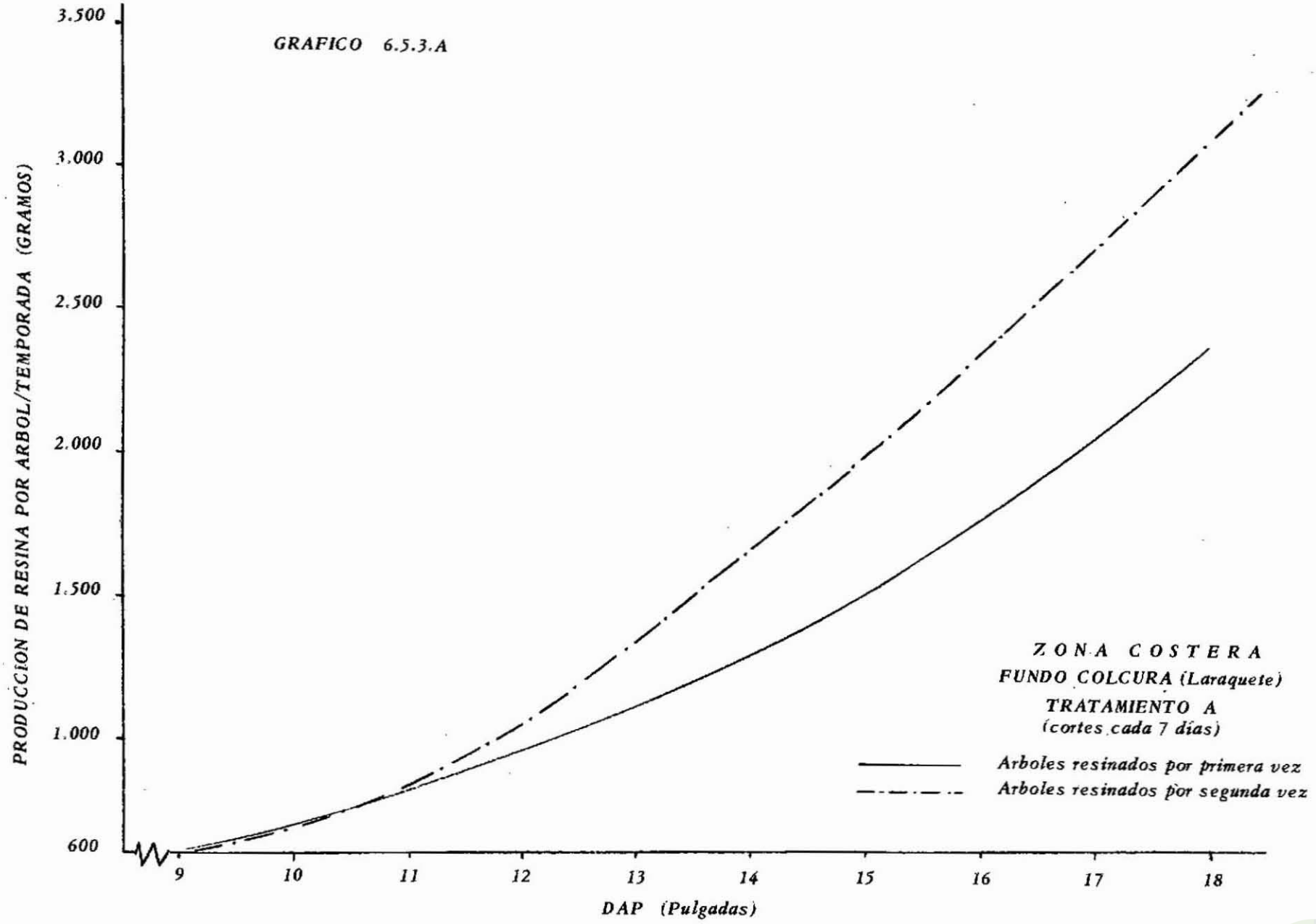
GRAFICO 6.5.2



BIBLIOTECA
INSTITUTO FORESTAL

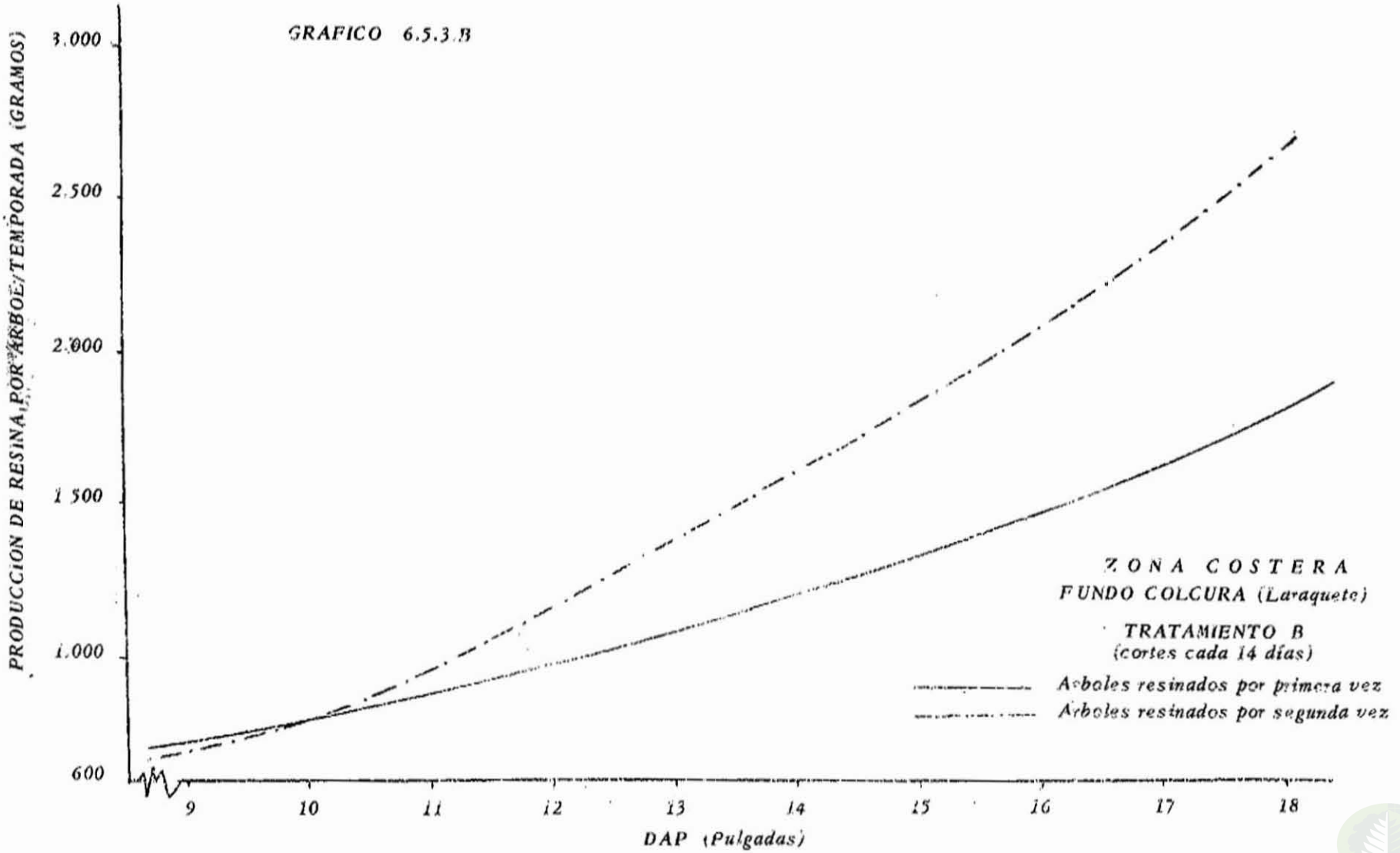
INFOR

GRAFICO 6.5.3.A



INFOR

GRAFICO 6.5.3.B



INFOR

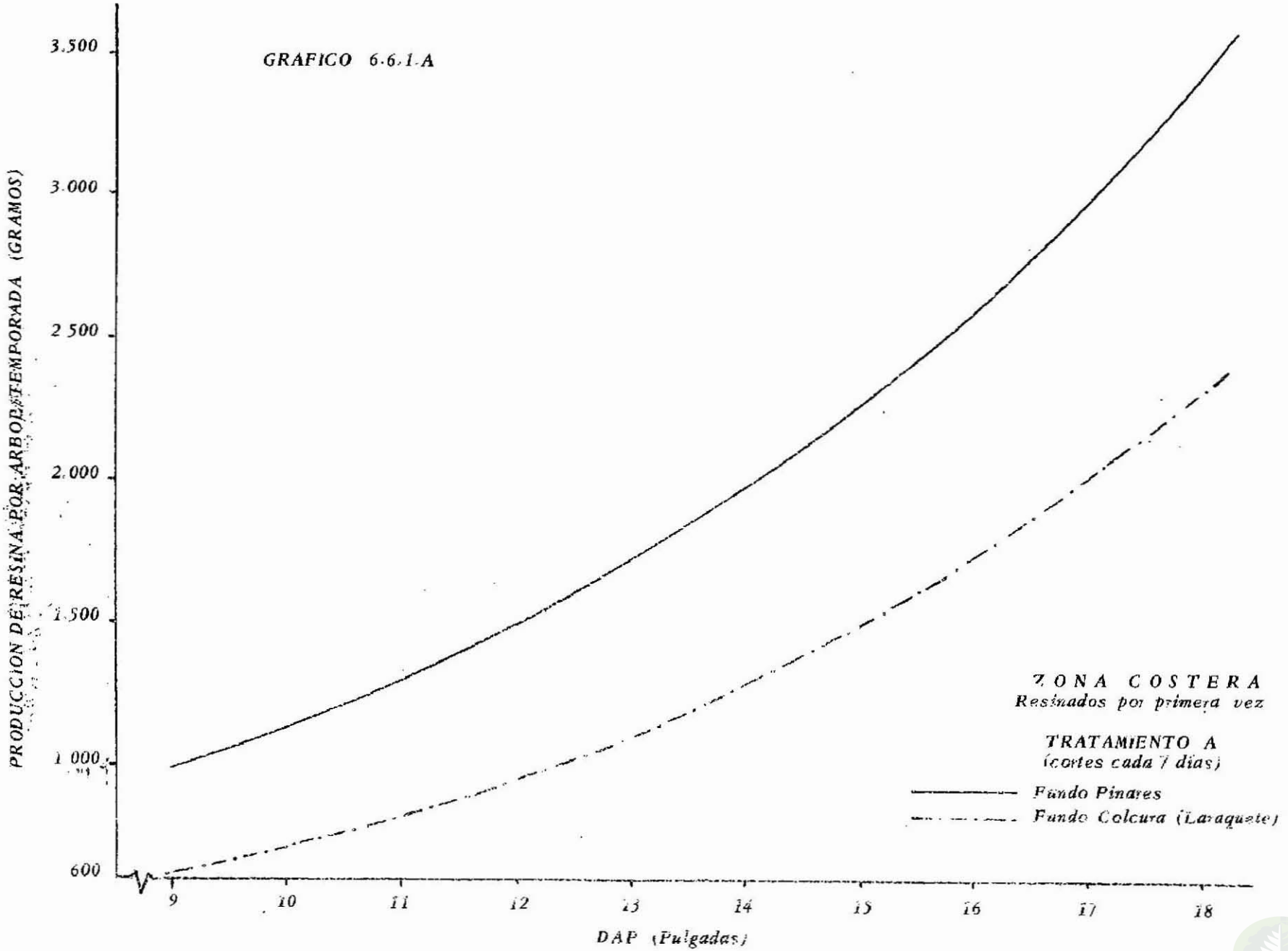


GRAFICO 6.6.1.A
PRODUCCION DE RESINA POR ARBOL/TEMPORADA (GRAMOS)
3.500
3.000
2 500
2.000
1.500
1 000
600
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
DAP (Pulgadas)
ZONA COSTERA
Resinados por primera vez
TRATAMIENTO A
(cortes cada 7 dias)
Fundo Pinares
Fundo Colcura (Laraquete)

INFOR

GRAFICO 6.6.1.B

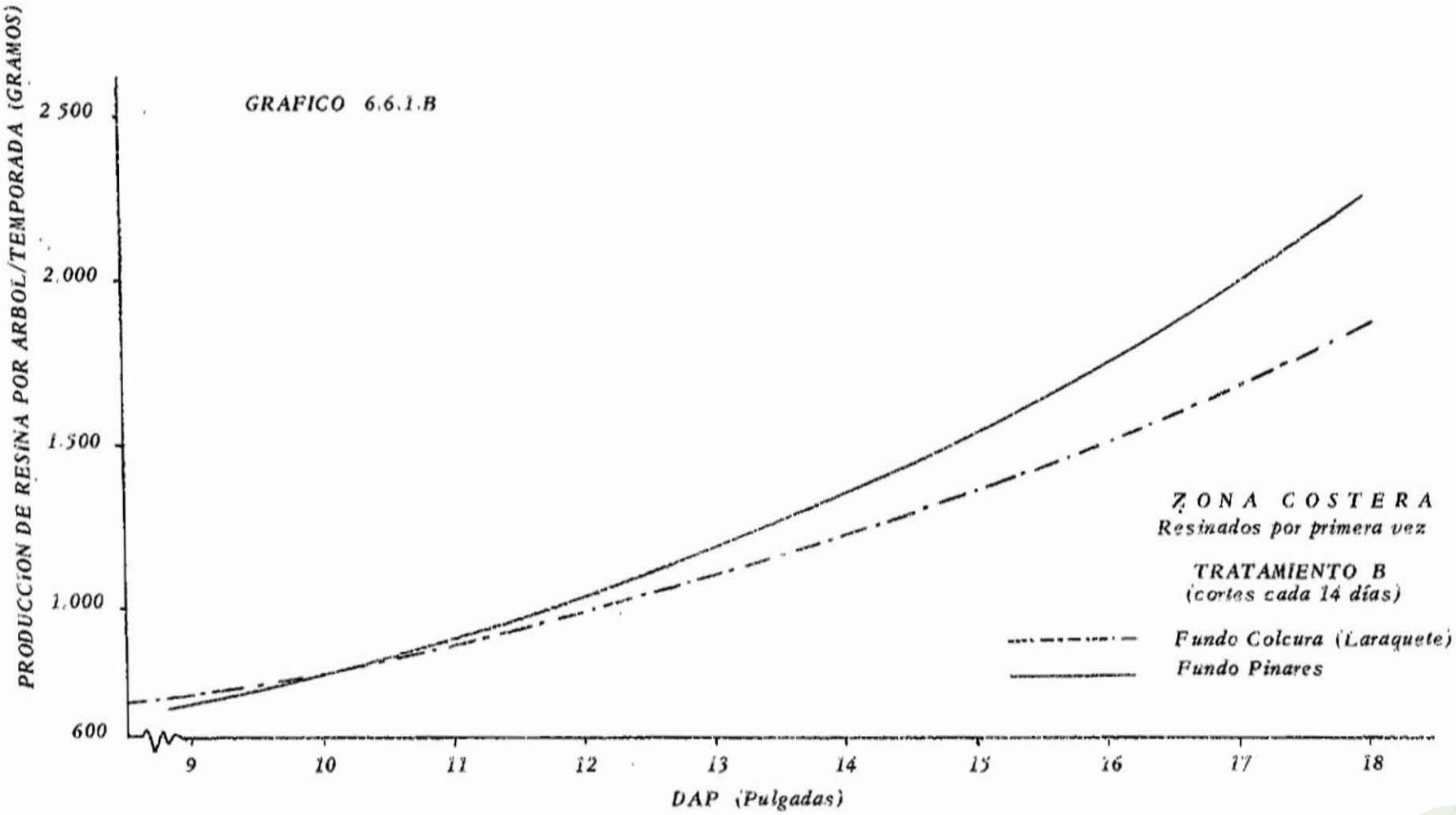
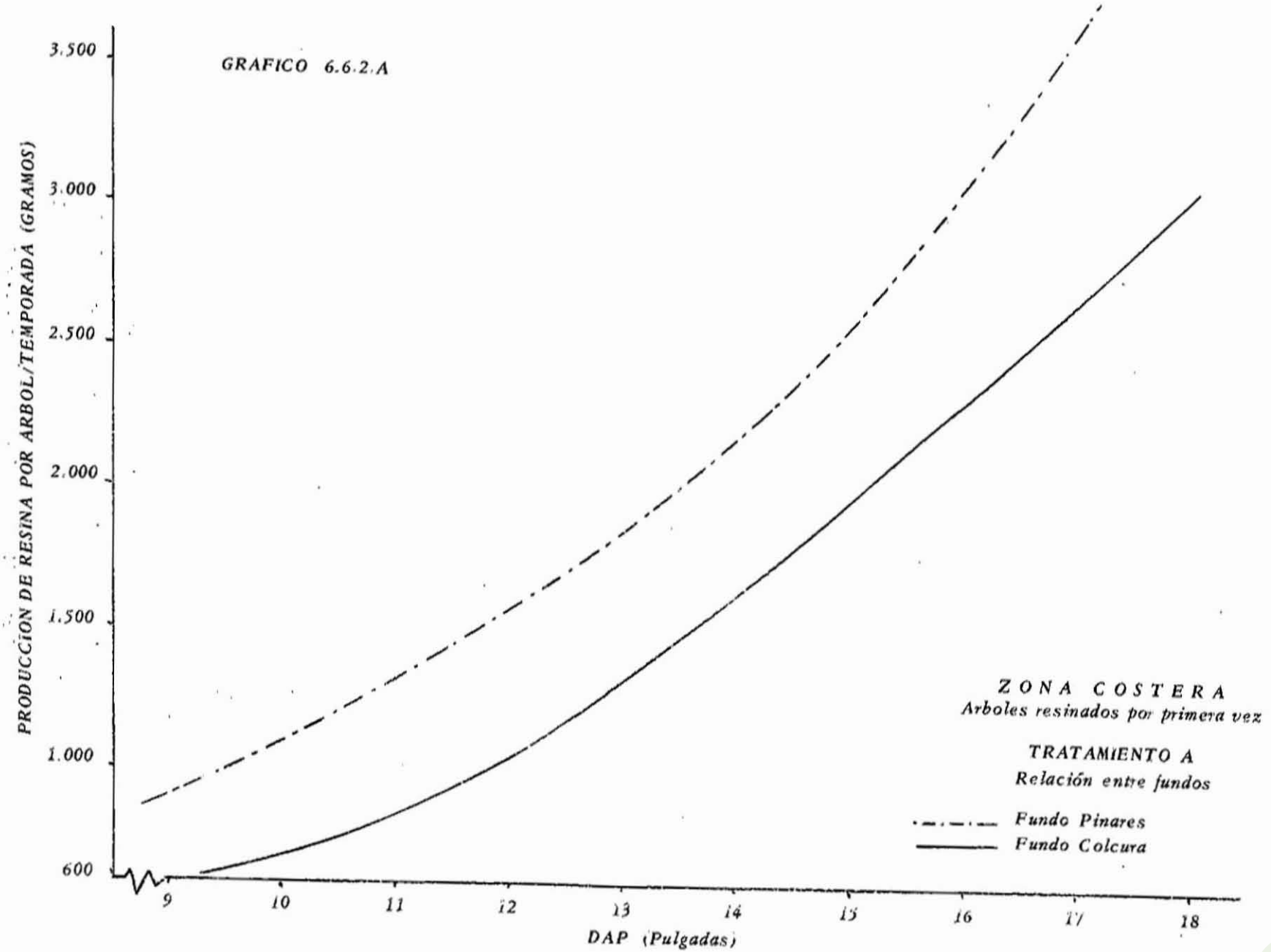


GRAFICO 6.6.2.A



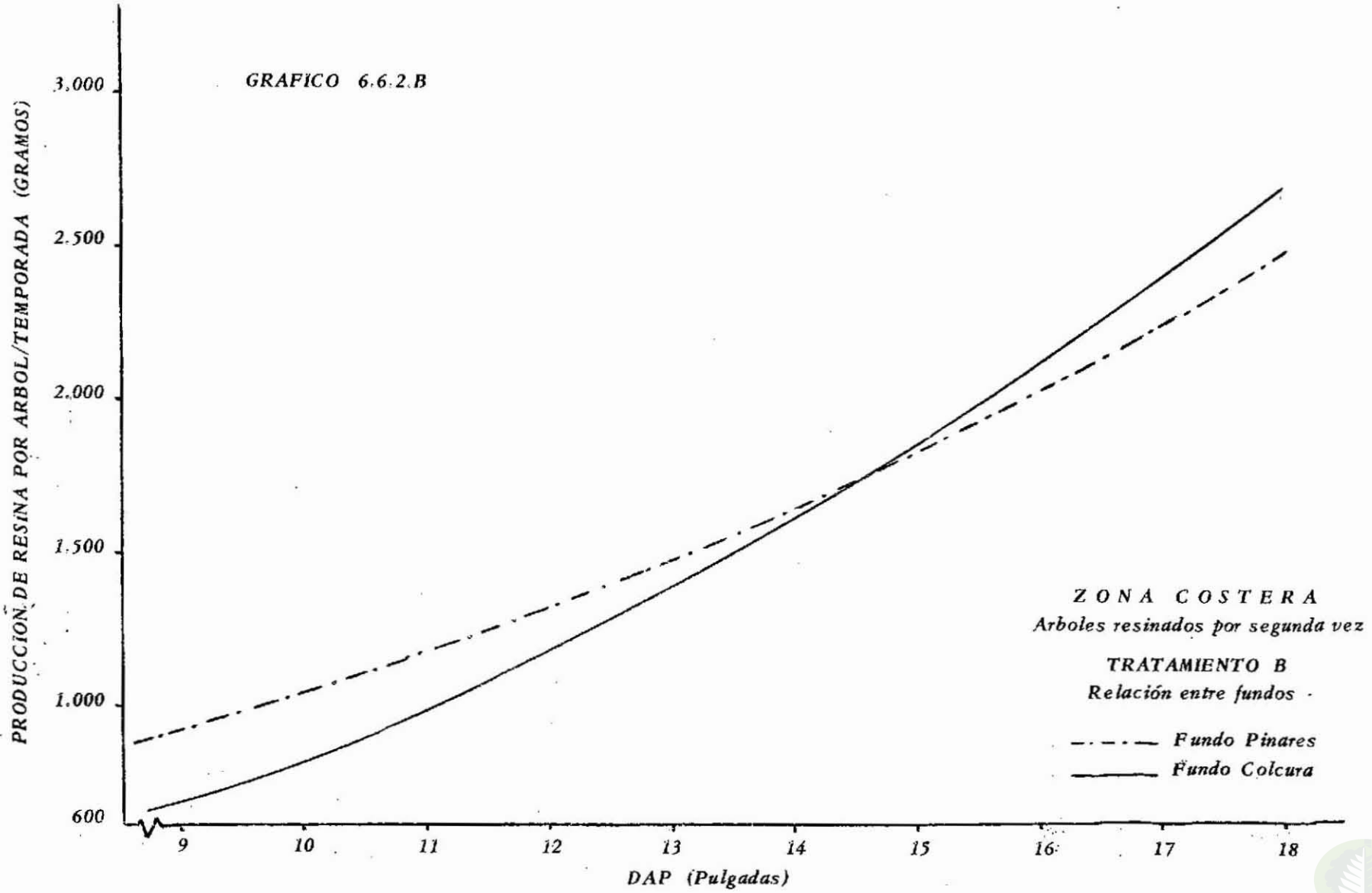
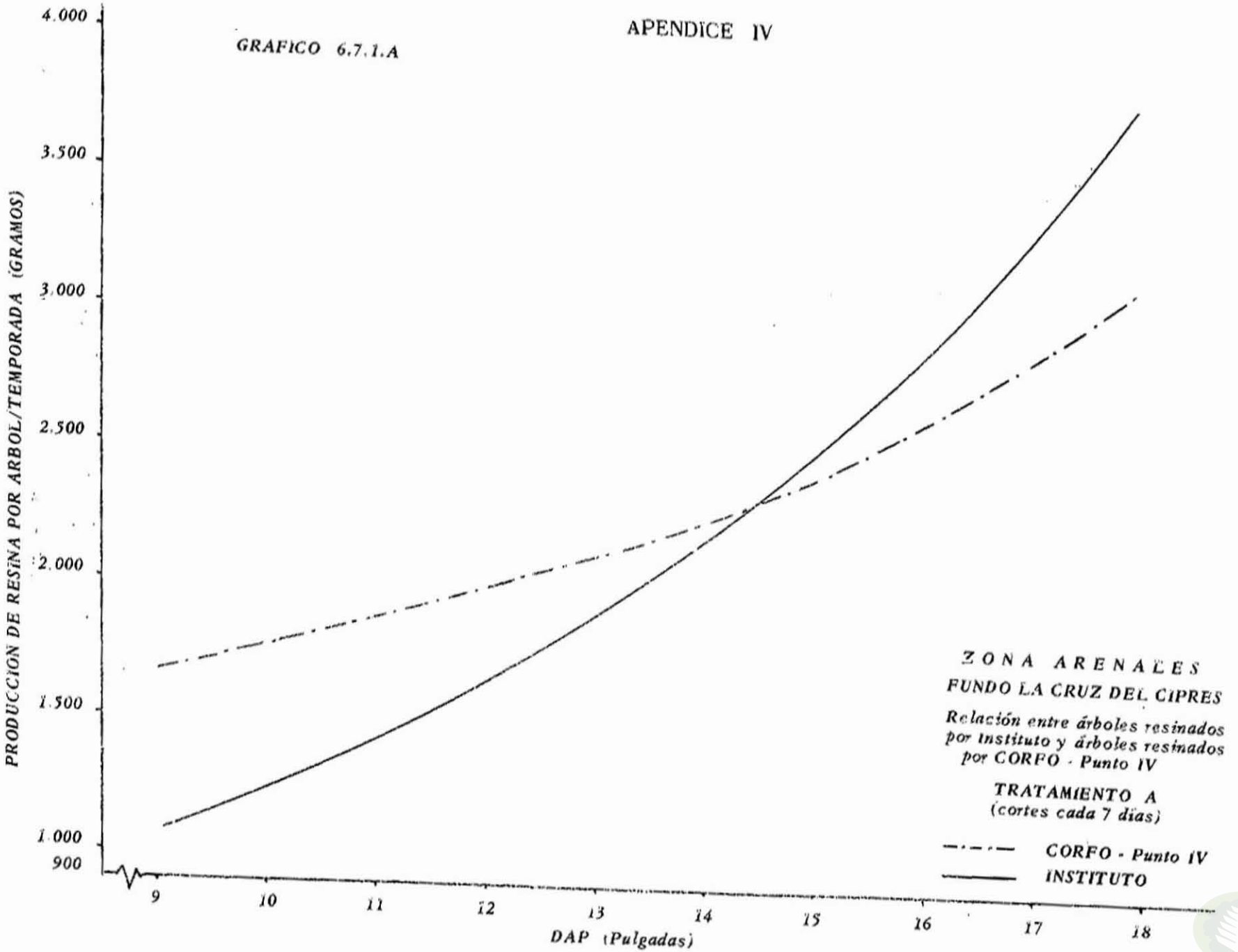


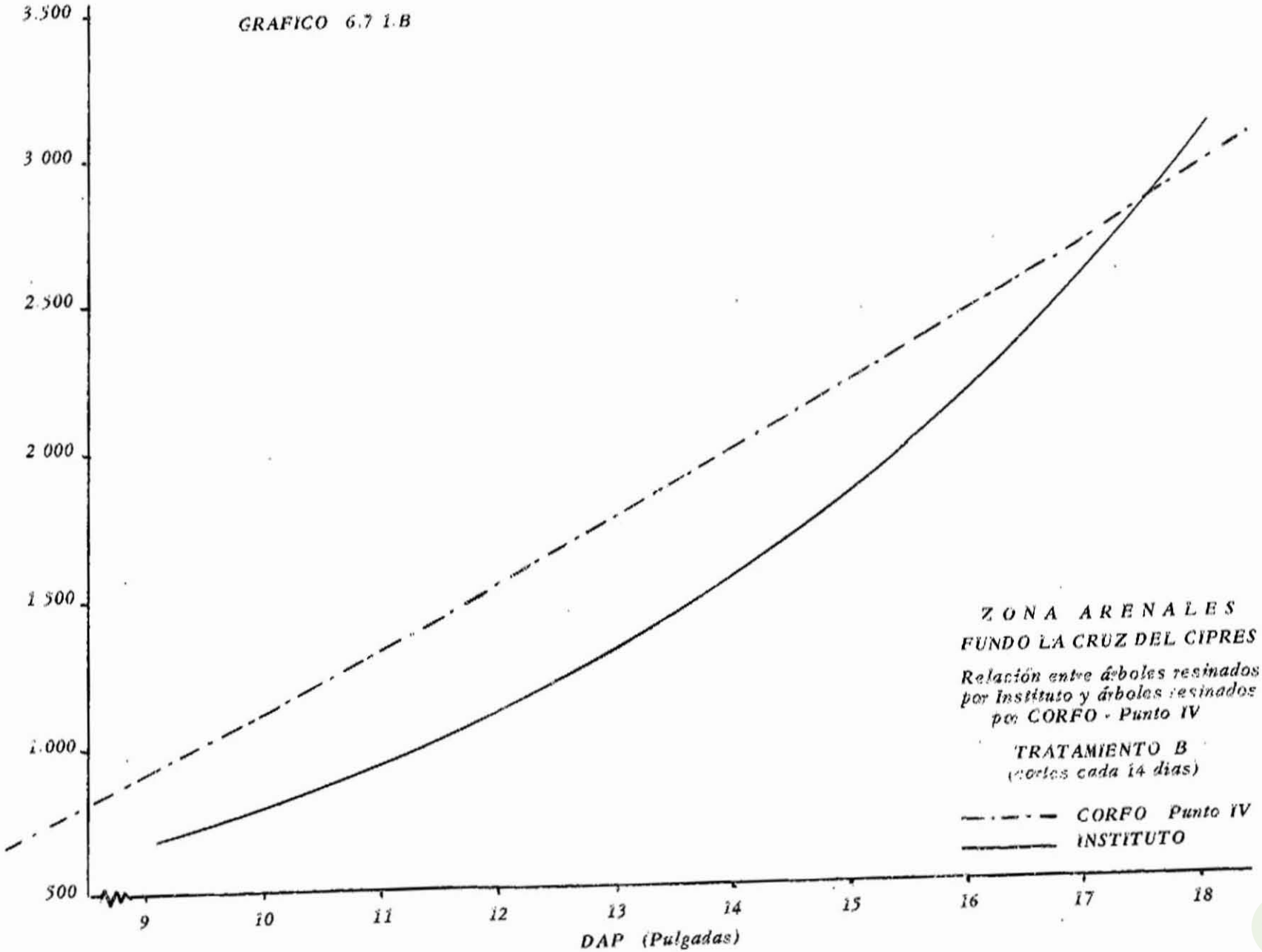
GRAFICO 6.6.2.B
PRODUCCION DE RESINA POR ARBOL/TEMPORADA (GRAMOS)
3.000
2.500
2.000
1.500
1.000
600
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
DAP (Pulgadas)
ZONA COSTERA
Arboles resinados por segunda vez
TRATAMIENTO B
Relación entre fundos
Fundo Pinares
Fundo Colcura

GRAFICO 6.7.1.A



INFOR

GRAFICO 6.7 1.B




INSTITUTO FORESTAL
CHILE