



FIA-PI-C-1996-1-F-034_PPTA

FORMULARIO PARA LA PRESENTACION DE PROYECTOS

CODIGO
(Uso Interno) C96-1-5-034

FIA-PI-C-1996-1-F-034

1. ANTECEDENTES GENERALES DEL PROYECTO

1.1. **TITULO DEL PROYECTO:** Determinación del crecimiento de Robinia pseudoacacia y análisis de las propiedades físicas y mecánicas de la madera, en bosquetes ubicados en la VII Región del país, con el fin de producir postes y polines.

1.2. **AREA TEMATICA:**
Silvicultura

1.3. **DURACION:**
12 meses.

Fecha de Inicio del proyecto: Octubre de 1996 **Fecha de Término:** Octubre de 1997

1.4. **ENTIDAD EJECUTORA:**

Nombre: Instituto Forestal

Dirección: Huérfanos N° 554, Santiago

Teléfono: 6930700

Fax: 6381286

RUT: 61.311.000-3

1.5. **INSTITUCIONES ASOCIADAS:**

1.6. **REPRESENTANTE LEGAL DE LA ENTIDAD EJECUTORA:**

Nombre: Verónica Loewe Muñoz

Cargo en la entidad Directora Ejecutiva (I)

RUT:

Firma:



1.7. **COSTO TOTAL DEL PROYECTO:** \$ 28.343.600.-

1.8. **FINANCIAMIENTO SOLICITADO:** \$ 19.222.600.-



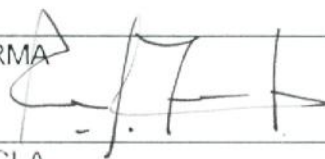
2. EQUIPO PARTICIPANTE DEL PROYECTO

2.1. EQUIPO DE COORDINACION DEL PROYECTO

COORDINADOR GENERAL

NOMBRE Claudio Eugenio Zunino Avilés	FIRMA 
ENTIDAD Instituto Forestal	SIGLA INFOR
CARGO ACTUAL Jefe División Ordenación Forestal e Inventarios	CASILLA 3085
DIRECCION Huérfanos Nº 554	FAX 6381286
FONO 6930790	EMAIL icerda a reuna cl.

COORDINADOR ALTERNO

NOMBRE César Francisco Mosqueira Benavides	FIRMA 
ENTIDAD Instituto Forestal	SIGLA INFOR
CARGO ACTUAL Investigador	CASILLA 3085
DIRECCION Huérfanos Nº 554	FAX 6381286
FONO 6930790	EMAIL icerda a reuna cl.



2.2. EQUIPO TECNICO

(Presentar en Anexo A información detallada sobre cada uno de los miembros del equipo técnico)

NOMBRE COMPLETO Y FIRMA	PROFESION	ESPECIALIDAD	DEDICACION AL PROYECTO (%/año)
Claudio Eugenio Zunino Avilés	Ingeniero Forestal		10%
César Francisco Mosqueira Benavides	Ingeniero Forestal		100%



3. BREVE RESUMEN DEL PROYECTO

(Completar esta sección al finalizar la formulación del Proyecto)

En las últimas décadas la VII Región ha experimentado un significativo crecimiento del sector Silvoagropecuario, lo que ha dado origen a un aumento de la demanda de postes para electrificación y construcciones, y polines para el cercado de predios, productos que son obtenidos principalmente a partir de madera de *Pinus radiata* a la cual hay que impregnarla con productos químicos como cromo, cobre y arsénico para garantizar su duración, productos tóxicos para los seres vivos, que con un uso intensivo pueden provocar un efecto negativo al medio ambiente. Por lo tanto, con este proyecto se pretende investigar en la obtención de información para determinar el crecimiento de *Robinia pseudoacacia* en Chile, con el fin de generar una alternativa para la producción de postes y polines, que no contamine y que sea rentable al cultivarla en suelos agrícolas marginales.

Se pretende estudiar a través de un análisis fustal, el crecimiento de la *Robinia pseudoacacia* en bosquetes de la VII Región y determinar las propiedades físicas y mecánicas de su madera y, analizar la factibilidad económica de cultivarla para la producción de postes y polines, contribuyendo a la diversificación forestal con especies productivas.

Para analizar este proyecto es necesario invertir la suma de \$28.343.600.- durante un año, que de acuerdo a los posibles resultados y basado en la experiencia de crecimiento extranjero se puede lograr en una hectárea cultivada un VAN. (12%) de \$893.350.- y una TIR. de 31% en un horizonte de 10 años.



4. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA A RESOLVER

El crecimiento del sector silvoagropecuario en la VII Región del país, ha provocado un aumento en la demanda de postes y polines de Pino insignie, los cuales se emplean en el cercado, construcciones y electrificación de los predios agrícolas y forestales. Esto ha dado origen a que numerosas empresas elaboren y comercialicen estos productos, los cuales en el proceso de impregnación emplean productos químicos en una escala considerable en la forma de fungicida (Cr, Cu, As), que con el tiempo pueden provocar un efecto negativo al medio ambiente, junto con no cumplir con la tendencia mundial, de producir con el mínimo empleo de productos químicos.

Basado en lo anterior, es necesario generar una alternativa de uso a este sector, como es el empleo de postes y polines de Robinia pseudoacacia que son resistentes a la pudrición sin el empleo de químicos y resistentes a la flexotracción, además, los pueden producir los pequeños propietarios en sus predios. Actualmente se comercializan en una escala pequeña debido a la mala forma que presentan los árboles, ya que no se les practica ningún manejo a los bosquetes que crecen en forma natural. Por lo tanto, con este proyecto se pretende estimar el crecimiento y entregar información del manejo y características de la especie basado en la experiencia de países como Hungría, India, Corea, entre otros, donde gracias a la investigación han logrado un buen desarrollo y forma de fuste.

5. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

Actualmente, la información que existe a cerca del cultivo de Robinia pseudoacacia en el país es mínima, y la que hay sólo considera a la especie como ornamental, melífera y para la producción de leña. Sin embargo, en Hungría, Francia, Corea del Sur, India, entre otros, se ha cultivado esta especie desde el siglo pasado, logrando actualmente bastante información a cerca del cultivo para la producción de madera, postes, polines, parquet, tableros de fibra, etc., información que se puede aprovechar para cultivarla en Chile en suelos agrícolas marginales de tal forma de crear una masa arbórea considerable y así poder competir con la producción de postes y polines de pino para satisfacer la demanda nacional proveniente del sector silvoagropecuario.



5. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION DEL PROYECTO

(Continuación)

Dentro de los beneficios que generaría el cultivo de esta especie están:

- Beneficios Técnicos:

Permitiría conocer el crecimiento que alcanzan los árboles de esta especie en los suelos que actualmente se desarrollan en la VII Región, además, conocer las propiedades físicas y mecánicas de su madera, lo cual contribuiría a enriquecer el conocimiento que se tiene de las actuales especies forestales a través de la incorporación de *Robinia pseudoacacia* al sector forestal chileno.

- Beneficios Económicos:

Permitiría que los pequeños propietarios asesorados por instituciones como INFOR o FIA, logran ingresos adicionales a los que les proporcionan sus actuales cultivos al generar un volumen considerable de postes y polines de *Robinia pseudoacacia*, y lo principal es que sería a través del cultivo de los suelos marginales de sus predios. Además, podrían generar ingresos complementarios a los anteriores a través del aprovechamiento de la floración de los árboles para la producción de miel con panales de abejas.

- Beneficios Ambientales:

Permitiría un mejoramiento de suelos agrícolas marginales y degradados debido a que es una especie leguminosa que fija el nitrógeno del aire al suelo. Además, permitiría la producción de postes y polines sin el empleo de productos químicos que, con un uso intensivo a través de los años, provocan un deterioro del medio ambiente.

- Beneficios Sociales:

Permitiría entregar nuevos conocimientos a los pequeños propietarios de tal forma de diversificar el sector forestal chileno, e integrarlos a esta área, debido a que este cultivo les podría generar ingresos en un corto plazo. Además, les permitiría satisfacer su demanda particular de polines para el cercado y delimitación de sus predios.



6. MARCO GENERAL DEL PROYECTO

Este proyecto se enmarca dentro del plan de diversificación forestal que se ha planteado la fundación para la innovación agraria, de tal forma de evitar el monocultivo, que puede ser riesgoso desde el punto de vista fitosanitario, como por ejemplo el severo ataque de la polilla del brote al *Pinus radiata* y su rápida propagación a través de las regiones del país.

La producción de postes y polines de *Robinia pseudoacacia* se plantea como alternativa de cultivo para contribuir a la diversificación forestal, al cual podrían acceder los pequeños propietarios agrícolas, agrupándose en cooperativas y así obtener un volumen considerable, de tal forma de poder competir con naciones vecinas o crear demandas nacionales nuevas, que como es el caso de este proyecto, podrían generar un producto sustituto a la producción de postes y polines de pino, mercado que ha experimentado un notorio crecimiento producto de la expansión que mostró el sector silvoagropecuario en las últimas décadas.

La producción y comercialización de postes y polines de *Robinia pseudoacacia* puede ser una alternativa interesante del punto de vista económico para los pequeños propietarios, ya que pueden establecer plantaciones en los suelos marginales de sus predios con el beneficio de obtener ingresos en el corto plazo, o bien, satisfacer su propia demanda para cercar y delimitar sus predios.

Para desarrollar esta alternativa, la VII Región tal vez reúna condiciones de clima y suelo para su buen crecimiento, además de vivir en ella gran parte de los pequeños propietarios.

Por último, cabe destacar, que es un cultivo que posee un bajo costo de establecimiento y no requiere de un nivel tecnológico tan alto.



7. OBJETIVOS DEL PROYECTO

7.1. GENERAL:

Determinar el crecimiento de *Robinia pseudoacacia* y analizar las propiedades físicas y mecánicas de la madera, en bosquetes ubicados en la VII Región del país, y analizar la factibilidad económica de producir postes y polines.

7.2. ESPECIFICOS:

- 1.- Determinar por medio de un análisis fustal el crecimiento de los árboles en altura, diámetro, área basal y volumen.
- 2.- Describir las características generales del suelo, clima y vegetación del sitio donde están ubicados los bosquetes.
- 3.- Describir el fuste y copa de los árboles muestreados.
- 4.- Determinar las propiedades físicas y mecánicas de la madera de *Robinia pseudoacacia*, por medio de la determinación de la densidad, peso específico, resistencia a la flexotracción y contracción de la madera.
- 5.- Estudiar el comportamiento del mercado de postes y polines de *Pinus radiata* y otras especies en la VII región del país, y analizar la factibilidad económica de producir postes y polines de *Robinia pseudoacacia*.



8. RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO

8.1. TIPOS DE IMPACTOS ESPERADOS

a) Impactos Económicos:

Se espera determinar los crecimientos de *Robinia pseudoacacia*, en diferentes suelos de la VII Región del país, de tal forma de determinar la rentabilidad por hectárea del establecimiento de esta especie, con rotaciones cortas, de tal forma de transformarla en un sustituto de los polines de Pino insigne. Además, determinar el mercado potencial (agricultores, ganaderos y forestales) que podrían tener los postes y polines obtenidos a partir de este cultivo, como también, su posible precio.

Junto a lo anterior, poder recomendar variedades de *Robinia pseudoacacia* según experiencia de otros países como Hungría.

b) Impactos Técnicos:

Se espera determinar de acuerdo a los crecimientos, la rotación óptima para la producción de postes y polines. Junto a esto, determinar el porcentaje de duraminización de los árboles para las distintas edades. También se espera conocer las propiedades físicas y mecánicas de la madera de *Robinia pseudoacacia* creciendo en distintos suelos de la VII Región, por medio de la determinación de la densidad, peso específico, resistencia a la tracción y contracción de la madera.

c) Impactos Institucionales:

Se espera poder seguir contribuyendo en el apoyo de pequeños y medianos propietarios al generar una nueva alternativa productiva, de tal forma de continuar con la diversificación del cultivo de especies forestales.

d) Impactos Ambientales:

Se espera contribuir con la tendencia mundial de producir con el mínimo empleo de productos químicos, a través de la entrega de información del crecimiento de los árboles y precio de los postes y polines, obtenidos a partir de plantaciones de *Robinia pseudoacacia*, en suelos marginales de los predios agrícolas sin empleo de fungicidas para su impregnación. Junto a lo anterior, contribuir a recuperar estos suelos, debido a que esta especie, por ser una leguminosa, fija el nitrógeno del aire al suelo.



8.2. INDICADORES DE RESULTADO					
Descripción del Indicador	Unidad de Medida	Situación SIN PROYECTO		Situación CON PROYECTO	
		1 Años	3 Años	1 Años	3 Años
Crecimiento en altura de los árboles	M/año	Desconocido.		1,0	
Crecimiento en DAP de los árboles	cm/año	Desconocido.		1,0	
Duraminización a edad de rotación	%	Desconocido.		60%	
Precio postes	\$/poste	8.000		15.000	
Precio polines	\$/polín	500		1.000	
Demanda de postes y polines	consumo por agricultor	Desconocido.		Similar a la de Pino.	
Densidad de madera	Kg/m ³	Desconocido.		950	
Peso específico de la madera	Peso Seco Volumen	Desconocido.		0,65	
Resistencia a la flexotracción de la madera	Kg/cm ²	Desconocido.		---	
Contracción volumétrica de la madera	%	Desconocido.		10,0	

9. METODOLOGIA Y PROCEDIMIENTO

9.1.- Recopilación de información:

Se describirá la especie y se recopilará información a nivel nacional e internacional de los requerimientos y esquemas de manejo de plantaciones de *Robinia pseudoacacia*, de tal forma de establecer un posible esquema de manejo para Chile, con el fin de obtener postes y polines o algún otro producto. Además, se contempla visitar el Instituto Forestal de Hungría, con el fin de conocer el manejo que se realiza actualmente a las plantaciones, debido a que es el país que más ha investigado sobre esta especie.

9.2.- Area de Estudio:

La información dendrométrica se obtendrá de bosquetes de *Robinia pseudoacacia*, ubicados dentro de la VII Región del país. Se ubicarán al menos 3 bosquetes en la precordillera, 3 en el valle central y 3 en el secano costero.

En cada bosquete se analizarán 3 árboles.

9.3.- Descripción del Area de Estudio:

Se realizará una descripción general de cada sitio, que consistirá:

- Suelo: A través de una calicata de 50 cms. de profundidad que se realizará en cada bosquete, se describirá el perfil del suelo.
- Clima: Mediante la obtención de datos meteorológicos de la estación más cercana se darán a conocer las precipitaciones, temperaturas y tipo de clima.
- Vegetación: Se describirá la vegetación asociada.

9.4.- Selección de los árboles para el análisis fustal:

- Se realizará en cada bosquete una parcela de 500 m² (20x25).
- Se medirá el DAP de todos los árboles superiores a 5 cms., se calculará el área basal promedio de la parcela, y a partir de este dato se obtendrá el diámetro cuadrático medio. Luego, se ubicarán los 3 árboles que tengan el DAP igual o cercano al diámetro cuadrático medio para realizar el análisis fustal.

9.5.- Análisis Fustal:

- Marcar el norte en los árboles a analizar y el DAP.
- Voltear los árboles a 0,2 m.
- Seccionar los fustes a 0,1 h., 0,2 h.... y a 1,3 m.
- Registrar DAP, altura de tocón, altura de copa viva, altura total, años hasta alcanzar altura de tocón, diámetro a 20 cm. y a 6 m.
- En cada rodela marcar el norte.
- Guardar las rodelas en bolsas plásticas y registrar: bosquete, fecha, número de árbol y altura de rodela.
- Medir y contar anillos en línea de diámetro, en 2 sentidos.



9. METODOLOGIA Y PROCEDIMIENTO

(Continuación)

9.6.- Descripción de las Parcelas:

- Se describirá el fuste y copa de árboles seleccionados:
Fuste: Rectitud, sanidad, ramas, espesor y textura de corteza.
Copa: En base a forma alargada, globosa; forma de hojas y legumbre.
- Se observará si existen individuos duraminizados a la altura de tocón y en que porcentaje.

9.7.- Análisis de Datos:

- Con los datos obtenidos mediante el análisis fustal, altura-edad, se realizará un sistema ortogonal de coordenadas, donde el eje de la abscisa mostrará, a escala, el ancho de cada anillo en milímetros y el eje de la ordenada la altura en metros. Se representarán los anillos de crecimientos a diferentes alturas del fuste, los cuales se unirán determinándose así la altura total a distintas edades.

- A partir del gráfico anterior, se obtendrán las curvas de altura-edad, diámetro-edad, área basal-edad y volumen-edad con sus respectivas curvas de I.M.A. e I.C.A.

9.8.- Análisis de las propiedades físicas y mecánicas de la madera de *Robinia pseudoacacia*:

- Se obtendrán muestras de madera desde el fuste de los árboles. Se llevarán hasta el laboratorio para su análisis, con el fin de determinar densidad, peso específico, resistencia a la flexotracción y contracción de la madera.

9.9.- Análisis de mercado:

- Se determinará la demanda, oferta y precio de los postes y polines disponibles en el mercado, por medio de encuestas a las empresas vendedoras y a los consumidores (agricultores, ganaderos y forestales).

- Se determinará el precio actual y dimensiones de los postes y polines de *Robinia pseudoacacia*, cultivada sin manejo.

- Se analizará la rentabilidad por hectárea del cultivo de *Robinia pseudoacacia* de acuerdo a los crecimientos determinados y a los esquemas de manejo de otros países.

13

14

[illegible]



11. METAS ANUALES DEL PROYECTO (al final de cada año)

Obj. Esp.	Descripción de la Meta	Unidad de Medida	N° de Unidades
AÑO 1			
1.	Determinar crecimiento en altura de los árboles	M/año	1,0
1.	Determinar crecimiento en diámetro de los árboles	cm/año	1,0
1.	Determinar duraminización de los árboles	%	60%
4.	Determinar densidad de madera	Kg/m ³	950
4.	Determinar peso específico de madera	Peso Seco / volumen	0,65
4.	Determinar resistencia a la flexotracción de madera	Kg/cm ²	---
4.	Determinar contracción volumétrica de la madera	%	10
5.	Precio postes	\$	15.000
AÑO 2			
5.	Precio polines	\$	1.000
5.	Demanda de postes y polines	Consumo / Agricultor	Similar a la de Pino
AÑO 3			
1.			



12. COSTOS TOTALES DEL PROYECTO

12.1. CUADRO RESUMEN

(Completar este cuadro una vez preparado el cuadro de costos desglosado por ítem y por año)

Ítem/Actividad Presupuesto	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	TOTAL
Remuneración Jefe Proyecto	2.040.000			2.040.000
Remuneración Ingeniero Forestal	14.601.600			14.601.600
Motosierrista	120.000			120.000
Ayudante en Terreno	140.000			140.000
Viático Investigador	1.925.000			1.925.000
Arriendo Vehículo	4.081.000			4.081.000
Bencina	154.000			154.000
Cambio de Aceite con Filtro	12.000			12.000
Arriendo computador	800.000			800.000
Arriendo oficina	1.200.000			1.200.000
Costo árboles	270.000			270.000
Análisis muestra madera	500.000			500.000
Asesoría especialista en madera	500.000			500.000
Asesoría economista	500.000			500.000
Viaje a Hungría	800.000			800.000
Viático extranjero	700.000			700.000
TOTAL				\$ 28.343.600



12.2. DETALLE CALCULO DE LOS COSTOS

(Detallar los criterios utilizados para la presupuestación por ítem y por año, indicando los valores unitarios y el número de unidades por concepto)

Remuneración Jefe Proyecto:

- Se consideró una participación de un 10% en el proyecto, con un costo de \$2.040.000.-

Remuneración Ingeniero Forestal:

- \$14.601.600.- Incluye la remuneración de 12 meses.

Renta mensual bruta, aporte patronal, almuerzo, servicio médico, indemnización, gastos fijos, mantención, gastos capacitación, servicio administración y apoyo, útiles oficina y caja chica, gastos computación.

Remuneración Motosierrista:

- Se consideró un motosierrista para el volteo y trozado de árboles durante un mes de terreno, con un sueldo de \$120.000.- por mes.

Remuneración Ayudante en Terreno:

- Se consideró un ayudante en terreno, para realizar calicatas y para limpiar y medir las parcelas de muestreo. Se asume una renta mensual de \$70.000.- por mes, durante 2 meses, lo que da un total de \$140.000.-

Viático Investigador:

- Se consideró ir a terreno durante 77 días en el desarrollo del proyecto, con un viático diario de \$25.000.-, lo que da un total de \$1.925.000.-

Arriendo Vehículo:

- Se consideró el arriendo de un vehículo con tracción en las 4 ruedas, para el trabajo de terreno durante 77 días, con un valor diario de \$53.000.-, precio de mercado, lo que da un total de \$4.081.000.-

Bencina:

- Se consideró recorrer como promedio 80 km/día, en un vehículo que tenga un rendimiento de 10 km/lt., con un costo por litro de bencina de \$250.-, durante 77 días, lo que da un total de \$154.000.-

Cambio Aceite con Filtro:

- Se considera realizar un cambio de aceite y filtro a los 5.000 km. recorridos por el vehículo, con un costo de \$12.000.-

Arrodo. Computador:

- Se consideró el arrodo. de un computador para procesar la información y entregar los informes de avance y final, con un valor de \$800.000.-, incluye impresora.

Arriendo Oficina:

- Se consideró el arriendo de una oficina, como centro de planificación y análisis de información, con un costo mensual de \$100.000.- durante 12 meses, lo que da un total de \$1.200.000.-



12.3. DETALLE CALCULO DE LOS COSTOS

(Detallar los criterios utilizados para la presupuestación por ítem y por año, indicando los valores unitarios y el número de unidades por concepto)

Análisis de las muestras de madera:

- Se consideró el envío de las 27 muestras de madera a un laboratorio para analizarlas y determinar las propiedades físicas y mecánicas de ésta, con un costo de \$500.000.-

Asesoría de Especialista en madera:

- Se consideró incluir la contratación de un Ingeniero en madera para analizar la información obtenida del análisis de las muestras de madera hecha por el laboratorio, asesoría que tiene un costo de \$500.000.-

Asesoría de Economista:

- Se consideró incluir la contratación de un economista, para asesorar el estudio de mercado de los postes y polines dentro de la VII Región; asesoría que tiene un costo de \$500.000.-

Viaje a Hungría:

- Se incluyó un viaje a Hungría debido a que es un país que lleva muchos años investigando esta especie, aproximadamente desde mediados de 1.800, además, de tener desarrollado todo un mercado con productos obtenidos a partir de este cultivo.

- El pasaje aéreo tiene un valor, de ida y vuelta, de \$800.000.- y el viático por día se consideró de \$100.000.-, durante 7 días, lo que da un costo de \$700.000.- Por lo tanto, el viaje tiene un costo total de \$1.500.000.-

Costo Arboles:

- Se consideró la compra de 27 árboles para el análisis fustal, los cuales serán volteados y trozados. El valor de cada árbol se estimó en \$10.000.-, lo que da un costo total de \$270.000.-



13. FINANCIAMIENTO DEL PROYECTO

13.1. APORTES DE CONTRAPARTE

(Si hay más de una institución que aporta fondos de contrapartida se pueden presentar los valores en forma separada)

Item/Actividad Presupuesto	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	TOTAL
Remuneración Jefe Proyecto	2.040.000			2.040.000
Arriendo vehículo	4.081.000			4.081.000
Arriendo computador	800.000			800.000
Arriendo oficina	1.200.000			1.200.000
Asesoría especialista en madera	500.000			500.000
Asesoría economista	500.000			500.000
TOTAL				9.121.000



13.2. DETALLE CALCULO APORTES DE CONTRAPARTE

(Detallar los criterios y métodos utilizados en la valoración por ítem y por año de los aportes de contrapartida)

Los costos descritos en la hoja anterior, son asumidos por el instituto, los cuales son cubiertos con los equipos, infraestructura, vehículos y especialistas que posee la institución. Por lo tanto, el aporte por la contraparte es de \$9.121.000.- durante los 12 meses de duración del proyecto.

13.3. FINANCIAMIENTO SOLICITADO							
Item/Actividad	AÑO 1		AÑO 2		AÑO 3		TOTAL
	MONTO	%	MONTO	%	MONTO	%	
Remuneración Inge- niero Forestal	14.601.600	51,5					14.601.600
Motosierrista	120.000	0,4					120.000
Ayudante Terreno	140.000	0,5					140.000
Viático Investigador	1.925.000	6,8					1.925.000
Bencina	154.000	0,5					154.000
Cambio aceite con filtro	12.000	0,04					12.000
Costo árboles	270.000	1,0					270.000
Análisis muestra madera	500.000	1,8					500.000
Viaje Hungría	800.000	2,8					800.000
Viático Extranjero	700.000	2,4					700.000
TOTAL		67,74					19.222.600

14. ANALISIS ECONOMICO DEL PROYECTO

14.1. CRITERIOS Y SUPUESTOS UTILIZADOS EN EL ANALISIS

(Indicar los criterios y supuestos utilizados en el cálculo de la factibilidad económica del proyecto) EN ANEXO B...

HORIZONTE DE ANALISIS

Se consideró un horizonte de análisis del proyecto de 10 años, tiempo que se espera necesiten los árboles para ser cosechados para la producción de polines.

IMPACTOS A CUANTIFICAR

- Se cuantificará el impacto económico que puede tener el cultivo de *Robinia pseudoacacia* en suelos agrícolas marginales para la producción de polines en un horizonte de análisis de 10 años, lo que se traducirá en un aumento de ingreso de los agricultores.
- Además, se cuantificará el impacto ambiental positivo que tendrá el dejar de usar fungicidas en la impregnación de polines para evitar la pudrición de éstos.

DESCRIPCION DE LA SITUACION CON Y SIN PROYECTO

Situación con Proyecto:

El cultivo de *Robinia pseudoacacia*, permitiría incorporar suelos marginales de los predios agrícolas y recuperar los degradados, aumentando el ingreso de los agricultores, al obtener polines de calidad competitiva con los de Pino insigne impregnado. Además, de evitar el uso de químico al no impregnar los polines, que tendrían una vida útil similar.

Situación sin Proyecto:

De continuar la situación actual, se seguirá cosechando polines de *Robinia pseudoacacia* torcidos y con distintos diámetros, con un menor valor de mercado. Además, se seguirá contribuyendo a contaminar el ambiente con el uso de químicos en la impregnación de polines.

OTROS ASPECTOS RELEVANTES DEL ANALISIS



14.2. FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO E INDICADORES DE FACTIBILIDAD (Calcular el VAN y el TIR dependiendo del tipo de proyecto)						
I. PROYECCION SITUACION SIN PROYECTO						
	AÑOS DE LA PROYECCION					
	1	6	7	8	9	10
1. INGRESOS						
Polines cosecha (1.000 arb.)						1.000.000
SUBTOTAL INGRESOS						1.000.000
2. EGRESOS						
2.1. Inversiones						
2.2. Gastos de Operación						
Costos de Cosecha						130.000
Costos de Trozado						62.500
SUBTOTAL EGRESOS						192.500
3. BENEFICIOS NETOS TOTALES (1-2)						807.500



II. PROYECCION SITUACION CON PROYECTO							
	AÑOS DE LA PROYECCION						
	1	5	6	7	8	9	10
1. INGRESOS							
Polines, segundo raleo					1.400.000		
Polines, cosecha final							4.000.000
SUBTOTAL INGRESOS					1.400.000		4.000.000
2. EGRESOS							
2.1. Inversiones							
2.2. Gastos de Operación							
Costos Establecimiento/ha	354.000						
Costo primera poda		50.000					
Costo primer raleo		75.000					
Costo segunda poda					50.000		
Costo segundo raleo					130.000		
Costo trozado					62.500		
Costo descortezado					90.000		
Costo cosecha							250.000
Costo trozado							125.000
Costo descortezado							180.000
SUBTOTAL EGRESOS	354.000	125.000			332.500		555.000
3. BENEFICIOS NETOS							
TOTALES (1-2)	(354.000)	(125.000)			1.067.500		3.445.000



III. FLUJO DE FONDOS DEL PROYECTO									
ITEM	AÑOS DE LA PROYECCION								
	1	5	6	7	8	9	10		
1. SUBTOTAL INGRESOS SIN PROYECTO								1.000.000	
2. SUBTOTAL INGRESOS CON PROYECTO					1.400.000			4.000.000	
3. INGRESOS TOTALES (2-1)					1.400.000			3.000.000	
4. SUBTOTAL EGRESOS SIN PROYECTO								192.500	
5. SUBTOTAL EGRESOS CON PROYECTO	354.000	125.000			332.500			555.000	
6. EGRESOS TOTALES (5-4)	354.000	125.000			332.500			362.500	
7. BENEFICIOS NETOS INCREMENTALES DEL PROYECTO (3-6)	(354.000)	(125.000)			1.067.500			2.637.500	
8. BENEFICIOS NETOS TOTALES CON PROYECTO (2-5)	354.000	125.000			1.067.500			3.445.000	
9. BENEFICIOS NETOS TOTALES CON PROYECTO DESPUES. IMPUESTO.									
VAN (12%)	\$ 893.350.-								
TIR	31%								



15. ESTRATEGIA DE TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

La transferencia de resultados al sector productivo se realizará a través de las instituciones de transferencia tecnológica que existen en el país, por ejemplo: INDAP.

La idea es transferir los resultados de la evaluación económica y entregar pautas para el cultivo de *Robinia pseudoacacia* a los medianos y pequeños propietarios agrícolas, de manera que pueda transformarse en al ternativa de reconversión agrícola.

Con respecto al sector científico, se realizará la transferencia de resultado a través de la publicación de los resultados de crecimiento de los árboles de esta especie en Chile y su rentabilidad por hectárea, de manera de generar una potencial línea de investigación, para contribuir a la diversificación del sector forestal chileno.



16. CAPACIDAD INSTITUCIONAL PARA LA EJECUCION DEL PROYECTO

16.1. ANTECEDENTES Y EXPERIENCIA DE LA INSTITUCION

(Adjuntar Perfil Institucional y documentación que indique la naturaleza jurídica de la institución)

RESUMEN DE LA EXPERIENCIA DE LA INSTITUCION EN INVESTIGACION AGROPECUARIA:

El Instituto Forestal posee una vasta experiencia en la investigación forestal, desarrollada desde la fecha de su creación en el año 1961 hasta hoy en día.

A través de los años ha desarrollado investigaciones y proyectos que han favorecido el mejoramiento genético de especies forestales, el desarrollo de la silvicultura, el adecuado manejo del bosque nativo, la mejor utilización de los recursos forestales y el control de la erosión.

INFOR ha puesto énfasis en la realización de estudios sobre los efectos socio-económicos y ambientales que las diferentes intervenciones silviculturales pueden provocar en las formaciones vegetales, con el fin de asegurar la conservación y desarrollo de los recursos existentes.

Así mismo, la institución desarrolla tecnologías de punta, efectúa investigaciones especiales y ofrece asistencia técnica.

PROYECTOS RELACIONADOS EJECUTADOS ANTERIORMENTE POR LA INSTITUCION *(indique fecha de inicio y finalización, objetivos, responsable, resultados obtenidos, y cualquier otra información adicional que considere relevante)*

- Silvicultura de especies no tradicionales: una mayor diversidad productiva. FONSIPI - FIA
Responsable: Verónica Loewe M.
- Potencialidad de especies y sitios para una diversificación silvícola nacional. INFOR - CONAF.
Responsable: Verónica Loewe M.



16.2. CAPACIDADES FISICAS, ADMINISTRATIVAS Y CONTABLES

FACILIDAD DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO

El Instituto Forestal cuenta con una sede central ubicada en la ciudad de Santiago, y 3 sedes regionales ubicadas en la VIII Región -Concepción, en la X Región -Valdivia y en la XI Región -Coyhaique.

Cada una de estas sedes está dotada de oficinas, computadores, laboratorios, vehículos y profesionales competentes para el desarrollo de distintos proyectos, los cuales son llevados a cabo dentro de las divisiones que posee la institución como estructura de organización.

CAPACIDAD DE GESTION ADMINISTRATIVO CONTABLE

El Instituto Forestal dentro de su estructura posee la división de finanzas y administración, la cual es la encargada de todas las materias de orden administrativo y financiero de INFOR, que reporta a la Dirección Ejecutiva.

Las funciones de esta división son variadas y procuran el uso más racional y expedito de los recursos financieros de la institución, sean estos procedentes de CORFO, producto de contratos con terceros o de recursos propios de la institución de distintas fuentes.

La división también tiene a su cargo la administración del personal y del patrimonio, tanto a nivel central como de las sedes regionales.



ANEXO A

INFORMACION REQUERIDA SOBRE CADA UNO DE LOS TECNICOS QUE INTEGRAN EL EQUIPO DEL PROYECTO

1. Antecedentes personales:

Nombre

Fecha de nacimiento, nacionalidad, sexo

Dirección para envío de correspondencia

2. Antecedentes académicos

Títulos y grados

Nombre universidad, país y año en que fue obtenido

Premios o distinciones especiales

3. Trabajo actual:

Institución, cargo que ocupa, compromiso contractual con la institución

4. Trabajo anteriores relevantes al proyecto

5. Principales proyectos de investigación o innovación en que haya participado.

Indicar a lo menos 3 durante los 3 últimos años. Señalar el nombre del proyecto, la institución, el cargo que desempeño, y los principales resultados

6. Publicaciones (ya sea en revistas nacionales o internacionales)

Indicar a lo menos 3 durante los 3 últimos años.

CURRICULUM VITAE

Antecedentes Personales

Nombre	: Claudio Zunino Avilés
Fecha de nacimiento	: 28 de Agosto de 1959
Nacionalidad	: Chilena
Domicilio	: Santiago. Huerfanos 554. 6° piso
Teléfono comercial	: 56-2-693-0802

Antecedentes académicos

Estudios superiores	: Universidad de Chile. Facultad de Cs. Agrarias y Forestales. Titulado de Ingeniero Forestal.
Memoria de Título	: Análisis de la teoría de auto-raleo en plantaciones de Pino radiata en Chile.
Idiomas	: Español, lengua materna : Inglés, conversación y lectura : Francés, lectura
Area de especialidad	: Inventarios forestales, simulación de crecimiento y rendimiento, sistemas de información, estadística avanzada, biometría, modelos no lineales.

Experiencia Profesional

1995 - a la fecha	Universidad Mayor. Facultad de Cs. forestales. Santiago. Chile. Profesor de Cátedra. Investigación de Operaciones. Curso dictado a alumnos de último año de la carrera de ingeniería forestal.
1993 - a la fecha	Instituto Forestal. Jefe División Ordenación Forestal e Inventarios. Investigador en Manejo Forestal. Santiago. Chile. A cargo de area de inventarios, simulación y sistemas de información.
1991 - 1993	Fundación Chile. Ingeniero Biómetra. Modelo Nacional de Simulación de Pino radiata. Santiago. Chile. A cargo de modelos y algoritmos de simulación.
1989 - 1990	Terranova S:A. Jefe de Informática. Departamento Técnico. Valdivia. Chile. A cargo de unidad de desarrollo y procesamiento de inventario y sistemas.
1987 - 1989	Bosques Arauco S.A. Ingeniero Forestal analista. Sub- gerencia técnica. Arauco. Chile. Ingeniero jefe de inventarios y proyectos de estudio.
1985 - 1986	Instituto Forestal. División Ordenación e Inventarios Forestales. Investigador en Inventarios Forestales. Santiago. Chile.

Otros antecedentes

- | | |
|------|---|
| 1995 | Asistencia a Investigación forestal. Definiendo caminos para el siglo XXI. Infor. Santiago Chile. |
| 1995 | Asistencia a Taller de negociación. Conicyt, Fondef. Santiago. Chile. |
| 1993 | Asistencia a Taller de simulación de Modelo Nacional de Pino radiata. Exposición de modelos y algoritmos. Fundación Chile. Santiago. Chile. |
| 1992 | Asistencia a Segundo simposio de Pino radiata. Asistencia a curso de biología del crecimiento del Pino radiata. Valdivia. Chile. |
| 1992 | Asistencia a Segundo simposio de Pino radiata. Exposición de modelo de simulación de poda . Valdivia. Chile. |
| 1992 | Asistencia a Taller de Ingeniería de sistemas. Asistencia a curso de planificación de operaciones. Santiago. Chile. |
| 1991 | Asistencia en Primer taller de Modelos Forestales. Exposición de simulador de trozado de Eucalipto. Santiago. Chile. |

- 1988 Universidad Austral de Chile. Curso de estadística
avanzada y su aplicación en el campo forestal.
Valdivia. Chile
- 1987 Crecic. Concepción. Curso de teoría y aplicación
de las bases de datos. Chile.
- 1981 Universidad de Chile. Alumno ayudante de
cátedra Estadística II. Escuela de Cs. Forestales.

Santiago de Chile, 6 de Mayo de 1996



Claudio Zunino Avilés

CURRICULUM VITAE

I. ANTECEDENTES PERSONALES

NOMBRE	:	CÉSAR FRANCISCO MOSQUEIRA BENAVIDES
EDAD	:	28 AÑOS
CÉDULA DE IDENTIDAD	:	
ESTADO CIVIL	:	SOLTERO
NACIONALIDAD	:	CHILENA
LICENCIA DE CONDUCIR	:	
DOMICILIO	:	DIEGO DE ALMAGRO 2590 PROVIDENCIA, SANTIAGO.
FONO	:	2237801
SITUACIÓN MILITAR	:	AL DÍA
TÍTULO PROFESIONAL	:	INGENIERO FORESTAL

II. ENSEÑANZA BÁSICA

1974	-	1981	:	1º A 8º E. BÁSICA, INSTITUTO LINARES CONGREGACIÓN MARIANISTA.
------	---	------	---	--

III. ENSEÑANZA MEDIA

1982	-	1983	:	1º A 2º ENSEÑANZA MEDIA, INSTITUTO LINARES. CONGREGACIÓN MARIANISTA.
------	---	------	---	---

1984	-	1985	:	3º A 4º ENSEÑANZA MEDIA, LICEO DE HOMBRES A-26 DE LINARES
------	---	------	---	--

IV. EDUCACIÓN SUPERIOR

1987	-	1992	:	INGENIERÍA FORESTAL, UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN - CHILLÁN.
------	---	------	---	--

V. OTROS ANTECEDENTES

1988	:	PRIMERA PRÁCTICA. PLANTACIÓN DE <i>Pinus radiata</i> FUNDO DE LA UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN. CHILLÁN - VIII REGIÓN.
------	---	---

- 1990 : PRIMERA PRÁCTICA ESTIVAL. SUELOS, MENSURA, DENDROLOGÍA, CAMINOS FORESTALES. FUNDO EL MORRO, MULCHÉN VIII REGIÓN.
- 1991 : SEGUNDA PRÁCTICA ESTIVAL. INVENTARIO FORESTAL, SILVICULTURA, CONTROL FITOSANITARIO. FUNDO EL MORRO, MULCHÉN VIII REGIÓN.
- 1992 : GIRA AL NORTE Y SUR DEL PAÍS. VISITA A EMPRESAS FORESTALES, PARQUES Y RESERVAS FORESTALES Y CONAF.
- 1993 : PRÁCTICA PROFESIONAL. PLANTACIÓN DE 500 HECTÁREAS DE *Pinus radiata*. PREDIO TABÓN TINAJA. CAMINO A CONSTITUCIÓN, VII REGIÓN.

VI. ANTECEDENTES LABORALES

- 1994 : ASESORÍA PROFESIONAL A UN VIVERO DE *Pinus radiata* (50.000 PLANTAS).
- CREACIÓN DE UN VIVERO PARTICULAR CON PLANTAS ORNAMENTALES (10.000 PLANTAS).
- CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE ESPECIES ARBÓREAS EXISTENTES EN LA PLAZA DE ARMAS DE COMUNAS DE LA PROVINCIA DE LINARES.
- 1995 a la fecha : INSTITUTO FORESTAL. DIVISIÓN DE ORDENACIÓN E INVENTARIOS FORESTALES.
- PROYECTO: DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE PROGNOSIS PARA EL CONTROL DE LOS INCENDIOS FORESTALES. (SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICO: PAMAP, CARTOGRAFÍA, INGLÉS).
- PROYECTO: ACTUALIZACIÓN PERMANENTE DE LAS PLANTACIONES FORESTALES REGIONALES, V Y VI REGIÓN.
- FORMULACIÓN DE PROYECTO: MANEJO DE PLANTACIONES DE *Eucalyptus globulus* PARA LA PRODUCCIÓN E INDUSTRIALIZACIÓN DE ACEITE ESENCIAL COMO UNA ALTERNATIVA DE RECONVERSIÓN AGRÍCOLA.

FORMULACIÓN DE PROYECTO: UTILIZACIÓN DE GPS
(SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL) EN EL
SEGUIMIENTO DEL DESPLAZAMIENTO DE CAMIONES
EN FAENAS DE COSECHA FORESTAL.

VII. REFERENCIAS

- JAIME MILLAN : DECANO FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES,
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN.
FONO: 41-23.49.85 ANEXO 2681.
- GASTÓN GONZÁLEZ : PROFESOR UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN,
DEPARTAMENTO DE FITOPATOLOGÍA.
- MIGUEL ESPINOZA : PROFESOR UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN,
DEPARTAMENTO DE SILVICULTURA.
- PATRICIO GONZÁLEZ : INGENIERO FORESTAL. ORDENACIÓN E
INVENTARIOS FORESTALES. INSTITUTO
FORESTAL.
FONO: 693.08.01, SANTIAGO
- RICARDO ALCERRECA : INGENIERO FORESTAL
FONO: 73-21.01.32, LINARES.



CÉSAR FRANCISCO MOSQUEIRA BENAVIDES

SANTIAGO, 1996.

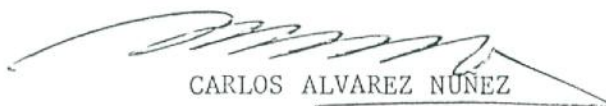


UNIVERSIDAD DE CONCEPCION

CHILE

Certifico que por Decreto del señor Rector
de 4 *de* OCTUBRE *de* 19⁹⁴
se confirió el TITULO
de INGENIERO FORESTAL
a don CESAR FRANCISCO MOSQUEIRA BENAVIDES

Concepción, 6 de OCTUBRE de 19⁹⁴


CARLOS ALVAREZ NÚÑEZ

Secretario General

PMI
Q6109/01



ANEXO B

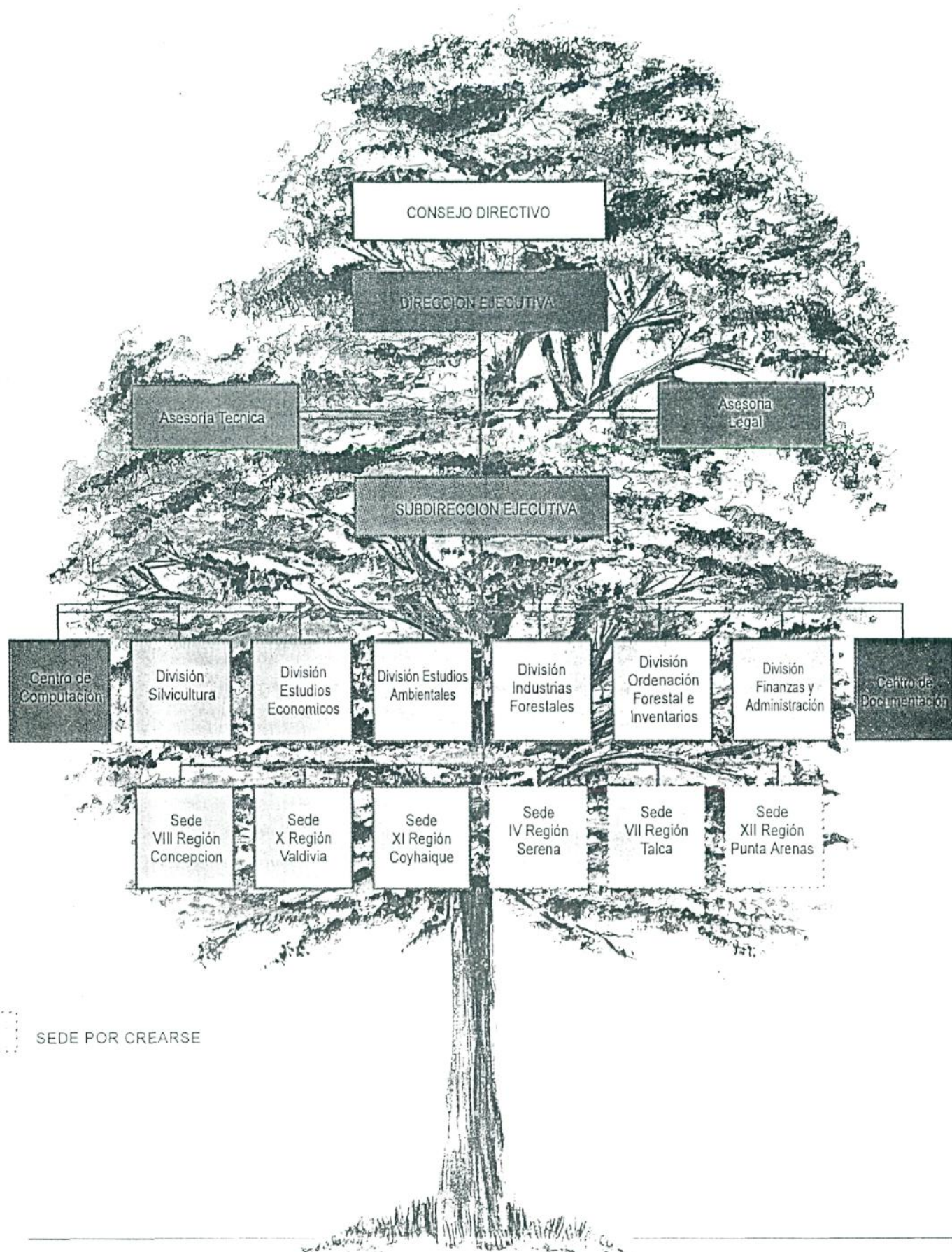
PERFIL INSTITUCIONAL Y NATURALEZA JURIDICA

El Instituto Forestal fué creado en el año 1961 como filial de la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo), con el objetivo de fomentar el aprovechamiento de los recursos forestales que posee el País, a través de la investigación.

La Dirección Superior está radicada en el Consejo Directivo, integrado por representantes de Corfo, Ministerio de Agricultura, Corporación Nacional Forestal (Conaf), Instituto de Desarrollo Agropecuario (Indap), Centro de Información de Recursos Naturales (Ciren) y Corporación Chilena de la Madera (Corma).

Un Director Ejecutivo coordina las distintas divisiones con que opera el organismo y las Sedes establecidas en puntos estratégicos del Territorio Nacional.

La estructura de organización se presenta en el siguiente organigrama:



CRITERIOS Y SUPUESTOS:

- Se asumió una rotación del cultivo para la obtención de polines para cerco igual a 10 años.
- El costo de la jornada hombre igual a \$3.000.-
- Se asumió sacar de un árbol 2 polines.
- El costo de un polín de cosecha final igual a \$1.000.- y un polín de raleo igual a \$500.-
- La densidad de plantación igual a 4.000 árboles por hectárea.
- Se consideraron 2 podas y 2 raleos.
- Se asumió un costo de establecimiento igual a \$354.000.- por hectárea.
- Se extraen 1.000 árboles en cada raleo, por lo tanto a la cosecha final llegan 2.000 árboles.