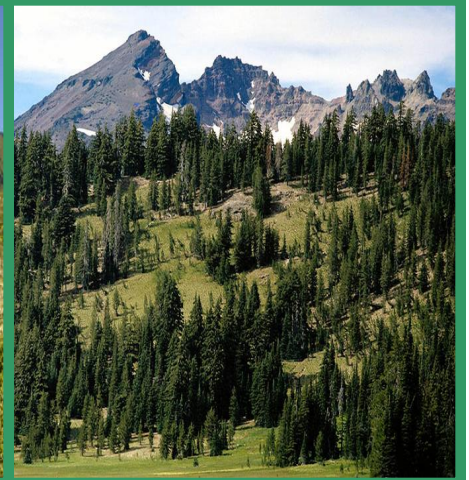


# Evaluación del Programa Nacional de Reforestación

## PRONARE 2003



**Anexos: 1, 2, 3, 4, 4(A), 4(B),  
5, 6, 7 y 8.**



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL

Octubre de 2004

# **Evaluación del Programa Nacional de Reforestación PRONARE 2003**

**Anexos: 1, 2, 3, 4, 4(A), 4(B),  
5, 6, 7 y 8.**



# Contenido

Anexos a la Evaluación Externa del PRONARE 2003

Anexo 1. Evaluación Socioeconómica del PRONARE

Anexo 2. *ADDENDUM* Supervivencia con Relación al Padrón

Anexo 3. Evaluación técnica del proyecto de siembra con semilla peletizada (aérea y con coa) en el Estado de Oaxaca

Anexo 4. Monitoreo del PRONARE 2002

Anexo 4 A. Evaluación Técnica 2003 (13 regiones)

Anexo 4 B. Concentrado 2002

Anexo 5. Bases de la evaluación técnica 2003

Anexos 6 y 7. Base de datos en acces y anexo fotográfico

Anexo 8. Base de georreferenciación de predios

**Anexos a la Evaluación Externa  
del PRONARE 2003**

## **Anexo 1**

# **Evaluación Socioeconómica del PRONARE**

## Anexo 1

### Evaluación Socioeconómica del PRONARE

La evaluación socioeconómica del Programa Nacional de Reforestación (PRONARE) tiene la finalidad de analizar la aplicación y uso eficiente de los recursos económicos y sus efectos en la actividad de reforestación en el país. Con esta evaluación se busca determinar el impacto económico de los recursos destinados al Programa para el ejercicio 2003 en el territorio nacional.

Cabe señalar que el presente estudio se ubica en el inicio del proceso de desarrollo de metodologías específicas que van más allá de las convencionales, que tratan de resolver el problema de asignar valores o precios a bienes y/o servicios que no tienen mercados desarrollados, como es el caso de la reforestación.

#### 1.1. Impacto socioeconómico

El análisis se realizó con los enfoques privado y social, considerando, para el primero, los precios de mercado de los productos no maderables y los servicios ambientales, y, para el segundo caso, se utilizaron los precios sociales correspondientes. Se hace notar que para el cálculo de los indicadores no fueron tomados en cuenta los beneficios obtenidos por concepto de venta de productos maderables, porque éste no es un objetivo del apoyo otorgado por el Programa. Un criterio similar fue aplicado a los precios hedónicos de la tierra, en virtud de que sólo se tenía disponible el precio después del apoyo faltando para su inclusión el precio antes del apoyo.

El impacto socioeconómico del Programa se calculó con base en indicadores tales como: la tasa interna de retorno o rendimiento (TIR), el valor presente neto (VAN), la relación beneficio costo (B/C) y el plazo de recuperación de la inversión o *payback* (PR). Los resultados de estos indicadores se describen a continuación.

##### 1.1.1. Tasa interna de retorno

La TIR es el rendimiento esperado por la inversión realizada por el PRONARE durante el periodo de análisis. Para el caso particular fue de 20 años, es decir, es el valor en términos porcentuales que se podría obtener en el año 2022, después de recuperados los costos de inversión, dadas las tasa de descuento privadas siguientes: 8%, 7%, 6% y 5%, así como las tasas de descuento sociales del 16%, 14% y 12%.

A su vez, la TIR privada obtenida para cada uno de los estados, como se observa en el cuadro 1.1.1.1, se divide en dos categorías: los que poseen un valor mayor a cero, lo cual quiere decir que son rentables, a excepción de Durango y Quintana Roo que presentan una TIR menor a la tasa de actualización mayor (8%), y aquellos estados que presentan una TIR privada con valor de cero, lo que significa que sólo recuperan costos de inversión.

Los estados en donde la reforestación es más rentable, en orden de importancia, son: Chihuahua, Colima, Guerrero, Tamaulipas e Hidalgo. Los menos rentables son: Quintana Roo, Durango, Guanajuato y Distrito Federal.

En términos sociales la TIR mantiene un comportamiento similar a la TIR privada, con la diferencia de que los porcentajes de rendimiento son mayores en los sociales, lo anterior debido principalmente a que el precio social del agua es mayor al precio de mercado, en el mayor de los casos. Así como también, a los precios sociales de los servicios ambientales.

Con el análisis de sensibilidad, en el que se consideró que el porcentaje de establecimiento en campo disminuye en 5% cada año en el periodo de 2008 al 2012, en 10% del 2013 al 2017 y del 15% por año en el lapso de 2018 a 2022, se pudo observar que en términos generales la TIR se reduce en un punto porcentual a consecuencia de la disminución en la supervivencia, a excepción de Chihuahua quien no es sensible a esta variable. Este mismo comportamiento se presenta en la TIR privada de Querétaro y Oaxaca.

**Cuadro 1.1.1.1. Tasa interna de retorno por Estado**

Estado	TIR privada (%)	TIR social (%)
Aguascalientes	35	40
Baja California	n.a.	n.a.
Baja California Sur	n.a.	n.a.
Campeche	34	52
Chiapas	n.a.	n.a.
Chihuahua	131	200
Coahuila	25	39
Colima	52	39
Distrito Federal	9	27
Durango	5	7
Guanajuato	8	9
Guerrero	49	60
Hidalgo	40	43
Jalisco	n.a.	n.a.
México	n.a.	n.a.
Michoacán	n.a.	0
Morelos	15	18
Nayarit	n.a.	n.a.
Nuevo León	n.a.	n.a.
Oaxaca	37	79
Puebla	n.a.	n.a.
Querétaro	12	15
Quintana Roo	5	44
San Luis Potosí	n.a.	n.a.
Sinaloa	27	32
Sonora	n.a.	n.a.
Tabasco	n.a.	0
Tamaulipas	41	39
Tlaxcala	n.a.	n.a.
Veracruz	n.a.	n.a.
Yucatán	n.a.	3
Zacatecas	26	29

Fuente: UACH. Con base en la entrevista a beneficiarios y revisión bibliográfica.  
n.a.= no aplica debido a que el valor actual neto (VAN) es negativo.

### 1.1.2. Valor Actual Neto

Este indicador muestra la relación que existe entre los costos y beneficios. Cuando el indicador es negativo, la inversión no se recupera en los 20 años que considera la evaluación. Esta es la situación que presentan 15 estados de la República si se toma como referencia el VAN privado y de 12 entidades con base en el VAN social.

En el análisis de sensibilidad, los cambios registrados en el VAN no muestran tendencias significativamente distintas a las que se observaron sin modificaciones al porcentaje de establecimiento en campo. De acuerdo con las cifras obtenidas a precios privados, 17 estados logran recuperar las inversiones que realizan en la reforestación y 20 entidades alcanzan a recuperar sus inversiones desde el punto de vista de la evaluación social. En este sentido, desde el punto de vista social se obtienen mayores beneficios en comparación con la evaluación privada. Cuadro 1.1.2.1.

**Cuadro 1.1.2.1. Valor Actual Neto por Estado**

Estado	VAN privado (\$)	VAN social (\$)
Aguascalientes	56,255,574.81	89,541,964.86
Baja California	-153,533,060.10	-68,310,594.88
Baja California sur	-33,798,042.96	-14,231,786.90
Campeche	185,675,060.80	100,024,560.10
Chiapas	-343,706,512.80	-136,050,832.10
Chihuahua	82,410,413.54	49,819,558.57
Coahuila	21,173,602.27	13,312,193.66
Colima	114,997,087.20	55,502,407.83
Distrito federal	19,587,153.16	20,692,357.04
Durango	23,875,625.26	17,152,080.34
Guanajuato	35,805,662.68	19,235,471.46
Guerrero	925,350,844.20	413,847,646.20
Hidalgo	392,910,837.80	174,210,005.40
Jalisco	-73,281,920.57	-16,268,200.61
México	-86,463,548.83	-3,543,684.93
Michoacán	-47,695,015.44	180,099.75
Morelos	48,888,509.24	26,791,376.09
Nayarit	-55,143,232.66	-18,304,311.63
Nuevo León	-165,237,582.10	-76,347,995.46
Oaxaca	54,101,504.62	46,474,227.41
Puebla	-87,613,617.72	-28,542,672.84
Querétaro	16,348,533.86	9,616,224.28
Quintana Roo	2,842,654.39	7,392,985.11
San Luis Potosí	-72,144,589.17	-20,488,251.14
Sinaloa	110,153,941.60	57,362,975.78
Sonora	-136,071,157.90	-45,993,707.90
Tabasco	-16,278,125.75	13,817.54
Tamaulipas	138,415,148.10	75,688,569.29
Tlaxcala	-10,321,053.71	-4,811,215.91
Veracruz	-414,963,452.90	-117,956,668.60
Yucatán	-5,818,189.77	5,081,820.13
Zacatecas	41,149,421.49	21,458,715.55

Fuente: UACH, con base en la entrevista a beneficiarios y revisión bibliográfica.

### 1.1.3. Relación Beneficio-Costo

La relación Beneficio-Costo establece el peso relativo que tienen los beneficios en relación con los costos de inversión en la actividad de reforestación, en este sentido, si el valor del indicador es mayor a uno se dice que las inversiones son rentables, de lo contrario, los costos no se logran recuperar. Para el PRONARE 2003, en la relación Beneficio-Costo privado, 17 de los estados apoyados por el Programa recuperan sus costos y obtienen una ganancia adicional. Este monto se incrementa en 19 entidades que obtienen una relación Beneficio-Costo social mayor a 1. Lo anterior significa que los apoyos otorgados por el Programa generan mayores beneficios sociales que privados (cuadro 1.1.3.1).

En cuanto al análisis de sensibilidad, se observó que en 21 entidades apoyadas mantienen o recuperan sus costos y logran además, obtener ingresos adicionales en términos sociales, a excepción del Estado de México y Michoacán quienes sólo recuperan costos de inversión.

**Cuadro 1.1.3.1. Beneficio-Costo por Estado**

Estado	B/C Privado	B/C Social
Aguascalientes	2.5	6.2
Baja California	0.1	0.1
Baja California Sur	0.3	0.3
Campeche	4.0	4.6
Chiapas	0.4	0.5
Chihuahua	3.8	4.7
Coahuila	2.3	2.6
Colima	2.9	3.0
Distrito Federal	1.2	1.6
Durango	1.2	1.3
Guanajuato	1.4	1.5
Guerrero	11.0	10.9
Hidalgo	7.1	6.9
Jalisco	0.5	0.7
México	0.5	1.0
Michoacán	0.4	1.0
Morelos	1.8	1.9
Nayarit	0.3	0.5
Nuevo León	0.3	0.3
Oaxaca	1.4	1.8
Puebla	0.5	0.7
Querétaro	1.7	1.8
Quintana Roo	1.1	1.6
San Luis Potosí	0.5	0.7
Sinaloa	2.5	2.8
Sonora	0.5	0.6
Tabasco	0.4	1.0
Tamaulipas	2.0	2.2
Tlaxcala	0.3	0.3
Veracruz	0.3	0.5
Yucatán	0.9	1.1
Zacatecas	3.0	3.2

Fuente: UACH, con base en la entrevista a beneficiarios y revisión bibliográfica.

#### 1.1.4. Plazo de recuperación de la inversión (*payback*)

El plazo de recuperación de la inversión indica, en términos de tiempo, el momento en el que se recupera la inversión realizada en la actividad de reforestación, la contabilidad de éste se realiza a partir del flujo de efectivo positivo, hasta igualar el monto equivalente a la inversión.

En la evaluación privada, 17 entidades son las que presentan un plazo de recuperación de las inversiones, en la evaluación social el número se incrementa a 20 estados (cuadro 1.1.4.1.). El resto de ellos, los que registran valores de cero, significa que en ningún momento se logra recuperar la inversión debido a que todos sus flujos de efectivo son negativos.

En los casos donde el plazo de recuperación privado no se presenta y en el social sí, como por ejemplo en Michoacán, Tabasco y Yucatán; se debe a que el flujo de efectivo privado es negativo y positivo en el social. Esta relación se debe a que en la evaluación social se tiene mayores beneficios a consecuencia del precio social del agua y de los servicios ambientales.

**Cuadro 1.1.4.1. Plazo de Recuperación de la Inversión**

Estado	PR Privado (años)	PR Social (años)
Aguascalientes	5	7
Baja California	0	0
Baja California Sur	0	0
Campeche	7	7
Chiapas	0	0
Chihuahua	3	3
Coahuila	6	5
Colima	4	4
Distrito Federal	9	4
Durango	8	8
Guanajuato	8	8
Guerrero	9	9
Hidalgo	7	7
Jalisco	0	0
México	0	0
Michoacán	0	14
Morelos	9	6
Nayarit	0	0
Nuevo León	0	0
Oaxaca	3	3
Puebla	0	0
Querétaro	7	6
Quintana Roo	13	5
San Luis Potosí	0	0
Sinaloa	5	5
Sonora	0	0
Tabasco	0	14
Tamaulipas	4	4
Tlaxcala	0	0

**Cuadro 1.1.4.1. Plazo de Recuperación de la Inversión (continuación)**

Estado	PR Privado (años)	PR Social (años)
Veracruz	0	0
Yucatán	0	8
Zacatecas	6	6

Fuente: UACH, con base en la entrevista a beneficiarios y revisión bibliográfica.

### 1.1.5. Participación económica de la inversión pública en la reforestación

Esta variable relaciona los beneficios que se obtienen desde la perspectiva privada y social. Aunque en ambos casos la CONAFOR tiene participación, existen estados donde tiene una contribución menor a la generación de excedentes sociales, los cuales son: Veracruz, Estado de México, Jalisco y Nayarit. Este nivel de contribución no tiene un significado negativo, sino más bien lo que indica es que existe un mayor grado de participación de los efectos de mercado (precios y costos a precios de mercado y subsidios), y no de la inversión pública que se realiza a través de la CONAFOR a precios sociales.

La participación social de las inversiones públicas se puede ver en la cuarta columna del cuadro 1.1.5.1, donde se puede apreciar que más del 40% de los excedentes sociales se debe a la participación de los recursos federales, aunque cabe aclarar que involucra la participación de la CONAFOR, Gobierno del Estado, otras instituciones federales y estatales, así como organizaciones sociales.

Los estados donde mayor excedente social se genera son: Nuevo León, Baja California, Guerrero e Hidalgo, principalmente. Lo anterior muestra un grado de integración de las instituciones federales y estatales en la actividad de reforestación.

Por otra parte, es pertinente señalar que en tres estados (Aguascalientes, Michoacán y Tabasco), la participación social es mayor al 100%, esto quiere decir que cuando el indicador es mayor a esta cifra, los recursos económicos invertidos en la actividad de reforestación están generando mayor beneficio social en comparación con la participación de otras fuentes de financiamiento, aunque es conveniente mencionar que este cálculo incluye a las aportaciones estatales y/o de otras organizaciones.

**Cuadro 1.1.5.1. Excedentes sociales generados por la inversión en la reforestación**

Estado	Excedente Social (\$)	Porcentaje	Participación Social (%)
Aguascalientes	-13476761.7	-14.5	114.5
Baja California	14488172.5	58.4	41.6
Baja California Sur	25345977.7	55.7	44.3
Campeche	118908607.0	48.2	51.8
Chiapas	110927063.8	49.2	50.8
Chihuahua	48203845.7	43.2	56.8
Coahuila	15633343.1	41.8	58.2
Colima	92626098.1	52.6	47.4
Distrito Federal	44894819.6	43.6	56.4

**Cuadro 1.1.5.1. Excedentes sociales generados por la inversión en la reforestación (continuación)**

Estado	Excedente Social (\$)	Porcentaje	Participación Social (%)
Durango	70433790.5	50.4	49.6
Guanajuato	68249665.5	53.0	47.0
Guerrero	562375457.0	55.2	44.8
Hidalgo	253967250.4	55.5	44.5
Jalisco	16908102.4	28.1	71.9
México	8961985.4	11.4	88.6
Michoacán	-6623590.6	-22.8	122.8
Morelos	51651173.7	48.3	51.7
Nayarit	7896875.0	30.9	69.1
Nuevo León	47251734.0	60.4	39.6
Oaxaca	77848797.6	43.0	57.0
Puebla	43964534.2	44.4	55.6
Querétaro	17014466.6	43.7	56.3
Quintana Roo	9418485.7	31.2	68.8
San Luis Potosí	21684610.9	36.3	63.7
Sinaloa	92304589.9	50.7	49.3
Sonora	57110277.2	45.2	54.8
Tabasco	-1957082.2	-19.9	119.9
Tamaulipas	139140843.4	50.5	49.5
Tlaxcala	1647224.5	41.5	58.5
Veracruz	15734806.4	11.0	89.0
Yucatán	52859047.4	48.5	51.5
Zacatecas	29869697.4	48.8	51.2

Fuente: UACH, con base en la entrevista a beneficiarios y revisión bibliográfica.

## 1.2. Costos y gastos

A continuación, se desglosan los costos y gastos incurridos en el establecimiento de las reforestaciones, tanto por los productores como por el PRONARE. Estos costos incluyen: mano de obra, materiales para el cercado y suministros, entre otros. El objetivo de este ejercicio es realizar una comparación de gastos en los que se incurre a nivel estatal.

### 1.2.1. Valor de la inversión inicial para el establecimiento de la plantación

La inversión inicial otorgada por el Programa para la actividad de reforestación representa 84.3% para mano de obra, 4% para bienes inmuebles y 14.8% para materiales y suministros.

En general, el monto de los aportes para el establecimiento de la actividad de reforestación alcanza la cifra promedio de \$16'979,503.2; lo que representa el 55% del aporte del PRONARE y 45% de los recursos del productor.

Los estados donde el Programa tiene menor participación son: Baja California, Chiapas, Nuevo León y Sonora, con aportaciones que oscilan entre el 6% y 13%. Las

entidades donde tiene mayor aporte son: Coahuila, Morelos, Querétaro y Tlaxcala con porcentajes por arriba del 75% (cuadro 1.2.1.1.).

**Cuadro 1.2.1.1. Aportaciones para la reforestación**

Estado	Aportación del PRONARE (\$)	Aportación del productor (\$)	Total (\$)
Aguascalientes	4,160,957.4	3,412,443.3	7,573,400.7
Baja California	2,645,666.3	18,168,708.1	20,814,374.4
Baja California Sur	947,658.5	4,606,864.2	5,554,522.7
Campeche	4,588,080.1	5,863,754.6	10,451,834.7
Chiapas	7,338,913.7	58,097,296.7	65,436,210.4
Chihuahua	3,298,905.1	2,700,193.5	5,999,098.7
Coahuila	5,715,282.6	1,128,410.5	6,843,693.1
Colima	5,342,381.2	5,792,566.3	11,134,947.5
Distrito Federal	4,176,954.0	8,215,549.5	12,392,503.5
Durango	6,678,730.4	11,341,062.4	18,019,792.8
Guanajuato	2,640,563.4	9,348,310.8	11,988,874.2
Guerrero	4,989,976.4	9,089,279.4	14,079,255.8
Hidalgo	4,759,331.3	6,218,521.9	10,977,853.2
Jalisco	4,625,804.7	13,334,186.7	17,959,991.4
México	3,884,965.5	16,688,682.1	20,573,647.6
Michoacán	8,000,172.5	7,156,548.6	15,156,721.0
Morelos	13,838,130.9	4,680,802.6	18,518,933.5
Nayarit	2,760,714.8	8,073,272.0	10,833,986.9
Nuevo León	3,673,376.2	24,796,468.1	28,469,844.3
Oaxaca	4,458,497.8	12,665,882.6	17,124,380.4
Puebla	8,893,437.6	18,426,451.4	27,319,888.9
Querétaro	10,507,199.8	1,330,925.0	11,838,124.8
Quintana Roo	6,348,219.2	2,221,699.1	8,569,918.2
San Luis Potosí	3,785,542.8	13,264,947.1	17,050,489.9
Sinaloa	4,572,126.1	7,005,896.2	11,578,022.3
Sonora	2,126,748.9	26,911,237.9	29,037,986.8
Tabasco	1,446,842.9	2,560,539.8	4,007,382.7
Tamaulipas	3,375,611.7	13,867,361.4	17,242,973.0
Tlaxcala	3,375,611.7	1,152,699.5	4,528,311.1
Veracruz	3,375,611.7	57,253,761.0	60,629,372.7
Yucatán	3,537,202.8	11,519,519.5	15,056,722.3
Zacatecas	4,979,985.7	1,601,058.1	6,581,043.9
<b>Promedio Nacional</b>	<b>4,844,673.2</b>	<b>12,140,465.6</b>	<b>16,979,503.2</b>

Fuente: UACH, con base en Cierre Final PRONARE 2003 y entrevistas a beneficiarios.

### 1.2.2. Valor de los recursos aportados por los dueños o poseedores de los terrenos reforestados

De acuerdo con el cuadro 1.2.2.1., 71% de los recursos fue aportado por los productores, y en 11 entidades se muestra una participación mayor al 75%; dentro de éstas destacan: Veracruz, Sonora, Chiapas y Nuevo León con porcentajes arriba del 87%. Mientras que en los estados de Querétaro y Coahuila, las cifras alcanzan el 11 y el 16%, respectivamente.

Los conceptos de aporte por parte del productor son: el pago de jornales para el mantenimiento de la superficie reforestada y, en algunos casos, para la compra de alambre para el cercado o la protección del predio. Para la cuantificación de los costos fueron eliminadas las cifras muy altas, por considerarlas no representativas debido al sesgo que generan en el cálculo de las medias de los valores.

Con respecto al valor de los desembolsos anuales por concepto de seguimiento y mantenimiento a las plantaciones, estos no existen de parte de los apoyos del Programa, pues es el productor quien destina los recursos para esta actividad, lo que representa el 50% de la cantidad total que aporta.

### 1.3. Beneficios

A continuación, se desglosan los principales beneficios obtenidos por la reforestación: a) los beneficios (ingresos) obtenidos por la venta de productos no maderables, así como de los servicios ambientales, los cuales se estimaron a precios sociales y a precios comerciales; y b) el valor de los beneficios por concepto de mejora en la calidad de vida de los beneficiarios.

#### 1.3.1. Beneficios obtenidos por la venta de productos no maderables

En el cálculo de los beneficios fueron considerados los productos no maderables y servicios ambientales. En los primeros se incluyen: leña, resinas, aceite, ornato, pulque y fibra, entre otros; y en los servicios ambientales se consideraron los beneficios por concepto de captura de carbono, retención de suelo y agua.

Los productos maderables no fueron contabilizados para el cálculo de los beneficios, debido a que no es el objetivo principal de los apoyos del Programa y, por otra parte, debido a que los datos no fueron consistentes. De igual manera, los beneficios por concepto de valor hedónico de la tierra no fueron considerados, debido a que sólo se contó con los valores después del apoyo, por lo que no se pudo obtener el beneficio incremental, el cual es el utilizado para la estimación de beneficios.

**Cuadro 1.3.1.1. Ingreso obtenido por concepto de venta de productos no maderables y servicios ambientales a precios sociales**

Estado	Ingreso promedio productos no maderables (\$)	Ingreso promedio de servicios ambientales (\$)	Ingreso promedio anual total (\$)	Total (\$)
Aguascalientes	25,983,354.71	25,257,459.38	27,246,227.67	51,240,814.08
Baja California	2,481,247.87	243,517.94	2,724,765.82	2,724,765.82
Baja California Sur	1,078,560.00	41,299.65	1,119,859.65	1,119,859.65
Campeche	27,429,285.64	3,270,936.22	30,700,221.87	30,700,221.87
Chiapas	15,430,648.09	5,598,928.55	23,231,088.87	21,029,576.64
Chihuahua	7,427,851.03	1,945,763.50	11,495,857.68	9,373,614.53
Coahuila	1,275,261.24	2,725,118.76	4,000,380.00	4,000,380.00
Colima	14,431,378.08	1,224,935.33	15,656,313.41	15,656,313.41
Distrito Federal	1,263,609.84	6,602,774.88	266,641.12	7,866,384.73
Durango	13,360,540.74	69,489,718.33	16,835,026.66	82,850,259.07

**Cuadro 1.3.1.1. Ingreso obtenido por concepto de venta de productos no maderables y servicios ambientales a precios sociales (continuación)**

Estado	Ingreso promedio productos no maderables (\$)	Ingreso promedio de servicios ambientales (\$)	Ingreso promedio anual total (\$)	Total (\$)
Guanajuato	13,644,940.79	1,927,034.73	15,571,975.52	15,571,975.52
Guerrero	124,513,717.92	4,792,231.33	129,305,949.25	129,305,949.25
Hidalgo	23,834,476.89	2,473,670.40	57,957,336.48	26,308,147.29
Jalisco	-	7,615,210.00	7,615,210.00	7,615,210.00
México	-	11,982,513.10	11,982,513.10	11,982,513.10
Michoacán	-	6,107,829.40	6,107,829.40	6,107,829.40
Morelos	3,914,680.00	1,716,933.46	12,191,692.69	5,631,613.46
Nayarit	-	2,965,410.93	2,965,410.93	2,965,410.93
Nuevo León	2,831,461.02	4,228,792.46	7,060,253.47	7,060,253.47
Oaxaca	12,137,697.18	3,174,995.36	18,780,606.02	15,312,692.54
Puebla	3,086,053.48	6,272,481.21	10,019,831.86	9,358,534.69
Querétaro	1710837.46	2,186,976.984	4,264 422.474	3,897,814.45
Quintana Roo	-	3,504,632.363	3,504,632.363	3,504,632.36
San Luis Potosí	3,112,655.00	4,186,796.62	7,521,784.12	7,299,451.62
Sinaloa	10,242,315.89	1,824,280.99	21,375,836.52	12,066,596.88
Sonora	9,447,241.67	2,138,526.39	13,610,176.99	11,585,768.06
Tabasco	-	2,067,560.62	2,067,560.62	2,067,560.62
Tamaulipas	10,403,134.25	3,393,051.74	29,625,497.57	13,796,186.00
Tlaxcala	14,000.00	347,582.05	425,287.61	361,582.05
Veracruz	-	21,555,863.63	21,555,863.63	21,555,863.63
Yucatán	9,094,503.60	3,996,646.40	13,091,150.00	13,091,150.00
Zacatecas	5,316,445.14	1,288,241.70	6,984,432.92	6,604,686.84
<b>Promedio Nacional</b>	<b>10,733,309.30</b>	<b>6,754,616.08</b>	<b>16,776,926.13</b>	

Fuente: UACH, con base en la entrevista a beneficiarios y revisión bibliográfica.

La participación porcentual por concepto de valor por venta de productos no maderables y servicios ambientales alcanzaron montos del 55.5% y 45.5% a nivel nacional, respectivamente.

Los estados de Baja California y Baja California Sur, Campeche, Colima, Guanajuato; Guerrero, Hidalgo, Sinaloa y Zacatecas participaron con más del 80% de los beneficios en productos no maderables. Las entidades de Jalisco, México, Michoacán, Nayarit, Quintana Roo, Tabasco y Veracruz aportaron el 100% de sus beneficios por venta de servicios ambientales (cuadro 1.3.1.1.)

El valor estimado de los servicios ambientales como captura de carbono, la captación de agua y disminución de la erosión se presentan en el 100% en 7 entidades del país. En los estados de Baja California, Baja California Sur, Colima, Guerrero e Hidalgo la generación de valor por concepto de servicios ambientales oscila entre el 3.7% y el 9.4%.

En la evaluación a precios de mercado, el comportamiento de los ingresos tiende a incrementar su participación porcentual hacia los beneficios no maderables, disminuyendo 5 puntos porcentuales en servicios ambientales con respecto a la evaluación privada, cuadro 1.3.1.2. La tendencia que presenta está influenciada por dos factores inherentes al cálculo de los servicios ambientales: el porcentaje de establecimiento en campo y los métodos de estimación de los servicios.

**Cuadro 1.3.1.2. Ingreso obtenido por concepto de venta de productos no maderables y servicios ambientales a precios de mercado**

Estado	Ingreso promedio productos no maderables (\$)	Ingreso promedio de servicios ambientales (\$)	Ingreso promedio anual total (\$)
Aguascalientes	7,186,252.50	1,484,441.21	9,697,301.21
Baja California	2,481,247.87	285,570.84	2,917,881.61
Baja California Sur	1,078,560.00	50,678.50	1,283,318.50
Campeche	27,429,285.64	1,563,268.60	28,992,554.25
Chiapas	15,393,085.59	4,881,509.19	23,613,175.62
Chihuahua	7,427,851.03	1,803,602.66	11,353,696.84
Coahuila	1,275,261.24	2,509,056.93	3,966,498.34
Colima	14,431,378.08	1,073,423.49	18,597,239.73
Distrito Federal	4,525,317.15	1,666,052.16	11,275,146.59
Durango	13,360,540.74	3,102,971.77	16,463,512.52
Guanajuato	13,644,940.79	1,831,409.09	15,476,349.88
Guerrero	124,513,717.92	3,580,204.19	128,093,922.11
Hidalgo	23,834,476.89	2,188,477.95	57,672,144.03
Jalisco	-	6,203,279.27	6,203,279.27
México	-	8,095,591.66	8,095,591.66
Michoacán	-	3,062,155.69	3,062,155.69
Morelos	3,914,680.00	1,558,208.12	12,032,967.35
Nayarit	-	2,546,926.71	2,546,926.71
Nuevo León	2,831,461.02	5,860,194.27	8,691,655.29
Oaxaca	12,137,697.18	2,852,562.08	18,458,172.74
Puebla	3,086,053.48	6,394,996.14	10,142,346.79
Querétaro	1,710,837.46	2,055,390.11	4,132,835.60
Quintana Roo	-	3,017,625.89	3,017,625.89
San Luis Potosí	3,112,655.00	3,165,241.81	6,500,229.31
Sinaloa	10,242,315.89	1,599,324.63	21,150,880.16
Sonora	9,447,241.67	1,891,931.66	13,363,582.26
Tabasco	-	1,061,830.57	1,061,830.57
Tamaulipas	10,403,134.25	3,020,807.45	29,996,334.29
Tlaxcala	14,000.00	333,224.97	410,930.53
Veracruz	-	14,466,629.46	14,466,629.46
Yucatán	9,094,503.60	3,556,470.78	12,650,974.38
Zacatecas	5,316,445.14	1,182,639.53	6,878,830.75
Promedio Nacional	10,246,654.38	3,060,803.04	16,008,328.75

Fuente: UACH, con base en la entrevista a beneficiarios y revisión bibliográfica.

### **1.3.2. El valor de los beneficios por concepto de mejora en la calidad de vida**

Aunque no se pudo cuantificar con exactitud, el ingreso de los productores se verá favorecido por la venta de productos no maderables en el caso donde la superficie es mayor a una hectárea, lo cual podría complementarse con la venta de servicios ambientales, en caso de existir un pago por servicios ambientales de parte de instituciones públicas u organizaciones sociales, tanto nacionales como internacionales.

La mejora en la calidad de vida de la población es un hecho inseparable de la disponibilidad de fuentes de energía, alimentación, agua y disminución de agentes dañinos para la salud como la contaminación ambiental.

### **1.4. Identificación de alternativas para lograr que el Programa logre mayores impactos**

Como parte de la mejora en el proceso de evaluación e interpretación de impactos, se sugiere analizar la posibilidad de incursionar en el mercado de bonos ambientales, como lo han hecho en algunas regiones de Oaxaca y Chiapas. La participación de los recursos naturales en este mercado puede representar un factor de motivación para incentivar la cultura de la reforestación, pero sobre todo el cuidado de los recursos naturales como sucede con los países de Honduras, Chile, Costa Rica, entre otros.

Para valorar los beneficios por concepto de servicios ambientales, se recomienda que en futuras evaluaciones no sólo se dependa de los indicadores de evaluación socioeconómica sino, además, incluir otras metodologías como los estudios comparativos para la evaluación de efectos en la salud y en la calidad de vida que, de alguna forma, es un fin que ha quedado en segundo término si consideramos a los recursos naturales como fuentes de bienestar para la humanidad.

## **Anexo 2**

### ***ADDENDUM* Supervivencia con Relación al Padrón**

## Anexo 2

### ***ADDENDUM***

### **Supervivencia con Relación al Padrón**

La Supervivencia con Relación al Padrón de cada predio de la muestra se estimó comparando el número de plantas vivas que fueron encontradas en el trabajo de campo con el número de plantas registradas en el Padrón.

Con la finalidad de contar con un índice de Supervivencia con Relación al Padrón de cada Estado que sea comparable con el valor calculado en la evaluación del PRONARE 2002, este *Addendum* muestra un índice de supervivencia ponderado por el número de plantas en el Padrón.

Es importante señalar que existen diferencias importantes entre el Porcentaje de Establecimiento en Campo y el Índice de Supervivencia con Relación al Padrón, ya que el segundo toma en cuenta las plantas enviadas al ejido, comunidades u organizaciones sociales, y, generalmente, éstas fueron repartidas a diferentes beneficiarios, lo cual dificulta el cálculo o localización de todos los predios reforestados.

Los estados que registran el mayor porcentaje de Supervivencia con Relación al Padrón Ponderada con plantas reportadas, son: Coahuila (78.1%) y Guanajuato (75.1%), en el caso contrario están los estados de: Chiapas (8.6%), Baja California Sur (11.7%) y Colima (14.2%), que son los que obtienen un menor porcentaje. Cabe hacer la aclaración de que en el caso de Colima en 6 de los 24 predios evaluados no se estima este indicador debido a que fue siembra directa, lo que hace que el porcentaje se vea disminuido.

Este indicador básicamente está informando el nivel de control que se tiene en las Gerencias Estatales sobre la distribución de las plantas, pero no necesariamente indica las plantas faltantes. Es decir, los estados que obtienen valores altos de SRP, son los que tienen un mayor grado de control en los registros, y por lo general, el número de plantas registradas es similar al número de plantas establecidas. En el cuadro 2.1. se desglosa la Supervivencia en Relación al Padrón por Estado.

Los valores que se muestran en el cuadro 2.1. son comparables con el dato reportado en la evaluación externa del PRONARE ejercicio 2002. Para determinar el índice Estatal, a cada predio se le asignó un peso de acuerdo con el número de plantas registradas en el Padrón de Beneficiarios.

Es conveniente hacer notar que con el objeto de reflejar mejor la realidad, los trabajos de evaluación externa han incrementado el rigor metodológico en el uso de las herramientas para el cálculo de la supervivencia de las plantaciones. Por lo tanto, la disminución en el valor de los índices de supervivencia en los últimos dos ejercicios fiscales puede explicarse no solamente como la reducción de la supervivencia *per se*, sino también por el uso de herramientas que ahora reflejan la realidad de manera más fidedigna.

**Cuadro 2.1. Supervivencia con Relación al Padrón**

Entidad	SRP Ponderada con plantas reportadas (%)
Aguascalientes	53.6
Baja California	17.6
Baja California Sur	11.7
Campeche	39.7
Coahuila	78.1
Colima	14.2
Chiapas	8.6
Chihuahua	53.5
Distrito Federal	39.8
Durango	62.2
Guanajuato	75.1
Guerrero	36.8
Hidalgo	57.0
Jalisco	56.2
Estado de México	41.7
Michoacán	27.9
Morelos	38.2
Nayarit	38.0
Nuevo León	58.9
Oaxaca	26.1
Puebla	42.6
Querétaro	45.5
Quintana Roo	60.0
San Luis Potosí	26.9
Sinaloa	20.9
Sonora	55.7
Tabasco	N/D
Tamaulipas	74.2
Tlaxcala	45.0
Veracruz	53.0
Yucatán	21.4
Zacatecas	64.2
<b>Promedio ponderado *</b>	<b>43.9</b>

Fuente: UACH, con base en la evaluación técnica.

N/D. No disponible en el registro de plantaciones.

\* Por número de plantas de acuerdo con el cierre de la Gerencia del PRONARE en Guadalajara.

## **Anexo 3**

### **Evaluación técnica del proyecto de siembra con semilla peletizada (aérea y con coa) en el Estado de Oaxaca**

## Anexo 3

### Evaluación técnica del proyecto de siembra con semilla peletizada (aérea y con coa) en el Estado de Oaxaca

#### Introducción

El presente informe es el resultado de la revisión de tres áreas diferentes en el Estado de Oaxaca, en donde se realizó la siembra de especies forestales con semilla peletizada durante el ejercicio fiscal 2003.

Los primeros resultados que se esperan de este método de siembra forestal representan una posibilidad interesante para enfrentar el problema de la deforestación y los daños causados por incendios forestales en zonas de difícil acceso, así como una alternativa para abatir los costos de producción de plantas en viveros.

La siembra bajo el sistema de coa y la siembra aérea realizada a través de avioneta, tienen ventajas comparativas con relación a los sistemas tradicionales de reforestación. La primera de éstas tiene que ver con la cobertura, ya que mediante el sistema aéreo se cubren alrededor de 500 ha por jornada. Otra de las ventajas es la disminución del costo de producción por unidad (árbol), ya que, de acuerdo a lo sugerido en el folleto temático<sup>1</sup>, el precio oscilaría entre los 5 y 6 centavos, incluyendo todo el proceso de peletización y siembra, lo anterior da una idea del ahorro que se obtiene si se compara con los costos actuales de la reforestación, que varían entre 7 y 10 pesos por árbol plantado, así como de la superficie que puede reforestarse año con año. En el caso de la siembra directa, el ahorro también puede ser considerable, debido a que se evita el proceso de producción de planta en vivero y el transporte.

Una de las desventajas de la siembra forestal es que se deben seguir adecuadamente las recomendaciones contenidas en la ficha técnica de la semilla de cada especie, para obtener buenos resultados. Además, la siembra aérea tiene la limitante de que requiere la concertación de grandes superficies compactas, o bien, practicarse en áreas naturales protegidas, extensiones semidesérticas o superficies de difícil acceso, lo cual implica un trabajo importante de concertación y acuerdos sobre estas áreas.

Otra desventaja a considerar es que para la peletización se debe utilizar exclusivamente semillas de buena calidad, las cuales deben ser recubiertas con arcilla enriquecida, fertilizantes, hidrogel, micorrizas y repelentes orgánicos a aves y roedores. Asimismo, la siembra debe estar sincronizada con el periodo de lluvias, de tal manera que se pueda asegurar un mayor porcentaje de germinación.

Actualmente, una vez realizadas las pruebas iniciales, el personal del Programa Nacional de Reforestación (PRONARE) está afinando los detalles para seleccionar y concertar las áreas que se reforestarán con este sistema los años siguientes. El Programa cuenta ya con una máquina peletizadora instalada en el Vivero "El

---

<sup>1</sup>Vargas M. R. 2004. Se avanza en el dominio de la siembra directa con semillas peletizadas. CONAFOR.

Centinela”, en Guadalajara, Jalisco, y se prueban las herramientas manuales que permitirán aumentar la eficacia en el proceso de siembra directa.

Buscando que este sistema sea revisado con sus ventajas y desventajas, se han realizado pruebas técnicas y evaluaciones en campo, que permitan tomar las decisiones adecuadas para buscar un mayor grado de impacto en las áreas con niveles altos de deterioro ambiental. Bajo esta lógica se realizó el presente estudio.

### 3.1. Alcances Metodológicos

Aunque todavía no se ha definido un método de muestreo para evaluar el proyecto de siembra aérea con semilla peletizada, en este apartado se muestra un acercamiento de algunas líneas base que se podrían seguir en la determinación de un procedimiento más adecuado para valorar los porcentajes de supervivencia en los sitios de reforestación.

Dentro de las actividades que se siguieron para llevar a cabo la evaluación del proyecto, tanto en la siembra aérea como en la que atañe al sistema de coa, se encuentran las siguientes:

#### 3.1.1. Ubicación de los sitios de reforestación en la carta topográfica

En este aspecto se contó con la ayuda de los responsables del Proyecto en el Estado de Oaxaca<sup>2</sup>, siguiendo las coordenadas de localización del polígono, cuadro 3.1.1.1.

**Cuadro 3.1.1.1. Coordenadas geográficas del polígono de la siembra aérea**

Punto	Latitud Norte	Longitud Oeste
A	16° 35' 04.8"	95° 52' 28.3"
B	16° 31' 45.0"	95° 49' 41.6"
C	16° 32' 38.1"	95° 46' 28.3"
D	16° 34' 08.3"	95° 46' 36.6"
E	16° 34' 19.4"	95° 47' 38.3"
F	16° 37' 08.3"	95° 51' 45.0"

Fuente: UACH, con base en información de campo.

Una vez ubicados los sitios de reforestación, se planearon los accesos y la fecha para acceder a dichos terrenos con el transporte disponible vía terrestre.

Es importante mencionar, que para el caso de la siembra con coa, que se llevó a cabo en la comunidad de San Baltazar Lagunas, no se contó con la georreferencia de los terrenos incluidos en el proyecto.

#### 3.1.2. Concertación con las comunidades para el desarrollo de la evaluación

La concertación se llevó a cabo en las instalaciones del comisariado de bienes comunales de Santa Ana Tavela (principal región donde se realizó la siembra aérea),

<sup>2</sup> Ing. Zenaido García Sánchez, Ing. Luis Cruz Hernández e Ing. Bernardo Aguilar.

en compañía de su titular, y el consejo de vigilancia de sus recursos forestales. Dicho proceso comprendió, desde la descripción a grandes rasgos del proyecto, hasta los objetivos de la evaluación en los parajes donde sobrevoló la avioneta. Cabe señalar que un procedimiento similar se realizó en las comunidades de Santa María Asunción Lachixonace y San Baltazar Lagunas.

### **3.1.3. Ubicación de los sitios de reforestación en las comunidades beneficiadas**

La ubicación de los sitios se llevó a cabo contando con la disposición de los comisariados de bienes comunales, dado que fueron ellos los que, a través de veredas y brechas de saca, condujeron al equipo evaluador hasta los lugares donde se realizó la siembra con semilla peletizada en 2003.

### **3.1.4. Levantamiento de sitios de muestreo y determinación de las características ecológicas del sitio**

El tamaño de los sitios de muestreo fue de 100 m<sup>2</sup> y de forma circular, tal y como se plantea en el Manual para la "Metodología de Evaluación del PRONARE". Se levantaron 3 sitios en la comunidad de San Baltazar Lagunas, 6 en Santa Ana Tavela y 4 en Santa María Lachixonace; el número de sitios disminuyó en la primera y en la última comunidades debido a la relativa pequeña superficie que ostentan sus terrenos, comparada con la segunda.

Por otro lado, la determinación de las características ecológicas de los sitios de siembra se derivó de las variables que, para ese apartado, utiliza la ficha de campo PRONARE. Dichos datos comprenden las coordenadas geográficas, el periodo de lluvias, la precipitación media anual, el clima, la temperatura media anual, la altitud, la textura, la topografía, la profundidad y calidad del suelo (presencia de materia orgánica), la erosión del suelo, el tipo de vegetación, el uso del suelo antes de la reforestación, las condiciones del sitio, la exposición predominante, así como las especies de árboles y arbustos presentes.

Cabe señalar que para determinar el número de plantas vivas por sitio, sólo se tomaron en cuenta las plantas pequeñas de color *verde-azuloso* (color típico del *Pinus oaxacana*), sin presencia de nudos o factores que aseguraran su inclusión como parte de la regeneración natural de 2003 y 2004 (como el tamaño y el número de ramas lignificadas).

## **3.2. Resultados**

### **3.2.1. Siembra con coa**

Las semillas peletizadas pueden aplicarse con métodos de siembra directa, usando herramientas sencillas como la "coa azteca", azadones o palas, practicando un despalme superficial del suelo para evitar la competencia de malezas durante las primeras semanas. Los principales resultados derivados de las características ecológicas del sitio y el levantamiento de sitios de muestreo se presentan de manera sucinta.

### 3.2.1.1. Características ecológicas de los sitios de siembra

La comunidad de San Baltazar Lagunas se ubica en la subprovincia denominada Sierras y Valles de Oaxaca, que incluye comunidades arbóreas propias del clima templado-frío, y se conforman de las siguientes especies principales: *Pinus ayacahuite*, *P. douglassiana*, *P. herrerae*, *P. leiophylla*, *P. michoacana*, *P. montezumae*, *P. oaxacana*, *P. patula*, *P. pseudostrobus*, *Quercus arizonica*, *Q. aristata*, *Q. candicans*, *Q. crassifolia*, *Q. emoryi*, *Alnus spp*, *Arbutus spp* y *Juniperus spp*.

Los bosques de clima templado-frío poseen una enorme capacidad de generar beneficios sociales y económicos. Tienen un gran valor para el país, por ser la fuente principal de madera, por su contribución al ciclo hidrológico, por ser hábitat de fauna silvestre, y por su valor estético. Los bosques que incluyen a los sitios de siembra evaluados, presentan evidencias de perturbación en la calidad y en la superficie arbolada, lo que se debe, principalmente, a los cambios de uso del suelo, a los incendios forestales, al pastoreo intensivo y a la tala clandestina que ha provocado la fragmentación del bosque.

### 3.2.1.2. Levantamiento de sitios de muestreo

Para el caso de la siembra de San Baltazar Lagunas, que correspondió a la modalidad de coa en su establecimiento, se evaluó el predio denominado "La Crucecita", con una superficie aproximada de 6 hectáreas y un distanciamiento promedio de 3x3 m, esperando obtener una densidad de 1,111 árboles/ha.

Los resultados de la evaluación técnica de los tres sitios de muestreo levantados en dicho lugar se presentan en el cuadro 3.2.1.2.1.

**Cuadro 3.2.1.2.1. Sitios de muestreo en San Baltazar Lagunas**

Sitio	Coordenadas geográficas	Planta	Altura (cm)	Diámetro (mm)	Longitud de copa (cm)	Diámetro de copa (cm)
1	16° 26' 10.3" LN 96° 09' 51.9" LO	1	7.53	2.15	4.15	2.18
		2	8.32	2.19	6.25	3.09
		3	9.12	2.61	6.32	2.85
		4	8.15	2.20	6.07	3.12
2	16° 26' 21.2" LN 96° 10' 03.0" LO	1	10.75	2.18	7.84	3.17
		2	9.37	2.88	6.39	6.39
		3	8.56	2.67	6.55	6.55
3	16° 26' 13.8" LN 96° 09' 54.6" LO	1	9.17	2.05	6.92	3.10
		2	7.58	2.53	5.19	2.86

Fuente: UACH, con base en información de campo.

Como se puede apreciar en el cuadro 3.2.1.2.1, en los sitios de muestreo se encontraron en promedio 3 plantas por sitio, lo cual representa una supervivencia de 12.0% (dado que la densidad encontrada fue en realidad de 2,500 plantas por hectárea). Sin embargo, las características dasométricas de las plántulas de semilla peletizada, auguran un buen panorama, dado que no distan mucho de los parámetros

de calidad exigidos en el sistema de producción de planta en vivero, a un año de edad y bajo condiciones más viables.

### **3.2.2. Siembra aérea**

La siembra de semillas peletizadas también se llevó a cabo mediante el esparcido aéreo, adaptando los mecanismos de avionetas fumigadoras, de tal manera que en cada vuelo se cubrió una franja definida, aplicándose además un mecanismo regulador que permitió una distribución más o menos uniforme de la semilla de acuerdo al objetivo de la reforestación.

#### **3.2.2.1. Características ecológicas de los sitios de siembra**

Las comunidades de Santa Ana Tavela y Santa María Asunción Lachixonace se ubican en la subprovincia denominada Sierras Centrales de Oaxaca, que incluye, al igual que el primer escenario de evaluación, comunidades arbóreas propias del clima templado-frío, y se conforma de especies iguales, tales como: *Pinus ayacahuite*, *P. douglassiana*, *P. herrerae*, *P. leiophylla*, *P. michoacana*, *P. montezumae*, *P. oaxacana*, *P. patula*, *P. pseudostrobus*, *Quercus arizonica*, *Q. aristata*, *Q. candicans*, *Q. crassifolia*, *Q. emoryi*, *Alnus spp*, *Arbutus spp* y *Juniperus spp*.

Es conveniente señalar que en nuestro país el 22.4% del territorio es ocupado por los bosques templado fríos, abarcando un total de 31.8 millones de ha<sup>3</sup>, y brindan bienes y servicios ambientales que en algunas zonas marginales constituyen la única fuente de ingresos para la mayoría de la población. Dichos productos incluyen: resinas, gomas, ceras, rizomas, y otros productos que no sean de tierra de monte, así como los maderables que se refieren a la producción de madera para aserrío de cortas y largas dimensiones.

#### **3.2.2.2. Levantamiento de sitios de muestreo**

La segunda área evaluada se refiere al esparcido aéreo de semillas peletizadas desde una avioneta, en las comunidades de Santa Ana Tavela y Santa María Asunción Lachixonace, donde no hubo distanciamiento definido, y, por ende, densidad de siembra conocida.

Los resultados de la evaluación técnica de los 10 sitios de muestreo levantados en dicho lugar, se presentan en los cuadros 3.2.2.2.1. y 3.2.2.2.2.

---

<sup>3</sup> Información extraída del Inventario Nacional Forestal Periódico 1994.

**Cuadro 3.2.2.2.1. Sitios de muestreo en Santa Ana Tavela**

Sitio	Coordenadas geográficas	Planta	Altura (cm)	Diámetro (mm)	Longitud de copa (cm)	Diámetro de copa (cm)
1	16° 35' 19.7" LN 95° 50' 07.7" LO	1	7.21	2.18	3.21	2.05
		2	9.52	2.82	5.34	3.17
		3	4.54	1.55	2.67	1.75
2	16° 35' 26.4" LN 95° 50' 07.8" LO	1	7.73	2.48	5.45	3.64
		2	5.83	2.08	4.12	3.05
		3	9.45	2.13	7.34	5.19
3	16° 35' 31.6" LN 95° 50' 05.9" LO	1	7.51	2.27	4.56	3.54
		2	10.23	2.32	7.74	4.92
		3	9.02	2.27	6.25	4.18
4	16° 35' 37.9" LN 95° 50' 05.3" LO	1	8.45	1.95	5.23	2.87
		2	7.65	1.67	4.36	1.95
		3	9.57	2.74	6.25	3.86
5	16° 35' 44.1" LN 95° 50' 04.2" LO	1	8.12	2.03	4.72	3.27
		2	11.34	2.34	7.85	4.56
		3	11.21	2.20	7.18	4.27
6	16° 35' 50.7" LN 95° 50' 07.3" LO	1	14.08	2.87	9.12	5.67
		2	7.87	1.78	5.15	3.23
		3	7.14	1.91	3.56	2.43

Fuente: UACH, con base en información de campo.

En los dos levantamientos técnicos es difícil calcular el porcentaje de supervivencia, debido a la imposibilidad de estimar la densidad o la cantidad de semilla distribuida. Esto permite sugerir que, con el número de plantas encontradas, los valores son poco atractivos para el potencial que tiene este método de reforestación.

Por otra parte, los parámetros físicos de las plantas presentan perspectivas importantes, ya que la altura (8.2 cm en promedio de las tres áreas evaluadas), diámetro (2.2 cm), longitud de copa (5.5 cm) y diámetro de copa (3.4 cm), son valores medios, considerando los que se pueden alcanzar en viveros, bajo condiciones controladas y con esa misma edad.

**Cuadro 3.2.2.2.2. Sitios de muestreo en Santa María Asunción Lachixonace**

Sitio	Coordenadas geográficas	Planta	Altura (cm)	Diámetro (mm)	Longitud de copa (cm)	Diámetro de copa (cm)
1	16° 33' 12.8" LN 95° 47' 37.8" LO	1	5.54	1.32	3.23	2.02
		2	9.14	2.23	7.45	3.34
		3	4.67	1.12	2.27	1.95
2	16° 33' 09.7" LN 95° 47' 40.0" LO	1	5.05	1.24	3.46	2.54
		2	9.37	2.43	7.51	4.14
		3	6.76	1.86	3.87	2.72
3	16° 33' 13.3" LN 95° 47' 31.9" LO	1	7.25	1.96	4.86	3.34
		2	10.12	2.87	7.21	5.19
		3	7.83	2.03	3.87	2.78
4	16° 33' 08.3" LN 95° 47' 30.8" LO	1	7.94	1.93	4.81	3.25
		2	7.86	2.05	4.67	3.18
		3	5.95	1.67	3.25	2.05

Fuente: UACH, con base en información de campo.

Por último, es necesario señalar las condiciones restrictivas en las cuales se establecieron estas siembras, ya que los sitios sembrados tienen una alta pedregosidad, pendiente pronunciada, suelos someros y cubiertas vegetales ligeras.

### **3.3. Conclusiones**

La supervivencia encontrada en el predio de San Baltazar Lagunas (siembra con coa) fue de 12.0%, lo cual es un porcentaje bajo. En las otras dos áreas no se calculó el porcentaje de supervivencia debido a la falta de parámetros (densidad esperada o número de semillas distribuidas por superficie) para su estimación.

Las características dasométricas de las plantas evaluadas son adecuadas y pueden ser comparadas con las que se obtienen en la producción de planta de vivero.

Estos resultados están restringidos a las áreas y sitios muestreados, **y no son concluyentes** para la toma de decisiones sobre la pertinencia o no de estos métodos de siembra, debido a lo limitado de la metodología para la evaluación de este tipo de siembras forestales.

Por otro lado, y de acuerdo con la opinión de los representantes de las comunidades en donde se realizaron las siembras, la supervivencia de la especie reforestada es baja, debido al ataque de los pájaros que se comen la semilla, junto con la rata de monte y la tuza.

Es importante el diseño de un método de muestreo lo suficientemente confiable para poder realizar una evaluación completa y con la precisión y confiabilidad estadística adecuadas, además de una amplia revisión bibliográfica que permita llegar a conocer las diferencias en la fisiología o morfología de la planta reforestada bajo este método, y su comparación con las plantas que son producto de la regeneración natural.

La desventaja operativa observada en esta evaluación fue la dificultad para realizar el seguimiento y levantamiento técnico con vehículos de transporte terrestres, ya que, al ser áreas distantes y de topografía accidentada, se necesitaría un periodo de tiempo considerable y contar con el equipo y personal necesarios, para poder supervisar una superficie que sea significativa.

### **3.4. Recomendaciones**

#### **Con relación a la evaluación**

Es necesario diseñar un método confiable y con base estadística fundamentada, que permita obtener parámetros técnicos robustos (densidad, supervivencia, índice de calidad, entre otros), que a su vez permitan su comparación con otros métodos de reforestación.

Asegurar, en la medida de lo posible, el conocimiento de las condiciones meteorológicas (presencia de lluvia, velocidad y dirección del viento, entre otras) en el

momento de la siembra aérea, para facilitar la toma de datos en campo y que éstos tengan un mayor grado de confiabilidad.

### **Con relación al seguimiento de las siembras**

Asegurar material y equipo técnico y logístico para poder realizar el seguimiento técnico en campo que requiere este proyecto.

Usar tecnología satelital en los aviones que permita conocer, de manera verificable, entre otras cosas, la superficie georreferida que se sembró, la cantidad de semilla aplicada, la hora, fecha, altura, cobertura y tiempo de vuelo, así como las condiciones climáticas al momento de la siembra.

### **Con relación a los aspectos técnicos de la siembra**

Determinar, conforme a la flora nativa, las especies prioritarias y apropiadas para cada región, clima y suelo.

Establecer los mecanismos que disminuyan el ataque de fauna local diversa, adicionando a la semilla algunas gomas, reguladores de crecimiento y aditivos que sean inofensivos al organismo de dicha fauna, pero efectivos en su repelencia.

## **3.5. Bibliografía**

CONAFOR. 2004. *Informe parcial de la siembra de semilla peletizada 2003*.

Pereyra M. M. 2002. *Regeneración por semilla de especies maderables en áreas de aprovechamiento forestal en un bosque húmedo tropical en Bolivia*. USAID/Bolivia.

Vargas M. R. 2004. *Se avanza en el dominio de la siembra directa con semillas peletizadas*. CONAFOR.

**Fotografías representativas del proyecto de siembra con semilla peletizada (aérea y con coa) en el Estado de Oaxaca**



Revisión de evidencia de plántulas de semilla peletizada en compañía del consejo de vigilancia de Santa Ana Tavela



Panorámica del terreno de Santa María Asunción Lachixonace donde se efectuó la siembra aérea



Panorámica del terreno de San Baltazar Lagunas donde se efectuó la siembra con coa



Plántula de semilla peletizada en San Baltazar Lagunas (siembra con coa), predio "La Crucecita"



Evidencia de arrime de trozas producto del aprovechamiento en San Baltazar Lagunas, una de las posibles causas de muerte de la siembra con coa



Plántula de semilla pelletizada en el segundo sitio de muestreo de San Baltazar Lagunas, predio "La Crucecita"



Plántula que se presume es producto de la siembra aérea en Santa Ana Tavela, sitio de muestreo número 3



Regeneración natural del bosque de pino en el sitio de muestreo número 3 de Santa Ana Tavela (siembra aérea)

**Anexo 4**  
**Monitoreo del PRONARE 2002**

## Anexo 4

### Monitoreo del PRONARE 2002

En este anexo se realiza un breve análisis del monitoreo a los predios establecidos en 2002, evaluados en 2003 (100%) y en 2004 (10% de predios del año anterior). Este ejercicio de monitoreo se llevó a cabo durante los meses de junio a septiembre de 2004, simultáneamente con el trabajo de campo de la evaluación del PRONARE 2003.

Se examina el tamaño de muestra, el perfil de los beneficiarios, los objetivos de la reforestación, los principales indicadores técnicos y, finalmente, se exponen algunas consideraciones sobre el trabajo realizado.

#### 4.1. Tamaño de muestra

Para la realización del monitoreo, es decir, el seguimiento a los predios establecidos en 2002 y evaluados en 2003, se propuso en los Términos de Referencia la evaluación en 2004 de 10% del total evaluado en 2003, que para ese año fue de 1,620 predios, por lo cual la muestra teórica debería ser de 162 predios.

Una vez revisados los listados de predios evaluados por estado, y obteniendo 10% en cada uno, la muestra quedó establecida en 160 predios, debido a que varios de los estados (Baja California Sur, Colima, Chihuahua, Michoacán, entre otros más), tienen números como 23, 32, 43 y 64, y cuando se estima 10% se tiene una pérdida de decimales, lo cual, al final reduce en dos predios la estimación inicial. De esta forma, el número de predios evaluados quedó como se muestra en el cuadro 4.1.1.

**Cuadro 4.1.1. Tamaño de muestra y cobertura del monitoreo**

Gerencia Regional	Superficie Reforestadas	Número de plantas Reforestadas	Predios evaluados
I	2	2,750	6
II	27	22,100	4
III	41	99,030	12
IV	94	166,270	14
V	52	78,830	11
VI	714	289,350	9
VII	51	28,921	13
VIII	164	290,185	24
IX	262	277,022	15
X	95	167,075	13
XI	22	57,522	10
XII	25	19,345	20
XIII	107	114,120	9
<b>Promedio</b>	<b>1,656</b>	<b>1'612,520</b>	<b>160</b>

Fuente: UACH, con base en la evaluación técnica.

Es importante señalar que, debido al reducido número de predios evaluados a nivel estatal, para el presente análisis se agrupan por Gerencia Regional<sup>4</sup>, esto es, la región I corresponde a los estados de Baja California y Baja California Sur; Sonora es la región II; Durango y Sinaloa pertenecen a la Gerencia regional III; Estado de México, Michoacán y Morelos a la IV; Guerrero y Oaxaca a la V; Chihuahua y Coahuila a la VI; Nuevo León, San Luis Potosí y Zacatecas a la VII; Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco y Nayarit pertenecen a la región VIII; Hidalgo, Querétaro y Tamaulipas a la IX; Puebla y Veracruz a la X; Chiapas y Tabasco a la XI; Campeche, Quintana Roo y Yucatán corresponden a la región XII; y, finalmente, Distrito Federal y Tlaxcala a la región XIII.

Es necesario señalar que los predios fueron elegidos estrictamente al azar, y su ubicación geográfica fue obtenida mediante las coordenadas señaladas en los registros de la evaluación 2003.

## 4.2. Perfil de los beneficiarios

En este apartado se revisan las principales características de los beneficiarios del PRONARE 2002, de acuerdo con las encuestas levantadas en el trabajo de campo.

### 4.2.1. Edad y sexo

Los beneficiarios entrevistados del PRONARE son predominantemente del sexo masculino (90.6%). Esta condición se puede explicar debido a que los hombres, en su mayoría, son los poseedores de la tierra (principalmente ejidal), y a que tienen fincados sus derechos sobre ella, cuadro 4.2.1.1.

**Cuadro 4.2.1.1. Género de los beneficiarios del PRONARE 2002**

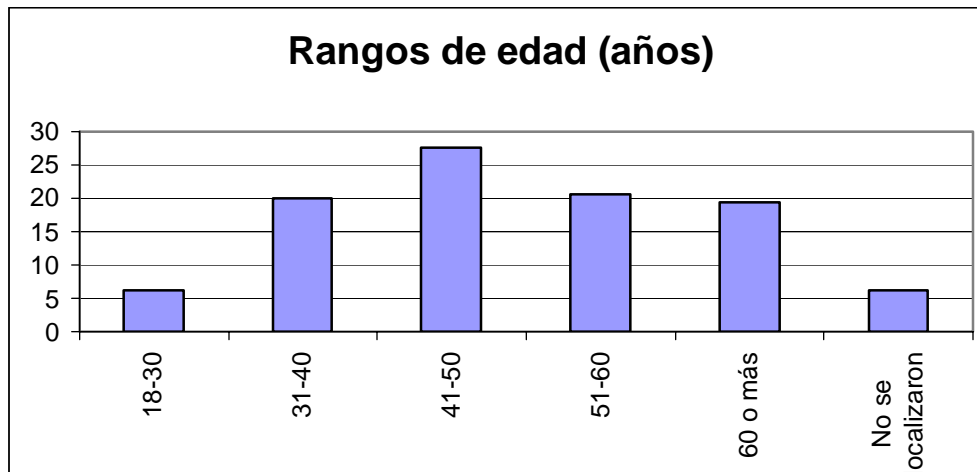
Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Mujeres	5	3.1
Hombres	145	90.6
No se localizaron	10	6.3
<b>Total</b>	<b>160</b>	<b>100</b>

Fuente: UACH, con base en la evaluación técnica.

La población beneficiaria del Programa tiene un rango de edad de entre los 18 y 85 años, donde 6.3% tiene de 18 a 30; 20.0% de 31 a 40; 27.5% de 41 a 50; 20.6% de 51 a 60 y 19.4% más de 60 años. Esto significa que 40% de los beneficiarios tiene 51 o más años, además, casi 20.0% es de la tercera edad, figura 4.2.1.1.

<sup>4</sup> Para este anexo, región se utilizará como sinónimo de Gerencia Regional.

**Figura 4.2.1.1. Rango de edad de los beneficiarios del PRONARE 2002**



Fuente: UACH, con base en la evaluación técnica.

#### 4.2.2. Propiedad y tamaño de los predios evaluados

En lo que respecta al tamaño de los predios evaluados, existe una predominancia de predios pequeños, ya que más de 60% pertenece a la categoría de .01 a 2 hectáreas, la categoría que ocupa el segundo lugar es de 2.1 a 10 hectáreas, y tiene un porcentaje de casi 22%, y la categoría de más de 10.1 hectáreas tiene un porcentaje de 17.5, cuadro 4.2.2.1.

**Cuadro 4.2.2.1. Tamaño de los predios evaluados**

Rango	Frecuencia	Porcentaje
0.01-2	97	60.6
2.1-10	35	21.9
10.1 ó más	28	17.5
<b>Total</b>	<b>160</b>	<b>100</b>

Fuente: UACH, con base en la evaluación técnica.

El estatus de propiedad que tienen los predios evaluados es en su mayoría ejidal, con casi 50%, la propiedad privada tiene 33.1%, la comunal alcanza 11.9% y la pública 3.8%, cuadro 4.2.2.2.

**Cuadro 4.2.2.2. Tipo de propiedad de los predios reforestados**

Tipo de propiedad	Frecuencia	Porcentaje
Comunal	19	11.9
Ejidal	79	49.4
Privada	53	33.1
Pública	6	3.8
No determinados	3	1.8
<b>Total</b>	<b>160</b>	<b>100</b>

Fuente: UACH, con base en la evaluación técnica.

Con estos datos se puede inferir que los predios evaluados pertenecen predominantemente a hombres cuya edad es mayor de 40 años, bajo el estatus legal de ejidos y con superficies menores a dos hectáreas, en la mayoría de los casos.

Se tiene un porcentaje relativamente alto de predios privados, pero que también son de superficies no mayores a 10 hectáreas. La propiedad pública queda reducida a pequeñas áreas, sobre todo en escuelas y zonas comunes, cerca de núcleos urbanos o poblaciones rurales.

### 4.3. Objetivos de la reforestación

A continuación se realiza un análisis de los objetivos de la reforestación, señalados por los beneficiarios entrevistados, estos objetivos están agrupados de acuerdo a las categorías propuestas en el manual "Metodología para la evaluación técnica de la reforestación" del PRONARE.

Los objetivos que se señalan, no necesariamente corresponden a los que se encuentran indicados en los padrones o registros de cierre de reforestación que se realizan en las gerencias estatales. De esta forma, es posible observar que, de acuerdo a lo señalado por los beneficiarios, en la mayoría de los predios la reforestación está encaminada a la restauración y protección de áreas forestales, cuadro 4.3.1.

**Cuadro 4.3.1. Objetivos de la reforestación según los beneficiarios**

Objetivo	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
F1	Producción	56	35.0
F2	Restauración y protección	76	47.5
F3	Conservación	2	1.3
F4	Moderación	2	1.3
F5	Estética o recreativa	5	3.0
	No definidos	19	11.9
	<b>Total</b>	<b>160</b>	<b>100.0</b>

Fuente: UACH, con base en la evaluación técnica.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior, 47.5% de los predios evaluados tiene como propósito fundamental la restauración y la protección; la producción de bienes y servicios ocupa el segundo lugar con 35%, es decir, uno de cada tres predios reforestados tiene un objetivo productivo a mediano o largo plazos. Las actividades estéticas y recreativas se encuentran muy alejadas de estos dos principales objetivos, ya que sólo ocupan 3.0%. Los objetivos con los porcentajes más bajos fueron: el de conservación y el de moderación, con sólo 1.3% cada uno.

Es importante realizar un desglose de la función y tipo que tiene cada uno de los predios considerados como de restauración y protección, ya que se puede observar por lo menos cinco funciones diferentes de este tipo de reforestaciones, cuadro 4.3.2.

**Cuadro 4.3.2. Objetivos de la reforestación, F2 Restauración**

Objetivo	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
F2	Restauración y protección	3	3.9
F2RP05	Recuperación de agua	3	3.9
F2RP01	Control de erosión	4	5.3
F2RP02	Recuperación de suelo	3	3.9
F2RR01	Áreas forestadas rehabilitadas	54	71.1
F2RR02	Áreas forestadas restauradas	9	11.8
<b>Total</b>		<b>76</b>	<b>100</b>

Fuente: UACH, con base en la evaluación técnica.

La reforestación se realizó principalmente en las áreas forestadas rehabilitadas, lo cual concuerda con los objetivos nacionales del PRONARE, al igual que la reforestación en áreas forestadas restauradas, las cuales suman entre las dos 82.9% de los predios que indicaron este propósito (un total de 63 predios de los 160 evaluados, que representa 40% total).

La reforestación con fines de control de la erosión alcanzó un relativo 5.3%, la recuperación de agua y la recuperación de suelo tuvieron un similar 3.9%, lo cual indica la poca importancia de estas funciones para los beneficiarios.

Por otra parte, los predios reforestados con el propósito de obtener producción de bienes y servicios fueron 56 (35% total), de los cuales, 37.5% está destinado a la producción de madera dimensionada. Esto puede parecer serio si los predios no se encuentran establecidos dentro de áreas con planes de manejo forestal.

Una segunda función de la reforestación en esta categoría fue la producción de frutos (con 17.9%, generalmente del género *Opuntia*), seguida de las reforestaciones con fines de producción de forraje (12.5%) o extractiva (10.7%); y las reforestaciones menos frecuentes fueron aquellas con la función de producción de postes y morillos (5.4%), tutores y fibras (3.6%), entre otras.

En el cuadro 4.3.3 se muestra la variedad de productos que se espera obtener de la reforestación, lo cual permite inferir que ésta no sólo está pensada para fines de restauración, sino que tiene una función importante productiva.

**Cuadro 4.3.3. Objetivos de la reforestación, F1 Producción**

Objetivo	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
F1	Producción	1	1.8
F1P101	Madera dimensionada	21	37.5
F1P104	Extractivos	6	10.7
F1P106	Fibras	2	3.6
F1P107	Postes y morillos	3	5.4
F1PAL01	Frutos	10	17.9
F1PAG01	Tutores	2	3.6
F1PAG02	Forraje	7	12.5
F1PAG03	Cercos	2	3.6

**Cuadro 4.3.3. Objetivos de la reforestación, F1 Producción (continuación)**

Objetivo	Descripción	Frecuencia	Porcentaje
F1PAL04	Condimentos	1	1.8
F1PP01	Germoplasma sexual	1	1.8
<b>Total</b>		<b>56</b>	<b>100.0</b>

Fuente: UACH, con base en la evaluación técnica.

Por otra parte, las reforestaciones encaminadas a la conservación (categoría F3) fueron poco frecuentes, ya que sólo dos predios tuvieron la finalidad de mantener la biodiversidad, lo que debe ser un foco de atención, debido a la poca importancia que se dio a la conservación de la biodiversidad en las acciones del Programa.

Para la categoría F4 (Moderación) se evaluaron dos predios, uno de ellos como cortina conductiva y el otro como cortina heliólica.

Los predios evaluados en donde los beneficiarios indicaron como finalidad principal la estética o recreativa (categoría F5) fueron cinco, los cuales, generalmente, se realizaron en propiedades públicas, en escuelas, o en parques.

**4.4. Indicadores técnicos**

A continuación se presentan los principales resultados obtenidos de las fichas de campo, éstos igualmente se agruparon en las respectivas Gerencias de la CONAFOR, y fueron obtenidos de acuerdo al Anexo D "Método e indicadores de evaluación" de los Términos de Referencia para la evaluación del PRONARE 2003.

El indicador central de la evaluación fue el establecimiento en campo, en este caso se utilizó sólo el establecimiento en campo ponderado, ya que fue el indicador que permitió hacer comparaciones para el mismo ejercicio, bajo las mismas condiciones. De esta forma se obtuvo 44.1% de plantas establecidas para el ejercicio 2002, cuadro 4.4.1.

**Cuadro 4.4.1. Establecimiento en campo**

Gerencia Regional	Establecimiento en Campo Ponderado (%)
I	17.5
II	4.8
III	42.0
IV	54.3
V	78.6
VI	67.8
VII	75.5
VIII	47.4
IX	37.4
X	28.0
XI	40.7
XII	39.9
XIII	39.0
<b>Promedio</b>	<b>44.1</b>

Fuente: UACH, con base en la evaluación técnica.

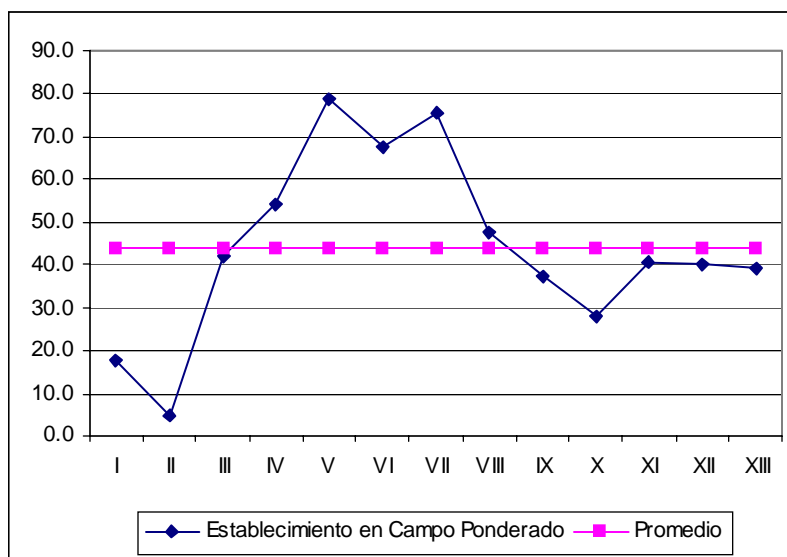
La región V (Guerrero y Oaxaca) fue la que obtuvo el mayor porcentaje de establecimiento en campo, debido a que 4 de los 11 predios evaluados tuvieron más de 70,000 plantas (73,500 plantas entre los cuatro predios), lo que permitió elevar el porcentaje total.

La región VII (San Luis Potosí y Zacatecas) fue la segunda que obtuvo un mayor porcentaje de establecimiento en campo (75.5%), esto fue relativo, ya que una sola plantación (de las 13 evaluadas) tuvo 16,000 plantas con una supervivencia de 94%, lo que permitió elevar considerablemente dicho porcentaje.

La región que obtuvo el porcentaje de establecimiento en campo más bajo fue la II (Sonora), esto se puede explicar por los pocos predios evaluados (4), en los cuales el predio con el mayor número de plantas (10,000) tuvo un porcentaje de supervivencia de cero; el predio que tuvo el mayor porcentaje de establecimiento en campo fue uno realizado por la CONAFOR, pero el número de plantas establecidas fue de 500, por lo cual no tiene el peso suficiente para repuntar en el porcentaje total.

De manera general se puede indicar que ocho de las trece regiones se encuentran por debajo del promedio nacional calculado, entre las cuales se tienen diferencias considerables. El comportamiento gráfico de este indicador se puede observar en la figura 4.4.1.

**Figura 4.4.1. Establecimiento en campo**



Fuente: UACH, con base en la evaluación técnica.

La región VI mantiene un alto porcentaje de supervivencia, al igual que las regiones V y VII. La región VIII (Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco y Nayarit) logró sobrepasar el promedio nacional calculado.

Otro de los indicadores centrales fue el Índice de Calidad de la Reforestación (ICR), el cual calificó la calidad de los predios evaluados a través de indicadores, tales como: especie apropiada al sitio de plantación, manejo de la reforestación, preparación del terreno, densidad adecuada, especie apropiada con respecto al propósito de la

reforestación, porcentaje de vigorosidad y porcentaje de integridad morfológica; éste es un indicador que complementa el establecimiento en campo (estándares de 60% de supervivencia y calificativo de calidad de bueno a excelente).

Para el monitoreo de los predios establecidos en 2002 se obtuvieron los resultados siguientes:

**Cuadro 4.4.2 Índice de calidad de la reforestación**

Gerencia Regional	ICR
I	20.0
II	25.0
III	33.3
IV	35.7
V	87.5
VI	50.0
VII	70.0
VIII	22.7
IX	42.9
X	23.1
XI	10.0
XII	15.0
XIII	25.0
<b>Promedio</b>	<b>35.4</b>

Fuente: UACH, con base en la evaluación técnica.

La región V obtuvo igualmente el ICR mayor; asimismo, el comportamiento del ICR mantuvo la misma consistencia que el porcentaje de establecimiento en campo. Es importante señalar que, a pesar de que entre las regiones se mantiene la misma tendencia del ICR y el establecimiento en campo, los valores de ICR fueron en promedio menores que el establecimiento en campo, lo cual indica que, en los predios evaluados, a pesar de tener valores altos de supervivencia, no mantienen una calidad alta de sus respectivos indicadores de calidad.

La supervivencia con relación al padrón (SRP) fue de 37.3%, lo cual indica una disminución de 6.8 puntos porcentuales con respecto al establecimiento en campo, sugiriendo un control importante de la información contenida en los cierres de reforestación con lo establecido en campo.

El porcentaje de predios no plantados, en promedio fue de 7.7%, lo que equivale a trece predios no encontrados, cuadro 4.4.3.

**Cuadro 4.4.3. Porcentaje de predios no plantados**

Gerencia Regional	Porcentaje de predios no plantados
I	0.0
II	0.0
III	0.0
IV	0.0
V	27.3

**Cuadro 4.4.3. Porcentaje de predios no plantados (continuación)**

Gerencia Regional	Porcentaje de predios no plantados
VI	33.3
VII	13.6
VIII	8.3
IX	6.7
X	0.0
XI	0.0
XII	0.0
XIII	11.1
<b>Promedio</b>	<b>7.7</b>

Fuente: UACH, con base en la evaluación técnica.

Entre las principales razones por las cuales los predios no fueron plantados son: seis predios no existen (es decir no con el nombre que se indica en el registro, o el nombre del beneficiario no es ubicado en la localidad que se indicó), tres beneficiarios no recibieron la planta para ese ciclo, dos beneficiarios no recogieron las plantas, a pesar de que reconocen ser beneficiarios del Programa, y dos de los beneficiarios tienen las plantas de ese ejercicio, pero todavía no las establecen en los predios definitivos.

Se revisó el número y características de las especies establecidas en los predios evaluados, las cuales están muy ligadas a dos de los indicadores de calidad: “especie apropiada al sitio” y “especie apropiada al objetivo” de la reforestación. En el cuadro 4.4.4. se enlistan las especies encontradas en los 160 predios evaluados, como se puede apreciar, el número de especies es amplio (44 diferentes), lo cual permite sugerir la gama de especies que se producen actualmente en el Programa, así como su amplio rango para adaptarse a las condiciones, tanto de terreno, como de propósito de la reforestación.

**Cuadro 4.4.4. Especies evaluadas**

Número	Especie
1	<i>Acacia cyanophylla</i>
2	<i>Acacia retinoides</i>
3	<i>Agave atrovirens</i>
4	<i>Agave cupreata</i>
5	<i>Agave lecheguilla</i>
6	<i>Agave salmeana</i>
7	<i>Annona diversifolia</i>
8	<i>Arbutus glandulosa</i>
9	<i>Arundo donax</i>
10	<i>Atriplex canescens</i>
11	<i>Brosimum alicastrum</i>
12	<i>Caesalpinia platyloba</i>
13	<i>Casuarina equisetifolia</i>
14	<i>Cedrela odorata</i>
15	<i>Cupressus lindleyi</i>

**Cuadro 4.4.4. Especies evaluadas (continuación)**

Número	Especie
16	<i>Euphorbia antisiphilitica</i>
17	<i>Ligustrum lucidum</i>
18	<i>Olea europea</i>
19	<i>Olneya tesota</i>
20	<i>Opuntia sp</i>
21	<i>Pinus arizonica</i>
22	<i>Pinus ayacahuite</i>
23	<i>Pinus cooperi</i>
24	<i>Pinus chiapensis</i>
25	<i>Pinus devoniana</i>
26	<i>Pinus douglasiana</i>
27	<i>Pinus durangensis</i>
28	<i>Pinus engelmannii</i>
29	<i>Pinus greggii</i>
30	<i>Pinus halepensis</i>
31	<i>Pinus leiophylla</i>
32	<i>Pinus michoacana</i>
33	<i>Pinus montezumae Lamb.</i>
34	<i>Pinus oaxacana</i>
35	<i>Pinus patula</i>
36	<i>Pinus pseudostrobus</i>
37	<i>Pinus radiata</i>
38	<i>Pritchardia pacifica</i>
39	<i>Prosopis laevigata</i>
40	<i>Quercus sp</i>
41	<i>Swietenia macrophylla King.</i>
42	<i>Tabebuia chrysantha</i>
43	<i>Tabebuia rosea</i>
44	<i>Tectona grandis</i>

Fuente: UACH, con base en la evaluación técnica.

A pesar de la diversidad encontrada de especies para la reforestación, más de 85% de las plantas establecidas pertenece a cuatro géneros principales, los cuales son: *Agave* (con todas sus especies destinadas a la producción de bebidas), *Opuntia* (tanto para forraje, como para fruta), *Cedrela* (ornamental, fundamentalmente) y *Pinus* (con 17 especies destinadas principalmente a la producción de madera), cuadro 4.4.5.

**Cuadro 4.4.5. Especies más representativas**

Género	Número total	Porcentaje
<i>Agave</i>	258,700	16.0
<i>Cedrela</i>	110,272	6.8
<i>Opuntia</i>	198,392	12.3
<i>Pinus</i>	832,341	51.6
Otros	212,815	13.2
<b>Total</b>	<b>1'612,520</b>	<b>100.0</b>

Fuente: UACH, con base en la evaluación técnica.

Tanto los objetivos como las especies que se establecieron en los predios evaluados concuerdan, por lo que, de alguna forma, se mantiene la congruencia del Programa.

#### **4.5. Consideraciones al monitoreo 2002**

A manera de conclusión, se presentan algunas consideraciones del monitoreo 2002, llevado a cabo simultáneamente con la evaluación del PRONARE 2003.

##### **El número de predios evaluados en este monitoreo**

El número de predios evaluados fue limitado y no tuvo la suficiente robustez estadística para permitir una comparación con el trabajo realizado en 2003 para estos mismos predios. Los indicadores calculados, a pesar de haber sido obtenidos con la misma metodología, no tuvieron la cantidad necesaria de predios para poder ser estimados, por lo cual sólo son indicativos, pero no comparativos.

Se sugiere realizar este mismo ejercicio con un mayor grado de precisión y confiabilidad estadística, para permitir comparar el resultado de sus indicadores con la evaluación correspondiente. Esto permitirá tener indicadores más precisos del mismo evento en dos tiempos diferentes (con lo cual se podrá revisar el comportamiento y tomar decisiones importantes).

##### **La identificación de los predios evaluados anteriormente**

A pesar de que el número de predios encontrados fue bajo, éste debe eliminarse por completo, es decir, la información contenida en los registros de evaluación (bases de datos de la evaluación) debe ser totalmente confiable, lo cual permitirá darle seguimiento a los mismos predios en distintos periodos de tiempo.

La nomenclatura utilizada para la identificación de los predios, así como el comportamiento de sus principales indicadores deben ser claros y estar disponibles para permitir realizar comparaciones posteriores. Esto permitirá tener la seguridad de que el monitoreo cuente con un verdadero objetivo.

##### **El cálculo de los indicadores técnicos**

La estimación de los diferentes indicadores (técnicos y de impacto), debe realizarse con la misma metodología utilizada para la evaluación del ejercicio correspondiente, para que puedan ser comparables. Además, debe haber seguridad en que dichos indicadores tienen suficiente soporte estadístico para permitir tomar decisiones adecuadas.

##### **La continuación del monitoreo**

El monitoreo de las evaluaciones anteriores fue un ejercicio importante, ya que, además de obtener tendencias de los comportamientos de los indicadores, se pudo conseguir información complementaria para las acciones regionales. Esta información debe permitir a las Gerencia Regionales y estatales la readecuación de las actividades que refuercen los indicadores técnicos que necesiten una mayor atención. Lo

importante es establecer los alcances de dicho monitoreo y dar una mayor fortaleza estadística sin causar mayores gastos a la evaluación.

**Anexo 4 A**  
**Evaluación Técnica 2003 (13 regiones)**

**Anexo 4 B**  
**Concentrado 2002**

**Anexo 5**  
**Bases de la evaluación técnica 2003**

**CD 1**

**Anexos 6 y 7**

**Base de datos en acces y anexo fotográfico**

**Anexo 8**

**Base de georreferenciación de predios**

**CD 2**