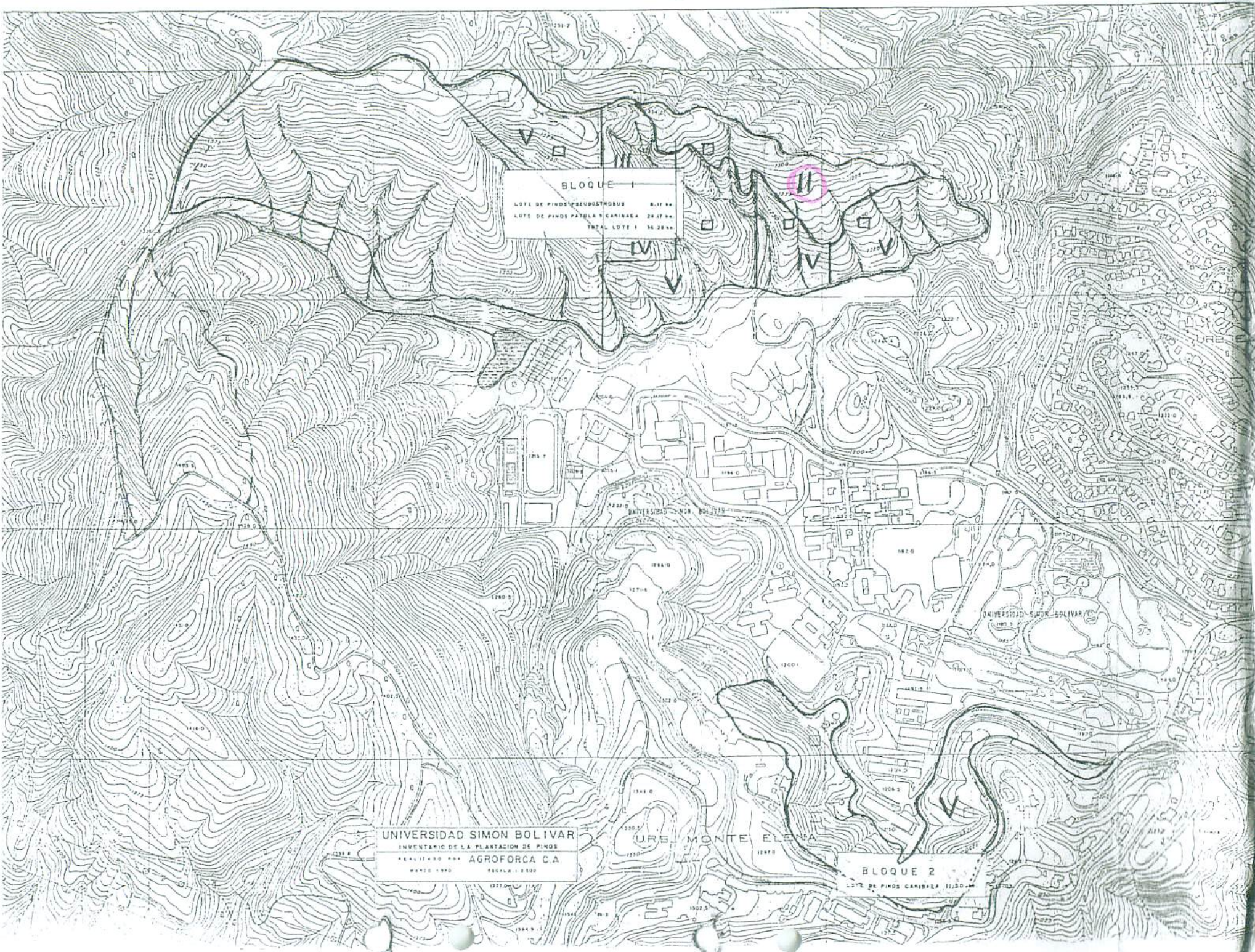


BLOQUE I
LOTE DE PINOS PSEUDOSTROBUS 8.11 Ha
LOTE DE PINOS PATULA Y CARINAEA 24.17 Ha
TOTAL LOTE I 32.28 Ha

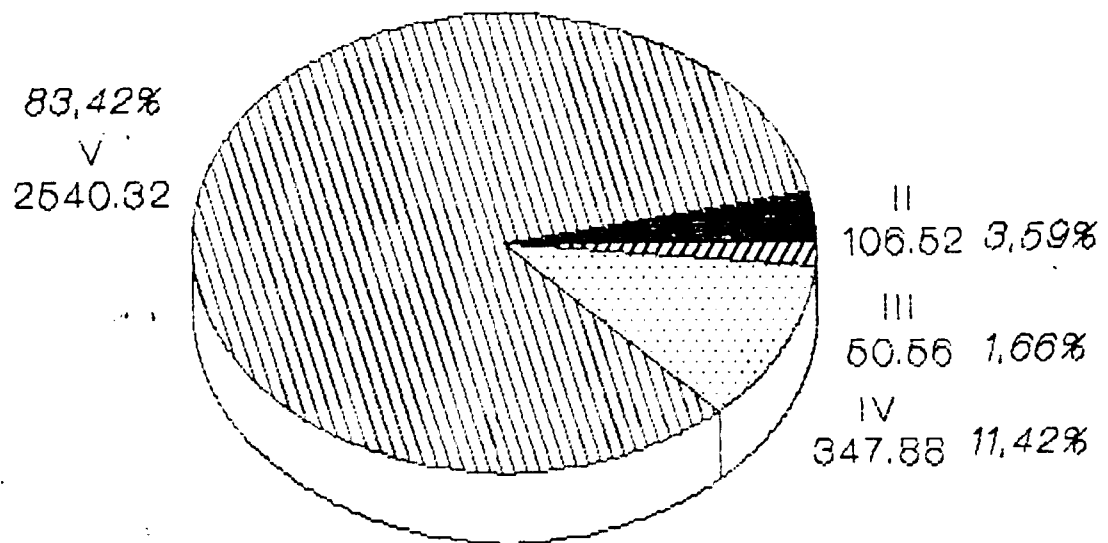
UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR
INVENTARIO DE LA PLANTACION DE PINOS
REALIZADO POR AGROFORCA C.A
MARZO 1980 ESCALA 1:2500

BLOQUE 2
LOTE DE PINOS CARINAEA 11.20 Ha

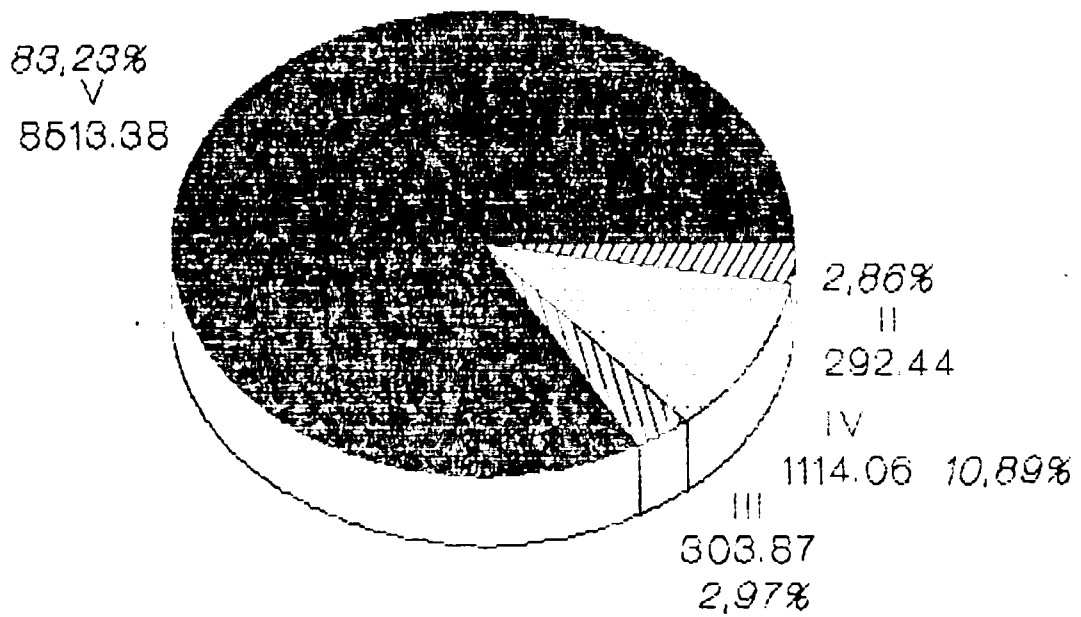


ANEXO No. 4

VOLUMEN DE MADERA (m3) PARA EXTRACCION

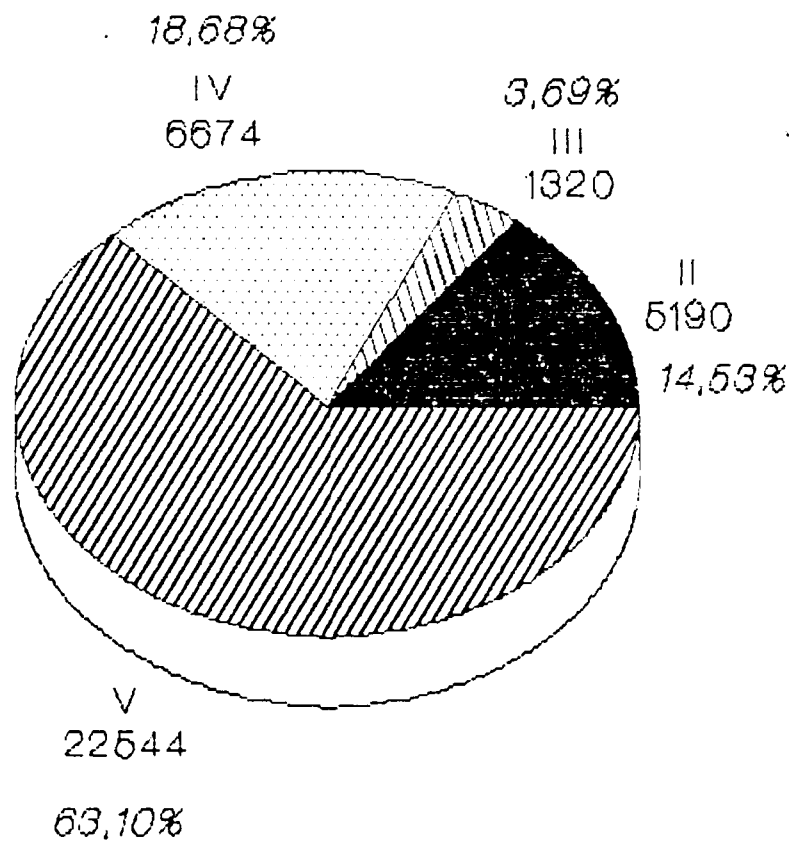


ANEXO 3
VOLUMEN TOTAL (m3) DE MADERA
EXISTENTE EN LOS ESTRATOS

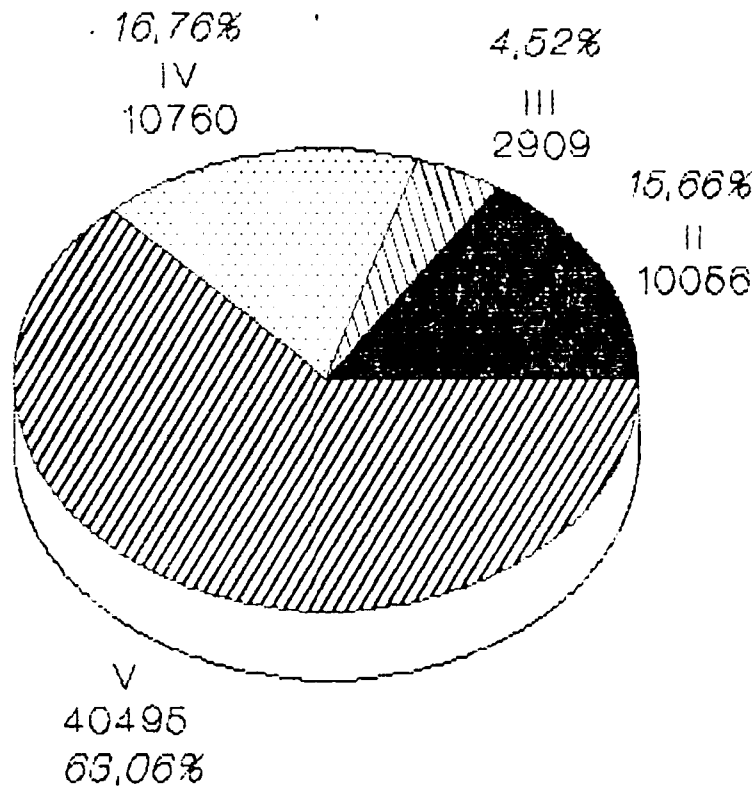


ANEXO 2

No. DE ARBOLES PARA EXTRACCION



ANEXO 1 TOTAL DE ARBOLES EN LOS ESTRATOS



(No Incluye Variaciones)

3. Precio en el mercado para madera de pino con diámetros pequeños (venta en pie).

Diámetros menores de 15 cm = 65 Bs./me

Diámetros mayores de 15 cm = 165 Bs./me

4. Ingresos:

- Madera con diámetros menores de 15 cm:

$$\text{Ingreso Optimo: } 772,071 + 116,659 = 888,730 \text{ m}^3$$

$$888,730 \text{ m}^3 \times 1,65 \text{ me/m}^3 \times 65 \text{ Bs/me} = 95316,29 \text{ Bs.}$$

$$\text{Ingreso mínimo: } 772,071 - 116,659 = 655,412 \text{ m}^3$$

$$655,412 \text{ m}^3 \times 1,65 \text{ me/m}^3 \times 65 \text{ Bs/me} = 70.292,94 \text{ Bs.}$$

- Madera de las clases diamétricas superiores a 15 cm.

$$\text{Ingreso Optimo: } 2273,213 + 343,483 = 2616,696 \text{ m}^3$$

$$2616,696 \text{ m}^3 \times 1,65 \text{ me/m}^3 \times 165 \text{ Bs/me} = 712.395,48 \text{ Bs.}$$

$$\text{Ingreso mínimo: } 2273,213 - 343,483 = 1.929,730 \text{ m}^3$$

$$1.929,730 \text{ m}^3 \times 1,65 \text{ me/m}^3 \times 1,65 \text{ Bs/me} = 525.368,99 \text{ Bs.}$$

Total de Ingreso:

$$\text{Optimo: } 95.316,29 + 712.395,48 = \boxed{807.711,77 \text{ Bs.}}$$

$$\text{Mínimo: } 70.292,94 + 525.368,99 = \boxed{595.661,93 \text{ Bs.}}$$

El resultado de este manejo representa en el bosque una disposición de árboles suficientemente separados y con la mejor forma del fuste que representa lograr un bosque de excelente forma y buen desarrollo, que cumplirá sus funciones escénicas y protectoras de los suelos contra la erosión.

7. ESTIMACION DE BENEFICIOS ECONOMICOS

De acuerdo con los datos de existencia y extracción de árboles, en los cuadros 8 y 9, puede hacerse la siguiente estimación de ingresos por concepto de venta de madera en pie; es decir árboles cuyo costo por corte, extracción y transporte corre por cuenta del comprador

1. Volumen total según inventario:

$$V = 11.524,63 \pm 1.741,10 \text{ m}^3$$

2. Volumen de extracción:

- Clase Diamétrica

< 9,9

----->

772,071 m³ ± 116,659

10 - 14,9

15 - 24,9

----->

2.273,213 m³ ± 343,483

Total extracción

---->

3.045,284 m³

Se utiliza el metro estereo (me) como unidad de cubicación para la venta de madera rolliza con diámetros pequeños:

$$1 \text{ metros cubicos} = 1.65 \text{ metro estereo}$$

CUADRO No. 9
 CANTIDAD DE ARBOLES Y VOLUMEN DE MADERA A EXTRAER
 POR CLASES DIAMETRICAS EN CADA ESTRATO

ESTRATOS		CLASES DIAMETRICAS (cm)						TOTAL	
		< 9,9	10 - 14,9	15 - 19,9	20 - 24,9	25 - 29,9	> 30	No Arbol	Volumen
I	ARBOLES								
	VOLUMEN								
II	ARBOLES	5198						5198	
	VOLUMEN	186,525							186,525
III	ARBOLES	442	898					1320	
	VOLUMEN	9,421	41,148						58,561
IV	ARBOLES	1635	4495	544				6679	
	VOLUMEN	48,354	246,818	68,718					347,882
V	ARBOLES	1723	5893	10879	4849			22544	
	VOLUMEN	33,919	293,894	1328,711	891,792				2548,316
TOTAL	ARBOLES	8978	11286	11423	4849			35728	
	VOLUMEN	198,219	581,852	1381,421	891,792				3845,284
ARBOLES A EXTRAER		28256 = 56,70 %		15472 = 43,30 %					
VOLUMEN A EXTRAER		772,871 = 25,35 %		2273,213 = 74,65 %					

CUADRO Nº 8

DISTRIBUCION DE ARBOLES/HECTAREA Y POR ESTRATO (Sin Ajustar)
SEGUN LA CALIDAD DEL FUSTE EN CADA CLASE DIAMETRICA.

ESTRATO	CLASES DIAMETRICAS (cm)																		TOTAL
	< 9,9			10 - 14,9			15 - 19,9			20 - 24,9			25 - 29,9			> 30			
	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T	
Arb./ha I Arb/Est																			
Arb./ha II Arb/Est	560	60	20	420	20	40	100											20	1240
	4542	487	162	3406	162	324	811											162	10056
Arb./ha III Arb/Est	120	40		200	100	40	260	100		80	80	40	40						1100
	316	106		528	264	106	686	264		211	211	106	106						2904
Arb./ha IV Arb/Est	50	160	30	160	470	30	130	260	40	50	110	20	10	40		10	10		1580
	341	1090	204	1090	3201	204	885	1771	272	341	749	136	68	272		68	68		10760
Arb./ha V Arb/Est	47	3	7	119	48	28	220	102	38	263	110	35	120	65	23	68	40	10	1346
	1420	91	211	3596	1451	846	6648	3083	1148	7948	3324	1058	3627	1964	695	2055	1209	302	40676
TOTAL ESTRATO	6619	1774	577	8620	5078	1480	9030	5118	1420	8500	4284	1300	3801	2236	695	2285	1277	302	64396
TOTAL ARB/EST	8970			15178			15568			14084			6732			3864			
GRAN TOTAL	24148 = 37.50%						40248 = 62.50 %												

R = Recto S = Semitorcido T = Torcido

La diferencia de crecimiento entre el estrato II (pseudostrobus) y el resto del bosque en igualdad de otras circunstancias, es atribuible a la mejor adaptación de las especies Patual ¹³ y Caribe.

6. CRITERIOS DE INTERVENCION

Para efectuar la selección de los árboles que deben ser extraídos, se estableció la clasificación de los mismos con base en la calidad del fuste: recto, semi-torcido y torcido. (Cuadro Nº 8).

En el cuadro Nº 9, que combina cantidad de árboles y volumen de madera de extracción por estratos y clases diamétricas, podemos observar que las clases menores de 14,9 cm, fueron agrupadas atendiendo a que estos diámetros corresponden a una calidad de madera que no tiene demanda en la industria de aserrío (tablas), pero si preferentemente en la industria de astillas (chips) para la fabricación de tableros aglomerados; consecuentemente su precio de mercado es menor.

Vale la pena observar en el cuadro Nº 9, como con 20256 árboles seleccionados para ser extraídos de las clases I y II (menores de 14,9 cm de diámetro) hay un volumen de 772,07 m³; en cambio las otras clases diamétricas, comprendidas entre 15 y 24,9 cm, en la cual se van a extraer 15472 árboles de la calidad de fuste torcidos y semi-torcidos, se obtendrá un volumen de 2273,21 m³.; en las clases diamétricas superiores a 25 cm. no fue prevista la extracción de árboles durante este primer aclareo.

CUADRO No. 7

CALCULOS DEL VOLUMEN (m³/ha) POR CLASE DIAMETRICA
EN CADA ESTRATO

ESTRATOS	CLASES DIAMETRICAS (cm)						TOTAL VOLUMEN m ³ /ha/Est
	< 9,9	10-14,9	15-19,9	20-24,9	25-29,9	> 30	
I	-	-	-	-	-	-	-
II	8,468	12,572	7,166	-	-	7,854	36,060
III	3,656	13,862	37,430	45,434	14,720	-	115,102
IV	6,232	33,232	50,641	37,807	17,240	18,440	163,592
V	1,074	9,083	42,298	87,876	72,169	69,214	281,714

CUADRO No. 6

ESTIMACION DE VOLUMEN DE MADERA (m³) EN CADA ESTRATO

	ESTRATOS POR AREA BASAL (m ³ /ha)				
	I < 9	II 10 - 19,9	III 20 - 29,9	IV 30 - 39,9	V > 40
SUPERFICIE (ha)		8,11	2,64	6,81	30,22
PARCELAS POR ESTRATO		1	1	2	12
MEDIA POR PARCELA		1,803	5,755	8,179	14,086
VARIANZA				1,117	2,699
DESVIACION ESTANDAR				1,057	1,643
COEFICIENTE DE VARIACION				12,92 %	11,66 %
ERROR ESTANDAR				0,747	0,474
LIMITE DE CONFIANZA					± 1,044
MEDIA POR HECTAREA		<u>36,060</u>	115,102	163,592 ±14,948	281,714 ±20,874
ERROR DE LA MUESTRA				9,14 %	7,41 %
VOLUMEN		292,447	303,869	1114,062 ±101,796	8513,382 ±630,812

5.4 Estimación del volumen

En el cuadro Nº 6 se observa los análisis estadísticos para cada estrato y para el conjunto de estratos; obteniéndose un volumen promedio de 241,20 m³ /ha. con una variación de $\pm 36,44$ m³/ha. lo que resulta de un volumen total para todo el bosque de 11.524 m³ con una variación de $\pm 1.741,10$ m³.

El cuadro Nº 7 muestra el volumen calculado con la fórmula para pino caribe de Uverito, utilizando los diámetros medios para cada clase diamétrica y las alturas ajustadas por regresión.

El crecimiento interanual del bosque fue estimado suponiendo una edad promedio del bosque en 13 años para el Pinus pseudostrobus y 16 años para las especies patula y caribe; obteniéndose los siguientes resultados:

ESTRATO	CRECIMIENTO 3 m /ha/año.
I	-
II	<u>2,77</u>
III	7,19
IV	10,22
V	17,61

CUADRO No. 5

ESTIMACION DE AREA BASAL (m²/ha) EN CADA ESTRATO

	ESTRATOS POR AREA BASAL (m ² /ha)				
	I < 9	II 10 - 19,9	III 20 - 29,9	IV 30 - 39,9	V > 40
SUPERFICIE (ha)		8,11	2,64	6,91	30,22
PARCELAS POR ESTRATO		1	1	2	12
MEDIA POR PARCELA		0,614	1,167	1,637	2,457
VARIANZA				0,026	0,088
DESVIACION ESTANDAR				0,16	0,297
COEFICIENTE DE VARIACION				9,77 %	12,04 %
ERROR ESTANDAR				0,113	0,086
LIMITE DE CONFIANZA					0,063
MEDIA POR HECTAREA		<u>12,280</u>	23,34	32,74 ± 2,26	49,14 ± 1,26
ERROR DE LA MUESTRA				6,90 %	2,56 %
TOTAL AREA BASAL ESTRA.		99,59	61,62	222,96 ± 15,39	1485,01 ± 38,07

crecimiento longitudinal contra un bajo desarrollo radial; abundancia de árboles suprimidos y en general un bajo volumen comercial si se considera el alto porcentaje de diámetros por debajo de las preferencias del mercado. Tal efecto influye sobre el vuelo arboreo en general con repercusión en la sobrevivencia y condiciones fitosanitarias del bosque.

5.3 Area basal.

Este parámetro aprecia la superficie en m² de una sección transversal en el pie del árbol. En el cuadro N^o 5 se analiza esta variable y se observa que el bosque se distribuye entre los estratos II, III, IV y V, es decir que no hay lote boscoso con área menor de 10 m²/ha.

El estrato II, integrado por Pinus pseudostrobus, tiene una superficie de 8,11 ha. y una densidad de 1240 árboles/ha.; su área basal de 12,28 m²/ha, a pesar de tener la misma edad que el resto del bosque, es atribuible a características de poca adaptación de estas especies al sitio, manifestandose mucha tendencia hacia la formación de tallos bifurcados, diámetros pequeños y baja altura. Este estrato está integrado mayormente por árboles de las clases diamétricas menores de 14,9 cm de DAP., por lo tanto la extracción afectará casi en su totalidad a estas clases.

CUADRO No. 4

ESTIMACION DEL NUMERO DE ARBOLES EN CADA ESTRATO

	ESTRATOS POR AREA BASAL (m ³ /ha)					TOTAL DEL ESTRATO
	I < 9	II 10 - 19,9	III 20 - 29,9	IV 30 - 39,9	V. > 40	
SUPERFICIE (ha)		8,11	2,64	6,81	30,22	47,78
PARCELAS POR ESTRATO		1	1	2	12	16
MEDIA POR PARCELA		62	55	79	67	68
VARIANZA				80,04	512,42	421,96
DESVIACION ESTANDAR				8,95	22,64	20,54
COEFICIENTE DE VARIACION				11,32 %	33,79%	29,54%
ERROR ESTANDAR				0,71	6,54	5,14
LIMITE DE CONFIANZA				± 9,05	± 14,39	± 10,95
MEDIA POR HECTAREA		1240	1100	1580 ± 181	1340 ± 288	1360 ± 219,07
ERROR DE LA MUESTRA				11,46 %	21,49%	16,11 %
TOTAL ARB. EN LOS ESTR.		10056	2904	10760 ± 1233	40495 ± 8703	64980 ± 10467

El plano N° 1 muestra la distribución espacial de los estratos.

5.2 Densidad: Número de árboles por hectárea.

En el cuadro N° 4 se observan los resultados de la estimación del número de árboles por hectárea y los errores de muestreo. En cada uno de los estratos puede observarse el alto número de árboles por hectárea. Así, el estrato dos, tiene una media por hectárea de 1240; el estrato tres 1100; el cuatro tiene 1580 árboles por hectárea, con variaciones de ± 181 ; finalmente, el estrato cinco con una densidad de 1340 árboles por hectárea y una variación de ± 288 .

El análisis para el conjunto de estratos arrojó una densidad de 1360 con variaciones de ± 219 árboles por hectárea. ✓

El total estimado de árboles para el conjunto del bosque resultó en 64.980 árboles con variaciones de ± 10.467 árboles. ✓

La cifra de 1360 árboles como promedio del conjunto de estratos resulta alta después de un período de plantados entre 13 y 16 años. Esa cifra corresponde en general a la densidad inicial de plantación y por lo tanto resulta necesario proceder a la normalización ajustándola a un número no mayor de 600 árboles por hectárea. De esa manera se evita el estancamiento o crecimiento negativo, cuyos síntomas ya comienzan a manifestarse en un fuerte

selectivo, extrayendo todos los individuos suprimidos, de fuste torcido, bifurcado y diámetros menores, hasta dejar en pie una cantidad de 600 árboles por hectárea. Esta densidad, resultante de este primer aclareo, ofrecerá un paisaje de bosque más "abierto" en el cual se podrán planificar vías internas, refugios, sitios de descanso, áreas de reuniones, etc. propios de un parque.

5.1 Estratificación

El cuadro Nº 1 resume los resultados de la estratificación del bosque según la densidad del área basal expresada en m²/ha. La distribución de la superficie por parcelas y luego agrupadas en estratos, resultó altamente influenciada por las especies y la topografía. Así puede observarse que en el estrato II, con una superficie de 8,11 ha. hay una sola parcela representativa (P6), formada integralmente por Pinus pseudostrobus de pequeños diámetros y características totalmente diferentes al resto del bosque. La ubicación aleatoria de esta parcela, permitió extender todos los valores promedios de ella al área cubierta por esta especie. El estrato III con una superficie de 2,64 ha. también está representada por una sola parcela (P9); esa zona corresponde a una superficie fuertemente quebrada con áreas cubiertas de vegetación de latifoliadas.

En los estratos IV y V, la presencia más uniforme de Pinus patula y caribaea ofrece una mejor distribución y desarrollo más homogeneo en diámetros y alturas; es en estos sectores donde proponemos mantener la mayor proporción de árboles para aprovechar su aspecto escénico.

- Cálculo de volumen.

Para la estimación del volumen se utilizó la ecuación para Pinus caribaea de Uverito (C.V.G.

- V. Gonzáles 1980).

$$V = 0,98324 \times D^2 + 0,26315 D^2 \times H,$$

Donde: V = Volumen en m³

D = Diámetro en m.

H = Altura ajustada para cada estrato (m.)

Las variables de altura, área basal, número de árboles y volúmenes fueron analizadas a través de la media y el coeficiente de variación.

5. ANALISIS Y RESULTADOS

Los resultados que se presentan a continuación están referidos a 47,78 hectáreas de pinos, agrupados en tres lotes de acuerdo con la distribución de las especies plantadas. El bosque, en cuestión no ha sido sometido a ningún tratamiento silvicultural y hemos estimado su edad entre 13 y 16 años. En cuanto al espaciamiento inicial de plantación no logramos determinar el patrón en el mismo, pués no se observa la forma cuadrada ni el tresbolillo, por el contrario con frecuencia se observan agrupaciones a corta distancia y con más de un individuo en un sólo plantón.

Como el objetivo de este inventario es conocer la estructura del bosque para planificar y desarrollar un parque recreativo, manteniendo el carácter de bosque protector, hemos considerado prudente proponer un primer aclareo

- Relación Altura - DAP.

Los valores de altura total y DAP medios de cada estrato fueron sometidos a un análisis de correlación, obteniéndose las siguientes ecuaciones de altura ajustada; mediante fórmulas de regresión lineal, cuadrática, exponencial y logarítmica. Se escogió finalmente la lineal.

ESTRATOS DE AREA BASAL	FORMULA PARA EL CALCULO DE LAS ALTURAS
I	
II	-----> $H = 0,456330 + 0,328321 \times \overline{DAP}$
III	
IV	-----> $H = 3,589029 + 0,412494 \times \overline{DAP}$
V	
VI	

Donde: H = Altura ajustada (m.)

DAP = Diámetro medio en cada clase diamétrica (m)

- Forma del Fuste.

Se analiza porcentualmente y en valores absolutos para cada clase diamétrica de los estratos en calidad de: rectos, semi-torcidos y torcidos anotadas en las muestras. (Ver Cuadro N° 4).

- Determinación del área basal.

Se estimó el promedio por hectárea en cada estrato y se midió su dispersión en función de los límites de confiabilidad para 95%.

La agrupación de los árboles en clases diamétricas se realizó en cada parcela de muestreo y luego fué distribuido a los estratos de área basal correspondiente. Los resultados se expresan en árboles por hectárea al multiplicar el número de árboles de cada parcela por 20 en vista de que cada parcela tiene una superficie de 500 m² (1/20 ha.).

CUADRO Nº 2

PROMEDIO DE ARBOLES/HECTAREA EN CADA ESTRATO Y CLASE DIAMETRICA

ESTRATOS AREA BASAL	CLASES DIAMETRICAS (cm)						TOTAL Arb/ha.
	< 9,9	10-14,9	15-19,9	20-24,9	25-29,9	> 30	
I	-	-	-	-	-	-	-
II	<u>640</u>	400	100	-	-	20	1240
III	160	340	360	200	40	-	1100
IV	240	<u>660</u>	<u>430</u>	100	50	20	<u>1500</u>
V	57	195	360	<u>400</u>	<u>200</u>	<u>118</u>	1346

?

Donde mayor número de más gruesos.

4.3.4 Cálculos

- Diámetros medios.

Los diámetros se midieron sobre corteza a 1,30 metros del suelo (DAP); los resultados son expresados en cm. para cada estrato y clase diamétrica.

CUADRO Nº 3
DIAMETRO MEDIO (cm) POR CLASE DIAMETRICA
EN CADA ESTRATO DE AREA BASAL

ESTRATOS AREA BASAL	CLASES DIAMETRICAS (cm)					
	< 9,9	10-14,9	15-19,9	20-24,9	25-29,9	> 30
I	-	-	-	-	-	-
II	8,490	11,24	16,76	-	-	31,90
III	8,890	11,97	16,68	21,17	<u>27,40</u>	-
IV	<u>9,265</u>	<u>12,88</u>	17,07	21,47	25,47	<u>30,90</u>
V	8,370	11,05	<u>17,65</u>	<u>22,26</u>	26,65	32,45

Donde los más gruesos?

4.3.2 Estratificación del bosque en función de su densidad de área basal (m²/ha.)

Con las mediciones de los diámetros (cm), tomados en el muestreo, se calculó el área basal (m²/ha.) para cada parcela muestral; las cuales se agruparon para formar los siguientes estratos de área basal por hectárea, con intervalos de 10 m² entre estratos.

CUADRO Nº 1

ESTRATIFICACION DEL BOSQUE POR AREA BASAL

ESTRATOS	A R E A INTERVALOS	B A S A L m ² /ha.	SUPERFICIE ha.	No. PARCELAS EN EL ESTRATO
I	< 9,9	-	-	-
II	10 - 19,9	12,28	8,11	1
III	20 - 29,9	23,34	2,64	1
IV	30 - 39,9	32,74	6,81	2
V	> 40	49,14	30,22	12

16

Cada estrato fué analizado estadísticamente, usando las fórmulas convencionales para la estimación de los parámetros poblacionales.

4.3.3 Agrupación de los árboles en clases diamétricas (cm.) con intervalos de separación de 5 cm.

CLASES DIAMETRICAS	INTERVALOS (cm.)
I	< 9,9
II	10 - 14,9
III	15 - 19,9
IV	20 - 24,9
V	25 - 29,9
VI	> 30

- Forma y tamaño de las parcelas.

Se utilizaron parcelas cuadradas con área de 500 m² cada una, haciéndose las correcciones correspondientes debido a las pendientes del terreno.

El inventario se llevó a cabo con una intensidad de muestreo del 1.70%; equivalente a 16 parcelas de 500 m² cada una.

4.2 Etapa de Campo.

- Formación de las cuadrillas de trabajo.
- Selección de los instrumentos o equipos para realizar el inventario.
- Replanteo de las parcelas muestrales.
- Toma de datos en el campo.

Alturas (m)

Diamétero a 1.30 m (altura del pecho: DAP cm)

Pendiente del terreno (%)

Identificación de las especies

Forma del fuste: R = recto

S = semi-torcido

T = torcido

4.3 Etapa de procesamiento de datos

- 4.3.1 Sectorización del bosque de acuerdo con la distribución de las especies plantadas.

Lote 1. Pinus patula y caribaea (colina norte).

Lote 2. Pinus pseudostrobus (colina norte).

Lote 3. Pinus caribaea (colina sur).

caribaea; estos dos lotes son fácilmente identificables en el campo por sus características de densidad, desarrollo, calidad del fuste, etc., por lo tanto los tratamientos de manejo que deberán aplicarse estarán de acuerdo con estas características. Un segundo bloque de pinos se encuentran ubicado en la colina sur de la Universidad, constituido totalmente por Pinus caribaea.

3.2 Superficie

Comprende una superficie aproximada de 47,78 hectáreas distribuidas en la siguiente forma:

Bloque 1: Colina norte	36,28 ha.
Lote de P. pseudostrobus	8,11 ha.
Lote de P. patula y caribaea...	28,17 ha.
Bloque 2: Colina sur	11,50 ha.
	=====
TOTAL SUPERFICIE EVALUADA	47,78 ha.

4. METODOLOGIA DE TRABAJO

El inventario se realizó en tres etapas:

4.1 Etapa de diseño de muestreo.

- Elección del tipo de muestreo.

El inventario del bosque se llevó a cabo utilizando las técnicas del muestreo sistemático, mediante una red de parcelas equidistantes en dos direcciones perpendiculares. Este diseño es el más utilizado en inventarios intensivos de plantaciones forestales o en pequeñas áreas de bosques naturales (F. Loetsch and K. E. Haller, 1964).

necesarias que permita conocer la estructura del vuelo arboreo y ofrecer las pautas más recomendables que deban aplicarse sin romper el equilibrio ya establecido en el medio ambiente.

2. OBJETIVOS

Determinar la intensidad de aclareo o cantidad de árboles que deban extraerse del bosque y dejar suficiente árboles en pie que permitan la creación de un "Bosque Parque" y mantener su función protectora del suelo.

Para cumplir con este objetivo fue necesario conocer la densidad actual del bosque, calidad o forma de los árboles, volumen actual agrupado de acuerdo con las clases diamétricas comerciales, áreas desprovistas de pinos y topografía del terreno.

3. DESCRIPCION DEL BOSQUE

3.1 Aspectos Generales

El estudio realizado nos permitió conocer que el bosque está compuesto por tres especies de pinos: *Pinus caribaea*, *Pinus patula* y *Pinus pseudostrobus*; plantados en diferentes años, los cuales no hemos podido conocer, por lo que hemos estimado una edad entre 13 y 16 años según informaciones no oficiales.

El área de plantación cubre dos bloques; uno ubicado en la colina norte de la Universidad Simón Bolívar, en el cual se identifica el lote *Pinus pseudostrobus* y un lote donde están mezclados las especies de *Pinus patula* y

Universidad Simón Bolívar
Inventario Forestal de la Plantación de Pinos

1. INTRODUCCION

El bosque de pinos de la Universidad Simón Bolívar, representa un pequeño pulmón verde dentro de los terrenos que bordean las edificaciones de esta casa de estudio. El aspecto general del bosque es de alta densidad, con las copas entrelazadas obtaculizando la entrada de luz al piso; esta gran competencia por la luz, el espacio físico y lógicamente nutrientes del suelo han originado un bosque de individuos altos y troncos delgados, impidiendo el crecimiento y desarrollo de otros que quedan suprimidos, achaparrados, torcidos, sin ningún valor comercial ni función protectora, los cuales al morir crearán problemas sanitarios al bosque.

El estado actual de este bosque requiere con urgencia una intervención o manejo silvicultural que tienda a mejorar su aspecto e incremente la vitalidad de los individuos, o de lo contrario tenderá a desaparecer.

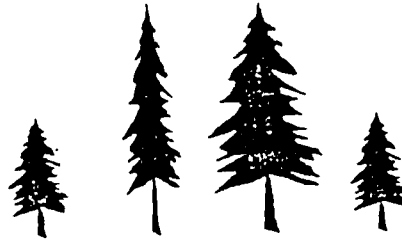
La Universidad Simón Bolívar, consciente de esta situación y tomando en consideración el tamaño del bosque y su ubicación, decidió evaluarlo con miras a tomar las medidas que permitan establecer un "Bosque Parque" cuyo principal valor debe medirse por su belleza escénica, zona de recreación y función protectora del suelo. En tal sentido contrató los servicios de la empresa .OFORCA C.A. para hacer un inventario forestal y obtener las informaciones

CONTENIDO

	Página
1. Introducción	1
2. Objetivos	2
3. Descripción del Bosque	2
3.1 Aspectos Generales	2
3.2 Superficie	3
4. Metodología del Trabajo	3
4.1 Etapa de Diseño del Muestreo	3
4.2 Etapa de Campo	4
4.3 Etapa de Procesamiento de Datos	4
4.3.1 Sectorización del Bosque por Especies	4
4.3.2 Estratificación del Bosque por Area Basal ..	5
4.3.3 Agrupación por Clases Diamétricas.....	5
4.3.4 Cálculos	6
5. Análisis y Resultados	8
5.1 Estratificación	9
5.2 Densidad (árboles/hectárea)	10
5.3 Area Basal (m ² /ha)	12
5.4 Estimación del Volumen	14
6. Criterios de Intervención	17
7. Estimación de Beneficios Económicos	20
8. Anexos	

UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR

INVENTARIO FORESTAL
DE LA PLANTACION DE PINOS



AGROFORCA. C.A.

CARACAS MARZO 1990

El proceso de cubicación se hará en rumas o pilas colocadas en el patio de almacenamiento o directamente sobre el camión o transporte.

El control de la cantidad de madera que sale del bosque se hará mediante las Guías de movilización que suministrará en Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (M.A.R.N.R).

Por AGROFORCA C.A.


Ing. For, Francisco Salas B.
C.I.V 7.029

este manejo silvicultural, ha sido la preservación del escenario boscoso para su permanente uso como área de esparcimiento, disfrute escénico y cubierta protectora de los suelos y demás recursos ambientales.

El aclareo selectivo y aprovechamiento del producto, queda pues limitado a aquellos individuos que por sus características no permiten el desarrollo de un deseable vuelo arboreo, ni ofrecen posibilidades de recuperación; sin embargo pueden ser utilizados en ramas de la industria forestal que no requieren grandes diámetros ni individuos de buena calidad.

9.2 Número de árboles y volúmen a explotar.

En las clases diamétricas menores de 14,9 cm. se extraerán 20.256 árboles, lo que representa un volúmen de 772,071 mt³.

En las clases diamétricas comprendidas entre 15 y 24,9 cm. se extraerán 15,472 árboles, para un volúmen de - 2,273,213 mt³. (cuadro Nº 2)

Para los efectos de la comercialización y movilización, al igual que las empresas C.V.G-CONARE y Corporación Forestal Guayamure C.A, en el Oriente del País, hemos adoptado el metro estereo como medida de cubicación, o sea que: 1 mt³ es igual a 1,65 mt. estereo.

En tal sentido la cantidad total de árboles a explotar es de 35.728 árboles, equivalentes a 3.045,284 mt³.

Transformados a metros estereos serán:

$$3.045,284 \text{ mt}^3 \times 1,65 = \underline{\underline{5.024,72 \text{ mt. estereos}}}$$

8. SISTEMAS DE APROVECHAMIENTOS.

8.1 Cortas.

La corta se efectuará con motosierras a una altura no mayor de 15 cm. sobre el suelo.

8.2 Dimensionado.

los árboles cortados serán dimensionados en secciones de acuerdo con los exigencias del comprador; así, el mercado de aglomerados local acepta rolas menores de 15 cm de diámetros y longitudes de 1,25 mt. o multiples de este.

La industria de aserrio utiliza los diámetros superiores a 15 cm. y las rolas deben tener longitudes de 3 mt,

8.3 Los residuos tales como ramas menores de 7 cm, asci culas, etc, quedarán dispersos en el bosque para su incorporación como materia orgánica. No se permitirá la acumulación de estos desperdicios en un solo sitio.

8.4 Extracción y transporte.

Dadas las características de topografía irregular y de fuertes pendientes que predominan en el bosque, se hace necesario aplicar un sistema que permita la movilización sin producir graves perturbaciones en los suelos. Con tal fin se ha previsto la utilización de plataformas deslizantes y toboganes, colocadas a distancias convenientes y en sitios de mayor cantidad de árboles a extraer.

Las rolas serán depositadas en patios de fácil acceso para los vehículos transportadores.

9. CONSIDERACIONES FINALES.

9.1 De todo lo expuesto anteriormente puede apreciarse que el punto principal que ha servido de criterio, en

CUADRO No. 2

CANTIDAD DE ÁRBOLES Y VOLUMEN DE MADERA A EXTRAER
 FOR CLASES DIAMETRICAS EN CADA ESTRATO

ESTRATOS		CLASES DIAMETRICAS (cm)						TOTAL	
		< 9,9	10 - 14,9	15 - 19,9	20 - 24,9	25 - 29,9	> 30	No Arbol	Volumen m ³
I	ARBOLES								
	VOLUMEN								
II	ARBOLES	5190						5190	
	VOLUMEN	106,525							106,525
III	ARBOLES	442	898					1320	
	VOLUMEN	9,421	41,140						50,561
IV	ARBOLES	1635	4495	544				6679	
	VOLUMEN	40,354	246,818	60,710					347,882
V	ARBOLES	1723	5893	10579	4049			22544	
	VOLUMEN	33,919	293,894	1320,711	891,792				2540,316
TOTAL	ARBOLES	8970	11286	11423	4049			35728	
	VOLUMEN	190,219	581,852	1381,421	891,792				3045,284
ARBOLES A EXTRAER		20256 = 56,70 %		15472 = 43,30 %			35.728		
VOLUMEN A EXTRAER m ³		772,071 = 25,35 %		2273,213 = 74,65 %			3.045,28		

- Arboles suprimidos sin posibilidad de recuperación.
- Individuos, aunque de buenas características, abundan en sitios de alta concentración, que limitan el espaciamiento adecuado para los objetivos señalados.

La identificación de estos árboles se efecturá previamente a la extracción, mediante su señalamiento con marcas de pinturas en el tronco en forma visible.

El cuadro Nº 2, combina cantidades de árboles y volúmen de madera que se extraerá en cada estrato y clase diamétrica. Las clases diamétricas, menores de 14,9 cm. corresponden a diámetros sin demandas en la industria de aserrío (tablas), sin embargo pueden ser usados en la industria de aglomerados (chips); consecuentemente su precio en el mercado es menor.

En las clases diamétricas I y II, que corresponden a diámetros menores de 14,9 cm. se extraerán 20.256 árboles para un volúmen de 772,07 mt³. en cambio las otras clases comprendidas entre 15 y 24,9 cm. se extraerán 15.472 individuos de la calidad torcidos y semitorcidos, obteniendose un volúmen de 2,273,21 mt³; en las clases diamétricas superiores a 25 cm de diámetro no fue prevista la extracción de árboles durante este aclareo.

El resultado de este manejo representa en el bosque una distribución de árboles suficientemente separados y con la mejor forma de fustes; lograndose así presentar un bosque de excelente forma y buen desarrollo que cumplirá con sus funciones escénicas y protectora de los suelos contra la erosión.

De acuerdo con los resultados del inventario realizado (copia anexa), el número de árboles existentes en el bosque es de 64.980 árboles en una superficie de 47,78 hectáreas; resultando una densidad promedio de 1.360 árb/has.; considerablemente alta para una plantación con una edad de 16 años; tal número de árboles por hectáreas corresponde en general a la densidad inicial de plantación y por lo tanto resulta necesario proceder a su normalización, ajustandola a un número no mayor de 600 árb/ha. De esa manera se evita el estancamiento o crecimiento negativo, cuyos sintomas ya comienzan a manifestarse en un fuerte crecimiento longitudinal contra un bajo desarrollo radial; abundancia de árboles suprimidos y en general un bajo volúmen comercial si se considera el alto porcentaje de diámetros por debajo de las preferencias del mercado. Tal efecto influye sobre el vuelo arboreo en general, con repercusión en la so breviencia y condiciones fitosanitarias del bosque.

7. CRITERIOS DE INTERVENCION

Para efectuar la selección de los árboles que deben ser extraídos, se tomaron en consideración los siguientes criterios:

- Calidad del fuste: Rectos, torcidos y semi-torcidos, según la clasificación establecida en el inventario; la extracción inicialmente se aplicará a los árboles torcidos y semitorcidos. El cuadro 1, agrupa los árboles por calidad de fuste en cada categoría diamétrica.
- Arboles de troncos bifurcados. Cuando la bifurcación comienza desde la base del tronco o a nivel del suelo, se eliminará el que presente menor diámetro, o ambos si están deformes.

Después de reconocidos los horizontes orgánicos 01 y 02 se presentan los horizontes minerales con las siguientes características:

0 - 45 cm. horizonte con poco desarrollo pedogenético color 10YR5/6 pardo amarillento, mezclado en un 20% con 7,5YR 7/8 amarillo rojizo; - textura franco arcillosa, poco estructurado; consistencia ligeramente adherente, no plástico; abundante raíces de pinos gruesas y medianas; poca actividad biológica, permeabilidad rápida.

45 y más cm. Estrato de esquisto moderadamente meteorizado pero de fácil penetración por las raíces; no hay actividad biológica; abundante material grueso de piedras y casacajos; permeabilidad moderada; color 7,5YR 7/8, amarillo rojizo.

6. TRATAMIENTOS SILVICULTURALES.

En función de los objetivos previstos, como es convertir esta plantación en un BOSQUE PARQUE, manteniendo su carácter de bosque protector, el tratamiento silvicultural propuesto se basa en cortas selectivas, extrayendo en el primer aclareo todos los individuos suprimidos, de fuste torcido, bifurcados, etc, hasta dejar en pie una cantidad de 600 árboles por hectáreas. Esta densidad, resultante de este primer aclareo, ofrecerá un paisaje de bosque más "abierto" en el cual se podrán planificar vías internas, refugios, sitios de descanso, áreas de reuniones, etc. propias de un parque.

CUADRO Nº 1

DISTRIBUCION DE ARBOLES/HECTAREA Y POR ESTRATO (Sin Ajustar)
SEGUN LA CALIDAD DEL FUSTE EN CADA CLASE DIAMETRICA.

ESTRATOS		CLASES DIAMETRICAS (cm)																		TOTAL	
		< 9,9			10 - 14,9			15 - 19,9			20 - 24,9			25 - 29,9			> 30				
SUPERF	Nº	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T	R	S	T		
Hect.	Arb./ha I Arb/Est																				
8,11	Arb./ha II Arb/Est	568	68	28	428	28	48	108										28			1248
		4542	487	162	3486	162	324	911									162			18856	
2,64	Arb./ha III Arb/Est	128	48		288	188	48	268	188		88	88	48	48						1188	
		316	186		528	264	186	686	264		211	211	186	186						2984	
6,81	Arb./ha IV Arb/Est	58	168	38	168	478	38	138	268	48	58	118	28	18	48		18	18		1588	
		341	1898	284	1898	3281	284	895	1771	272	341	749	136	68	272		68	68		18768	
30,22	Arb./ha V Arb/Est	47	3	7	119	48	28	228	182	38	263	118	35	128	65	23	68	48	18	1346	
		1428	91	211	3596	1451	846	6648	3883	1148	7948	3324	1858	3627	1964	695	2855	1289	382	48676	
47,78	TOTAL ESTRATO	6619	1774	577	8528	5878	1428	9838	5115	1428	8588	4284	1388	3881	2236	695	2285	1277	382	64396	
	TOTAL ARB/EST	8978			15178			15568			14884			6732			3864				
	GRAN TOTAL	24148 = 37.50%						48248 = 62.50%													

R = Recto S = Semitorcido T = Torcido

5.5 Topografía.

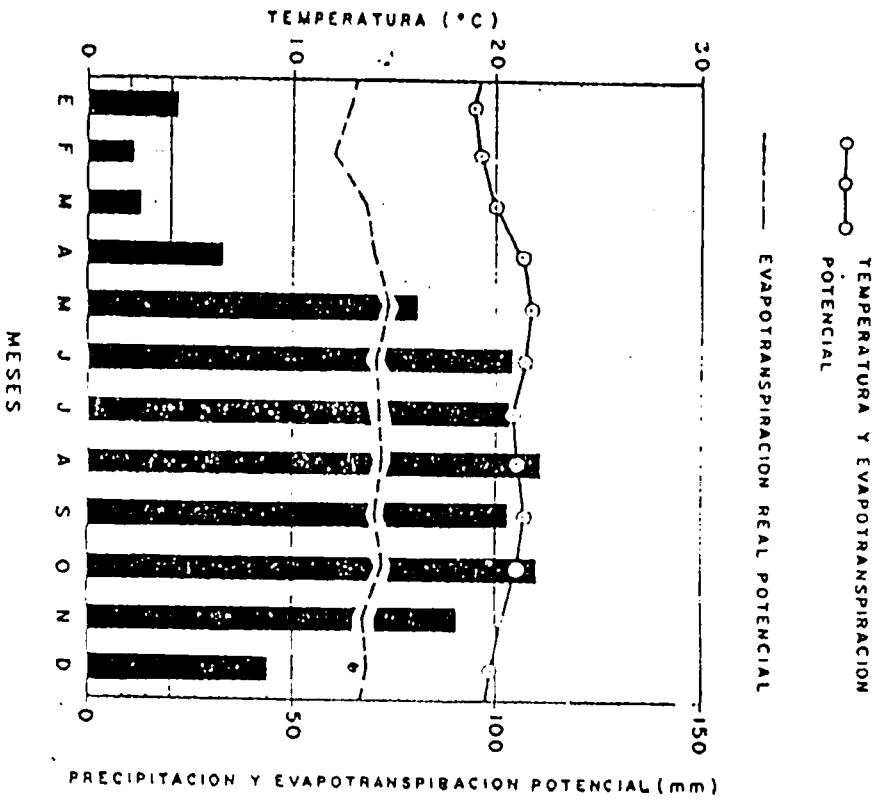
La totalidad del bosque fué plantado en terrenos de relieve quebrado, con fuertes pendiente comprendidas entre 15% y 45%, lo cual dificulta la movilidad dentro de las plantaciones. El drenaje natural lo forman varias micro cuencas fuertemente erosionadas, las cuales recogen las aguas de lluvias y las transportan, a través de un canal de concreto hacia una pequeña represa construida por la Universidad.

5.6 Suelos.

En general son suelos muy superficiales desarrollados sobre esquistos meteorizados y erosionados por la acción de las lluvias, las cuales al caer sobre una superficie desprovista de vegetación arrastra los pocos cm. de suelo que pueden estarse formando. Con el establecimiento del bosque de pinos se creó una protección al suelo evitando su arrastre y manteniendo cierto contenido de humedad, con lo que se han reiniciado los procesos formadores de suelo.

En las muestras tomadas con el barreno edafológico se observaron las siguientes características físicas que conforman el perfil:

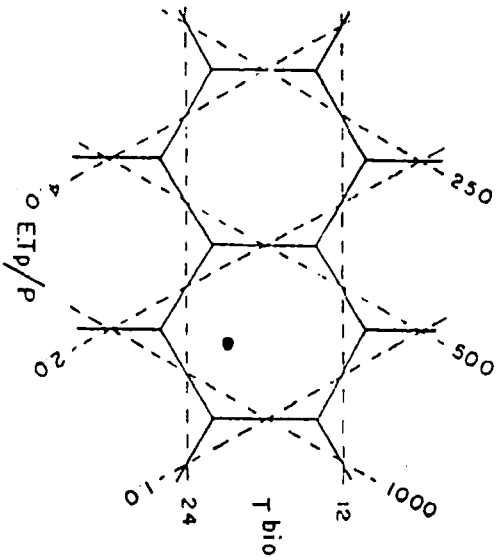
Un estrato de materia orgánica ligeramente descompuesto en su cara inferior; este estrato lo constituyen las agujas de los pinos y tienen un espesor promedio de 5 centímetros. La parte superior de este estrato puede clasificarse como horizonte organico 01 en el cual las características de los restos vegetales y animales son fácilmente reconocibles a simple vista, pues aún no se han descompuesto. Inmediatamente, debajo de este estrato se observan los efectos de la descomposición de la materia orgánica y ya no es posible su identificación a simple vista; este estrato se denomina horizonte 02.



Desague seco por: minus Relación de biotemperatura, precipitación y evapotranspiración potencial en Caracas.

FIGURA 49

UBICACION CLIMATICA DE LA ESTACION: ●



P.m.m.

- 1. Temperatura: 20.5 °C
- 2. Precipitación Total: 825 mm
- 3. Precipitación Total: 1891 - 1963
- 4. Potencial de Evapotranspiración: 1200 mm
- 5. Relación de Evaporación Potencial: 1.45
- 6. Evapotranspiración Real Estimada: 697 mm
- 7. Excedente: 128 mm
- 8. Deficiencia de Precipitación: 307 mm
- 9. Número de Meses Frecuentemente Secos: 6

PRONEDIO ANUAL DE:

Elevación: 1,035 metros sobre el nivel del mar
 Latitud: 10° 30' N Longitud: 66° 55' W

La vegetación natural está constituida por las especies secundarias que han sido prácticamente reemplazadas y dominadas por el desarrollo de los pinos, bajo cuyo dosel sólo han prosperado especies de poco desarrollo y más tolerantes a la sombra. Los individuos del bosque natural de más abundancia en la zona son los siguientes:

<u>Familia.</u>	<u>Nombre científico</u>	<u>Nombre vulgar</u>
Guttiferae	<u>Visma sp.</u>	<u>Lacre</u>
	Clusia rosea.	Tampaco
	Clusia sp.	Quiripití
Sapindaceae.	Dodoneae viscosa	Hayuelo.
Leguminosae	<u>Inga spp.</u>	<u>Guamo.</u>
Lauraceae	Nectandra sp.	Laurel.
Melastomaceae		
Verbenaceae	Lantana sp.	Cariaquito.
Cyatheaceae		Helechos.

5.4 Clima.

El área donde está ubicado el bosque presentan características del Bosque Húmedo Premontano, tal como lo demuestran las especies forestales del bosque natural; sin embargo Ewel y Madriz en el libro Zonas de Vida de Venezuela, incluyen a Caracas como Bosque Seco Premontano, cuyas características en cuanto precipitación y temperatura se indican en el climatograma anexo, tomado del mismo libro.



BLOQUE 2

BLOQUE 2

UNIVERSIDAD SIMON SOLIVAR
INSTITUTO DE LA INGENIERIA DE AEROS
CALLE 1400 # 100 ICAPOFC S.A.
CARTAGENA, COLOMBIA

URB. MONTE ELI

URB.

5. CARACTERISTICAS FISICO NATURALES DEL AREA.

5.1. Aspecto general del bosque.

El estudio realizado nos permitió conocer que el bosque está compuesto por tres especies de pinos: Pinus caribaea, Pinus patula y pseudostrobus; plantados en diferentes años; actualmente el bosque tiene una edad de 13 a 16 años. (Inventario 1.989) *

El área de plantación cubre dos bloques; uno ubicado en colina norte de la U.S.B., en el cual se identifica claramente el lote de P. pseudostrobus y un lote donde están mezclados las especies de Pinus patula y caribaea. un segundo bloque de bosque, se encuentra ubicado en la colina sur de la U.S.B., constituido totalmente por Pinus caribaea.

5.2 Superficie.

Comprende una superficie de aproximadamente 47,78 hectáreas, distribuidas en la siguiente forma:

Bloque 1: Colina <u>norte</u>	<u>36,28</u> ha.
Lote de <u>P pseudostrobus</u>	<u>8,11</u> ha.
Lote de <u>P. caribaea y patula</u>	<u>28,17</u> ha.
Bloque 2: Colina <u>sur</u> .(<u>P. caribaea</u>).....	<u>11.50</u> ha.
TOTAL SUPERFICIE EVALUADA.....	<u>47,78</u> ha.

5.3 Vegetación Natural.

Actualmente el área estudiada está cubierta por la plantación de pinos, con individuos de más de 15 metros de alturas, con copas entrelazadas que limitan la entrada de luz y el desarrollo de vegetación en el piso del bosque.

servicios de la empresa AGROFORCA C.A. para hacer un inventario forestal y obtener las informaciones necesarias que permitirán conocer la estructura del vuelo arboreo y ofrecer las pautas más recomendables que deban aplicarse sin romper el equilibrio ya establecido en el medio ambiente.

2. OBJETIVOS.

Determinar la intensidad de aclareo o cantidad de árboles que deban extraerse del bosque y dejar suficientes árboles en pie, de manera que permitan el diseño y creación de un BOSQUE PARQUE; a la vez mantener su función protectora del suelo.

Para cumplir con este objetivo fué necesario conocer la densidad actual del bosque, calidad o forma de los árboles, volumen actual agrupado de acuerdo con las clases diamétricas comerciales para este tipo de madera, áreas desprovistas de pinos y topografía del terreno.

3. UBICACIÓN DEL AREA BOSCOA.

El bosque de pinos se encuentra ubicado dentro de los terrenos de la Universidad Simón Bolívar, en las colinas que circundan la planta física de esta casa de estudio.

Políticamente corresponde a la Jurisdicción del Municipio Baruta del Estado Miranda, en el sitio denominado Sartenejas.

4. CONDICION JURIDICA DE LOS TERRENOS.

Los terrenos son propiedad de la Universidad Simón Bolívar por donación que le hizo la Nación Venezolana, según consta en la Gaceta Oficial Nº 30.974 de fecha 05 de mayo del año 1.976. (Se anexa copia).



===== UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR =====

INFORME TECNICO FORESTAL PARA REALIZAR UN ACLAREO
EN EL BOSQUE DE PINO DE LA U.S.B
CARACAS

El bosque de pinos de la Universidad Simón Bolívar, representa un pequeño pulmón verde dentro de los terrenos que bordean las edificaciones de esta casa de estudio. El aspecto general del bosque es de alta densidad, con las copas entrelazadas obtaculizando la entrada de luz al piso; esta gran competencia por la luz, el espacio físico y lógicamente por los nutrientes del suelo, ha originado un bosque de individuos altos y troncos delgados, impidiendo el crecimiento y desarrollo de otros al quedar suprimidos, achaparrados, torcidos, sin ningún valor comercial ni función protectora, los cuales al morir crearán problemas sanitarios al bosque.

El estado actual de este bosque requiere con urgencia una intervención o manejo silvicultural, que tienda a mejorar su aspecto e incremente la vitalidad de los individuos; de lo contrario tenderá a desaparecer.

La Universidad Simón Bolívar, consciente de esta situación y tomando en consideración el tamaño del bosque y su ubicación, decidió evaluarlo con miras a tomar las medidas que permitan establecer un BOSQUE PARQUE, cuyo principal valor deba medirse por su belleza escénica, zona de recreación y función protectora del suelo. En tal sentido, contrató los