

14.1.108



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

**ANALISIS Y ESTRATEGIAS A SEGUIR SOBRE
LA SITUACION ACTUAL DE LAS INDUSTRIAS
DE LA CELULOSA Y DEL PAPEL EN MEXICO**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO

P R E S E N T A

MARIA SILVIA ZAVALA LEMUS

MEXICO 1984



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

PRCLCGO

Esta obra, presenta un panorama global de la situación prevaleciente de las Industrias de la Célulosa y del Papel en México, a través de los aspectos técnico, financiero y socio-político que sobre los recursos fibrosos inciden directa al deficit productivo de éstos e indirectamente al de ambas industrias.

La finalidad expresa que dichos aspectos conjuntamente con la información estadística considerada, es la de analizar y marcar las estrategias necesarias posibles que favorezcan al sector industrial. Dado que el principal problema que se tiene, es la falta del suministro continuo de materia prima fibrosa maderable.

Cabe señalar, que no sólo la falta de recursos fibrosos maderables, sino la poca o nula utilización industrial de recursos fibrosos no maderables, la ausencia de estímulos fiscales y el requerimiento de muy alta inversión, son limitantes para el desarrollo industrial, por lo que, la falta de nuevas instalaciones productoras constituye un problema paralelo al anterior. Sin embargo, se conceptúa como principal problema a la falta de recursos fibrosos maderables, por ser el factor de mayor peso sobre la situación del sector industrial.

La inquietud por desarrollar el presente trabajo, surgió con la visita realizada a las instalaciones de Celanese Mexicana, S.A. en el Edo. de Michoacán. Y así, con el afán de esclarecer la incógnita ¿Porqué México importa célulaosa, contando con un basto potencial de recursos fibrosos para ser autosuficiente?, hice patente al Ing. Jorge A. Castañares A. y al Ing. Jorge I. Hernández V. mi inquietud con la idea de realizar un trabajo de Tesis sobre el tema, pidiéndoles de antemano tuvieran a bien el asesorarme al respecto. Idea que maduró con las oportunidades de: Cursar la asignatura optativa "Papel y Célulosa I"; Assistir al ciclo de conferencias que anualmente lleva a cabo la ATCP.; Y el haber tenido acceso a las instalaciones industriales de las "Fábricas de Papel Loreto y Peña pobre, S.A." gracias al Ing. Mario Guevara V., Gerente "planta célulaosa".

INDICE

CAPITULO 1
 INTRODUCCION. 5
 1.1 Antecedentes y planteamiento del objetivo.

CAPITULO 2
 INFORMACION ESTADISTICA. 9
 2.1 Introducción.
 2.2 Producción, consumo e importación de celulosa y papel.
 2.3 Producción, consumo e importación de celulosa y papel a nivel mundial.
 2.4 Recursos fibrosos maderables.
 2.5 Volúmen de la producción forestal maderable por grupos de productos.
 2.6 Recursos fibrosos no maderables.

CAPITULO 3
 RECURSOS FIBROSOS Y PROCESOS DE OBTENCION DE PULPA CELULOSICA. 25
 3.1 Recursos fibrosos.
 3.1.1 Clasificación.
 3.1.2 Estructura.
 -De recursos maderables.
 -De recursos no maderables.
 3.2 Procesos de obtención de pulpa celulósica.
 3.2.1 Clasificación.

CAPITULO 4
 PLANTEAMIENTOS TECNICOS Y FINANCIEROS DE LOS RECURSOS FIBROSOS INVOLUCRADOS EN LA OBTENCION DE PULPA CELULOSICA. 32
 4.1 Introducción.
 4.2 Proyecciones de demanda de papel, celulosa y materias primas para el período 1983-1988.

4.2.1 Cálculos.

- Demanda de papel.
- Demanda de celulosa.
- Demanda de materias primas.

4.3 Planteamientos técnicos y financieros de los recursos fibrosos involucrados en la obtención de pulpa celulosa.

- 4.3.1 Recursos fibrosos maderables.
- 4.3.2 Recursos fibrosos no maderables.

CAPITULO 5

PLANTEAMIENTO SOCIO-POLITICO DE LOS RECURSOS FIBROSOS. 45

- 5.1 Políticas sobre los programas para recursos fibrosos maderables.
- 5.2 Políticas sobre los programas para recursos fibrosos no maderables.

CAPITULO 6

ANALISIS, COMENTARIOS Y ESTRATEGIAS SOBRE EL PANCRAMA GLOBAL DE LA INDUSTRIA CELULOSICA Y SU EFECTO EN LA DEL PAPEL. 50

- 6.1 Análisis.
- 6.2 Comentarios y estrategias.

CAPITULO 7

CONCLUSIONES. 56

CAPITULO 8

BIBLIOGRAFIA. 60

CAPITULO 1

INTRODUCCION

INTRODUCCION

1.1 Antecedentes y planteamiento del objetivo.

Partiendo de la situación económica mundial de inflación y recesión, situación por la que México está sufriendo sus efectos en forma notoria, los productores de pulpa celulósica en nuestro país están atravesando por una situación difícil, lo cual motivó que muchos de ellos pararan ó disminuyeran su producción de pulpa por períodos variables -- con objeto de nivelar sus inventarios y operación.

Así, en el transcurso de la década 1973-1982 el crecimiento observado en la Industria de la Célulosa fué practicamente en la rama de bagazo de caña (0.92% prom.), y la producción de célula de madera tuvo un decremento (-0.75% prom.).

Durante 1980, sólo a título de ejemplo, vale la pena resaltar que se importaron materiales celulósicos por casi once mil millones de pesos; de célula, fibras secundarias y papel. Esta cifra nos indica la proporción deficitaria en la que nuestra Industria de Célulosa y Papel se encuentra, sin considerar el crecimiento forzoso que ambos subsectores deben tener en los próximos años, debido a la demanda interna.

Además, en el año de 1981 y específicamente durante el primer semestre, la Industria Nacional de la Célulosa y del Papel realizó grandes importaciones de pulpas blanqueadas, desperdicio blanco y crudo, y de papel terminado, originando con esto altos inventarios de materias primas y como consecuencia la producción nacional de células blanqueadas y crudas se incrementó por falta de demanda local, ocasionando el cierre de frontera durante casi 9 meses, período en que la Industria consumió el material importado y la producción nacional.

De esta forma, es hasta el segundo trimestre de 1982 que la situación prevaleciente de altos inventarios se normalizó y las industrias de célula y papel empiezan a efectuar sus importaciones en forma ade-

cuada a sus necesidades, lo que demuestra una falta de planeación en -- este sector.

México se ha caracterizado históricamente como un país deficitario, tanto en la producción interna de celulosa como en los requerimientos - de fibras secundarias para satisfacer las necesidades de materias pri-- mas en la industria del papel.

Por lo anterior, podemos decir que uno de los problemas por los -- que actualmente atraviesa nuestra economía, es sin duda alguna la infla-- ción, situación que no sólo afecta a las finanzas de las empresas sino también a las personas. Independientemente de las acciones ejercidas -- por las autoridades gubernamentales para tratar de disminuir la tasa de inflación, cada empresa y su personal tienen mucho que hacer al respec-- to para contribuir al mejoramiento de la situación económica del país. Siendo el camino más viable para disminuir la inflación, el de incremen-- tar la productividad de las empresas, definiendo a ésta como el aprove-- chamiento máximo de los recursos disponibles.

Tomando como base las estadísticas correspondientes a la década -- 1973-1982, y de acuerdo a las proyecciones de los fabricantes de pulpa y papel para el período 1983-1988, se estima que el crecimiento de la - industria de la celulosa será más lento que la del papel, originando -- con ello una escasez de pulpa. Por todo esto, presento un análisis, lo más claramente posible, de la situación prevaleciente en este sector -- industrial y trato de presentar estrategias que ayuden a mejorar la si-- tuación de esta industria tan importante en la economía nacional, cons-- tituyendo así el objetivo principal del presente trabajo.

CAPITULO 2

INFORMACION ESTADISTICA

INFORMACION ESTADISTICA

2.1 Introducción.

En la información estadística que se presenta, se contemplan cifras de producción, importación y consumo de pulpa y papel en México y a nivel mundial; los recursos forestales maderables y no maderables -- (bagazo de caña, pajas, etc.) del país; y la participación de la producción forestal en la industria celulósica.

Esta información además de permitirnos visualizar la situación -- actual nacional e internacional de México, constituye la base para realizar un análisis que nos dé pauta a considerar las estrategias necesarias posibles que favorezcan al sector industrial.

2.2 Producción, consumo e importación de celulosa y papel.

Las tablas que a continuación se presentan, registran las cifras anuales en toneladas métricas de celulosa por tipos con su participación relativa en %, y de papel por grupos.

En las tablas de producción y consumo aparente (cifras totales), vemos que el crecimiento de la industria de la celulosa es más lento -- con respecto a la del papel, situación que obliga a la necesidad de -- importar tanto materiales fibrosos como papel, para poder cubrir las -- necesidades reales de consumo interno de papel.

Respecto a la producción celulósica, el crecimiento se observa -- sólo en la rama de bagazo, cuyo impacto se verifica en el renglón de -- importaciones, ya que éstas exceptúan únicamente a la celulosa química de plantas anuales.

La interrelación entre los datos de producción e importación de -- celulosa nos muestra la enorme necesidad de recursos fibrosos maderables en la industria. Así, vemos como la situación deficitaria de la -- industria de la celulosa tiene un grán efecto en la del papel, pues no obstante de la importación de materiales celulósicos se tiene además -- la necesidad de importar papel.

CONSUMO APARENTE DE CELULOSAS POR TIPOS

(Toneladas Métricas)

AÑOS	CONCEPTO	QUIMICA DE MADERA			QUIMICA DE PLANTAS ANUALES	PASTA MECANICA DE MADERA		TOTAL
		Al Sulfato	Al Sulfito	SUB TOTAL		OTRAS	TOTAL	
73	Producción	258 263	26 883	285 146	166 222	60 672	1 000	513 040
	Importaciones	83 792	41 357	125 149	-	25 214	31 270	181 633
	Consumo aparente	342 055	68 240	410 295	166 222	85 886	32 270	694 673
74	Producción	285 164	18 474	303 638	202 736	58 498	1 891	566 763
	Importaciones	101 414	32 127	133 541	-	37 290	22 403	193 234
	Consumo aparente	386 578	50 601	437 179	202 736	95 788	24 294	759 997
75	Producción	298 628	14 888	313 516	183 881	50 760	2 065	550 222
	Importaciones	40 322	26 399	66 721	-	14 577	11 641	92 939
	Consumo aparente	338 950	41 287	380 237	183 881	65 337	13 706	643 161
76	Producción	342 034	14 493	356 527	208 047	53 708	4 723	623 005
	Importaciones	64 876	19 416	84 292	-	13 450	2 231	99 973
	Consumo aparente	406 910	33 909	440 819	208 047	67 158	6 954	722 978
77	Producción	364 371	14 375	378 746	233 808	53 987	5 436	671 977
	Importaciones	49 266	13 098	62 364	-	4 444	844	67 652
	Consumo aparente	413 637	27 473	441 110	233 808	58 431	6 280	739 629
78	Producción	393 833	16 447	410 280	228 030	59 830	8 268	706 408
	Importaciones	75 720	18 860	94 580	-	13 760	8 116	116 456
	Consumo aparente	469 553	35 307	504 860	228 030	73 590	16 384	822 864
79	Producción	375 457	20 729	396 186	252 279	59 452	9 551	717 468
	Importaciones	112 607	22 128	134 735	-	19 543	12 154	166 432
	Consumo aparente	488 064	42 857	530 921	252 279	78 995	21 705	883 900
80	Producción	383 734	12 869	396 603	277 980	46 117	11 069	731 769
	Importaciones	136 053	27 683	163 736	-	25 379	19 419	208 534
	Consumo aparente	519 787	40 552	560 339	277 980	71 496	30 488	940 303
81	Producción	399 394	8 119	407 513	267 541	50 028	17 401	742 483
	Importaciones	65 515	9 845	75 360	-	35 667	10 258	121 285
	Consumo aparente	464 909	17 964	482 873	267 541	85 695	27 659	863 768
82	Producción	391 096	9 014	400 110	268 708	53 410	25 891	748 119
	Importaciones	61 346	13 652	74 998	-	18 262	35 316	128 576
	Consumo aparente	452 442	22 666	475 108	268 708	71 672	61 207	876 695

FUENTE: Datos de las fábricas, Secretaría de Comercio, Secretaría de Programación y Presupuesto y Dirección General de Aduanas.

CONSUMO APARENTE DE PAPEL POR GRUPOS *

(Foneladas Métricas)

AÑOS	GRUPOS DE PAPEL	Periódico y	Otros	Subtotal	Para	Sanitario	Especiales	TOTAL
		libro de texto gratuito	papeles y cartulinas	Escritura e Impresión	Empaque	y Facial		
73	Producción	43 341	214 637	257 978	729 610	88 015	37 055	1 112 658
	Importaciones	153 215	14 135	167 350	23 513	589	22 573	214 025
	Total	196 556	228 772	425 328	753 123	88 604	59 628	1 326 683
74	Producción	57 000	239 828	296 828	805 395	99 752	51 713	1 253 688
	Importaciones	216 417	17 962	234 379	35 413	746	21 938	292 476
	Total	273 417	257 790	531 207	840 808	100 498	73 651	1 546 164
75	Producción	46 723	239 135	285 858	759 018	105 176	34 551	1 184 603
	Importaciones	249 374	13 636	263 010	27 696	--	11 500	302 206
	Total	296 097	252 771	548 868	786 714	105 176	46 051	1 486 809
76	Producción	74 019	275 068	349 087	824 893	112 491	44 451	1 330 922
	Importaciones	241 584	7 514	249 098	30 693	--	5 064	294 855
	Total	315 603	282 582	598 185	855 586	112 491	49 515	1 615 777
77	Producción	104 218	269 704	393 922	888 987	126 324	44 423	1 453 656
	Importaciones	250 557	7 396	257 953	34 893	--	4 353	297 199
	Total	354 775	297 100	651 875	923 880	126 834	48 776	1 750 855
78	Producción	108 737	325 491	434 228	956 005	145 483	47 368	1 583 084
	Importaciones	97 424	10 203	107 627	40 664	--	12 689	160 980
	Total	206 161	335 694	541 855	996 669	145 483	60 057	1 744 064
79	Producción	131 540	369 813	501 353	1 013 687	162 363	54 022	1 731 425
	Importaciones	110 036	23 571	133 607	85 386	--	21 670	240 663
	Total	241 576	393 384	634 960	1 099 073	162 363	75 692	1 972 088
80	Producción	143 252	416 423	559 675	1 108 479	183 834	44 415	1 896 403
	Importaciones	191 730	62 058	253 818	222 925	681	56 995**	534 419
	Total	334 982	478 511	813 493	1 331 404	184 515	101 410	2 430 822
81	Producción	156 727	398 594	555 321	1 119 659	223 865	51 419	1 950 264
	Importaciones	350 319	53 644	403 963	108 468	645	55 591**	568 667
	Total	507 046	452 238	959 284	1 228 127	224 510	107 010	2 518 931
82	Producción	166 937	410 486	577 423	1 106 330	247 921	54 799	1 986 473
	Importaciones	148 195	27 390	175 585	67 997	1 001	31 807	276 390
	Total	315 132	437 876	753 008	1 174 327	248 922	86 606	2 262 863

NOTAS:

*El consumo aparente difiere del consumo estimado por esta Cámara (ver capítulo de proyecciones), ya que en el período 1980-1982 se registraron importantes movimientos de inventarios.

**Se estima que en estos volúmenes se encuentran considerados papeles sanitarios y faciales

FUENTE: Datos de las fábricas, Secretaría de Comercio, Secretaría de Programación y Presupuesto y Dirección General de Aduanas.

PRODUCCION DE CELULOSA POR TIPOS Y SU PARTICIPACION RELATIVA

(Toneladas Métricas)

TIPOS/AÑOS	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
CELULOSA QUIMICA DE MADERA										
Química de madera al sulfato blanqueada	86 352 16.6	106 457 18.8	109 738 19.9	122 717 19.7	140 741 20.9	217 884 30.8	222 710 31.0	224 139 30.6	221 884 29.9	209 424 28.0
Química de madera al sulfato sin blanquear	171 931 33.5	178 707 31.5	188 490 34.3	219 317 35.2	223 630 33.2	175 949 24.9	152 747 21.2	159 595 21.8	177 510 23.9	181 672 24.3
Química de madera al sulfato blanqueada	11 220 2.2	10 707 1.9	7 982 1.5	9 268 1.5	9 125 1.4	9 603 1.3	9 569 1.3	2 447 0.4	-	-
Química de madera al sulfato sin blanquear	15 663 3.1	7 767 1.4	6 906 1.3	5 225 0.8	5 250 0.8	6 844 1.0	11 160 1.6	10 422 1.4	8 119 1.1	9 014 1.2
<i>Subtotal</i>	285 146 53.6	303 638 53.6	313 516 57.0	356 527 57.2	378 746 56.4	470 280 58.0	394 286 55.2	394 603 54.2	407 523 54.9	430 110 53.3
CELULOSA QUIMICA DE PLANTAS ANUALES										
Química de bagazo de caña blanqueada	102 231 19.9	125 065 22.1	123 254 22.4	153 556 24.7	178 823 26.2	179 506 25.4	202 279 28.2	230 664 31.5	225 892 30.4	237 056 31.7
Química de bagazo de caña sin blanquear	37 167 7.2	54 641 9.6	47 256 8.6	40 116 6.4	41 345 6.1	38 513 5.3	41 882 5.8	41 700 5.7	37 046 5.0	27 752 3.7
Química de paja de trigo o cebada sin blanquear ¹	16 249 3.2	17 594 3.1	9 512 1.7	8 160 1.3	8 635 1.3	4 159 0.7	4 775 0.7	2 570 0.4	1 848 0.2	1 398 0.2
Química de borra de algodón blanqueada ²	10 569 2.1	5 436 1.0	3 859 0.7	6 215 1.0	8 006 1.2	4 852 0.7	3 343 0.5	3 046 0.4	2 355 0.4	2 502 0.3
<i>Subtotal</i>	166 222 32.4	202 736 35.8	183 831 33.4	208 047 33.4	233 604 34.8	228 030 32.3	252 279 35.2	277 980 38.0	267 541 36.0	268 708 35.9
MAQUINA MECANICA DE MADERA	10 272 11.8	55 498 10.3	50 760 9.2	53 708 8.6	53 087 8.0	59 830 8.5	59 452 8.3	46 117 6.3	50 038 6.7	53 410 7.1
OTRAS CELULOSAS	1 000 0.2	1 891 0.3	2 065 0.4	4 723 ³ 0.8	4 436 ⁴ 0.8	4 268 ⁴ 1.2	9 551 ⁴ 1.3	11 069 ⁴ 1.5	17 101 ⁴ 2.4	25 891 ⁴ 3.5
TOTAL	513 040 100.0	566 263 100.0	550 222 100.0	623 005 100.0	671 977 100.0	776 405 100.0	717 468 100.0	711 769 100.0	742 483 100.0	748 119 100.0

NOTAS:

- ¹ Se blanquean pequeñas cantidades
- ² Únicamente la destinada a la fabricación de papel
- ³ Incluye fibra regenerada
- ⁴ Incluye fibra regenerada y también sulfato de fibra corta.

2.3 Producción, consumo e importación de celulosa y papel a nivel mundial.

Por los valores registrados de producción, importación y consumo - aparente a nivel mundial tanto de celulosa como de papel, puede apreciarse la posición de México al respecto.

En general, son estos valores sinónimos del índice de desarrollo - en un país, ya que se refleja el avance técnico y cultural por el consumo per capita de papel que se tiene.

Por otra parte, como se ha mencionado, el potencial productivo de México no es nada alentador, pues aún cuando los demás países realizan importaciones de celulosa y papel (en % variado respecto a la producción), este potencial se encuentra por debajo del promedio mundial, con tan sólo 27 plantas productoras de celulosa y 38 de papel.

NOTA. Los valores registrados corresponden al promedio del período 1978-1982, y sus unidades están dadas en miles de toneladas métricas.

C E L U L O S A
(Cifras promedio de 1978-1982, en miles de ton. met.)

PAIS	CONCEPTO	CELULOSA		TOTAL
		QUIMICA DE MADERA	PASTA MECANICA DE MADERA	
E.U.A	PROD.	35326.2	4114.0	39440.2
8%	IMPORT.	3010.0	142.8	3152.8
	CONS. AP.	36575.0	4231.2	40806.2
CANADA	PROD.	11262.6	7420.8	18683.4
0.3%	IMPORT.	52.0	----	52.0
	CONS. AP.	4147.4	7135.4	11282.8
JAPON	PROD.	6580.8	1669.8	8250.6
17.4%	IMPORT.	1129.8	304.6	1434.4
	CONS. AP.	7622.6	1834.4	9457.0
FINLANDIA	PROD.	3916.0	2166.0	6082.0
0.08%	IMPORT.	5.2	----	5.2
	CONS. AP.	2536.8	2150.2	4687.0
BRASIL	PROD.	2188.8	210.0	2398.8
2.3%	IMPORT.	55.4	----	55.4
	CONS. AP.	1776.8	207.8	1984.6
FRANCIA	PROD.	1194.8	433.4	1628.2
90.1%	IMPORT.	1398.8	69.2	1468.0
	CONS. AP.	2417.8	502.6	2920.4
ALEMANIA FEDERAL	PROD.	622.6	1115.0	1737.6
119.6%	IMPORT.	1990.6	88.4	2079.0
	CONS. AP.	2571.4	1186.8	3758.2
MEXICO	PROD.	398.6	54.0	452.6
27.8%	IMPORT.	106.0	20.0	126.0
	CONS. AP.	503.2	73.6	576.8
ARGENTINA	PROD.	173.2	25.8	199.0
4.5%	IMPORT.	88.8	1.0	89.8
	CONS. AP.	260.0	26.8	286.8
VENEZUELA	PROD.	----	----	----
100%	IMPORT.	149.2	11.4	160.6
	CONS. AP.	149.2	11.4	160.6

Fuente: Cámara Nacional de las Industrias de la Célulosa y del Papel, memoria estadística 1983.

TABLA V

P A P E L
(Cifras promedio de 1978-1982, en miles de ton. met.)

PAIS	CONCEPTO	PAPEL PERIODICO	PAPEL SANIT. Y FACIAL	PAPELES Y CARTONES	TOTAL
CANADA 1.48%	PROD.	8658.4	352.4	13239.4	22250.2
	IMPORT.	----	17.2	312.0	329.2
	CONS. AP.	955.4	331.2	4402.0	5688.6
E.U.A 22.3%	PROD.	3815.0	3966.6	55704.0	63485.6
	IMPORT.	6444.6	2.0	7728.0	14174.6
	CONS. AP.	10127.4	3926.6	60209.4	74263.4
JAPON 2.5%	PROD.	2533.4	833.0	17310.0	20676.4
	IMPORT.	87.6	----	434.4	522.0
	CONS. AP.	2519.4	833.0	17122.2	20474.6
FINLANDIA 4.62%	PROD.	1341.4	129.2	5503.4	6974.0
	IMPORT.	----	0.4	31.8	32.2
	CONS. AP.	90.0	77.0	1070.6	1237.6
ALEMANIA FEDERAL 53.5%	PROD.	592.4	422.6	7195.0	8210.0
	IMPORT.	787.0	38.4	3567.4	4392.8
	CONS. AP.	1293.8	426.0	9171.6	10891.4
FRANCIA 42.5%	PROD.	270.0	166.2	5060.8	5497.0
	IMPORT.	343.2	33.0	1960.6	2336.8
	CONS. AP.	605.8	187.2	6070.4	6863.4
BRASIL 13.5%	PROD.	113.4	218.6	2971.2	3303.2
	IMPORT.	200.2	----	244.6	444.8
	CONS. AP.	277.6	216.6	3090.0	3584.2
MEXICO 27.8%	PROD.	102.8	168.2	1722.8	1993.8
	IMPORT.	194.4	0.2	360.4	555.0
	CONS. AP.	302.8	168.4	2079.6	2550.8
ARGENTINA 46.5%	PROD.	60.0	39.2	651.8	751.0
	IMPORT.	135.6	----	213.6	349.2
	CONS. AP.	195.6	39.6	843.8	1079.0
VENEZUELA 58.2%	PROD.	----	85.4	483.0	568.4
	IMPORT.	99.8	----	231.0	330.8
	CONS. AP.	127.8	85.4	714.0	927.2

Fuente: Cámara Nacional de las Industrias de la Célulosa y del Papel, memoria estadística 1983.

2.4 Recursos fibrosos maderables.

Las siguientes tablas enmarcan:

- i) La superficie forestal con que se cuenta, que como puede verse - en la tabla VI es de un potencial considerable., y
- ii) El inventario de bosques y selvas, donde se contempla la existencia volumétrica de especies de coníferas y de latifoliadas.

Los valores tabulados registran un inventario de superficie forestal de 137.2 millones de hectáreas y que corresponde al 69.75% del territorio nacional de 196.7 millones de hectáreas.

Así, de las 137.2 millones de hectáreas consideradas como superficie forestal; 44.2 son arboladas, 29.2 sustentan vegetación arbustiva, - 46.3 son matorrales, 1.1 están cubiertas de vegetación hidrófila y 16.4 son las llamadas zonas de perturbación.

De las 44.2 millones de hectáreas que corresponden al 22.47% del territorio nacional; 29.2 son bosques de clima templado-frío con el 70.4% de especies de coníferas y 29.6% de especies latifoliadas, y las 15.0 restantes son de clima cálido-humedo con el 84% de selvas medianas y 16% de selvas altas. Las existencias volumétricas se estiman en 2 139 778 miles de metros cúbicos rollo para bosques de clima templado-frío y 1 119 510 miles de metros cúbicos rollo para selvas de clima cálido-humedo, haciendo un total de 3 259 288 miles de m³r.

Por otra parte, el incremento anual de los bosques del país se calcula en 28 791 miles de m³r considerando exclusivamente las especies coníferas. Y aunque no aparece tabulado el incremento de selvas se estima en 11 200 miles de m³r, lo que hacen un total de aproximadamente 40 000 miles de m³r, cifra que no refleja en modo alguno la posibilidad absoluta del recurso ni su disponibilidad de uso o consumo.

No obstante, el grán potencial de superficie forestal que se tiene, los datos estadísticos de producción forestal maderable por entidades federativas nos muestran como su incremento anual y en general el aprovechamiento de dicho potencial es casi nulo. Ya que, si bién algunas entidades han incrementado su producción, no han aprovechado su extensión forestal.

Por otra parte, sólo en los Estados de Chihuahua, Jalisco, Oaxaca, Michoacán, Guerrero, Tlaxcala, Durango, Edo. de México y el Distrito Federal se produce célula de madera.

RESUMEN DE SUPERFICIES FORESTALES DE LA REPUBLICA MEXICANA.
(HECTAREAS)

TABLA VI

Entidad Federativa	Bosques	Selvas	Superficie Total Arbolada (1+2)	Superficie Arbustiva	Superficie de Matorrales	Areas Perurbadas	Vegetación Hidrófila	Superficie Total Forestal (3+4+5+6+7)	Superficie Total de la Entidad (9)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
Aguascalientes	10 500	- - - -	10 500	40 800	151 600	- - - -	- - - -	202 900	558 900
Baja California Norte	164 800	- - - -	164 800	1 735 200	3 542 400	210 800	- - - -	5 652 200	7 011 300
Baja California Sur	184 000	- - - -	184 000	1 764 400	2 430 000	- - - -	- - - -	4 378 400	7 367 700
Campeche	- - - -	3 354 800	3 354 800	247 440	- - - -	164 960	267 200	4 034 400	5 611 400
Coahuila	502 000	- - - -	502 000	1 628 800	7 792 800	11 200	- - - -	9 934 800	15 157 100
Colima	29 025	98 000	127 025	103 000	55 375	30 775	400	316 575	545 500
Chiapas	1 419 435	2 125 725	3 545 200	452 575	- - - -	1 833 700	7 200	5 838 675	7 388 700
Chihuahua	5 109 880	- - - -	5 109 880	1 324 800	8 999 200	700 000	- - - -	16 133 880	24 708 700
Distrito Federal	48 800	- - - -	48 800	- - - -	- - - -	40 400	- - - -	89 200	149 900
Durango	4 064 275	- - - -	4 064 275	2 308 400	2 780 000	411 200	- - - -	9 563 875	11 964 800
Guanaxuato	336 500	- - - -	336 500	639 720	159 920	905 875	- - - -	2 042 025	3 058 900
Guerrero	2 015 200	244 000	2 259 200	1 815 425	104 000	1 103 225	- - - -	5 281 850	6 379 400
Hidalgo	433 725	11 100	444 825	61 700	535 925	556 975	- - - -	1 599 025	2 058 700
Jalisco	2 569 200	160 400	2 729 600	1 102 400	1 058 400	502 350	2 150	5 394 900	8 013 700
México	698 400	- - - -	698 400	46 000	12 800	531 200	- - - -	1 288 400	2 146 100
Michoacán	1 733 200	319 600	2 052 800	867 600	259 200	1 141 200	- - - -	4 320 800	5 986 400
Morelos	41 675	- - - -	41 675	109 725	55 575	117 350	- - - -	324 325	494 100
Nayarit	812 800	320 000	1 132 800	844 400	84 400	108 000	134 400	2 304 000	2 762 100
Nuevo León	686 000	- - - -	686 000	2 126 400	1 850 000	55 600	- - - -	4 698 000	6 455 500
Oaxaca	2 651 600	1 409 600	4 061 200	2 316 000	279 600	1 193 200	- - - -	7 906 000	9 536 400
Puebla	299 212	123 725	422 937	821 080	211 720	921 420	- - - -	2 377 157	3 391 900
Querétaro	190 450	- - - -	190 450	3 000	527 225	230 675	- - - -	951 350	1 176 900
Quintana Roo	- - - -	1 667 933	1 667 933	1 217 361	- - - -	536 168	1 600	3 423 282	4 203 000
San Luis Potosí	41 300	5 150	46 450	633 825	3 554 200	816 775	- - - -	5 427 050	6 264 800
Sinaloa	1 133 200	980 400	2 113 600	1 700 000	59 600	294 400	174 400	4 342 000	5 809 200
Sonora	1 383 200	- - - -	1 383 200	2 685 600	7 402 400	91 600	4 800	11 567 600	10 493 400
Tabasco	- - - -	322 800	322 800	2 000	- - - -	- - - -	- - - -	15 600	340 400
Tamaulipas	1 030 000	- - - -	1 030 000	1 604 800	844 400	1 496 400	321 600	5 297 200	7 462 800
Tlaxcala	83 600	- - - -	83 600	- - - -	- - - -	128 800	- - - -	212 400	391 400
Veracruz	482 000	2 077 200	2 559 200	340 680	19 600	1 058 520	91 200	4 069 200	7 281 500
Yucatán	- - - -	1 739 600	1 739 600	- - - -	- - - -	1 140 000	27 200	2 906 800	4 137 900
Zacatecas	742 400	- - - -	742 400	618 800	3 588 000	70 400	- - - -	5 019 600	7 504 000
T o t a l e s	29 252 417	14 960 033	44 212 450	29 161 951	46 357 950	16 403 168	1 103 750	137 239 269	196 718 300

- 1) Bosques: Asociaciones arbóreas de clima templado-frío, constituidas por coníferas y latifoliadas con diferentes grados de mezcla.
 - 2) Selvas: Comunidades arbóreas de clima cálido-húmedo, constituidas por diferentes asociaciones de especies tropicales.
 - 3) Superficie Total Arbolada: Comprende la suma de las columnas 1 y 2.
 - 4) Superficie Arbustiva: Comprende áreas cubiertas por selvas bajas, chaparrales y mezquitales.
 - 5) Superficie de Matorrales: Comprende áreas cubiertas por matorrales rosetófilo, micrófilo y cristicale.
 - 6) Áreas Perurbadas: Áreas forestales desmontadas y acuales con diferentes grados de recuperación, donde existió inicialmente vegetación de clima cálido; y áreas forestales dedicadas a otros usos desprovistas de arbolado, en climas templado-frío y cálido.
 - 7) Vegetación Hidrófila: Incluye manglares, popales, tularas, carrizales y comunidades vegetales que habitan en lugares pantanosos e inundables de aguas dulces o salobres poco profundas.
 - 8) Superficie Total Forestal: Comprende de las superficies anteriores. Sumas de las columnas 3,4,5,6 y 7.
 - 9) Superficie total de la Entidad: Obtenido con base en la información proporcionada por la Dirección de Geografía y Meteorología de la SAC, 1970.
- Fuente: Dirección General del Inventario Forestal. S.F.F., S.A.R.H.

EXISTENCIAS VOLUMÉTRICAS DE BOSQUES Y SELVAS E INCREMENTO DE CONIFERAS ESTIMADOS
PARA LAS ZONAS ARBOLADAS DE LA REPÚBLICA MEXICANA.
(miles de m³)

E N T I D A D	Total (a+b)	Bosques de Clima Templado - Frío			Total (a)	Selvas de Clima Cálido - Húmedo		
		Incremento de Coníferas	Coníferas y Latifoliadas	Latifoliadas		Selvas Altas	Selvas Medianas	Total (b ¹)
T O T A L	3 259 288	28 791	1 705 349	434 429	2 139 778	315 886	803 624	1 119 510
Agua Calientes	426	4	426	-	426	-	-	-
Baja California Norte	15 379	99	15 379	-	15 379	-	-	-
Baja California Sur	4 290	31	1 830	2 460	4 290	-	-	-
Campeche	146 520	-	-	-	-	36 984	109 536	146 520
Coahuila	10 040	50	10 040	-	10 040	-	-	-
Colima	7 108	-	6	2 202	2 208	-	4 900	4 900
Chiapas	491 318	1 304	101 099	25 768	126 867	176 346	188 105	364 451
Chihuahua	257 524	3 750	230 524	27 000	257 524	-	-	-
Distrito Federal	6 326	159	5 505	821	6 326	-	-	-
Durango	251 873	6 283	245 273	6 600	251 873	-	-	-
Guanajuato	8 262	58	3 289	4 973	8 262	-	-	-
Guerrero	298 992	2 517	227 340	59 452	286 792	-	12 200	12 200
Hidalgo	38 055	413	21 733	15 256	36 989	16	1 050	1 066
Jalisco	180 474	1 461	87 743	84 711	172 454	-	8 020	8 020
México	73 858	1 691	58 986	14 872	73 858	-	-	-
Michoacán	192 750	4 013	163 366	13 404	176 770	-	15 980	15 980
Morelos	5 289	150	4 930	359	5 289	-	-	-
Nayarit	55 434	262	27 648	11 786	39 434	-	16 000	16 000
Nuevo León	34 495	525	34 403	92	34 495	-	-	-
Oaxaca	463 742	2 214	251 126	32 148	283 274	54 587	125 881	180 468
Puebla	42 401	709	31 329	1 802	33 131	-	9 270	9 270
Querétaro	8 963	55	4 261	4 702	8 963	-	-	-
Quintana Roo	104 879	-	-	-	-	26 288	78 591	104 879
San Luis Potosí	24 448	62	3 053	20 816	23 869	-	579	579
Sinaloa	93 587	469	27 586	16 981	44 567	-	49 020	49 020
Sonora	56 593	813	44 323	12 270	56 593	-	-	-
Tabasco	23 153	-	-	-	-	149	23 004	23 153
Tamaulipas	102 700	833	59 233	43 467	102 700	-	-	-
Tlaxcala	8 383	226	7 629	754	8 383	-	-	-
Veracruz	152 935	360	18 935	20 588	39 523	21 492	91 920	113 412
Yucatán	69 592	-	-	-	-	24	69 568	69 592
Zacatecas	29 499	280	18 354	11 145	29 499	-	-	-

FUENTE: Dirección General del Inventario Forestal, S.F.F., S.A.R.M.

PRODUCCION FORESTAL MADERABLE POR ENTIDAD FEDERATIVA, 1970-1980.

(miles de m3r)

TABLEA
VIII

ENTIDAD	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
TOTAL	5 917	5 421	5 679	6 015	6 671	6 933	7 162	7 677	8 118	8 958	9 048
Aguascalientes	1	-	-	-	1	1	1	1	1	1	2
Baja California Norte	11	9	6	8	8	3	2	3	8	7	-
Baja California Sur	-	1	-	-	1	2	2	1	-	-	9
Campeche	79	49	54	69	84	71	84	55	66	79	121
Coahuila	1	1	2	3	5	11	16	39	21	42	69
Colima	1	2	4	4	5	3	4	5	5	3	2
Chiapas	399	293	292	238	320	228	232	259	251	276	263
Chihuahua	1 668	1 325	1 550	1 528	1 605	1 833	1 821	1 918	2 006	2 276	2 306
Distrito Federal	28	20	30	25	20	27	30	39	60	58	41
Durango	864	875	894	850	996	1 109	1 201	1 320	1 485	1 853	2 021
Guanajuato	42	37	38	26	27	30	31	24	18	13	18
Guerrero	280	247	202	158	121	136	149	146	171	220	187
Hidalgo	1	-	-	8	3	-	3	3	8	21	27
Jalisco	510	497	543	608	704	732	757	756	760	893	805
México	115	192	249	268	232	321	317	299	394	409	419
Michoacán	480	548	611	897	1 065	820	1 012	1 230	1 381	1 228	1 239
Morelos	40	19	33	45	28	21	17	6	16	9	15
Nayarit	35	72	24	49	53	43	34	21	33	46	55
Nuevo León	39	38	28	32	37	40	28	49	43	58	47
Oaxaca	354	348	374	401	518	524	555	568	518	511	533
Puebla	140	116	146	135	159	166	131	175	133	175	158
Querétaro	11	13	5	6	3	3	7	10	10	8	9
Quintana Roo	84	71	60	85	85	117	104	108	98	137	115
San Luis Potosí	310	272	238	225	205	213	202	172	192	136	129
Sinaloa	5	6	6	5	23	17	6	27	36	43	43
Sonora	57	57	44	65	71	75	62	66	75	93	64
Tabasco	39	43	52	55	61	32	28	40	48	25	16
Tamaulipas	125	133	77	90	76	93	102	152	143	160	168
Tlaxcala	-	2	7	14	8	5	7	7	18	42	34
Veracruz	97	80	68	75	96	204	188	156	100	108	122
Yucatán	61	21	12	16	11	12	6	12	12	13	8
Zacatecas	40	34	30	27	40	41	23	10	7	10	3

FUENTE: Unidad Coordinadora de Programación, Presupuestación y Evaluación, en base a datos de los Anuarios de la Producción Forestal de México, SFF., SARH.

2.5 Volúmen de la producción forestal maderable por grupos de productos.

Habiendo hecho hincapié en los datos concernientes al inventario y producción forestales, en la siguiente tabla de volúmen de la producción forestal maderable por grupos de productos se indica la actual participación en la industria celulósica y que corresponde al 29.14%.

TABLA IX

VOLUMEN DE LA PRODUCCION FORESTAL MADERABLE POR
GRUPOS DE PRODUCTOS, 1982.
(miles de m³r)

CONCEPTO	VOLUMEN	PARTICIPACION PORCENTUAL
Madera para aserrío	5335.0	58.96
Madera para celulosa	2637.0	29.14
Madera para chapa y triplay	333.0	3.68
Postes, pilotes y murrillos	256.0	2.83
Combustibles	485.0	5.36
Otros	2.0	0.03
<u>Producción total</u>	<u>9048.0</u>	<u>100.00</u>

FUENTE: Unidad Coordinadora de Programación, Presupuestación y Evaluación, en base a los Anuarios de Producción Forestal de México, SFF., SARH.

2.6 Recursos fibrosos no maderables.

En cuanto a los datos de producción de recursos fibrosos no maderables (agrícolas), donde se enlistan a las fibras de hoja, de frutos y gramíneas, se citan los valores de producción que se tienen registrados hasta el momento y que marcan la mayor cifra para la caña de azúcar.

De estos recursos, únicamente la paja de trigo, la borra de algodón y el bagazo de caña son utilizados como materia prima fibrosa en la producción de celulosa en nuestro país.

TABLA X

PRODUCCION DE RECURSOS NO MADERABLES, 1982.
(miles de toneladas)

CONCEPTO	PRODUCCION
ALGODON	335.0
ARROZ	644.0
LINAZA	3.0
PIÑA	463.0
TRIGO	3189.0
CAÑA DE AZUCAR	34905.0
HENEQUEN EN RA MA	80.0

FUENTE: Dirección General de Economía Agrícola, SARH.

CAPITULO 3

**RECURSOS FIBROSOS Y PROCESOS DE OBTENCION DE
PULPA CELULOSICA**

RECURSOS FIBROSOS Y PROCESOS DE OBTENCIÓN DE PULPA CELULÓSICA

3.1 Recursos fibrosos.

Inicialmente y por varios años, hasta hace poco más de un siglo --- aproximadamente, la industria de la célula y por ende la del papel --- utilizaban para su manufactura como principales fuentes de fibra; al --- trapo de lino, algodón y algo de paja, sin embargo, la limitante con --- respecto a su abastecimiento para cubrir la necesidad de mayores cantidades de papel, además de la urgente demanda de papel con determinadas propiedades, se fomentó la búsqueda de otras fuentes fibrosas, originan--- do así el estímulo tecnológico por determinar la participación indus--- trial de la existencia en cantidades cuantiosas de ciertas especies, de dicha búsqueda apareció la madera como materia prima.

3.1.1 Clasificación.

La clasificación general de fibras nos permite visualizar los re--- cursos fibrosos con que se cuenta, y que constituyen la materia prima - para la producción de los diferentes tipos de célula y papel respecti--- vamente.

CLASIFICACION GENERAL DE FIBRAS. (4)

I.- FIBRAS VEGETALES

A)Fibras de frutos

- pelos de semillas (algodón)
- vainas (kapok)
- cascaras (coco)

B)Fibras de tallos

- fibras de madera (gimnospermas y angiospermas)
- fibras liberianas (linaza, cañamo, yute, ramio, y el tejido libe--- riano de la corteza interior de gimnospermas y angiospermas)
- fibras gramíneas (bagazo de caña, pajas de cereales, bambú, es--- parto, carrizos y sabai entre otras)

C)Fibras de hojas (abacá, sisal, caroa y pifa)

II.- FIBRAS ANIMALES

A) Lana

III.- FIBRAS MINERALES

A) Asbesto

B) Vidrio

IV.- FIBRAS ARTIFICIALES

A) Celulosa regenerada (rayón)

B) Poliamida (nylon)

C) Poliacrílico (orlón)

D) Poliéster (dacrón)

3.1.2 Estructura.

-De recursos maderables.

Aunque el tipo de fibra utilizada en la fabricación del papel es -- diferente en varios países, internacionalmente constituye la madera un -- 85% de las materias primas fibrosas empleadas, y esto, queda corroborado con los datos estadísticos que se tienen de: Producción de celulosa por tipos y su participación relativa (TABLA III); Producción de pulpa química y mecánica de madera (TABLA IV); y Volúmen de la producción forestal maderable por grupos de productos (TABLA IX). Ya que las especies de mayor participación en la industria de la celulosa (excepto para aserrío) corresponden a las áreas arboladas de bosques de coníferas y latifoliadas, por sus propiedades físicas y químicas, mismas que se explican con la descripción de su estructura.

Las áreas arboladas de bosques, son aquellas superficies de comunidades arbóreas propias de los climas templado y frío, cuya característica es el predominio de pocas especies. Para su estudio se dividen en bosques de coníferas y latifoliadas (fibras de tallos).

Coníferas.

Las coníferas o gimnospermas (maderas suaves), al igual que las latifoliadas, cubren las principales zonas montañosas del país, son especies de fibras largas cuya longitud oscila de 3-5 mm y tienen el mayor -- contenido de lignina con respecto a las latifoliadas.

Latifoliadas.

Las latifoliadas o angiospermas (maderas duras), son especies de fibras cortas cuya longitud oscila de 1-2 mm y tienen menor contenido de lígnina respecto a las maderas suaves.

-De recursos no maderables.

Aunque se ha mencionado la participación internacional de los recursos maderables como materia prima fibrosa, México también cuenta con un potencial significativo de recursos no maderables para la fabricación de célulosa, tales como: Pajas de arroz, cebada, avena y trigo; Bagazo de caña; Linaza; Piña; Algodón; Coco y Henequén.

El algodón y el coco son fibras de frutos, y tienen una longitud de menos de 4-5 mm y de 0.4-1 mm respectivamente.

La linaza es una fibra liberiana, cuya longitud oscila de 6-60 mm.

Las pajas de cereales y el bagazo de caña son fibras gramíneas, las primeras tienen longitud de 0.7-3.1 mm y las segundas de 0.8-2.8 mm.

En las fibras de piña y henequén que son fibras de hojas, su longitud oscila de 2-6 mm y de 1.5-4 mm respectivamente.

3.2 Procesos de obtención de pulpa celulósica.

3.2.1 Clasificación.

Los procesos de obtención de pulpa celulósica tienen por objeto romper las fuerzas intercelulares adhesivas en la materia prima fibrosa, y se clasifican en base a las diferentes formas de producir dicho rompi---miento, es decir, mediante tratamiento mecánico y/o químico.

Clasificación de los procesos y su rendimiento. (4)		Mat. prima fibrosa
Proceso	Rendimiento	
Mecánico (pasta mecánica).	90-95%	Maderas suaves.
Termo-mecánico (pasta mecánica).	85-90%	Maderas duras.
Químico-mecánico (pasta mecánica).	85-95%	Maderas duras y gramíneas (bagazo de caña).
-A la sosa		
-Al sulfito de sodio		
-Al bisulfito de sodio		
Semiquímico.	65-85%	Maderas suaves y duras, y gramíneas.
-Al sulfito neutro de sodio		
-Al sulfito o bisulfito de sodio		
-A la sosa en frío		
-Al sulfato (kraft)		
De fibras corrientes.	70-90%	Maderas duras y suaves, y gramíneas.
-Con vapor (proc. masonite y asplaund)		
-Con vapor y diferentes licores de cocción; hidróxido de sodio, sulfito de sodio o sulfito neutro de sodio. (proc. asplaund).		
Químico (de alto rendimiento).	50-65%	Maderas suaves.
-Al sulfato (kraft)		
-Al sulfito de amonio o de magnesio		
Químico.	40-50%	Maderas suaves y "trapo".
-A la sosa		
-Al sulfito de calcio o de sodio		
-Al bisulfito de calcio o de sodio		

Algunas de las especies de coníferas y latifoliadas son:

Coníferas (maderas suaves)	Latifoliadas (maderas duras)
Pino	Encino
Oyamel	Abedul
Finabete	Fresno
Cedro	Roble
Abeto	Nogal
Ahuehuete	Arce
Araucarea	Haya
Salicacea	Eucalipto

El término "trapo" incluye materiales como; hilo de algodón o lino, linaza y cañamo, algodón en rama, y al trapo como tal.

CAPITULO 4

PLANTEAMIENTOS TECNICOS Y FINANCIEROS DE LOS RECURSOS
FIBROSOS INVOLUCRADOS EN LA OBTENCION DE PULPA CELULO
SICA

PLANTEAMIENTOS TECNICOS Y FINANCIEROS DE LOS RECURSOS FIBROSOS INVOLUCRADOS EN LA OBTENCION DE PULPA CELULOSICA

4.1 Introducción.

El consumo de productos como el papel ha tenido una influencia decisiva en el ascenso de las sociedades modernas, pues un alto consumo per capita está íntimamente relacionado con el progreso de un país y constituye un indicador importante de la conquista de mayores niveles de vida de sus habitantes.

Actualmente las necesidades internas de papel se cubren en su mayor parte con producción nacional, si bien, es necesario a fin de completar los requerimientos totales de consumo el importar volúmenes significativos sobre todo de papel para periódico, producto que aún no se fabrica en cantidades suficientes dado que no existe la capacidad industrial instalada necesaria.

Asimismo, se realizan cuantiosas importaciones de material celulósico a fin de solventar la demanda nacional debido al problema de abastecimiento de materia prima, que es el principal obstáculo que impide una producción adecuada de celulosa y papel. Esta adquisición desde el punto de vista de la disponibilidad de recursos naturales no tiene justificación.

En los próximos años se estima que el consumo de papel en México -- habrá de incrementarse no sólo de acuerdo al crecimiento absoluto de la población, sino también en proporción al grado de avance en su perspectiva de desarrollo económico y cultural.

4.2 Proyecciones de demanda de papel, c elulosa y materias primas para el período 1983-1988.

En base a los datos estadísticos de papel y c elulosa que a la fecha se tienen tabulados y mediante el análisis de regresión líneal, se proyectan los valores de la demanda nacional de papel y c elulosa para el período 1983-1988.

La proyección de demanda de materias primas que en este capítulo se presenta conjuntamente con las anteriores, ha sido elaborada por la subcomisión de c elulosa y papel del IEPES, septiembre de 1982.

El objetivo del análisis de regresión líneal es encontrar la dependencia de la variable dependiente Y en términos de la variable independiente X , representada por la expresión matemática de una recta.

$$Y = m + bX$$

Donde; m es la pendiente y b es la ordenada al origen.

Resumiendo, el problema radica en:

- 1.- Encontrar los valores para m y b , a partir de los datos de X_i y Y_i de la muestra, y por ende, la expresión matemática deseada.
- 2.- Cálculo del factor de correlación r de la muestra, cuyo valor indica una medida de dependencia líneal entre las variables X y Y , es decir, si el valor de r se acerca a la unidad los valores de la muestra se localizan cerca de una recta.
- 3.- Proyección; al substituir los valores de X en la expresión matemática de la recta, se obtendrán los valores de Y correspondientes.

4.2.1 Cálculos.

-Demanda de papel.

1.- Cálculo de la expresión matemática de la recta.

	X_i	Y_i	X_i^2	Y_i^2	$X_i Y_i$
1973	1	1327	1	1760929	1327
1974	2	1546	4	2390116	3092
1975	3	1487	9	2211169	4461
1976	4	1616	16	2611456	6464
1977	5	1751	25	3066001	8755
1978	6	1744	36	3041536	10464
1979	7	1972	49	3888784	13804
1980	8	2431	64	5909761	19448
1981	9	2519	81	6345361	22671
1982	10	2263	100	5121169	22630
	$\sum X_i = 55$	$\sum Y_i = 18656$	$\sum X_i^2 = 385$	$\sum Y_i^2 = 36346282$	$\sum X_i Y_i = 113116$

n=10

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n} = 5.5$$

$$\bar{Y} = \frac{\sum Y_i}{n} = 1865.6$$

$$S_{X^2} = \frac{1}{n-1} \left[\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{n} \right] = 9.1666$$

$$S_{XY} = \frac{1}{n-1} \left[\sum X_i Y_i - \frac{\sum X_i \sum Y_i}{n} \right] = 1167.5556$$

$$b = \frac{S_{XY}}{S_{X^2}} = 127.37063$$

Así, substituyendo \bar{X} , \bar{Y} y b en; $Y - \bar{Y} = b(X - \bar{X})$, tenemos:

$$Y - 1865.6 = 127.37063(X - 5.5)$$

Y simplificando, la expresión matemática de la recta es:

$$Y = 1165 + 127.37X$$

2.-Cálculo del factor de correlación r de la muestra.

$$r = \frac{\sum X_i Y_i - \frac{1}{n} \sum X_i \sum Y_i}{\sqrt{\left[\sum X_i^2 - \frac{1}{n} (\sum X_i)^2 \right] \left[\sum Y_i^2 - \frac{1}{m} (\sum Y_i)^2 \right]}} = 0.9317$$

3.- Proyección para el período 1983-1988.

	X	Y
1983	11	2566
1984	12	2693
1985	13	2821
1986	14	2984
1987	15	3075
1988	16	3203

Ejem: Para el año X=13, este valor se substituye en la expresión matemática obtenida.

$$Y = 1165 + 127.37X$$

$$Y = 1165 + 127.37(13) = 2821$$

-Demanda de celulosa.

1.-Cálculo de la expresión matemática de la recta.

	X_i	Y_i	X_i^2	Y_i^2	$X_i Y_i$
1973	1	695	1	483025	695
1974	2	760	4	577600	1520
1975	3	643	9	413449	1929
1976	4	723	16	522729	2892
1977	5	740	25	547600	3700
1978	6	823	36	677329	4938
1979	7	884	49	781456	6188
1980	8	940	64	883600	7520
1981	9	864	81	746496	7776
1982	10	877	100	769129	8770
	$\sum X_i = 55$	$\sum Y_i = 7949$	$\sum X_i^2 = 385$	$\sum Y_i^2 = 6402413$	$\sum X_i Y_i = 45928$

$$n = 10$$

$$\bar{X} = 5.5$$

$$\bar{Y} = 794.9$$

$$S_{X^2} = 9.1666$$

$$S_{XY} = 245.3889$$

$$b = 26.7699$$

Así, substituyendo \bar{X} , \bar{Y} y b en; $Y - \bar{Y} = b(X - \bar{X})$, tenemos que la expresión matemática de la recta es: $Y = 648 + 27X$

2.-Cálculo del coeficiente de correlación r de la muestra.

$$r = 0.8402$$

3.-Proyección para el período 1983-1988.

	X	Y	Desperdicios*	Demanda total
1983	11	945	1371	2316
1984	12	972	1378	2350
1985	13	999	1612	2611
1986	14	1026	1600	2626
1987	15	1053	1613	2666
1988	16	1080	1573	2653

Nota; Esta proyección no incluye desperdicios, mismos que se adicionan para dar las cifras de demanda total.

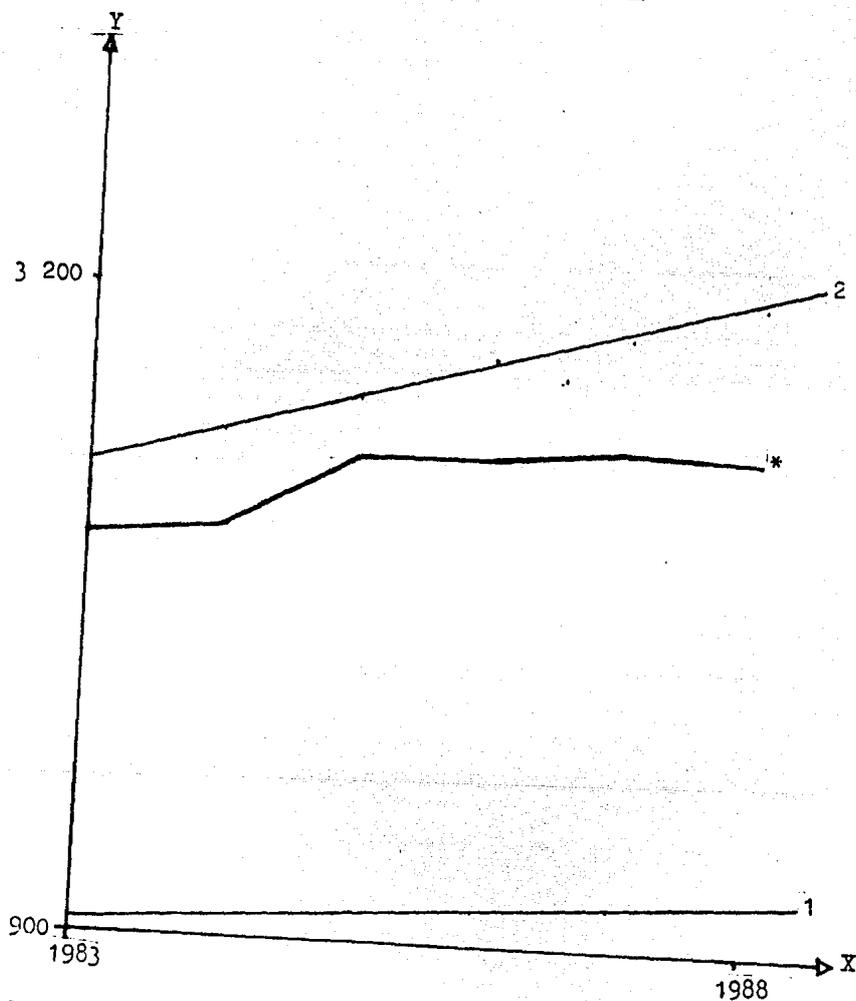
-Demanda de materias primas.

Proyección de demanda de materias primas para cubrir la demanda de celulosa (materiales fibrosos) proyectada anteriormente para el período 1983-1988.

	1983	1984	1985	1986	1987	1988
Madera (miles de m ³ r)	3390	3379	4254	4507	4907	5116
Bagazo seco (miles de ton. metrikas)	1358	1340	1542	1576	1689	1696
Total	4748	4719	5796	6083	6596	6812

* Valores tomados de datos elaborados por la subcomisión de celulosa y papel del IEPES septiembre de 1982.

GRAFICA DE PROYECCIONES.

D. DE CELULOSA VS D. DE PAPEL

X.- Años

Y.- DEMANDA (miles de ton. métricas)

1.- Demanda proyectada de celulosa

2.- Demanda proyectada de papel

* Demanda total de celulosa (incluye desperdicios)

4.3 Planteamientos técnicos y financieros de los recursos fibrosos involucrados en la obtención de pulpa celulósica.

4.3.1 Recursos fibrosos maderables.

Las principales dificultades que ha tenido la industria de la celulosa de madera, y por ende, la del papel en los últimos años para su -- crecimiento han sido; el requerimiento de muy alta inversión, rentabilidad baja, el control de precio y el abastecimiento de madera inseguro e insuficiente.

En esta industria debido a los costos actuales del equipo y de la madera es difícil contemplar una rentabilidad satisfactoria a la inversión, sobre todo tomando en cuenta el precio controlado de la madera.

Históricamente ha habido problemas de abastecimiento de madera por insuficiencia e inseguridad debido a diversos factores como la falta de infraestructura adecuada, transporte caro, baja calidad de la madera, mala planeación, precio alto de la madera, conflictos internos y litigios entre poseedores del bosque e incumplimiento de contratos.

Ante la problemática citada, las inversiones se han detenido, la capacidad de fabricación no se ha incrementado y como la celulosa es -- una materia prima básica, si no se produce tiene que importarse.

Aun cuando el territorio nacional dispone de extensos bosques poblados por una gran variedad de especies, cuyo aprovechamiento no ha sido de ninguna manera uniforme. Bastas extensiones han sido explotadas -- tan irracionalmente que han llegado virtualmente a la destrucción, en -- tanto que otras regiones permanecen inexploradas.

Cabe incorporar el concepto relativo a la capacidad potencial de -- los recursos forestales y que en nuestro país es muy superior a la actual capacidad productiva, cuya restricción se debe primordialmente a -- factores limitantes como la falta de aplicación de técnicas silvícolas en proporción suficiente, heterogeneidad de las masas arbóreas y la falta de infraestructura.

Dentro de la actividad forestal uno de los factores restrictivos - de mayor peso es la accesibilidad del recurso en función de la infraestructura (caminos) disponible, ya que sólo en contados casos la construcción de carreteras ha tenido la finalidad expresa de servir de acceso al recurso forestal para explotarlo.

Asimismo, la causa fundamental de la carencia de infraestructura - dentro de las zonas forestales es la falta de planeación de los aprovechamientos (organización de la producción), ya que éstos se llevan a -- cabo en su mayoría en forma desorganizada, provocando que la infraes--- tructura creada en tales condiciones crezca en forma anárquica con defi ciencias en su construcción y riesgos de erosión en alto grado, aunado ésto a la accidentada topografía del terreno, en cuyas condiciones los promedios de desarrollo son mínimos, incidiendo en los costos de produ ción.

La distancia que se recorre en la transportación de la madera a la planta y de ahí a los centros de consumo final inciden también en el al to costo de la madera y de sus productos.

Respecto a la aplicación de técnicas silvícolas, en México el mane jo silvícola se basa en un sistema de "selección" y que consiste en ex traer del bosque a aquellos árboles con diámetro mínimo de corta y una intensidad aproximada al 40% sobre las existencias en pie. En bosques - mezclados, es práctica común la extracción de coníferas dejando a las - latifoliadas, que por condiciones naturales tienden a apoderarse del -- área convirtiendo así los bosques mezclados en bosques de latifoliadas y propiciando el abandono de los mismos, siendo este carácter heterogéneo otro factor limitante de la capacidad productiva forestal.

El tipo de manejo y los criterios utilizados hasta la fecha han -- originado que los bosques estén reduciendo su capacidad de suministro, superficie, volumen y calidad de especies, situación que se agrava por las acciones de tala indiscriminada a través del clandestinaje ó delibe radamente para dedicar los suelos a la agricultura, por la destrucción causada por insectos y plagas, y por incendios incontrolados.

En las regiones selváticas el problema es aún mayor, dado que éstas no se encuentran sujetas bajo ningún tipo de manejo y de que los programas gubernamentales en pro de la colonización de selvas y apertura de tierras al cultivo agrícola o para uso ganadero, se contraponen a los intentos de conservación del recurso.

Actualmente sólo aproximadamente un 20% de la superficie forestal - del país se encuentra bajo algún tipo de tratamiento silvícola, exclusivamente en áreas de coníferas. Pues la parte de demanda cubierta con madera extraída de los bosques proviene en una proporción de 86.2% de especies coníferas y el resto procede de especies latifoliadas tanto de clima templado como de clima tropical. No obstante que las existencias volúmetricas son de 1 563.10 millones de m³r de madera en pie de especies coníferas y 1 632.50 millones de m³r de especies latifoliadas en bosques templados y selvas, y con un incremento anual de 28.8 y 16.3 millones de m³r respectivamente. Además de que ambos tipos de especies participan industrialmente en los procesos de obtención de celulosa, ennumerados en el capítulo 3.

4.3.2 Recursos fibrosos no maderables.

Aún cuando la participación del recurso fibroso maderable en la industria celulósica es mayor respecto a la participación del recurso fibroso no maderable, éste no es menos importante, yá que como se cita en el capítulo 3, se utilizó inicialmente y por varios años como la principal fuente fibrosa en la industria de la célula y en la del papel con secuentemente.

En los datos estadísticos presentados correspondientes al consumo aparente de células por tipos, se visualiza una situación diferente - en este renglón, dado que no se reportan cifras por concepto de importación de célula química de plantas anuales.

De los recursos fibrosos no maderables disponibles, sólo participan industrialmente el bagazo de caña, la paja de trigo ó cebada, y borra de algodón. Y de éstos, el mayor potencial de utilización del bagazo de caña se destina como combustible y sólo aproximadamente el 2% participa en la industria de la célula.

CAPITULO 5

PLANTEAMIENTO SOCIO-POLITICO DE LOS RECURSOS FIBROSOS

PLANTEAMIENTO SOCIO-POLITICO DE LOS RECURSOS FIBROSOS

Dada la producción insuficiente para satisfacer las necesidades internas del país, el persistente deterioro ecológico y la marginación social de las zonas forestales, originado por el inadecuado aprovechamiento de nuestros bosques y que particularmente ha provocado la situación deficitaria prevaeciente en las industrias de la célulosa y del papel en México. El estado ha definido estrategias donde se establecen las políticas adecuadas para que la eficiencia industrial, el cultivo del bosque y los beneficios sociales se den conjuntamente en un tipo de organización productiva.

5.1 Políticas sobre los programas para recursos fibrosos maderables. (7)

- Se fomentará la creación de organizaciones cooperativas de dueños y poseedores de bosques y selvas -ejidatarios y pequeños propietarios- para la adquisición de insumos y la producción de servicios.
- Se promoverá el cultivo del recurso forestal y se buscará que su aprovechamiento esté en armonía con su preservación y la del medio ecológico.
- Se mejorará el aspecto técnico en los aprovechamientos forestales, desarrollando técnicas silvícolas adecuadas a las diferentes condiciones de nuestros bosques.
- Se llevarán a cabo actividades de reforestación prestando especial importancia a las plantaciones con fines industriales.
- Complementariamente, se promoverá una mayor diversificación y eficiencia en la industria y se elaborará un programa nacional de desarrollo de la industria forestal.
- Las empresas paraestatales forestales se reorganizarán, buscando coherencia en sus funciones y objetivos, incorporando activamente a los poseedores del recurso.
- Se desarrollarán programas específicos para apoyar la producción alimentaria y el equilibrio ecológico, asegurando la utilización óptima del suelo según su vocación.

- De conformidad con los lineamientos de desconcentración, se estimulará la participación activa y ordenada de los gobiernos estatales en el desarrollo de la actividad forestal.
- Para apoyar la realización de proyectos, se promoverán fuentes de financiamiento apropiado, a fin de que el crédito sea accesible a todas las organizaciones productivas.
- En apoyo a las políticas antes mencionadas, se pondrán en marcha programas de investigación y desarrollo de tecnología apropiada.

5.2 Políticas sobre los programas para recursos fibrosos no maderables.(7)

- Repartir toda la tierra legalmente afectable; la de fraccionamientos simulados, la de concesiones ganaderas vencidas, la de excedentes de propiedades privadas, todas las tierras ociosas, y la proveniente de terrenos nacionales susceptibles de aprovechamiento agropecuario.
- Otorgar seguridad jurídica a las diversas formas de tenencia de la tierra, en áreas rurales y regularizar los asentamientos humanos irregulares en ejidos y comunidades.
- Consolidar la estructura interna de los grupos campesinos, superando mediante la organización agraria, el problema del minifundismo y promoviendo el aprovechamiento integral de los recursos naturales de los núcleos agrarios, para garantizar el logro de la justicia social en el campo y sentar las bases del incremento productivo.
- Promover aumentos en el empleo productivo en los salarios de los obreros del campo y en el ingreso de los núcleos agrarios, condición necesaria para proporcionar a los campesinos los niveles de bienestar a que tienen derecho, disminuyendo así la desigualdad económica y social entre el campo y la ciudad.
- Alentar la renovación moral de las relaciones que se establecen entre los sectores responsables de instrumentar las acciones de -

la reforma agraria integral, para terminar con la corrupción, así como para lograr una auténtica democracia participativa en la toma de decisiones en su ejecución y evaluación.

-Continuar con la programación de la reforma agraria integral en el marco de la planeación democrática, basada en la consulta popular, lo que permitirá la participación organizada de los núcleos agrarios como unidades básicas de planeación.

CAPITULO 6

**ANALISIS, COMENTARIOS Y ESTRATEGIAS SOBRE EL PANORAMA
GLOBAL DE LA INDUSTRIA CELULOSICA Y SU EFECTO EN LA -
DEL PAPEL**

ANÁLISIS, COMENTARIOS Y ESTRATEGIAS SOBRE EL PANORAMA GLOBAL DE LA INDUSTRIA CELULOSICA Y SU EFECTO EN LA DEL PAPEL

6.1 Análisis.

En resumen, aún cuando para la autosuficiencia se considera el uso eficiente de recursos y el aumento de la capacidad de elaboración industrial, la inversión en el subsector de celulosa está limitada por problemas estructurales en cuanto al sistema de abastecimiento provocado por:

- Un aprovechamiento forestal ineficiente.
- Leyes y técnicas forestales inadecuadas y obsoletas.
- Una infraestructura forestal insuficiente, que requiere gran inversión.
- Altos costos de producción de madera (consecuencia de los puntos anteriores).
- Ausencia de estímulos fiscales para el mejoramiento y aprovechamiento del bosque.
- Un mínimo de Ingenieros Forestales realizando trabajo de campo.
- Baja captación de fibras secundarias (desperdicios de papeles y cartones).
- Poco aprovechamiento del bagazo de caña y otras plantas anuales para la fabricación de celulosa.
- Poco apoyo para investigaciones tecnológicas sobre la utilización de diferentes especies latifoliadas.

Asimismo, la inversión en el subsector de papel está limitada por el efecto que sobre éste ejerce el subsector de celulosa por su producción deficitaria. Producción que a causa de problemas estructurales del sistema de abastecimiento de la materia prima celulósica, finalmente incide en la economía deficitaria del país reflejada por las cifras de importación tanto de celulosa como de papel.

6.2 Comentarios y estrategias.

El valor de las importaciones, nos muestra definitivamente la urgente atención y un esfuerzo racional más decidido a nuestras áreas bog cosas, investigando la utilización de especies latifoliadas, una orientación hacia la producción integral de este bien, con inversiones suficientes para producir internamente los productos que se importan y ampliaciones en las empresas que transforman estos bienes, actualmente -- escasos.

Dada la problemática del sector forestal, misma que incide sobre -- el sector industrial y particularmente sobre los subsectores de célula-- sa y papel,. El estado ha definido las estrategias necesarias para una óptima eficiencia industrial, el cultivo del bosque y los beneficios -- sociales.

Así, dada la importancia del problema visualizado a través del aná-- lisis, y de las estrategias planteadas para resolverlo, se citan los -- siguientes comentarios al respecto:

La solución adecuada al problema básico mencionado, se dará aumen-- tando la capacidad de fabricación de celulosa de madera a tal nivel, -- que México sea autosuficiente. Para ejecutar esta solución se requerirá contar con las instalaciones industriales necesarias, lo que implica -- una inversión sumamente alta. Los recursos forestales deberán incremen-- tarse con plantaciones artificiales encaminadas a contar con bosques -- celulósicos que garanticen el suministro de madera.

Como sabemos, los grandes países productores de celulosa y papel -- basan su éxito en cuatro factores esenciales como:

- a) La disponibilidad y seguridad de abastecimiento de los recursos forestales.
- b) Sus sistemas de manejo y ordenación en todas las actividades -- involucradas.
- c) Las plantaciones dedicadas exclusivamente a la producción de -- pulpa.
- d) La adecuada ubicación y eficiente productividad de sus plantas industriales.

De los factores señalados en el párrafo anterior, México sólo cuenta con el primero, es decir, con una gran disponibilidad de recursos forestales. Y se puede pensar que, modificando el criterio de aprovechamiento tanto en el aspecto técnico como en el aspecto económico a través de técnicas silvícolas adecuadas, el sector forestal se convertiría en un factor económico mucho más importante de lo que ha representado a la fecha, y por ser renovable, esta condición sería permanente, a diferencia de otros recursos que gradualmente se van agotando.

Conjuntamente con el aprovechamiento soportado en técnicas silvícolas, aprovechando el incremento del recurso forestal y contando con nuevas instalaciones industriales, nuestro país sería capaz de competir con los grandes países productores o cuando menos de ser autosuficiente. --- Pues si consideramos una mano de obra barata comparativamente con estos países, y tomando en cuenta los recursos energéticos con los que cuenta México para su apoyo industrial, son ventajas que deben ser consideradas frente a los principales productores mundiales.

La lejanía de las plantas industriales respecto al bosque que dificulta un abastecimiento continuo, los problemas con ejidos y comunidades, los deficientes sistemas de extracción y la insuficiencia de áreas de --- aprovechamiento encarecen la materia prima fibrosa y elevan los costos de producción, agudizando la ineficiente producción de celulosa, situación que además de encarecer los productos obliga al país a efectuar --- cuantiosas importaciones de material celulósico que le representan una --- importante fuga de divisas.

En corto plazo, habrá de agilizarse operativamente el abaratamiento de materia prima a la industria establecida, implementando mecanismos --- basados en índices económicos competitivos a nivel internacional, ya que en la actualidad los productos forestales de importación resultan mas --- baratos que los nacionales.

En cuanto al potencial productivo, tanto en el sector forestal como en el agropecuario, el principal problema común entre ambos es la basta demanda de tierra, puesto que por un lado se desmontan las superficies -

forestales que por otro lado se destinan para fines de cultivo agrícola. Sin embargo, el problema no es la falta de recursos fibrosos no maderables sino la baja o nula utilización del potencial existente de estos recursos.

Respecto a las estrategias sobre recursos maderables y no maderables, es preciso señalar que el enfoque bajo el que han realizado sus actividades las dependencias del sector público que promueven la organización de productos en el sector agropecuario y forestal, no ha sido siempre coincidente. Por lo que las acciones de las diversas instituciones requieren de un mayor grado de coordinación y de una orientación que las haga complementarias.

En cuanto a las proyecciones de demanda para el período 1983-1988, se experimenta una aguda escasez de celulosa y papel, no sólo a nivel nacional sino internacionalmente. Y tomando en cuenta que el país depende en buena parte de la importación de estos productos, será necesario que la iniciativa privada establezca nuevas instalaciones industriales considerando la participación financiera y de estímulos fiscales del Estado, para hacer frente a la demanda en ascenso de los años venideros.

Paralelamente, a fin de un controlado y óptimo abastecimiento de materias primas, el Estado en colaboración con el sector industrial deberá reorientar el plan de infraestructura forestal, enfatizando en una intensa campaña de reforestación. Ya que, si bien, la industria ha sustituido las concesiones de tala otorgadas no reforestando, también el Estado ha incurrido en dicho error, dado que el Ingeniero Forestal lejos de fomentar el bosque solamente ha venido funcionando como guardián del mismo.

Por tanto, para llevar a cabo las estrategias que el Estado ha definido, es indispensable la participación del sector industrial además de las dependencias oficiales a través de un programa de fomento industrial que coordine todas las actividades. De esta forma se eliminarían o reducirían las importaciones y consecuentemente la fuga de divisas, y las limitaciones para el desarrollo de las industrias de la celulosa y la del papel por su efecto.

CAPITULO 7

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

- 1.- En México, la situación deficitaria de las industrias de la celulosa y del papel, por no ser autosuficientes, ha incidido en la necesidad de efectuar cuantiosas importaciones por concepto de material celulósico y producto terminado.
- 2.- La no autosuficiencia de la industria de la celulosa, y por ende, la del papel por su efecto, básicamente se debe a la falta del suministro continuo de materia prima fibrosa maderable, así como la falta de capacidad industrial en ambos subsectores.
- 3.- La producción deficitaria de materia prima fibrosa maderable ha sido ocasionada por los problemas estructurales ennumerados en el capítulo 6.
- 4.- El desarrollo en las industrias de la celulosa y del papel está limitado por el déficit productivo de material fibroso maderable, la ausencia de estímulos fiscales y por el requerimiento de muy alta inversión especialmente en la primera.
- 5.- Independientemente de las estrategias que el Estado se ha planteado estableciendo políticas adecuadas para tratar de resolver la situación actual de las industrias de la celulosa y del papel en México, el sector industrial habrá de participar conjunta y coordinadamente con el sector público, a men de incrementar el potencial productivo forestal y la capacidad industrial que transforman estos bienes.
- 6.- Además del incremento productivo de los recursos fibrosos maderables, habrá de incrementarse la participación industrial del potencial --- existente de recursos fibrosos no maderables, para así, contemplar no sólo la posibilidad de ser un país autosuficiente, sino la de ser un país capaz de competir con los grandes países productores.

- 7.- La participación de los sectores industrial y público, se dará a través de un programa de fomento industrial, de cuyo grado de coordinación dependerá el grado de eliminación o reducción tanto de las importaciones como de las limitantes para el desarrollo de las industrias de la celulosa y del papel por su efecto.

- 8.- En base a las proyecciones de demanda para el período 1983-1988, se experimenta un crecimiento de la industria de la celulosa más lento respecto a la del papel, y por ende, una aguda escasez de estos productos, por lo que es de vital importancia la coparticipación del Estado y la iniciativa privada para hacer frente a la ascendente demanda de los años venideros.

CAPITULO 8

BIBLIOGRAFIA

BIBLICGRAFIA

- 1.- Cámara Nacional de las Industrias de la Célulosa y del Papel, Memoria Estadística 1983.
- 2.- Programa Nacional de Desarrollo Forestal. Anexo I Estadístico 1981.
- 3.- Boletín Mensual de Información Económica Vol. VII, No. 4. SPP Dirección General de Estadística, México 1983.
- 4.- Ciencia y Tecnología sobre Pulpa y Papel, Libby, Clarence Earl. --- Vol. I, Ed. Continental, México 1974.
- 5.- Química Orgánica, Robert Thornton Morrison and Robert Neilson Boyd, New York University, Ed. Fondo Educativo Interamericano, S.A. 1976.
- 6.- Introducción a la Estadística Matemática Principios y Métodos, --- Erwin Kreyzig, Ed. Limusa, México 1982.
- 7.- Plan Nacional de Desarrollo 1983-1988, Poder Ejecutivo Federal, -- Primera Edición: Mayo de 1983, Secretaría de Programación y Presupuesto, Impreso en México.
- 8.- Subcomisión de Célulosa y Papel del IEPES, Memoria Estadística 1983.

GLOSARIO TERMINOLÓGICO

b:

Coefficiente de regresión ú ordenada al origen.

FIBRAS SECUNDARIAS:

Incluye desperdicios de papel y merma (desperdicio de papel obtenido durante su fabricación).

INFLACION:

Pérdida del poder adquisitivo del dinero, originado por el acelerado crecimiento de los precios.

m:

$m = \bar{Y} - b\bar{X}$ = Pendiente de la recta.

MATORRALES:

Los integran elementos densos que normalmente presentan alturas menores de 5 m. y habitan las zonas áridas y semiáridas del país.

n:

Número de años.

PASTA:

Fibra celulósica obtenida mecánica o químicamente por trituración o digestión de la madera respectivamente.

PER CAPITA:

Por cabeza.

PULPA:

Pasta mecánica o química en solución acuosa.

r:

Factor de correlación de la muestra.

RECESION:

La acción de retroceder económicamente.

SUPERFICIES ARBOLADAS:

Superficies que sustentan cierto grado de espesura y se dividen en bosques y selvas.

 S_x^2 :

Variancia de los valores de X en la muestra.

 S_{xy} :

Covariancia de la muestra.

VEGETACION ARBUSTIVA:

Arbustos que habitan climas cálidos o templados con marcada característica de aridez.

VEGETACION HIDROFILA:

Comunidades vegetales que viven arraigadas en lugares pantanosos e inundables de aguas dulces o salobres poco profundas.

 X_i :

Año.

 Y_i :

Consumo o demanda (en miles de toneladas métricas).

ZONAS DE PERTURBACION:

Superficies que en épocas recientes estuvieron cubiertas por algún tipo de bosque, selva, vegetación arbustiva o matorral, y que actualmente presentan fuertes alteraciones a causa de las acciones propias de -- las actividades humanas y por factores naturales del medio ambiente.