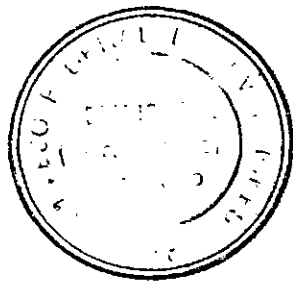


3619*

CONVENIO PROVINCIA BUENOS AIRES - PROVINCIA DE ENTRE RIOS
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES



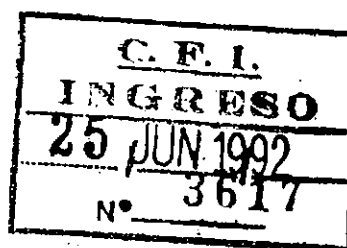
ESTUDIO SOBRE PROPUESTA DE REACTIVACION FORESTO -
INDUSTRIAL PARA EL AREA DEL DELTA BONAERENSE - ENTRERRIANO,
BASADO EN LA PRODUCCION DE MADERA DE ESTA, PARA SU USO EN LA
CONSTRUCCION.

O/H 1225
M 11 pr
III
L 232 12226
F 311
12310
144121
ENTREGA FINAL F 312

JUNIO 1992

BUENOS AIRES, 22 de Junio de 1992

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES
Señor Secretario General
Ing. Juan José CIACERA
PRESENTE



Elevo a usted la entrega final correspondiente a la tercera etapa del Plan de Trabajo, aprobado por expediente N° 1.456/91 y referido a: Propuesta de reactivación foresto-industrial basado en la producción de madera aserrada para su uso en la construcción.

Sin otro particular, saludo a usted muy atentamente.


Arq. Alicia MARTIN

NOTA: Se adjunta original y ~~cuatro~~ copias.

INDICE

1 - INTRODUCCION

2 - OBJETIVO

3 - CARACTERIZACION DE LA REGION

3.1 Descripción física

3.1.1 Situación geográfica

3.1.2 Geología y morfología

3.1.3 Inundaciones

3.2 Aspectos sociales y económicos

3.2.1 Población

3.2.2 Economía

4 - COMPONENTES FORESTALES

4.1 Características de la producción del sector primario

4.1.1 Existencia del recurso

4.1.2 Superficie forestada

4.1.3 Condicionamientos de la producción

4.1.4 Manejo de plantación

4.1.5 Clones existentes

4.1.6 Distancias de plantación

4.1.7 Cuidados culturales

4.1.8 Rendimientos

4.1.9 Corte - extracción

4.2 Comercialización destino y precio final de la madera

4.2.1 Comercialización

4.2.2 Destino

4.2.3 Precio

4.3 Comentarios y propuestas

4.3.1 Las fábricas de pasta para papel

4.3.2 Rentabilidad de las plantaciones del Delta

4.3.3 Rentabilidad de la producción de madera para pasta

4.3.4 La formación de precios

4.3.5 Precios de madera para pasta y para aserrío

4.3.6 Cooperativas

4.3.7 Investigación y extensión

4.3.8 La producción de madera para aserrío

4.3.9 Los pequeños y los grandes productores

5 - INDUSTRIAS DE TRANSFORMACION DEL PRODUCTO FORESTAL

5.1 Generalidades

5.1.1 Prácticas de aserrío

5.2 Aserraderos

5.2.1 Evaluación de las entrevistas

5.3 Precio final de madera aserrada

5.4 Comentarios

5.4.1 Madera aserrada para la construcción

5.4.2 Secado

5.4.3 Impregnación

5.4.4 Tecnología disponible

5.4.5 Estandarización

6 - CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO ALCANZADO

6.1 Objetivos

6.2 Encuadre normativo

6.2.1 Bases para su clasificación según calidad y resistencia

6.2.2 Propiedades físicas

- 6.2.3 Propiedades mecánicas
- 6.2.4 Madera para uso no estructural
- 6.2.5 Defectos y tolerancia para madera estructural
- 6.2.6 Alamo: su trabajabilidad
- 6.2.7 Alamo: su durabilidad
- 6.2.8 Consideraciones que debe cumplir la madera de acuerdo a su función y ubicación en la vivienda.

7 - ELEMENTOS Y COMPONENTES CONSTRUCTIVOS

7.1 Tipologías constructivas usuales

- 7.1.1 Sistema entramado
- 7.1.2 Sistema poste y viga
- 7.1.3 Sistema de armaduras

7.2 Modos de producción

- 7.2.1 Introducción
- 7.2.2 Clasificación
- 7.2.3 Evaluaciones y comentarios

7.3 Demanda y grado de aceptación

- 7.3.1 Planes de vivienda de la Subsecretaría de Urbanismo y Vivienda de la Provincia de Buenos Aires
 - 7.3.2 Planes de vivienda de la Municipalidad de Villa Paranacito
 - 7.3.3 Comentarios
-

7.4 Propuesta constructiva

- 7.4.1 Paneles pared
- 7.4.2 Cabriadas
- 7.4.3 Paneles piso
- 7.4.4 Un modelo de vivienda

7.5 Estudio de costos

- 7.5.1 Costos comparativos

8 - IMPACTO

8.1 Introducción

8.2 Impacto sobre los sectores de producción primaria

8.3 Impacto sobre la producción industrial

9 - COMENTARIO FINAL

1. INTRODUCCION

La industria tradicional de construcción ha demostrado que por si sola, no será capaz de resolver el problema del déficit de vivienda. Una alternativa válida será incorporar materiales no convencionales de construcción como por ejemplo la madera.

Nuestra zona de estudio cuenta con un abundante, renovable y subutilizado recurso forestal que cubre el 9% de la superficie forestada de todo el país.

Al mismo tiempo esta región atraviesa por un serio problema para solucionar la escasez de vivienda; solo a modo de ejemplo de la situación de algunos partidos del área y considerando en ellos el porcentaje de lugares con niveles habitacionales críticos presentamos los siguientes datos:

;	San Fernando	23,4 (*)	;
;	Tigre	28,1	;
;	Gualeguaychú	31,1	;
;	Islas del Ibicuy	42,7	;

(*) Alcanzando en la zona de San Fernando próxima al Delta un valor que oscila entre el 40,1 - 55%. (1).

Según el censo de 1991 la población y viviendas registradas en la zona y siempre considerando a modo de ejemplo los mismos:

;	PARTIDOS	POBLACION	VIVIENDAS;
;	San Fernando	144.761	42.704 ;
;	Tigre	256.005	75.080 ;
;	Gualeguaychú	89.311	27.271 ;
;	Islas del Ibicuy	10.671	3.499 ;

Es probable que la solución a estas necesidades sea imposible de alcanzar si insistimos en los mecanismos tradicionales de la actual industria de la construcción. Lo más lamentable es que dicha situación se presenta en circunstancias, en que parte de la industria forestal argentina, especialmente la de transformación primaria, se encuentra en crisis y solo se utilizan en algunos casos menos del 50% de su capacidad instalada, según un relevamiento realizado por CITEMA (Centro Tecnológico de la madera).

Es lamentable admitir, por lo tanto, que el Delta Bonaerense - Entrerriano contando con 65.285 ha forestadas con capacidad productiva e instaladas a las puertas de un importante mercado consumidor y de un cinturón industrial por excelencia, presenta sus recursos forestales subutilizados desde el punto de vista cualitativo y cuantitativo, con un porcentaje infimo de madera destinada a un uso estructural. Historicamente el destino final de las especies significativas regionalmente (como son los álamos y sauces) fue hacia la fabricación de embalajes, industria esta responsable del amplio desarrollo alcanzado por estas especies.

La utilización masiva de la madera como material de construcción implica beneficios directos y también indirectos.

Según recientes investigaciones se indica que en el caso del Perú, para solucionar el déficit de viviendas, la construcción con madera en comparación con la construcción tradicional, generaría 78% más de empleos, consumiría 63% menos energía (petróleo) y demandaría 23% menos de importación de bienes de capital (3). Estos aspectos deben ser adecuadamente valorados al considerar a la construcción con madera como alternativa y no solo con el objetivo de construir más con menos dinero. Se la debe considerar por sus beneficios indirectos y muchas veces "invisibles", como son: el de reducir el consumo de energía durante su transformación, el de importar menos bienes de capital y por lo tanto consumir menos cantidad de divisas, el de captar mayor cantidad de mano de obra en todas las etapas de producción. En este último caso incluye la creación de fuentes de trabajo durante la etapa de renovación del recurso natural, aspecto que obviamente no puede ser contemplado en el caso de los materiales tradicionales de construcción.

Otra ventaja real es la diferencia de costos entre la construcción maderera y la tradicional.

A modo de ejemplo, se calcula que la construcción en madera es 14,5% menos costosa que la tradicional en Brasil (4) 15,7% en Perú, 10,2% en Ecuador, y 18,2% en Colombia (5). En Argentina, según un estudio comparativo realizado en 1988 (6), la

construcción en madera podría llegar a ser un 30% más barata que la tradicional.

En nuestro país, se puede notar una dicotomía en el uso de la madera: la utilizan por una parte los sectores mas pobres de la población principalmente en las áreas rurales o suburbios y no siempre correctamente y por otra parte los sectores mas acomodados que habitan en áreas residenciales exclusivas. Sin embargo, la madera es más conocida como "el material de construcción de los pobres" y no se lo considera ni noble ni confiable para ser usada como el material básico en una construcción. Esto se debe a un prejuicio de los usuarios y a un desconocimiento de las autoridades de las posibilidades de su uso. Contribuye a esto la no implementación de las normativas existentes, el limitado apoyo a los proyectos de construcción de madera por parte de organismos financieros públicos o privados que ante el riesgo de incendio de estas construcciones se excusan de ofrecer prestamos. También existe cierta resistencia de las compañías de seguros reacias para asegurar estas construcciones y cuando lo hacen, las primas son muy altas en comparación con la construcción tradicional, en edificios de madera o con mas de 30% de madera o de hierro revestido en madera la tarifa es de 10,53% contra una cotización de 0,48% en una construcción de mampostería.

En este sentido, se castiga demasiado el riesgo por incendio pero no se premia sus facilidades ante eventuales reparaciones, o su comportamiento ante sismos. No obstante, lentas pero modificatorias actitudes se producen en relación al tema en nuestro país. Como hechos puntuales y significativos para justificar todo intento de inversión en el tema mencionamos:

- Aprobación del MANUAL TECNICO DE USO DE LA MADERA EN LA CONSTRUCCION por parte de la Secretaría de Vivienda y Ordenamiento Ambiental a través de la resolución Nº 093 del 12-2-90. Esta resolución considera al "Manual" de aplicación obligatoria en todas las obras que utilicen sistemas constructivos en madera, cuya financiación se disponga con recursos provenientes de la Secretaría de Vivienda y Ordenamiento Ambiental.
- Autorización por parte de la Municipalidad de la Ciudad de Buenos Aires, específicamente a través de la Dirección de Fiscalización de Obras y Catastro, de la construcción de una vivienda unifamiliar en madera ubicada en Tinogasta 4635/4, Villa Devoto. La autorización fue concedida el 29-10-90.
- Autorización por parte del Consejo Deliberante de la Ciudad de la Plata para construir un conjunto de 60 viviendas realizadas con madera, ejecutado bajo el control de la normativa que establece el Manual de Uso de la Madera en la construcción - La Plata, 15 de octubre de 1991.

- Reducción con respecto al seguro a implementar en este conjunto de viviendas de una tarifa de 5% sobre la suma asegurada para cubrir el riesgo de incendio edilicio. Se debe mencionar que este valor significa menos del 50% de lo que señala la tarifa de incendio anteriormente mencionada. La compañía aseguradora es SUD AMERICA CIA. de Seguros SA. y la resolución tiene fecha 10-9-90.

2. OBJETIVO

El objetivo de este trabajo responde a la iniciativa de la Dirección de Desarrollo Forestal de la Provincia de Buenos Aires y Prov. de Entre Ríos de elaborar propuestas para la reactivación forestoindustrial del Delta basado en la producción de madera aserrada para su uso en la construcción. Se apunta a incentivar la producción de elementos y componentes constructivos en base a las maderas del Delta y que pueden ser aplicados a diferentes sistemas constructivos: tradicionales, en madera o con otros materiales.

3. CARACTERIZACION DE LA REGION

3.1 El Delta: Descripción física (10)

3.1.1 Situación Geográfica

El delta del río Paraná abarca una considerable superficie de tierras bajas situadas en el NE de la Provincia de Buenos Aires y extremo austral de Entre Ríos. Su nacimiento tiene lugar en las cercanías de la ciudad entrerriana de Diamante y termina virtualmente en la desembocadura del Río de la Plata.

Su superficie se calcula en 17.500 km² correspondiendo el 60% a la zona insular y el resto a tierra firme anegadiza.

La zona esta caracterizada por tres ríos, el Paraná, el Uruguay y el Río de la Plata, que con sus regímenes de crecientes y bajantes tienen influencia decisiva sobre la evolución del suelo y la marcha de la economía.

Desde el punto de vista jurídico, su territorio pertenece a 9 diferentes partidos de la provincia de Buenos Aires y 1 a la Provincia de Entre Ríos.

3.1.2 Geología y Morfología

En el Delta se pueden distinguir, en principio, cuatro regiones geomorfológicas.

3.1.2.1 Bajo Delta

Es el sector donde más ríos y arroyos existen, debiendo señalarse la juventud del Área y su crecimiento continuo hacia el Río de la Plata.

Raras veces y en contados lugares estas islas pueden ser afectadas por crecidas del río Paraná. El complejo insular abarca en este sector una superficie de más de 350.000 ha.

3.1.2.2 Delta Antiguo

En esta región a partir del puerto Gaboto del río Paraná se adosa sobre una barranca viva que continúa aguas abajo hasta Buenos Aires y ocupa un área aproximada de 700.000 ha.

larga duración y son siempre provocadas por avenidas y crecientes anuales del Río Paraná.

3.1.2.3 Predelta

Abarca un área muy grande de tierras inundables por aguas de lluvias o por las provenientes de los desbordamientos de los ríos. Los numerosos arroyos que surcan la región están cegados por encamalotamiento y sedimentación del cauce, lo que impide que puedan actuar como vías naturales de desagüe. Tiene una superficie de más de 600.000 ha con áreas planas muy extendidas en las que el escurrimiento superficial está prácticamente anulado.

3.1.2.4 Bajíos Ribereños

Se extienden en un largo recorrido que arranca en San Pedro y termina a la altura de San Isidro. Abarca una superficie de 80.000 ha aproximadamente. Se caracterizan por barrancas más elevadas y llanuras interiores inundables.

3.1.3 Inundaciones

Las características hidrográficas climáticas y topográficas del Delta hacen que la zona este expuesta a inundaciones periódicas. Las crecientes afectan por su intensidad y tiempo de permanencia, razón por la cual pueden llegar a combinarse con otra creciente.

Las mayores inundaciones del Delta han sido siempre provocadas por la interacción de diferentes crecientes.

3.2 Aspectos sociales y económicos (8)

3.2.1 -Población-

La región de mayor desarrollo demográfico es el bajo Delta donde las condiciones de vida de la población insular evidencian una evolución mayor respecto a otros sectores.

Según el censo de 1991 hay en el Delta bonaerense 9.333 habitantes.

En el predelta y el Delta Antiguo las condiciones de vida son peores y la población más escasa.

El bajo Delta es también el principal centro de actividad económica, siendo la producción forestal el recurso económico más significativo.

La población del Delta está en proceso de declinación siguiendo el proceso típico de la mayoría de las zonas dedicadas a la producción primaria. Cabe citar que hace 30 años la población era de aproximadamente 45.000 habitantes, de los cuales 25.000 se concentraban en San Fernando insular (hoy con 3.640 habitantes).

La inundación de 1982-83 trajo aparejado una notable disminución de la población de la zona como asimismo una importante merma en las fuentes de trabajo.

3.2.2 Economía

La actividad económica del Delta está centrada casi exclusivamente en la forestación.

Otras producciones (miel-mermeladas, flores, turbaco) tienen importancia poco relevante fuera de los límites de la zona. La fruticultura, el cultivo de hortalizas y la pesca se hallan en franca declinación, no brindando una significativa contribución al bienestar de su población ni ofreciendo fuentes de trabajo ponderables para el isleño.

Actualmente es la madera la única materia prima que tiene importancia decisiva sobre el funcionamiento de industrias ubicadas en la zona. En efecto, el abastecimiento de madera del Delta para el funcionamiento de aserraderos plantas productoras de papel y producción de tableros de partículas, es fundamental, especialmente para las industrias ubicadas en la zona.

3.2.2.1 La actividad Forestal

La principal actividad productiva del Delta es la forestación con Salicáceas (sauces y Álamos). Recientes evaluaciones de existencias determinaron un área forestada de 65.285 hectáreas (convenio CFI-Prov. E. Ríos y Buenos Aires). Por sus características ecológicas se constituyó en la mayor área de cultivo de salicáceas en el mundo, particularmente la región del delta bonaerense.

La producción total de 393.345 toneladas anuales (IFONA 1987) se destina a la industria celulósica, el aserrado y -en menor proporción- a las industrias del aglomerado y debobinado.

4.COMPONENTE FORESTAL

4.1 Características de la producción del sector primario

La investigación sobre las características de producción del sector primario se orientó a sistematizar la información sobre:

- * EXISTENCIA DEL RECURSO
- * SUPERFICIE FORESTADA
- * CONDICIONAMIENTOS
- * MANEJO DE LA POBLACION
- * CLONES EXISTENTES
- * DISTANCIA DE PLANTACION
- * CUIDADOS CULTURALES
- * RENDIMIENTO
- * CORTE Y EXTRACCION

La metodología empleada consistió en encuestas a diversos productores del Delta para obtener un relevamiento de los aspectos mencionados.

El relevamiento nos permitió sistematizar la heterogenea realidad del Delta Bonaerense - entrerriano agrupando a los productores en 4 sectores:

- Grupo Nº 1 con plantaciones de hasta 50 ha.
- Grupo Nº 2 con plantaciones de entre 50 y 200 ha.
- Grupo Nº 3 con plantaciones de entre 200 y 1.000 ha.
- Grupo Nº 4 con plantaciones de más de 1.000 ha.

Si exceptuamos a la zona denominada del "Río Carabelas" caracterizada por un mayor desarrollo, el uso de tecnologías más avanzadas y mejores condiciones de vida, el resto del Delta incluyendo a Entre Ríos, se caracteriza por reunir productores medianos o pequeños con variabilidad socio-económica y dispar manejo de tecnología.

Se consideró, además, los resultados del trabajo sobre un área reducida del Delta bonaerense (Paraná Mini) (26) donde los productores cuentan con parcelas cuya superficie promedio es de 43.3 ha.

4.1.1 Existencia del recurso

En la actualidad el Área del proyecto basa su producción forestal en el cultivo de Salicáceas (sauces y álamos). Según las recientes evaluaciones de existencias (17) se cuenta con y 65.285 hectáreas forestadas. Los sauces constituyen el cultivo más importante en cuanto a volumen y cubren el 80% de la superficie forestada del Delta.

4.1.2 Superficie Forestada

BUENOS AIRES	sauce (ha)	álamo (ha)	TOTAL (ha)
1-Hasta 5 años	15.296	3.580	18.876
2-Más de 5 años	18.869	8.658	27.527,50
TOTAL	34.165	12.238	46.403,50

ENTRE RIOS

1-Hasta 5 años	7.761	818	8.579
2-Más de 5 años	9.455	848,50	10.303
TOTAL	17.216	1.666,50	18.882

SUPERFICIE FORESTADA TOTAL

1-Hasta 5 años	23.507	4.398	27.905
2-Más de 5 años	28.324	9.506	37.831
TOTAL	51.381	13.904	65.283

El mismo estudio efectúa una evaluación comparativa de las superficies actuales respecto de las superficies relevadas en un estudio similar de 1978. Como dato de interés cabe consignar que el delta entrerriano ha sufrido una disminución en su Área forestada del orden del 49%, en tanto que en el delta bonaerense se observa un incremento del 10,6%. Esto hace que contrastando las superficies actuales de toda el Área respecto de las de 1978 (79.558 ha), se registre una disminución general del 17,9%. Asimismo queda demostrado que el Área entrerriana ha sido la más afectada por las inundaciones de 1983. Se deberá considerar

también que el marcado incremento de la superficie plantada con álamo en Buenos Aires responde a una mayor sistematización del área (canales, sangrías, diques, etc.); ello permite suponer que de ampliarse las obras de saneamiento, se alentará la incorporación de nuevas áreas forestadas a la producción.

4.1.3 Condicionamientos de la Producción

Las condiciones naturales del Delta del Paraná no permiten el desarrollo de actividades productivas sin ciertos niveles de riesgo; los terrenos son húmedos por las precipitaciones (1.000 mm anuales), por los aportes de las periódicas inundaciones y por los niveles superficiales de las napas freáticas que varían con las oscilaciones de los ríos y arroyos.

El Área central de las islas suele permanecer cubierta por las aguas formando bajos o pajonales que representan un 80% de la región, el resto de la superficie está formada por terrenos relativamente altos y permeables (albardones), que ocupan el 20% del Área. Entre ambos niveles existe una diferencia de entre 0,6 y 1 metro, esto determina notables diferencias de aptitud en los suelos que favorece la implantación de Salix (sauces) en los bajos y Populus (Álamos) en los albardones. En general son suelos de gran productividad cuando son liberados del exceso de agua.

Dado que la altura del agua de las crecientes y su permanencia en superficie es el factor limitante de los emprendimientos productivos, es usual la sistematización de las tierras.

El saneado de los esteros a través de zanjas de desagüe y la construcción de atajarrepuntes y diques son las técnicas más usuales para la defensa. Cada uno de ellos tiene características propias que definen su utilidad en las distintas zonas. Las tareas de sistematización se inician con anterioridad a la plantación (por lo menos un año) a los efectos de brindar condiciones de desagüe y drenaje al agua que satura el terreno restando aireación.

4.1.3.1 Trabajos Previos

Sistema de zanja abierta

En este sistema se construyen desagües por medio de zanjas que desembocan en el río. El agua fluctúa libremente según las variaciones del nivel del mismo. Según sus dimensiones, las vías de drenaje varían entre: canales (más de 4 metros de ancho y 2 metros de profundidad), zanjas (hasta 4 metros de ancho y 2 metros de profundidad) y sangrías (de 1 metro de ancho y 1 metro de profundidad).

Para construir este sistema de zanjias y sangrias se calcula un movimiento de unos 300 m³/ha. Estas tareas son realizadas por excavadoras y zanjeadoras montadas sobre pontones especialmente diseñadas para terrenos pantanosos y pueden mover 30 m³ de tierra por hora. Existen zanjeadoras que pueden excavar hasta 10 metros de profundidad, con un movimiento de 180 m³/hora.

Dentro de los productores pertenecientes al grupo 1, se verificó que la mayoría de los encuestados realiza zanjias primarias, secundarias y sangrias. El criterio para determinar sus características es personal. Por lo tanto varían mucho sus medidas.

La maquinaria utilizada para tales fines es la retroexcavadora "MAINERO", siendo la mas moderna anterior a 1980. Cuentan también con excavadoras antiguas. Aducen falta de capacidad económica para renovar la maquinaria.

En el grupo Nº 2 se observa mayor mecanización en las tareas de zanjeado. Se mueve alrededor de hasta 500 m³/ha de tierra por zanja.

Para esa tarea se emplean mayor cantidad de zanjeadoras y también tractores y desmalezadoras. Un sector de productores de este grupo ubicado en las zonas de Villa Paranacito y Paraná Mini realiza gran parte de estas tareas manualmente por falta de recursos económicos.

En los grupos 3 y 4 los sistemas de protección abiertos se complementan, en todos los casos con sistemas cerrados.

Sistemas cerrados (endicamientos)

Estas obras de infraestructura brindan protección contra las crecientes y de su magnitud depende la cobertura que ofrecen. Las obras más simples, los atajarrepuntes, son terraplenes de tierra (de acción trepezoidal) elevados un metro por sobre el nivel del albardón y contienen de los repuntes diarios pero no de las inundaciones.

Los endicamientos en cambio son obras necesarias para mejorar las condiciones de los suelos que permanecen sumergidos largo tiempo sin ser una necesidad para todas las zonas del Delta.

Con ellas se posibilita la preparación de las tierras mecanizando las tareas y sólo se justifican cuando se protege una gran superficie; de ahí, que sólo las realizan los productores medianos y grandes.

En estos sistemas el agua es manejada por medio de bombas y compuertas (bombas de 1-2.000.000 litros/ha). Este manejo atiende a la eliminación del exceso de agua y a la provisión en épocas de déficit.

Los diques son de sección trapezoidal; los más comunes tienen una sección de 15 m³ por metro lineal de dique, respondiendo a alturas variables (1,5 a 3 metros) y ancho no inferior a 1 metro.

Las superficies endicadas poseen un trazado interior de zanjas y sangrías que desembocan en un canal colector que desagua al exterior por una compuerta automática. El agua sale por diferencia de altura con el río.

Estos sistemas admiten también la construcción de caminos internos.

Actualmente se estima que 15.000 has. del Delta se encuentran protegidas por atajarrepuntes y 53.000 has. por diques, quedando una superficie de 1.760.000 has. sin infraestructura de protección.

Dentro de los productores del grupo Nº 1 solo se detectaron dos que realizaron atajarrepuntes.

En el grupo Nº 2 aparecen un mayor número de productores que realizan endicamiento con compuertas.

Existe en Brazo Chico (Paranacito) como experiencia común un atajarrepunte colectivo hecho por la Municipalidad, donde 36 propietarios lo van pagando con su producción (1 y 1/2 tn de madera por ha).

En los grupos 3 y 4 se realizan en todos los casos endicamientos o atajarrepuntes antes de iniciar la plantación.

4.1.4 Manejo de Plantación

4.1.4.1 Preparación del terreno (Junio-Julio)

Efectuada la sistematización del terreno, se realiza el aplastado de la vegetación en los bajos (juncos, cortaderas) mediante una o varias pasadas de rolos apisonadores. Con el pajonal aplastado y el suelo normalmente húmedo, se logran las condiciones adecuadas para la plantación. En los terrenos altos o albardones se desmonta la vegetación leñosa nativa (conocida como monte blanco) tras lo cual se procede a roturar la tierra con arado y rastra.

La mayoría de los productores del primer grupo tienen trabajos de sistematización realizados. Un 75% de ellos, por dificultades económicas, se limita a limpiar y utilizar sistematizaciones de años anteriores. Los que cuentan con tractores propios son de modelos antiguos.

En el grupo 2 se verifica la adquisición de ciertas maquinarias nuevas específicas para esta tarea.

En los grupos 3 y 4 todos los entrevistados cuentan con, por lo menos, tractor y zanjeadoras propias.

4.1.4.2 Material a emplear (Junio-Julio)

La plantación de salicáceas (sauce y álamos) se realiza mediante estacas (trozos de ramas de 0,60-0,70 metros de largo y 2-3 centímetros de diámetros) que se entierran perpendicularmente hasta los 2/3 de su longitud en forma manual, si las condiciones del suelo lo permiten; en suelos compactos se emplean barretas o máquinas plantadoras.

Las estacas emiten raíces y brotes y dan plantas genéticamente iguales a las que les dieron origen. Este mecanismo se reconoce como una multiplicación del material porque en el mismo no intervienen gametos sexuales como en la reproducción.

4.1.5 Clones Existentes

4.1.5.1 Sauces

Sauce americana (*Salix babylonica* var. *sacramenta*)

131-25 (*S. babylonica* x *S. alba*)

131-27 *S. babylonica* x *S. alba*)

Salix nigra N^o 4

4.1.5.2. Álamos

I-63 Harvard

I-72/51 Onda (*P. deltoides*)

I-72/58 San Martino (euroamericana)

Alton (Alton Illinois *P. deltoides*)

Catfish 2 (Bolivar County-Stoneville)

Catfish 5 (Bolivar County-Stoneville)

Rosedale 8 (Bolivar County-Stoneville)

125/68 Brazo Largo-Inta Delta

151-68 Las Palmas-Inta Delta

208-68 (*Populus deltoides* cv. *australiano*)

129/60 (*P. deltoides* cv. *australiano*)

107-68 Mini - Inta-Delta

Dentro de los grupos 1 y 2 no existe en general búsqueda de mejoramiento genético a través de nuevos clones y es mayoritario el número de productores que plantan las estacas manualmente.

Los clones más difundidos son:

en Álamo: I - 63 Harvard
Alton
Cat Fish 2
Cat Fish 5

en Sauce: "Sauce Americano"

131-25
131-27
Nigra 4

Las causas, en ambos casos, es que son clones de rápido crecimiento.

El sauce americano, que es de crecimiento lento, se planta por ser un clon de fibra larga adecuado para la producción de papel.

El Nigra 4 se usa por ser de rápido crecimiento, por adaptarse a zonas anegadas y ser fácil de voltear.

Los clones seleccionados y las distancias entre plantines son las que requiere la producción papeleras. Se planta fundamentalmente sauce y el álamo sólo en borde de zanja y albardón.

Dentro del grupo 2 existe una porción de productores que apunta a la madera para aserrado ya sea por contar con aserradero propio o porque aspiran a una mayor rentabilidad en la producción.

En los grupos 3 y 4: se emplean nuevos clones, con mejores características físico mecánicas y de crecimiento. (los Catfish 2 y 5 así como los I 63 y 62, van siendo reemplazados por los australianos 129-60; 208-68 y 107-68 INTA Delta). Los motivos esgrimidos por los productores para dejar de usar los Catfish son expresados así: "sabemos que en el aserrado es una madera liviana, fibrosa, quebradiza y que en el monte no resiste fuertes temporales y es sensible al ataque de insectos".

Se incrementa la participación del álamo en la plantación.

En el grupo 4 todos los productores entrevistados cuentan con industria propia.

Desde la plantación se planifica el destino final de la madera. Algunos cuentan con vivero propio donde experimentan nuevos clones.

Se planta primordialmente álamo y se selecciona la madera que irá a debobinado, aserrío y pasta celulósica. Sin embargo no en todos los casos el productor logra la demanda requerida.

Esto determina que, si bien se realiza el manejo de la plantación, no se aplica todo el esfuerzo posible dado el destino incierto de la madera.

La mayoría de los productores encuestados en el Río Carabelas están en este sector.

4.1.6 Distancias de Plantación

Las distancias usualmente utilizadas son:

- Sauces: 3m x 2m (1.666 plantas/ha)

3m x 3m (1.111 plantas/ha)

- Álamos: 4m x 3m (833 plantas/ha)

4m x 4m (625 plantas/ha)

Cuando el destino final es el debobinado o aserrado, se adopta una configuración inicial de 6m x 2m ó 3m x 4m (833 plantas/ha).

En el 1º grupo contamos también con productores que plantaban a 2,5 x 2 y 2,5 x 3 en el álamo.

En el 2º grupo aparecen diferenciaciones por el uso de tractor pequeño: 3,7 x 3,5 m, o por adaptación a características particulares del terreno: 3,3 x 2 o 3,3 x 3.

En Villa Paracacito se puede observar que algunos productores plantan a 6 x 2 por influencia de sus colegas del Río Carabelas.

Estas distancias son usadas por el grupo nº 3 para llegar, luego del raleo a 6 x 4.

En el caso del sauce lo más usual en este grupo es plantar a 4 x 2.

En productores del grupo 4, las distancias entre plantas están determinadas por los requerimientos de obtener madera de calidad, controlar posibles incendios, y permitir el pasaje del tractor, siendo 5 x 5 y 6 x 2 distancias usuales.

4.1.7 Cuidados culturales

La eliminación de cierto número de ejemplares de una plantación (raleo) permite incrementar la formación de material leñoso con mayor diámetro y altura de los fustes.

Mediante la poda en cambio, se pretende favorecer la homogeneidad anatómica de su estructura interna.

En el tercer año, se realiza una poda con machete; en el quinto año se repite la intervención sólo sobre el 50% de los árboles (los que luego quedarán para el aprovechamiento), esta poda se realiza con serrucho y hasta el tercer verticilo.

En el octavo año se ralea el 50% y en el décimo tercer año se efectúa la corta final.

Otros trabajos culturales consisten en mantener el suelo libre de malezas mediante dos o tres limpiezas en la primavera y verano del primer año, dos veces en el segundo y una vez en el tercero. Estas tareas se realizan mediante macheteados o apisonados con rolos o desmalezadoras mecánicas.

Periódicamente se limpian también las vías de desagüe (zanjas, sangrías y canales) y las calles cortafuego.

Se realiza control de plagas, tanto de hormigas que se combaten con MIREX como de roedores que se atacan con estricnina.

En el grupo nº 1 Cuando hacen la poda el 60% de los productores apuntan a un fortalecimiento de la guía. La realizan tanto en álamo como en sauces. La búsqueda de madera libre de nudos no les interesa ya que el destino de su producción es la pasta celulósica. La mayoría no realiza raleos. Solo el 20% realiza en el álamo raleos selectivos y todos hacen control básico de plagas.

En el grupo nº 2 Prevalen los productores que destinan su producción a papel. Por lo tanto se realiza control de rebrote sólo en el álamo donde se hacen a veces podas de conducción y limpieza. Aún productores que destinan el grueso de su producción a aserrado no siempre pueden podar convenientemente por razones de costos. En Villa Paracito se realiza poda el 2º año en plantaciones nuevas.

En ciertos casos se realiza control de plagas aún después del 3er año.

El 3er. grupo realiza podas de conducción hasta los 6 o 7 m y raleos periódicos. En el raleo de los 8 años se produce parcialmente madera para aserrado.

Se incorporan cuidados tendientes a obtener madera sin nudos y con calidad para el aserrado.

En cuanto al control de plagas se ataca también al taladrillo y al bicho quemador.

En el 4to. grupo se realiza poda a los tres años y tres raleos: uno a los 3 a 5 años, el 2º a los 8-10 años, donde se hace una selección de árboles y el 3er. raleo donde el 50% va a aserrado.

A veces se hace desrame temprano para obtener madera para fósforos que debe ser pareja y libre de nudos.

4.1.8 Rendimientos

Diversos factores tales como el clon cultivado, la eficiencia del sistema de drenaje, la distancia de plantación y los cuidados culturales, inciden en la productividad de las masas forestales de estas especies determinando rendimientos variables. González Vidal expresa valores promedio por hectárea sobre la base de múltiples observaciones personales. Según el mismo, a los 10-11 años, los rendimientos promedio de madera por hectárea son:

- 200-300 m³ (con un incremento anual de 20-25 m³/ha/año) en Álamo.
- 130-220 m³ (con un incremento anual de 15-20 m³/ha/año) en sauce, dependiendo estos valores en parte, de la distancia entre plantas.

Tal producción podría fraccionarse como sigue:

Álamo - 4.000 trozas de 2 metros de largo (mayor que 7,5 cm) y
1.000 trozas de 2 metros de largo (mayor que 12-13 cm.)

Sauce - 8.500 metros lineales (mayor que 9 cm.)
3.500 metros lineales de tornería (mayor que 6 cm.),
obteniéndose también estacas, estacones y leña en
proporciones variables.

El crecimiento promedio de los materiales cultivados en los últimos 20 años -según Alonzo- es de 14-16 m³/ha/año en sauces y 18-20 m³/ha/año en álamos, en tanto que el crecimiento de los materiales selectos que van incorporándose paulatinamente al cultivo superan los 30 m³/ha/año en ambas especies.

Los productores del primer grupo y segundo grupo, para Álamo manejan valores de 200 a 300 tn/ha. En Sauce 130 a 200 tn/ha. Es significativo que aún siendo el grueso del destino la pasta celulósica el diámetro mínimo de corte se sitúa en 6" tanto en Álamo como en sauce.

Estos productores no tienen posibilidad de plantar continuamente, por lo que no garantizan un abastecimiento constante. Las causa son la escasa superficie con que cuentan, la falta de recursos para contratar personal y la necesidad de dedicarse a otras actividades (solo un 26% de los entrevistados contrata personal para el aprovechamiento).

En los grupos 3y 4 el rendimiento coincide con los valores mas altos de los enunciados al comienzo.

4.1.9 Corte - Extracción

El turno de corta varía entre 10-12 años para los sauces y álamos respectivamente y puede extenderse hasta los 15 años según que destino se dé a la madera. El corte así como el desramado y trozado posterior, se realiza con motosierra. Los

trozos (de 2 a 2,20 metros) son transportados en acoplados o por un sistema de vías hacia la costa donde se apilan hasta el momento del traslado a destino.

Dentro del 1er grupo de productores, La mayoría cuenta con motosierra (73%) y ninguno de ellos tiene transporte propio. Alrededor del 66% de los encuestados cuenta con transporte menor hasta la orilla del río.

Para ello cuentan con vías Decauville y carro zorra capaz de cargar hasta 1t y es empujado hasta la costa por 2 personas.

En el 2º y 3er. grupo los productores cuentan con maquinaria para la tala y transporte hasta la orilla en general mecanizado.

En el 4to. grupo se utiliza maquinaria propia para la saca, contándose con porta vías Decauville, tractor, excavadora hidráulica Mainero y pala frontal.

Dentro del 3er. grupo algunos productores cuentan con industria propia, situación generalizada en el cuarto grupo.

4.2 Comercialización, Destino y Precio Final de la Madera

4.2.1 Comercialización

La producción maderera del Delta es canalizada a través de:

a) Puertos Oficiales

Tigre
San Fernando
Campana
Escobar

b) Puertos privados

Celulosa Argentina, planta Zárate
Otros (Faglomad, puerto Tigre)

— La comercialización de productos forestales presenta diversas alternativas:

- Si el productor es socio de alguna de las cooperativas existentes podrá contactarse con ellas para que realicen la operación de venta. El productor debe hacer la corta y apilado de madera en la costa. La madera le será recogida en su propiedad y la cooperativa le pagará en un plazo variable según la empresa con la que realice la operación.

- Vender a transportistas particulares que actúan como intermediarios o revendedores.

La mayoría de los pequeños productores comercializan sus productos a través de alguna de las cooperativas existentes. En general cortan madera para responder a los requerimientos de la economía familiar y no aprovechando ventajas estacionales.

La madera para aserrio se vende sólo a aquellos aserraderos que poseen barco propio y recorren los ríos y arroyos de la zona.

Los productores del 2º y 3er. grupo, en Entre Ríos comercializan con las papeleras a través de la "cooperativa Agrícola del Delta Limitada" que se encuentra en Villa Paranacito.. La actividad principal es la comercialización de materia prima por cuenta de los socios y como actividad secundaria podemos mencionar la venta de productos agropecuarios, tramitaciones ante organismos oficiales. Tiene un total de 575 socios de los cuales 200 tienen actividad económica activa con la cooperativa.

Fuimos detectar en el año 1991 según planilla de datos estadísticos que el total de entrega de materia prima a las empresas celulósicas fue:

	PAPEL PRENSA	CELULOSA ARG.SA.	TOTAL
TOTAL	20.221.750 T	6.722.064 T	26.943.814 T

Según comentarios de los miembros, la cooperativa recibe poca paga pues Papel Prensa maneja la comercialización.

En cuanto al 20% de madera destinada a aserrado 70% va a Buenos Aires y 30% queda en la zona.

Los productores del Delta Bonaerense (un 75%) comercializan también a través de la Cooperativa FORESTAL DE SERVICIOS PUBLICOS DEL DELTA LTDA. La madera destinada a aserrado se comercializa de la misma forma que en el grupo 1.

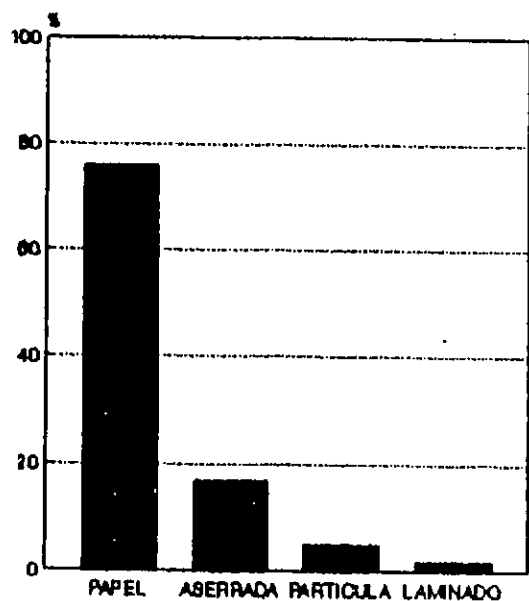
Si consideramos las especies en Sauce: 70% fábrica
30% aserrado
Alamo: 30% fábrica
70% aserrado

Los productores del 4to. grupo cuentan, en general con embarcación propia. Al tener una economía planificada pueden decidir la ocasión para la corta y el destino apropiado para la madera.

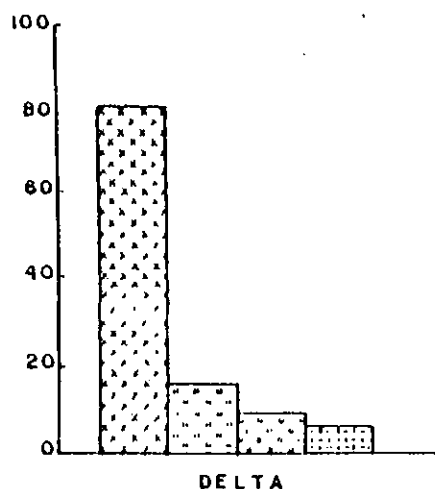
Es entre ellos donde se verifica un mayor avance en la selección de maderas según su calidad lo cual les permite obtener mejores precios.

4.2.2 Destino

Participación porcentual de las industrias en la extracción provincial de rollizos.

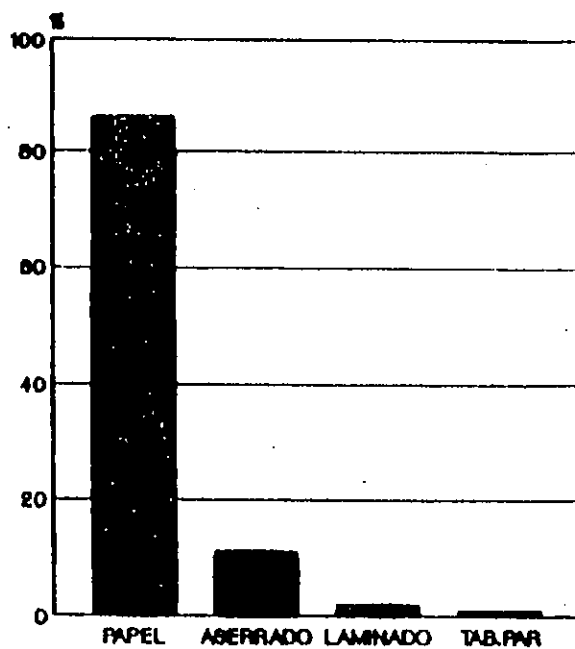


1986



1985

Según evidencia este diagrama más del 80% de la producción de 1987 fue destinada a la fabricación de papel.



1987

Observando los gráficos correspondientes a años anteriores se evidencia una constante demanda del sector papelerero, ampliamente dominante sobre otras actividades industriales. En notorio, en cambio, la disminución participativa de los sectores productores de tableros, de partículas y de láminas.

- Papel prensa consume el 70% de la producción del Delta (aproximadamente 25.000 ton mensuales). Celulosa consume cerca de 2.000 ton mensuales y paga un precio que prácticamente duplica al de Papel Prensa pero requiere madera pelada ya que la Municipalidad de Zarate prohíbe que los desechos del pelado de madera sean arrojados al río.
- Las fábricas de aglomerado requieren rollizos con diámetros de entre 3" y 6" y largos de 2 m. En algunos casos, según el equipo de astillado que posean, pueden usar cualquier longitud.
- Las fábricas de pasta para papel requieren un diámetro mínimo en la punta más fina del trozo de 7,5 cm y un diámetro máximo en la punta mas ancha de 50 cm. Los largos usuales son 2 m y 2,20 m.
- Los aserraderos consumen rollizos de Álamo de 6" a 8" o más y largos de 2 m a 2,40 m, recién cortadas y muy frescas, sin curvas ni rajaduras radiales.
- La madera aserrada se utiliza para la producción de puertas placa, entablonado de techo, listones de yesero, casillas, embalajes, ataúdes, piernas ortopédicas, fósforos, juguetes y recientemente también para pallets.

Uno de los posibles usos de la madera de Álamo es la lámina que se produce con debobinado para la producción de terciado. El Álamo presenta la ventaja de no requerir cocción previa, requerimiento ineludible en otras especies.

En el 1er. grupo de productores prevalece abiertamente la venta a fábricas de pasta.

En algunos casos se hace una selección de rollizos en la corta, separándose aquellos de más de 4" de diámetro que se destinarán a aserrado.

4.2.3 PRECIO

- Los precios de mercado vigentes en Mayo de 1992 para los diferentes tipos de madera son los siguientes:

Álamo (Datos: informantes - Periódico Delta)

- Madera de monte en pié: 8 a 10 \$/ton.
- Madera para pasta : 25 a 30 \$/ton.
- Madera para aserrío : 40 a 45 \$/ton.

Sauce

- Madera de sauce en pié: 10 \$/ton.
- Madera para pasta: 25-27 \$/ton.
- Madera para cajón perdido: aproximadamente 20% más que la madera para pasta.

Papel Prensa

- Madera en pié: 8-10 \$/ton.
- Puesto en Planta San Pedro: 26 \$/ton.

Celulosa

- Puesto en puerto de Zárate: 51 \$/ton.

4.3 Comentarios y propuestas

4.3.1 Las Fábricas de pasta y papel

La industria de la pasta celulósica es la mayor consumidora de las salicáceas del Delta.

Estas fábricas intervienen regulando la oferta y la demanda, constituyéndose en formadoras de precios de la materia prima entregada. Al mismo tiempo y especialmente en las franjas de productores de las categorías 1 y 2, ejercen particular influencia ya que tienen incidencia en las especies a cultivar, distanciamientos, configuración, turnos de corta y tipos de productos a entregar.

La gran mayoría de estos productores detinan su producción a pasta para papel quizás no porque considere la opción más rentable, sino porque el mercado está regido por una gran demanda de madera para las plantas celulósicas que determinan un mercado cautivo y fijan piso y techo para el valor de la materia prima.

4.3.2. Rentabilidad de las plantaciones en el Delta

Existe un criterio común formado entre los productores acerca del alto costo de producción forestal en el Delta como consecuencia de los altos costos de implantación y las dificultades que para el manejo del bosque y su aprovechamiento implica las características del terreno deltaico.

Sin embargo, existen estudios realizados que muestran un aspecto diferente del tema.

En el trabajo de J. Barrera anteriormente citado (24) se realiza una comparación entre la producción de salicáceas en el Delta, Río Negro y Mendoza.

Para el caso del Delta se toma el álamo con endicamiento en albardón y semialbardón.

Las conclusiones son las siguientes:

- "Los crecimientos anuales de la masa son relativamente homogéneos (Mendoza 19 ton/ha, Delta 23 ton/ha).
- "Existen diferencias de hasta el 50% en la sumatoria de costos de implantación. El álamo con endicamiento en el Delta requiere erogaciones un 48% superiores a la misma especie en albardón y semialbardón.
- El parámetro costo total actualizado por tonelada (C) muestra que el álamo más barato es el producido por el Delta con endicamiento a pesar de los mayores gastos de implantación y gracias a los mejores rendimientos.
- Las zonas bajo riego de Mendoza y Río Negro presentan valores (C) por tonelada de rollizo un 17% y un 26% superiores respectivamente.
- Los precios por tonelada para cualquier destino son en Mendoza significativamente superiores a los que se perciben a similar materia prima en las restantes zonas. Las distintas alternativas de utilización de la materia prima mendocina explican parcialmente ese sobreprecio.
- Cabe destacar el muy buen precio que pueden obtener los productores del Delta por madera de álamo de calidad y diámetro apta para el aserrío.
- Los estimadores de rentabilidad calculados prueban la conveniencia de dedicar suelos a plantar salicáceas aún sin crédito fiscal. (24)

Los análisis presentados inducen a elaborar propuestas que favorezcan la demanda de madera para aserrío.

4.3.3 Rentabilidad de la producción de madera para pasta

La mayoría de los productores pequeños consultados consideran oneroso el producir madera para aserrío y fundamentan sus expectativas en recibir un mayor pago de las compañías papeleras.

Es interesante comentar en este punto las conclusiones de estudios realizados sobre "rentabilidad comparadas de forestaciones de álamos en el Delta del Paraná y zonas medanosas a la Pcia. de Buenos Aires", cuyas conclusiones transcribimos:

"La rentabilidad de empresas forestadoras de Álamos con turnos largos son mayores que con turnos cortos.

Los turnos largos implican tener un corte final de madera gruesa diferida en el tiempo y cortes parciales durante el ciclo.

Estos cortes parciales que determinan ingresos durante el ciclo, así como el precio diferencial de la madera gruesa, implica esas mayores rentabilidades. Es importante destacar que los gastos de elaboración, saca y carga por tonelada de madera, así como el flete, son indistintos ya sea la madera destinada a molienda, aserrió o debobinado. Este junto al hecho de que los precios de venta son mayores para madera gruesa que para fina hace que exista un mayor beneficio neto en el caso de las maderas destinadas a debobinado.

En el Delta, el hacer turnos largos en vez de cortos hace aumentar la rentabilidad de 8,37 puntos, mientras que en zona medanosa varía entre 4,71 a 5,35 puntos, dependiendo ello de la distancia a la fábrica consumidora"

4.3.4. La formación de precios

Los productores no son en ningún caso los que determinan el precio de la madera.

Las verdaderas formadoras de precio y reguladoras de la oferta y la demanda son, como ya se dijo, las campañas papeleras.

Las industrias de aserrió y tableros (aunque más dispersas y menos organizadas como lobby) son orientadores de los productos que demandan, aunque sin ejercer influencia marcada como los anteriores en lo referente a turnos, densidades y configuración de la plantación.

4.3.5 Precios de madera para pasta y para aserrió

Es interesante destacar, para el caso del Álamo la notable diferencia de precios que obtiene el productor entre la madera destinada a pasta y la que va a aserrió.

Comparando con valores correspondientes a otras especies y provincias se observa lo siguiente:

- Diferencias porcentuales de precios entre madera para pasta y madera para aserrió. Fuente: J. Barrera-1987. (24)

Pino elliotii	Corrientes:	35	%
Pino elliotii	Misiones :	11,49	%
Eucaliptus grandis	Entre Ríos:	0	
Eucaliptus viminalis	Jujuy :	18,18	%
Alamo	Delta :	99,6	%

Los porcentajes citados muestran cuanto más cara es la madera para aserrío que la madera para pasta para cada especie y provincia.

El valor correspondiente al álamo en valores actuales desciende al 73%.

Es llamativo que a pesar de estas sensibles diferencias, un porcentaje alto de rollizos de Álamos de mas de 20 cm de diámetro (h de pecho), sean destinados a la producción de pasta celulósica.

(Según datos proporcionados por la empresa "Papel Prensa" entre el 40 y el 50% de las 25.000 toneladas mensuales que consumen, provendría de rollizos de diámetros superiores a los citados).

4.3.6 Las cooperativas

Si bien existen 2 cooperativas de productores madereros (una en Entre Ríos y otra en Buenos Aires) estas tienen como objetivo central el actuar como centro de acopio y comercialización del material entregado por los socios que luego remiten a las fábricas de pasta de papel.

Cabe preguntarse si esta cooperativa u otra que se constituyera podría asumir también el rol de comercialización en el caso de que el productor cuente con rollizos aptos para aserrío o debobinado.

4.3.7 Investigación y extensión

Los grandes productores consultados tienen acceso a recientes resultados de investigaciones no sólo de nuestro país, con lo que a veces están un paso adelante en relación a las propuestas de los organismos nacionales competentes. Algunos cuentan con viveros experimentales propios en los que van probando nuevos clones.

En el caso de los productores pequeños el desnivel es muy grande.

Es significativo por ejemplo la falta de precisión y conocimiento con respecto a los clones utilizados. El comentario surge por mezclar constantemente nombres y procedencias.

Se evidencia como necesidad el invertir en experimentación. Los productores que representan al Delta Bonaerense informan que la Cooperativa Forestal de Servicios Públicos del Delta Ltda. esta tratando de establecer 3 ha en el Paraná Mini como centro de experimentación de clones desconocidos.

Relacionado con la investigación sobre el tema surge la necesidad de avanzar en las tareas de tipificación de la madera.

- La ausencia en las condiciones de mercado de una tipificación de la materia prima es uno de los grandes inconvenientes. Al no existir categorías o calidades de madera que permitan lograr mayores precios según producto entregado, no mejoran los ingresos de los productores ni se generan expectativas respecto de la producción en lo que a calidad se refiere.

4.3.8 La Producción de Madera Para Aserrio

En cuanto a la producción de madera para aserrio se verifica una apertura de posibilidades con la incorporación de los nuevos clones de álamo y los mayores cuidados dispensados a la plantación.

Sin embargo, la carencia de largos mayores que 2,20 m representan una importante dificultad.

Las causas expresadas en cuanto a la limitación de los largos son:

- El desperdicio que ocasionaría la conicidad de la madera.
- La dificultad de trabajo y transporte en el monte.
- La carencia de gruas y tractores que se requeriría para ese transporte.
- Problemas en el manejo del bosque en cuanto a la necesidad de hacer selección de ejemplares y educar a los operarios.
- Las maderas baratas que compiten crean dificultad de precio. Al buscar largos mayores disminuye el rendimiento del pié cuadrado por tonelada y crecen los costos operativos. No obstante, las limitaciones planteadas para obtener mayores largos no son necesariamente difíciles de superar si existiera demanda segura. (Según opinión de un productor e industrial : 100.000 pies mensuales).

4.3.9 Los Pequeños y Los Grandes Productores

El mejoramiento de la calidad y rendimiento de la producción forestal es una tarea ya encarada por los productores grandes y algunos medianos. Son los únicos con posibilidades actuales de proveer madera de calidad para la construcción.

Han desarrollado una práctica de cuidados silviculturales e incorporado tecnología tal que el ciclo resulte rentable.

Los pequeños productores que tienen una práctica de hacer casi exclusivamente madera para pasta no tienen otra posibilidad que incorporar tecnología y racionalizar la producción si aspiran a obtener un mejor precio para su madera y no depender de un comprador exclusivo.

Es este sector el que más claramente podría resultar beneficiado ante una ampliación de la demanda de madera para aserrio como la que requeriría la construcción en madera.

La realidad parecería indicar que es imprescindible que, para estar a la altura de las circunstancias, pudieran reunir esfuerzos.

Sólo al considerar que la mayoría de ellos es proveedor casi exclusivamente de Papel Prensa y la unidad económica mínima para ese tipo de productor se evalúa en 150 ha, estaría mostrando a las claras esta necesidad.

Medidas tales como el atajarrepunte colectivo construido en Entre Ríos por iniciativa municipal son esfuerzos encaminados en ese sentido.

Estas y otras acciones permitirían contribuir a que el pequeño productor acceda a condiciones de competitividad en calidad y precios.

5 INDUSTRIAS DE TRANSFORMACION DEL PRODUCTO FORESTAL

Se tratará de detectar las posibilidades técnicas y económicas para participar de la propuesta en estudio.

5.1 Generalidades

Según se observa en la Pre-carta Forestal (IFONA), censo 1980 y 1983) existió una intensa concentración de aserraderos en las zonas de Tigre y San Fernando. El número ha ido disminuyendo notablemente en estos últimos años.

La concentración de industrias de aserrado guarda estrecha relación con la ubicación de los principales centros de transporte y comercialización; los puertos de Tigre y San Fernando.

En Esta Área predominan los establecimientos con una capacidad productiva superior a los 100.000 pies mensuales. Es notorio también, la presencia de establecimientos que procesan madera preelaborada, caso no muy frecuente en el resto del país.

Los fabricantes de envases de madera constituyen un grupo muy significativo para la zona del Delta Bonaerense.

En la zona del Delta entrerriano se observa una concentración de establecimientos en Villa Paranacito. Se detectó en la zona 8 aserraderos de los cuales 2 procesan más de 50.000 pies mensuales, además de otros establecimientos menores dispersos en la zona insular.

5.1.1 Prácticas de aserrio

El aserrado de salicáceas se realiza con canteo a tres caras. El tableado se comienza con el espesor menor, generalmente 12,5 mm. siguiendo con tablas de 19 mm a 25 mm. Las escuadrias del canteo son las que permite el rollo hasta 30 cm.

Las tablas con sámago, corteza o malformadas serán recanteadas a las escuadrias que se puedan lograr.

En el aserrado clásico con sierra sinfin, pueden aplicarse dos sistemas básicos de corte:

- a) paralelo a la médula.
- b) paralelo a la corteza.

Estas diferentes técnicas tienen su razón en la conicidad de los rollizos, lo que es válido para piezas largas principalmente.

- Lo usual es que la madera debe estar fresca, sin curvas, derecha, con diámetro mínimo ideal de 20 cm. El principal responsable en la obtención de una buena tabla es el motosierrista, los cortes deben ser lo mas a escuadra posible y el corte debe evitar rajaduras (se pueden evitar por la posición correcta de la espada que evite la tensión que produce la rajadura).

- Las experiencias recogidas coinciden en la conveniencia del aserrado en verde, ya que los rollizos suelen sufrir fuertes rajaduras durante el secado. Sin embargo, en ciertos casos, es conveniente solamente dividir el rollizo en grandes piezas (tablones), secarlas y luego proceder a elaborar las piezas con sus dimensiones definitivas. Según ensayos realizados con álamos en el laboratorio de Productos Forestales del Servicio Forestal de Estados Unidos, el método mencionado demostró que reducía sustancialmente la aparición de deformaciones (encorvado, corvado, revirado) que son típicas de las piezas aserradas que presentan madera de reacción.

- La madera de álamo se trabaja generalmente con corteza a pesar de que el pelado previo implicaría una serie de ventajas, a saber:

- Permite reconocer defectos ocultos por la corteza.
- Disminuye el desgaste de los elementos cortantes al eliminar tierra, arenas, piedras.
- Reduce el tiempo de procesamiento y gasto de energía.

5.2 Aserraderos

Los temas relevados en cada establecimiento fueron los siguientes:

- Empresa: 1 Superficie disponible.
2 Maquinarias y equipo - Producción.
3 Personal: Cantidad y grado de especialización.
- Materia: 4 Especie forestal /prácticas de aserrado.
prima 5 Dimensiones usuales de aserrado.
empleada 7 Destino.
- Protección 8 Secado.
de la 9 Impregnación.
madera 10 Almacenamiento.

El criterio de selección de aserraderos a entrevistar fue seleccionar aquellos con capacidad de una producción constante de madera aserrada y con una tecnología que asegure mínimas condiciones de calidad. Esta selección se hizo a través de visitas personales y de informantes claves.

Se relevaron 20 aserraderos con una superficie de establecimiento de más de 500 m² y una fábrica de terciados para envases con una superficie de planta de 8.000 m².

Todos los establecimientos visitados cuentan con superficies disponibles aptas para eventuales ampliaciones.

5.2.1 Evaluación de las entrevistas

- „ La producción de estos establecimientos oscila entre 80.000 y 250.000 pies mensuales.
- „ La mayoría de los industriales consideran que ha habido un incremento de calidad, resistencia y rectitud en la madera procesada recientemente.
- „ Se trabaja con una o dos líneas de producción completas con por lo menos, dos sierras sinfin por línea. Las maquinarias empleadas están dentro de su período de vida útil pero no se han registrado recientes innovaciones.
- „ No se trabaja a pleno: la capacidad productiva empleada, en general no supera el 50%.
- „ En la práctica del aserrado se ha desarrollado el sistema de dientes recalcados que tiene la ventaja de no requerir servicios artesanales de atención de filos.
- „ La sierra circular se usa muy poco, pues a pesar de permitir mayor precisión en el corte, es más lenta y ocasiona mayor desperdicio.
- „ En los aserraderos entrevistados en Bs. As. trabajan entre 15 y 30 operarios, la mayoría de ellos con un cierto nivel de especialización. En Villa Paranacito el mayor aserradero visitado tiene 9 operarios.
- „ La mayoría trabaja otras especies además del álamo.
- „ Las escuadrías que se producen son variables: desde las 2" que requiere la producción de puertas placa hasta 12" para tablones, con anchos que oscilan entre 1/2" y 4". Sólo uno de los entrevistados produce machimbre de álamo de 1/2" y 3/4".
- „ Los largos usuales son 2m y 2,2 m. Recientemente aumentó la demanda de largos de 2,20 m al incrementarse la producción de puertas placa.

Una eventual difusión de la madera de álamo para la construcción requeriría largos mayores.

Eso no crearía dificultades para los aserraderos pues casi todos cuentan con sierras con carros de 2,40 m de largo.

- Los destinos usuales de la producción son: cajonería, tornería, ataúdes, puertas placa, placares, sofás, lápices, escarbadientes y hasta piernas ortopédicas.

Recientemente se hicieron experiencias de construcciones de pallets.

- La mayor fábrica de terciados que hay en la zona produce 300 m³/mes de terciado que se destina principalmente a envases. Cuenta con secadero propio y la tecnología necesaria para garantizar una producción de calidad.
- La madera se trabaja verde y luego se deja secar al exterior durante aproximadamente 90 días según las condiciones climáticas y la forma de apilado (en cuadrado o en triángulo).
- No se realiza impregnación con autoclave. En ciertos casos se hacen tratamientos protectores contra hongos cromógenos mediante inmersión. La madera así tratada cuesta un 10% más.
- Cuando el contenido de humedad de la madera llega al 20 a 30 % se la almacena al interior entablillándola.
- Algunos industriales también poseen plantaciones propias. Plantan fundamentalmente Álamo y destinan a aserrío más del 70% de su producción forestal.

5.3 Precio final de madera aserrada

Valores comparativos de madera aserrada

- Pie de eucaliptus slaigna : 0,25 \$
- Pie de Álamo : 0,40 \$
- Pie de pino : 0,40 \$ a 0,42 \$ (Se agrega un 10% en el caso de madera maquinada)
- Terciado : 0,25 \$
- Según opinión de algunos entrevistados el precio del Álamo en bruto es alto. Las motivaciones serían:
 - Falta forestación, no hay suficiente madera.
 - Hay pocos productores con capacidad de abastecimiento constante.
 - Alto consumo de Papel Prensa.
 - Inundaciones del 82-83. (Esta inundación trajo enormes repercusiones. En ciertas zonas como Villa Paranacito destruyó la casi totalidad de las plantaciones lo que implica imposibilidad de abastecer madera de Álamo aún en la actualidad).

5.4 Comentarios

5.4.1 Madera Aserrada para la Construcción

- . No se evidenció en los establecimientos visitados una gran expectativa en cuanto a producir madera aserrada de calidad para la construcción, a pesar de que a nivel promedio, tienen un 50% de su capacidad productiva ociosa.
- . Varios de ellos se mostraron escepticos en cuanto a las posibilidades del Álamo en la construcción por considerarlo una madera poco apta. Para ese sector sería útil conocer el análisis de las propiedades de la madera y sus posibles usos que incluye este trabajo.
- . Otra causa de esta actitud podría ser los comentarios recibidos sobre la baja rentabilidad del Álamo aserrado comparado con la de otras especies, partiendo del alto precio inicial de la madera. (Hay que recordar que el Álamo no es la materia prima exclusiva en ninguno de los establecimientos visitados).
- . Otra razón podría ser el reciente incremento de demanda de madera de Álamo para sus usos tradicionales, percibido a partir del mes de marzo de este año, según información proporcionada por los entrevistados.
- . Es interesante señalar que solo uno de los aserraderos entrevistados produce machimbre de Álamo, en tanto que la mayoría vende la madera aserrada sin ningún maquinado posterior.

El sector donde claramente sí pudo detectarse una preocupación por encontrar nuevos usos rentables para el Álamo y específicamente para su uso en viviendas, fue en Villa Paranacito. Allí, posiblemente, el estar a mayor distancia de los grandes consumidores tradicionales el Álamo sumado a la necesidad de dar respuesta a necesidades sociales a partir del aprovechamiento de los recursos locales llevó a las autoridades de la zona a intentar un proyecto constructivo a partir del Álamo.

En Villa Paranacito uno de los aserraderos mayores que trabaja primordialmente Álamo está interesado en aumentar su producción. Pensaba incorporar una maquinaria que la duplicaría.

Este aserradero se abastece no sólo de productores locales sino también de proveedores del área bonaerense.

5.4.2 Secado

Otro tema a considerar es el del secado.

Para que la madera funcione bien en su uso final es preciso secarla después del aserrado.

La madera se almacena al interior con un porcentaje de humedad de entre el 30 y 40%.

Si se usara para la construcción requeriría estar aproximadamente al 20%. Con una demanda constante se requeriría incorporar secaderos artificiales que redundarían en beneficio de la totalidad de la producción del aserradero.

Si la madera ha de ser usada para la construcción en la extensión en que merece ser usada, es necesario pues:

- que CITEMA haga suyo el conocimiento ya existente en este campo, desarrolle una competencia propia en este terreno y entregue continuamente a la industria instrucciones de secado adaptadas a las condiciones argentinas;
- que la industria de aserrado comprenda la necesidad de un secado realizado a conciencia,
- que la técnica de secado en depósitos de madera sea estudiada y evaluada como alternativa al secado artificial,
- que se de una formación adecuada al personal.

5.4.3 Impregnación

Algo similar ocurre con la impregnación.

Hay tres plantas de impregnación de madera cercanas funcionando: una en Tigre, otra en Concordia y otra al sur de Entre Ríos, cerca a Villa Paranacito. Si la demanda lo justificara se podría instalar otras autoclaves para impregnación a ser usadas en común por varios aserraderos.

CITEMA trabaja activamente para elevar el estándar de la industria de impregnación y aumentar el uso de la impregnación, especialmente en lo que atañe a la madera aserrada. Con ello se debiera poder alcanzar varios objetivos importantes:

- una clasificación de los distintos métodos y sustancias de impregnación;
- el establecimiento de normas de impregnación para distintos propósitos y adecuadas a diferentes especies de madera;
- la elaboración de instrucciones acerca de exigencias de impregnación de la madera en diferentes usos y contextos.

5.4.4 Tecnología disponible

Solo un número limitado de aserraderos está equipado racionalmente. Naturalmente, para muchos aserraderos pequeños es difícil el financiar y sacar utilidad de grandes inversiones en nuevas máquinas. Sin embargo, muchos aserraderos podrían efectivizar considerablemente su producción con las máquinas que poseen mediante una organización más adecuada.

Aserraderos que, con inversiones modestas, aumentan su producción, su utilización de la capacidad instalada y su efectividad, entran con ello poco a poco en formas de operación más acordes con los tiempos. Lo probable es que tales empresas, después de algunos años, quieran llevar a cabo una modernización más a fondo, incluyendo la adquisición de nueva maquinaria básica. Estarán entonces en mejores condiciones que antes de hacer rendir utilidad a una inversión mayor.

En relación con la modernización de los aserraderos, hay que esmerarse en mejorar los márgenes de tolerancia en las dimensiones de la madera. La posibilidad de hacerlo es ciertamente mayor con máquinas modernas; pero, con seguridad, mucho se puede hacer también con las máquinas más antiguas. Se trata en alto grado de una cuestión de mantenimiento adecuado de las hojas de sierra.

5.4.5 Estandarización

- „ El Álamo como se dijo se trabaja con una gran variedad de escuadrias establecidas, generalmente según la demanda inmediata pero no necesariamente planificada para una demanda que surge de su uso en la construcción. Esto difiere de la actitud desarrollada en países con mayor práctica en ese uso.

A modo de ejemplo, en los países nucleados en la "Junta del Acuerdo de Cartagena" se ha acordado trabajar con determinadas escuadrias de madera para su uso en la construcción. El objetivo es estandarizar la producción de piezas de madera aserrada. Estas escuadrias se denominan "Secciones Preferenciales". Uno de los criterios importantes es que del reaserrado de una sección se pueda obtener otra que sea también una sección preferencial, luego de ser descartado el desperdicio por corte y cepillado.

- „ En Escandinavia existen dimensiones para madera aserrada que suelen acordarse entre aserraderos, mayoristas y proveedores al público que suelen ser las de mayor demanda en la construcción.
- „ En Canadá se ha llegado a trabajar con sólo cinco escuadrias de madera aserrada, simplificándose sensiblemente la provisión de madera para la construcción.

La estandarización de medidas de madera aserrada favorece la planificación de la actividad del aserradero y facilita la comercialización.

A tal fin sería conveniente impulsar la tarea que IRAM viene realizando de elaboración de normas para las escuadrías, con la intención de que la mayor parte, si no toda, la producción, se atenga a un número limitado de tamaños estándar. Las normas deben incluir tanto madera simplemente aserrada como cepillada, así como exigencias acerca de márgenes de tolerancia en las dimensiones y límites máximos para los defectos de forma admisibles (alabeo, torcido, etc.)

Por otro lado, es necesario establecer normas de calidad para la madera, preferentemente a través de IRAM; por una parte, para poder establecer categorías generales, a ser utilizadas por la industria de carpintería principalmente; y, por otra parte, para su aplicación a casos particulares tales como el de los paneles de revestimiento. Probablemente se necesitará en esto establecer reglas distintas para distintas especies forestales o grupos de las mismas.

6. CONOCIMIENTO TECNOLÓGICO ALCANZADO

6.1 Objetivos:

Determinar el encuadre tecnológico de las salicáceas que condiciona su participación en componentes y elementos constructivos en madera.

6.2 Encuadre Normativo

Si consideramos como encuadre normativo básico el que surge del "Manual Técnico" surgen los siguientes temas relativos a las posibilidades de uso de salicáceas en la construcción:

- Tipificación : Estado de avance en las tareas de tipificación.
- Secado : Metodos, costos y recomendaciones.
- Prevención : Clases de protección requeridas según categoría de riesgo.
- Protección superficial : Productos adecuados según tipos de exposición. Predisposición para colorantes.

Consideramos importante hacer mención, que por detectar entre la madera de Álamo y la del sauce diferenciaciones sustanciales en el producto final por los condicionamientos de producción ya mencionados y también el hecho de no estar incluido el sauce entre las 19 especies que el "Manual de uso de la madera en la construcción" considera como prioritarias para este uso, decidimos en el estudio siguiente encarar sólo al Álamo como objeto de análisis tecnológico. (11)

6.2.1 Bases para su clasificación según calidad y resistencia

En la actualidad, en que el factor económico juega un rol de importancia en el campo de la construcción en general, se impone un perfecto conocimiento de los materiales a utilizar, de manera de seleccionarlos para cada fin y poder hacerlos trabajar en el límite de sus posibilidades, cumpliendo con las exigencias de menor peso, mejor calidad y mayor rendimiento.

Como se sabe, las características de las maderas son sumamente variables aún en la misma especie, lo que acarrea inseguridad en la determinación de sus características físicas y mecánicas, frente a diversas sollicitaciones.

- . En nuestro país no existe aún normativa completa en relación a grados de calidad de la madera.

En lo que se refiere a la normalización de rollizos ya existe una modalidad en cuanto a determinar la calidad de acuerdo con el diámetro. Esto tiene un valor primario en la medida que determina el probable destino de la producción, como base para una tipificación y posterior normalización.

Se debe diferenciar dos aspectos: la tipificación por calidad y por resistencia, aunque la segunda es consecuencia de la primera.

El método para llegar a esas determinaciones consta de tres etapas:

- 1 - Ensayos físico mecánicos sobre probetas o muestras de madera libre de defectos.
- 2 - Relevamiento en aserraderos de los defectos y anomalías que presenta la especie, lo que debe ser analizado estadísticamente. Esta etapa proporciona el material necesario para la tipificación por grados de calidad.
- 3 - Ensayos mecánicos sobre madera con defectos.

De esta manera se establece, en función del análisis efectuado en la etapa 2, cual es la incidencia de cada uno de los defectos en la resistencia mecánica, y a partir de allí se establece lo que se conoce como "razón o coeficiente de resistencia".

Con estas tres etapas se está en condiciones de tipificar la madera por su calidad y resistencia, siendo el próximo paso la normalización.

En la práctica se puede usar dos métodos generales para la clasificación de la madera de acuerdo a su resistencia mecánica (28)

1) Clasificación visual

En este método, una persona con formación especializada juzga según ciertas reglas la resistencia de cada trozo de madera y lo asigna a cierta clase. Las reglas empleadas deben ser adecuadas a la especie forestal o grupo de especies de que se trate. Elaborar tales reglas ha demostrado ser difícil y caro, por lo cual parecería sensato investigar el grado de aplicabilidad de alguno o algunos de los sistemas de reglas ya existentes.

2) Clasificación mecanizada

Este método requiere que la madera se haga pasar a través de una máquina especial que la somete a cierto esfuerzo de flexión, registrándose tanto la fuerza ejercida como el grado de flexión ocasionado, valores a partir de los cuales se calcula después el respectivo módulo de elasticidad.

Comparando ambos métodos de clasificación, hay que observar que la clasificación visual exige dar formación especial al clasificador. Requiere además un control puntual continuado de que la clasificación se hace ajustándose a las reglas, aunque ello no implica que, en este contexto, sea necesario hacer cada vez nuevas pruebas de resistencia de la madera.

Una ventaja de la clasificación visual es que es fácil de introducir, incluso en aserraderos pequeños. Pero, por otro lado, no se puede confiar en un clasificador que sólo esporádicamente ejerce esta actividad.

La clasificación mecánica es más segura y exacta que la visual, lo que se traduce en que, para una misma partida, este método resulta en una proporción más alta de madera asignada a las clases de mayor resistencia, que lo que resulta de clasificación visual. En ello reside la economía de la clasificación mecánica.

El Centro de Investigación Tecnológica de la Madera (CITEMA) está llevando adelante esas tareas de tipificación. Hasta ahora en el caso del Álamo se ha cumplimentado la primera de las etapas enunciadas, la segunda esta globalmente concluida y falta realizar la tercera. La tipificación de la madera de Álamo, es un paso fundamental a cumplimentar para favorecer una transparente comercialización y un adecuado uso de ella para fines industriales.

El trabajo de investigación para introducir la dosificación de la madera según su resistencia que CITEMA viene realizando debe ser estimulado para concluirse y actualizarse. Por una parte, ello abarataría la obtención de antecedentes para la clasificación, tanto visual como mecánica, y por otra parte echaría las bases para el uso de máquinas similares por la industria.

6.2.2. Propiedades físicas

Son inherentes a la estructura y estado físico de la madera.

6.2.3. Propiedades mecánicas

La madera se comporta de manera diferente a otros materiales, desde el punto de vista mecánico, esencialmente, debido a su anisotropía.

En la madera se pueden reconocer tres direcciones principales, ortogonales entre sí, denominadas: longitudinal, tangencial y radial. En la práctica, se consideran dos direcciones: la longitudinal o paralela al grano y la transversal o perpendicular al grano.

Principales propiedades resistentes de la madera de Álamo según:

- flexión perpendicular al grano.
- tracción paralela al grano.
- compresión paralela al grano.
- compresión perpendicular al grano.
- corte paralelo al grano.

Exponemos a continuación los resultados comparativos de ensayos FISICO -MECANICOS en distintas especies de Álamo: (22)

ENSAYOS MADERA VERDE

Ensayos	catfish 2	catfish 5	I-63/51
Flexión estática:			
1 kgf/cm ²	206	245	233
r kgf/cm ²	402	341	422
E Kg/cm ²	53000	40130	55740
Compresión paralela:			
1 kgf/cm ²	94	124	133
r kgf/cm ²	140	168	176
E Kg/cm ²	70650	54395	82870
Función dinámica:			
- Resistencia			
Kgm/cm ³	1,5	1,8	1,8
- Dureza			
Tr kgf/cm ²	209	200	180
Rd kgf/cm ²	194	150	130
Tg Kg/cm ²	161	152	140

- Corte

Rd	Kgf/cm2	25	47	39
Tg	Kgf/cm2	35	53	39

Tracción paralela:

r	Kgf/cm2	710	853	933
---	---------	-----	-----	-----

Tracción perpendicular:

Rd	Kgf/cm2	16	12	14
Tg	Kgf/cm2	17	13	16

Compresión perpendicular:

	Kgf/cm2	33	39	25
--	---------	----	----	----

Clivaje:

Rd	Kgf/cm2	4,2	3,2	4,4
Tg	Kgf/cm2	4,1	3,0	4,4

Arrancamiento de calvos:

Tr	Kgf	17,5	11,5	—
----	-----	------	------	---

Arrancamiento de tornillos:

Tr	Kgf	26	23	—
Rd	Kgf	52	45	—
Tg	Kgf	63	59	—

ENSAYOS MADERA ESTACIONADA AL AIRE:

Ensayos	catfish 2	catfish 5	I-63/51
---------	-----------	-----------	---------

Flexión estática:

l	kgf/cm2	381	462	411
r	kgf/cm2	550	580	590
E	Kgf/cm2	74600	61700	68800

Compresión paralela:

1 kgf/cm ²	204	216	170
r kgf/cm ²	260	300	210
E Kg/cm ²	85700	87900	82500

Función dinámica:**- Resistencia**

Kgm/cm ³	0,72	1,3	3,3
---------------------	------	-----	-----

- Dureza

Tr kgf/cm ²	270	260	280
Rd kgf/cm ²	212	140	130
Tg Kg/cm ²	220	160	160

- Corte

Rd Kg/cm ²	72	73	76
Tg Kg/cm ²	88	87	89

Tracción paralela:

r Kg/cm ²	742	879	875
----------------------	-----	-----	-----

Tracción perpendicular:

Rd Kg/cm ²	17	13	7
Tg Kg/cm ²	17,7	16	13

Compresión perpendicular:

r Kg/cm ²	55	53	39,7
----------------------	----	----	------

Clivaje:

Rd Kg/cm ²	4,45	4,2	4,2
Tg Kg/cm ²	4,6	4,55	6,1

Arrancamiento de calvos:

Tr	Kgf	31	30,7	—
Rd	Kgf	31	26	—
Tg	Kgf	26	26	—

Arrancamiento de Tornillos:

Tr	Kgf	52	40	—
Rd	Kgf	66	56	—
Tg	Kgf	77	64	—

Especies		Contractibilidad Total	Seco al	Seco al	Coefficiente	de contrac tibilidad
			aire	horno		
			%	%		%
Catfish 2	Axial		0,44	0,33		0,029
Densidad aparente anhídrica (g/cm3)	Radial		3,32	1,42		0,127
	Tangencial		9,74	3,06		0,272
0,381	Contracción volumétrica total (%) : 13,9					
Catfish 5	Axial		0,40	0,35		0,028
Densidad aparente anhídrica (g/cm3)	Radial		3,54	1,80		0,143
	Tangencial		7,7	3,30		0,246
0,363	Contracción volumétrica total (%) : 11,95					
I - 63/51	Axial		0,31	0,482		0,04
Densidad aparente anhídrica (g/cm3)	Radial		3,82	1,78		0,15
	Tangencial		8,34	3,07		0,26
0,381	Contracción volumétrica total (%) : 12,83					

l = Tensión en el límite de elasticidad

r = Tensión de rotura

E = Módulo de elasticidad
Tr = Transversal
Rd = Radial
Tg = Tangencial

Nota: Entendemos que en cuanto a la tipificación de la madera por calidad y resistencia debería ser aplicada también a los clones actualmente mas utilizados por los productores.

Deben distinguirse dos categorías de maderas como material de construcción de viviendas; la destinada a fines resistentes (estructura) y otra para revestimientos, puertas, ventanas, etc.

6.2.4 Madera para uso no estructural

Recomendaciones aplicables a toda aquella madera que no forme parte de la estructura.

6.2.4.1 Madera a la vista

- a) No debe presentar ataques de hongos o pudrición alguna.
- b) No se permite médula, rajaduras ni arista faltante.
- c) No se permiten agujeros originados por insectos.
- d) No se permiten nudos sueltos, deberán ser sanos y firmes, sin superar 1/4 del ancho de la pieza.
- e) Los defectos de secado, tales como grietas y arqueaduras, deben ser leves, tal que puedan corregirse con el maquinado final de la pieza.
- f) Deben tener buena apariencia como para aceptar un acabado transparente.

Madera para uso no estructural (11)

Madera a la vista

Recomendaciones	Alamo
a) No debe presentar ataques de hongos o pudrición alguna.	Cumple:

b) No se permite médula rajaduras ni arista faltante.	Cumple:
c) No se permiten agujeros originados por insectos	Cumple: parcialmente o no cumple (salvo en aquellas maderas que han tenido un correcto tratamiento ya en la plantación).
d) No se permiten nudos sueltos, deberán ser sanos y firmes sin superar 1/4 del ancho de la pieza.	Cumple: (siempre que la madera haya sido cuidada en la plantación).
e) Los defectos de secado, tales como grietas y arqueaduras, deben ser leves, tal que pueda corregirse con el maquinado final de la pieza.	Cumple: con un correcto secado
f) Deben tener buena apariencia como para aceptar un acabado transparente.	Cumple: según el aspecto que se quiera lograr. El Álamo carece de un interesante veteado pero tiene un claro color parejo que puede ser atractivo en determinados sitios.

Los análisis precedentes se basan en apreciaciones de los industriales que trabajan la madera de Álamo.

Para determinar criterios que tengan validez general y que permitan una evaluación objetiva de la calidad de la madera, se requiere como ya se dijo, elaborar normas de calidad tanto para rollizos como para madera aserrada de Álamo.

6.2.4.2 Madera no a la vista

Será la que reciba acabados opacos o esté cubierta por otros materiales. Por ello, la madera puede ser de menor calidad por apariencia y se permiten algunos defectos que no afecten ni alteren la función de los elementos o componentes que la pieza constituye.

6.2.5 Defectos y tolerancia para madera estructural

En todos los casos se refiere a madera cepillada.

- 1) Nudo flojo: se permite uno pequeño por metro lineal., Norma IRAM 9560.

- 2) Nudo firme: se permite uno mediano por metro lineal. Norma IRAM
- 3) Nudos arracimados: no se permiten.
- 4) Grano inclinado: la inclinación general del grano en la pieza, debe ser ligera. Se aceptan inclinaciones localizadas de hasta $1/8$ del ancho de la pieza.
- 5) Arista faltante: se permite en una sola arista. Las dimensiones de la cara y el canto donde falta la arista deben ser como mínimo $3/4$ de las respectivas dimensiones de la arista completa. Su longitud máxima no excederá 50 cm en piezas iguales o mayores de 3 m. de largo; en piezas menores, la tolerancia será proporcional.
- 6) Manchas: se permiten, mientras no estén relacionadas con pudrición.
- 7) Fallas de compresión: no se permiten.
- 8) Médulas: no se permiten.
- 9) Pudrición: no se permiten.
- 10) Perforaciones de insectos: se permiten pequeñas perforaciones con distribución moderada y que cubran una zona menor que $1/4$ de la longitud de la pieza, no alineadas ni pasantes.
- 11) Bolsas de resina: se consideran como nudos.
- 12) Duramen quebradizo: no se permite.
- 13) Grietas: se permiten, pequeñas, en distribución moderada. La suma de sus profundidades no deben exceder $1/8$ de espesor de la pieza.
- 14) Rajaduras: se permiten, en los extremos y de una longitud no mayor al ancho de la pieza.
- 15) Abarquillado: se permite. El valor máximo admisible de la flecha será igual a la centésima parte del ancho de la pieza. Norma IRAM 9560.
- 16) Combado: se permite. El valor máximo admisible de la flecha será igual a la centésima parte del ancho de la pieza. Norma IRAM 9560.
- 17) Encovadura: se permite. El valor máximo admisible de la flecha será igual a la centésima parte del ancho de la pieza. Norma IRAM 9560.
- 18) Torceduras: se permite. El valor máximo admisible de la flecha será igual a la centésima parte del ancho de la pieza. Norma IRAM 9560.
- 19) Colapso: no se permite.

20) Acebolladura o escamadura: se permite en las caras si es paralela al eje de la pieza.

21) Albura: no se permite sin tratar; preservada, se admite con una tolerancia igual a la arista faltante.

Se debe considerar una pieza aceptable si la magnitud de cada uno de sus defectos no excede de la tolerancia establecida en estas recomendaciones.

La presencia simultánea de más de un defecto del tamaño máximo, puede producir la disminución de la resistencia, por lo cual la pieza debe ser rechazada.

La norma IRAM 9560 define los defectos y fija los criterios a seguir para efectuar su apreciación y calificación.

Defectos y tolerancia para madera estructural

EXIGENCIAS	ALAMO
1 - Nudo flojo: se permite uno pequeño por metro lineal. Norma IRAM 9560.	Cumple.
2 - Nudo firme: se permite uno mediano por metro lineal. Norma IRAM 9560.	Cumple.
3 - Nudos arracimados: no se permite.	Cumple.
4 - Grano inclinado.	Cumple.
5 - Arista faltante.	Cumple: (si el aserrado es correcto).
6 - Manchas	Cumple: (especialmente a los nuevos clones)
7 - Fallas de compresión	Cumple.
8 - Médula	Cumple.
9 - Durabilidad	
10 - Perforaciones de insectos	No Cumple o cumple parcialmente (salvo en aquellas maderas que han tenido un correcto tratamiento desde la plantación).

11 - Bolsas de resina	Cumple.
12 - Duramen quebradizo	Cumple.
13 - Grietas	Cumple.
14 - Rajaduras	Cumple.
15 - Abarquillado	Cumple.
16 - Combado	Cumple
17 - Encorvadura	Cumple.
18 - Torcedura	Cumple.
19 - Colapso	Cumple.
20 - Acebolladura o escamadura	Cumple.
21 - Albura	Cumple.

Comentario

Las exigencias correspondientes a la mayoría de estos puntos, son cumplimentadas por el Álamo siempre que se realice un correcto cuidado del aserrado, almacenamiento, secado y acondicionamiento de la madera. Los industriales consultados manifiestan que ya hoy en día consiguen madera de Álamo que cumple con la mayoría de estos requerimientos.

- „ Se debe considerar una pieza aceptable si la magnitud de cada uno de sus defectos no excede la tolerancia establecida en estas recomendaciones.
- „ La presencia simultánea de más de un defecto de tamaño máximo puede producir la disminución de la resistencia, por lo cual la pieza debe ser rechazada.
- „ La norma IRAM 9560 define los defectos y fija los criterios a seguir para efectuar su apreciación y calificación.

6.2.6. Álamo: su trabajabilidad (21)

Presentan las siguientes características:

Trabajo con herramientas

Manuales: fácil

Mecánicas: fácil

Operaciones industriales

Aserrado: facil

Cepillado y Moldurado: posible aparición de "grano peludo" debido a distorsión de las zonas de madera de reacción.

Clavado: sin dificultad.

Atornillado: sin dificultad.

Encolado: sin dificultad.

Terminaciones superficiales

Barnices: acepta bien

Tintes: acepta bien

Lustres: acepta bien

Pinturas: acepta bien

Acabado: satisfactorio

6.2.7 Álamo su durabilidad

6.2.7.1 La impregnación en salicáceas

En 1983 se inició en el CITEMA un trabajo de investigación de durabilidad de maderas al natural e impregnadas y dentro de los géneros elegidos está el Álamo. (23)

Entre los primeros resultados que se van obteniendo se pueden mencionar las experiencias de impregnación de Álamos con sales ignífugas en diversas concentraciones, realizando luego los ensayos físico-mecánicos de la madera impregnada con la finalidad de cuantificación, pérdida o ganancia en aptitudes.

Se verificó, para el caso del Álamo procedente del Delta del Paraná, un incremento en la resistencia que en la mayor parte de los casos se elevó una vez y media comparado con la de la madera sin tratar.

Puesto que esta preservación experimental está dirigida al empleo de la madera de Álamo en las viviendas, el tratamiento se puede complementar con sales que contrarresten el ataque de hongos e insectos xilófagos.

El costo de las sales tratantes es relativamente bajo: el precio de 1 m² aserrado de 2,5 cm de espesor se ve incrementado

por impregnación ignífuga en un 20% y utilizando una formulación ignífuga, antifúngica e insecticida, dicho incremento es del 30%. Esta madera impregnada adquiere una durabilidad como elemento constructivo que supera los 25 años, fuera del contacto directo con el suelo. (6)

6.2.8 Consideraciones a cumplir por la madera de salicáceas según su función y ubicación

El encuadre de tipologías constructivas y sus correspondientes elementos y componentes que presentamos a continuación resumen las exigencias a las que las especies regionales deberían dar respuestas al insertarse en la construcción. Del claro análisis de las mismas surgirán una amplia gama de productos constructivos.

Entendemos que el uso de este esquema nos posibilita obtener una comprensión más abarcadora por su desglose y con esto arribar a estudio de las tipologías constructivas mencionadas, según aptitudes que surgen en el esquema analizado.

Consideraciones que debe cumplir la madera de Alamo de acuerdo a su función y ubicación en la vivienda

(*) Cumple

(-) No cumple

CUADRO Nº 1

CONSIDERACIONES QUE DEBE CUMPLIR LA MADERA DE ACUERDO A SU FUNCIÓN Y UBICACIÓN EN LA VIVIENDA

COMPONENTES	ELEMENTOS ; COMPONENTES	CONDICIONES QUE DEBE CUMPLIR LA ; MADERA
Fundaciones	Basamento	• Elevada durabilidad natural. (-)
		• Dureza uniforme. (*)
	Cimientos	• Sin posibilidad de hendidamiento. (-)
		• Posibilidad de impregnación. (*)
Pisos		
		• Durabilidad natural. (-)
Fund. elevadas	Envigado de sostén	• Posibilidad de impregnación (nivel de riesgo C ó D). (*)
		• Maderas blandas a semiduras.
		• Buena retención de clavos. (*)
		• Buen estacionamiento y secado. (*)

COMPONENTES	ELEMENTOS COMPONENTES	CONDICIONES QUE DEBE CUMPLIR LA MADERA	
	Solera inferior	• Posibilidad de impregnación nivel de riesgo (C ó D) elevada durabilidad natural.	(*)
		• Resistencia a la flexión.	(-)
		• Buena retención de clavos	(*)
	Entablonado de piso	• Posibilidad de impregnación (nivel de riesgo B) ó durabilidad natural.	(*)
Fund. apoyadas	Solados propiamente dichos	• Posibilidad de impregnación (nivel de riesgo b). ó durabilidad natural.	(*)
		• Resistencia a la flexión.	(-)
		• Resistencia al desgaste.	(-)
	Solados de galería y zócalos	• Semidura a dura.	(-)
		• Buena resistencia al desgaste.	(-)
		• Durabilidad natural o posibilidad de impregnación.	(*)
		• Sin tendencia al abarquillamiento.	(*)
	Umbrales, solías y escalones	• Buena durabilidad natural, ó posibilidad de impregnación.	(-)
		• Resistencia al desgaste.	(*)
		• Resistencia a la flexión.	(-)
		• Sin tendencia al abarquillamiento.	(*)
	Solera inferior	• Posibilidad de impregnación (nivel de riesgo (C ó D)	(*)
		• Elevada durabilidad natural.	(-)
		• Resistencia a la flexión.	(-)
		• Buena retención de clavos.	(*)
Cerramiento vertical	Bastidor estructural	• Maderas blandas a semiduras.	(*)
		• Buena retención de clavos.	(*)
		• Buen estacionamiento y secado.	(*)
	Pilar	• Maderas duras y semiduras.	(-)
		• Resistencia estructural.	(-)
		• Buena retención de clavos.	(*)
		• Buen estacionamiento y secado.	(*)
	Revestimiento exterior	• Maderas blandas a semiduras.	(*)
		• Posibilidad de impregnación (nivel de riesgo D.)	(*)
		• Durabilidad natural.	(-)
		• Fácil trabajabilidad.	(*)
		• Buena admisión de pinturas y barnices.	(*)

COMPONENTES	ELEMENTOS COMPONENTES	CONDICIONES QUE DEBE CUMPLIR LA MADERA	
		„ Poca tendencia a las fisuras y con-	(-)
		tracciones(contracciones moderadas)	(-)
	Revestimien	„ Maderas livianas y blandas.	(*)
	to interior	„ Fácil trabajabilidad.	(*)
		„ Contracciones moderadas.	(*)
		„ Poca tendencia a las fisuras	(-)
		„ Buena admisión de pinturas y barni-	(*)
		ces.	(*)
		„ Preferentemente decorativas.	(-)
	Parante	„ Maderas blandas a semiduras.	(*)
	refuerzo	„ Buena retención de clavos.	(*)
	Clavaderas	„ Maderas blandas a semiduras.	(*)
		„ Posibilidad de impregnación (nivel	(*)
		de riesgo C.)	(*)
		„ Elevada durabilidad natural.	(-)
Panel de techo	Estructura		
	primaria		
	Solera		
	superior		
	Cabriadas	„ Maderas blandas y semiduras con re-	(-)
	Cabios/vigas	sistencia estructural.	(*)
		„ Fácil trabajabilidad.	(*)
		„ Buena retención de los elementos de	(*)
		unión.	(*)
		„ Contracciones moderadas.	(*)
	Estructura		
	secundaria		
	Clavaderas	„ Maderas blandas a semiduras.	(*)
		„ Buena retención de clavos.	(*)
	Envigado de		
	techo	„ Posibilidad de impregnación	(*)
		(rieso C).	(*)
	Entablonado	„ Maderas blandas a semiduras.	(*)
	~	„ Buena retención de clavos.	(*)
		„ Fácil trabajabilidad.	(*)
		„ Contracciones moderadas.	(*)

COMPONENTES	ELEMENTOS	CONDICIONES QUE DEBE CUMPLIR LA MADERA	
	Cielorrasos	• Maderas livianas y blandas.	(*)
		• Contracciones moderadas.	(*)
		• Fácil trabajabilidad.	(*)
		• Buena admisión de pinturas y barnices.	(*)
		• Preferentemente decorativas.	(-)
	Cenefa	• Posibilidad de impregnación	(*)
		• Elevada durabilidad natural.	(-)
		• Contracciones moderadas (estabilidad dimensional).	(*)
Carpinterías	Marcos de puertas y ventanas exteriores	• Maderas semiduras a duras.	(-)
		• Contracciones moderadas.	(*)
		• Durabilidad natural.	(-)
		• Buena retención de tornillos.	(-)
		• Buena admisión de pinturas y barnices.	(*)
	Marcos y puertas interiores	• Maderas blandas a semiduras.	(-)
		• Contracciones moderadas.	(*)
		• Fácil trabajabilidad.	(-)
		• Buena retención de tornillos.	(-)
		• Buena admisión de pinturas y barnices.	(*)
	Ventanas y puertas macizas exteriores	• Maderas semiduras a duras.	(-)
		• Durabilidad natural.	(-)
		• Buena admisión de pinturas y barnices.	(*)
		• Fácil trabajabilidad.	(*)
		• Buena retención de tornillos.	(-)
		• Poca tendencia a la deformación.	(*)

7. ELEMENTOS Y COMPONENTES CONSTRUCTIVOS

7.1 Tipologías Constructivas Usuales

7.1.1 Sistema Entramado

En este sistema la estructura está constituida por elementos de sección transversal pequeña y a su vez muy esbeltos, pero dispuestos a corta distancia entre ellos. Generalmente, tienen el mismo espesor pero varían en el ancho y en la longitud. Con ellos se construyen los distintos componentes tales como muros, pisos, entrepisos, techos, todos ellos arriostrados o cubiertos por entablado o por tableros conformando volúmenes arriostrados entre sí, resultando en una rigidez del conjunto similar a la de un casco o caja en donde las cargas se transmiten en forma repartida. Existen dos variantes principales en este sistema: el entramado plataforma y el entramado global o integral.

7.1.1.1 Sistema Entramado Plataforma

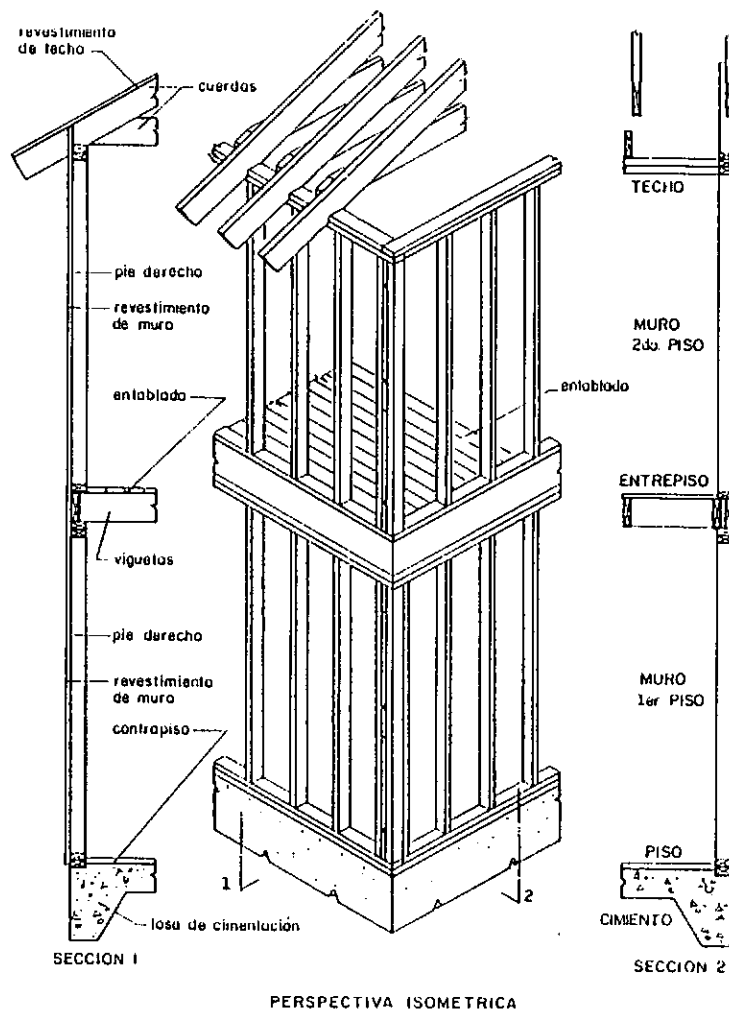
En este sistema el piso es construido a modo de una plataforma, sobre la cual se erigen los muros. Los muros reciben a la plataforma del piso superior o directamente al techo. La plataforma del piso está compuesta por viguetas paralelas y por entablado o tableros como revestimiento estructural, el cual se clava directamente a las viguetas. El piso descansa sobre la solera de zócalo en casos de una cimentación corrida o sobre vigas en una cimentación de pilotes o pilastras.

Los techos entramados pueden tener diferente inclinación, descansan sobre los muros portantes y están formados en algunos casos por viga cumbrera, viguetas y tirantes de cielo raso. Por el exterior pueden estar revestidos por entablado, tableros, o llevar correas espaciadas de acuerdo al tipo de cubierta que se utilice. En el interior la estructura puede quedar vista u oculta por un cielo raso.

El sistema entramado plataforma, por su simplicidad, es el más usado y puede ser aplicado con diferentes técnicas de construcción. Permite fabricar los componentes en forma artesanal o industrial, para luego ser montados en la obra. Los componentes resultantes son livianos, fáciles de transportar en camiones normales y no necesitan de grúa para su erección. Es posible empotrar las instalaciones en la cámara de aire que se crea entre los revestimientos, la cual en sí colabora con el aislamiento o puede servir para la colocación de materiales aislantes.

7.1.1.2 Sistema Entramado Global o Integral

La diferencia más saltante con el Entramado Plataforma es que los pie-derechos de los muros exteriores y de algunos muros interiores tienen dos pisos de altura, acabado en las soleras superiores de amarre, las que reciben directamente al techo.



7.1.1.3 Ventajas y Desventajas del Sistema Entramado

El sistema entramado puede ofrecer más ventajas que desventajas especialmente si se trata de construcción de viviendas. Las ventajas pueden resumirse como sigue:

1. Menores costos de construcción (mínimo entre 5 a 15 por ciento) en relación con la construcción tradicional de ladrillo.
2. Mejores propiedades de aislamiento que incrementan el confort y que por lo general permiten prescindir de métodos de acondicionamiento mecánico.
3. Gran flexibilidad en el diseño, adaptándose a cualquier tipología arquitectónica aplicando criterios de coordinación dimensional.
4. Alta productividad en la mano de obra, tanto en la etapa de fabricación como de erección.
5. Bajo nivel de mecanización, tanto para la fabricación como para el montaje de componentes.
6. Métodos de unión sencillos y baratos, especialmente cuando se generaliza el uso de clavos.

7. La mayoría del trabajo es en "seco", tanto en planta como en la obra, lo cual independiza la construcción de la estación climática.
8. Es un sistema que ofrece grandes posibilidades de prefabricación con posibilidades de aplicar diferentes niveles de complejidad.
9. Buena durabilidad si se tiene en cuenta aspectos de protección por diseño, buenos detalles constructivos y especificaciones técnicas.
10. El tiempo de construcción es mucho más rápido. La estructura puede ser fabricada y erigida en un lapso máximo de una semana, lo cual hace posible que la vivienda esté lista para ser ocupada en no más de 8 semanas, a diferencia de los 6 o 9 meses necesarios para construcción tradicional.
11. La posibilidad de ocupación más temprana, hace posible reducir los gastos de administración y financiación, recuperar la inversión inicial más rápidamente y pagar tasas de interés más bajas.
12. Salvo algunas operaciones específicas, la práctica ha demostrado que se requiere mano de obra sin mayor calificación durante la secuencia de fabricación y montaje lo que lo convierte en un sistema apropiado para regiones con exceso de mano de obra no calificada.
13. Este tipo de sistema utiliza por lo general elementos con secciones y longitudes cortas lo cual lo convierte en un sistema ideal para lugares donde la madera no se encuentra disponible en grandes dimensiones.
14. La versatilidad de la construcción hace posible que los tabiques internos puedan ser cambiados de lugar en razón de las necesidades funcionales y arquitectónicas de los usuarios.

Existen sin embargo algunas desventajas en el uso de este sistema estructural.

1. Dadas las características del sistema se requiere gran cantidad de buenos detalles constructivos para asegurar un adecuado comportamiento en la construcción.
2. Considerando que el sistema entramado consiste en la interconexión de muchas piezas relativamente pequeñas, se puede esperar que existan más problemas por variación dimensional de los componentes.
3. Sin una fabricación estandarizada y sin la aplicación de coordinación modular, es más probable un mayor desperdicio que con otros sistemas, debido a la mayor cantidad de piezas pequeñas que hay por organizar.

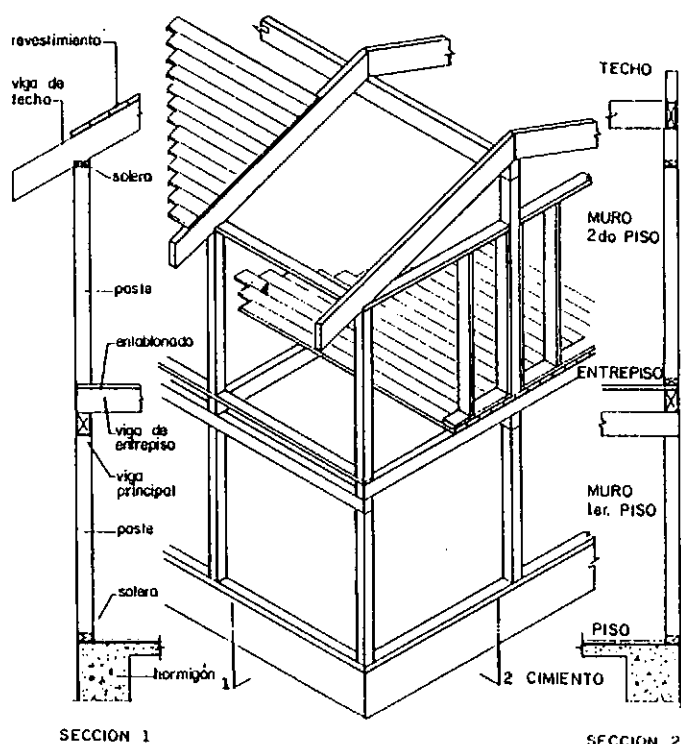
7.1.2 Sistema Poste y Viga

Como su nombre lo indica este sistema está constituido por vigas y columnas, que se colocan a modo de pórticos. Típicamente éstos van espaciados a alrededor de 1,5 m si están unidos por entablado, o a alrededor de 3,50 si van unidos por viguetas más entablado o tablero. Transmiten la carga al nivel inmediato inferior en forma concentrada. Este sistema se emplea tanto para construcciones livianas, de uno o dos pisos, como para pesadas o de tres pisos o más.

Economiza mano de obra porque son pocos elementos de fácil ensamble. El diseño de la edificación es muy flexible en el cerramiento de los distintos ambientes. Generalmente no requiere dinteles en aberturas para puertas o ventanas, éstas se colocan entre las columnas o postes y pueden tener toda la dimensión del vano.

No se requiere cielo raso ya que las vigas y el entablado del techo, sea éste plano o inclinado, pueden quedar vistos interiormente. Los aleros son fácilmente logrados colocando vigas que sobresalgan la magnitud requerida sobre los muros. Con este sistema pueden erigirse edificaciones en cualquier tipo de terreno, especialmente en aquellos con pendientes muy fuertes o anegadizos.

Las limitaciones de este sistema pueden ser resueltas mediante un cuidadoso diseño. Es necesario proporcionar estabilidad lateral especialmente en muros mediante elementos diagonales de arriostre. Las instalaciones eléctricas y sanitarias son difíciles de esconder debido a falta de espacios vacíos en muros y techos.



PERSPECTIVA ISOMETRICA

7.1.2.1 Ventajas y Desventajas del Sistema de Poste y Viga

Existen algunas ventajas que pueden ser aprovechadas a través del uso de un sistema de poste y viga:

1. Velocidad de erección debido a que es posible obtener un ahorro sustancial de mano de obra, siempre y cuando se apliquen ciertos detalles arquitectónicos apropiados. Esta afirmación se basa en lo siguiente: las piezas, por lo general son más largas y se utilizan en menor cantidad que en sistema de entramado convencional. Debido a la presencia del entablonado, se elimina la necesidad de arriostramiento de las viguetas. Los elementos de unión utilizados son tal vez más grandes, pero se requiere menor cantidad. La cobertura del techo puede ser montada muy rápidamente, lo que permite que los trabajos pendientes sean hechos con la debida protección climática.
2. Reducción en la altura de la edificación, debido a que en un sistema de poste y viga, la altura de las habitaciones es medida desde el piso hasta la cara inferior del entablonado, mientras que en construcción tradicional es medida desde el piso hasta el canto inferior de la vigueta. Esto hace posible un ahorro en los revestimientos interiores y exteriores, en la longitud de los pie-derechos, así como en la fabricación de escaleras, instalaciones sanitarias y otro tipo de servicios.

Existen sin embargo algunas limitaciones en el uso de este sistema pero que son relativamente fáciles de resolver, si se presta especial atención durante las etapas de diseño:

1. El entablonado de piso está diseñado para resistir cargas uniformes y moderadamente bajas y no se espera que resista cargas concentradas y relativamente altas.
2. Se pueden presentar dificultades por la falta de espacios para ubicar aislantes térmicos.
3. La localización del sistema de distribución eléctrica y sanitaria puede presentar un problema, debido a la falta de espacios en el cielo raso que permitan esconder el tendido de ductos, alambres y tuberías, por lo que ciertos detalles apropiados deben ser considerados en la etapa de diseño.
4. Considerando que todo el trabajo de carpintería en una construcción de poste y viga debe ser de un buen nivel de acabado, debe preverse un cuidado especial para proteger las piezas durante el transporte, manipuleo y montaje.

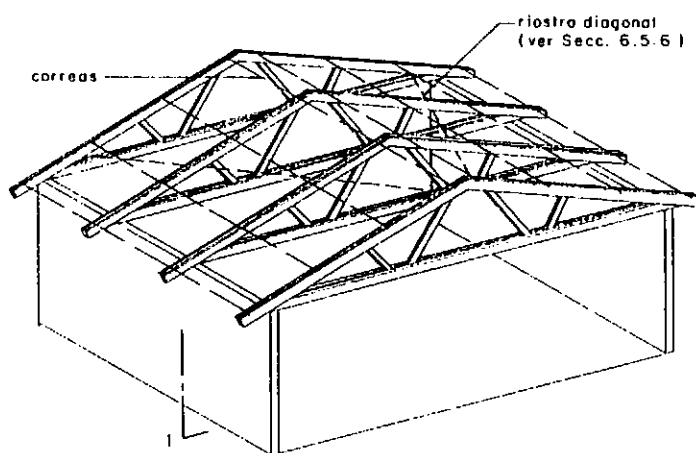
7.1.3 Sistema de Armaduras

Es el sistema de techado conformado por cerchas, armaduras o cubriadas que pueden cubrir grandes luces y están espaciadas entre 0,60 a 1,20 m. Las cerchas o armaduras de cubierta, como también se las conoce, son elementos estructurales de mucha resistencia y muy económicos, tanto en mano de obra como en materiales.

Para la fabricación de las cerchas se emplean piezas esbeltas y de poca longitud, ya que éstas pueden empalmarse a todo lo largo de la cercha. Son fáciles de prefabricar y almacenar. Por su propio peso no tienen problemas de transporte y el montaje se realiza en forma manual. Por los esfuerzos a que están sometidos sus elementos, las armaduras no deben ser cortadas o taladradas en ningún lugar.

El espacio que queda en su interior forma una cámara de aire que protege a los ambientes de la radiación solar y puede ser usado para correr los cables de energía eléctrica, ductos de aire acondicionado, la chimenea y para colocar el tanque de agua.

Existen distintos tipos de cerchas, las cuales se emplean de acuerdo a las necesidades particulares de la edificación. Pueden tener una sola agua, dos aguas, cuerdas superiores casi paralelas sólo con una ligera pendiente.



PERSPECTIVA ISOMETRICA

7.1.3.1 Ventajas y Desventajas del Sistema de Armaduras

Existen muchas ventajas que pueden ser aprovechadas haciendo uso del sistema de armaduras:

1. Por la característica del sistema el peso muerto es bajo resistiendo sobrecargas eficientemente.

2. Cada uno de los elementos de una armadura pueden ser diseñado y ubicado de tal manera que su capacidad final sea mucho mayor que la de una viga sólida de madera.
3. Las armaduras son muy fáciles de fabricar y pueden ser producidas masiva y eficientemente.
4. Especialmente para armaduras ligeras no son necesarios procedimientos de erección complejos que pueden ser realizados por mano de obra no especializada.
5. La capacidad de cubrir grandes luces generalmente elimina la necesidad de disponer interiormente de paredes portantes, ofreciendo de este modo una gran flexibilidad de diseño en la planta arquitectónica.
6. Dependiendo de la luz, la pendiente y el espaciamiento, el sistema de armaduras puede significar un ahorro sustantivo de material y sobre todo el techo puede ser erigido en una fracción del tiempo que suelen tomar otros sistemas tradicionales en madera. De este modo la construcción se encuentra inmediatamente protegida del clima, por lo tanto, la velocidad de construcción es mayor y el costo final menor.
7. El sistema de armaduras ofrece una gran variedad de pendientes de techo y formas de cielo raso, dándole al diseñador muchas alternativas para obtener efectos visuales agradables tanto interior como exteriormente. Incluso en el caso que la armadura sea de cuerdas paralelas, es decir, para un techo plano, el sistema favorece el acondicionamiento del espacio a través de un adecuado aislamiento y sobre todo ventilación.
8. Considerando que las armaduras son diseñadas para cada ocasión que van a ser usadas, es posible proponer condiciones de carga y formas estructurales especiales sin que esto represente mayores problemas.
9. Para la mayoría de luces utilizadas en viviendas las necesidades de elementos de unión pueden ser cubiertas mediante la utilización de clavos, lo que facilita la fabricación y hace económica la solución final.
10. Por lo general las barras y las cuerdas de las armaduras pueden ser fabricadas con piezas cortas y de poca sección, ya sea uniéndolas para conseguir más longitud o en su defecto fabricando la armadura en dos mitades que son unidas en la obra.

El sistema de armadura ofrece muy pocas limitaciones:

1. En lugares con sistemas deficientes de comunicación vial pueden existir problemas para transportar armaduras muy largas o de mucho peralte debido al ancho y las curvas de las carreteras, así como a la altura de los puentes y cables aéreos.

2. Para armaduras muy pesadas pueden ser necesarios equipos de erección sofisticados lo cual agrega costos o hace imposible su uso en algunas zonas alejadas.

7.2 Modos de producción

7.2.1 Introducción

La construcción con madera puede llevarse a cabo con distintos sistemas de fabricación, los cuales se diferencian principalmente por la cantidad de trabajo realizado en la fábrica o en la obra; desde la transformación de la madera a piezas de distintas secciones y tamaños hasta la fabricación completa de elementos volumétricos, cada uno de los cuales requiere equipos suficientes de acuerdo a la cantidad de construcciones por realizar.

7.2.2 Clasificación

Los sistemas constructivos pueden ser agrupados en:

1. Vernacular: Utiliza sistemas y materiales de construcción tradicionales siendo ejecutado completamente en el lugar de la obra.
2. Semi-Precortado: Que utiliza madera cortada en los aserraderos en sección transversal, dejando los cortes en longitud, perforaciones y rebajes a ser ejecutados en la obra.
3. Precortado: Es decir, que emplea elementos prefabricados en la planta transportados a la obra y allí ensamblados para luego ser erigidos. La proporción del trabajo en planta es aproximadamente igual al de la obra.
4. Prefabricación parcial: Que incluye gran parte del trabajo en planta prefabricando paneles y componentes completos que son montados en la obra.
5. Prefabricación total: Donde el trabajo en obra se limita a montar elementos volumétricos como techos o ambientes completos que incluyen instalaciones, accesorios y en algunos casos hasta acabados, limitándose a un mínimo el trabajo en obra.

Pueden observarse que existe otra posibilidad de clasificar los sistemas constructivos, de acuerdo a su grado de industrialización.

Sistemas Constructivos No-Industrializados

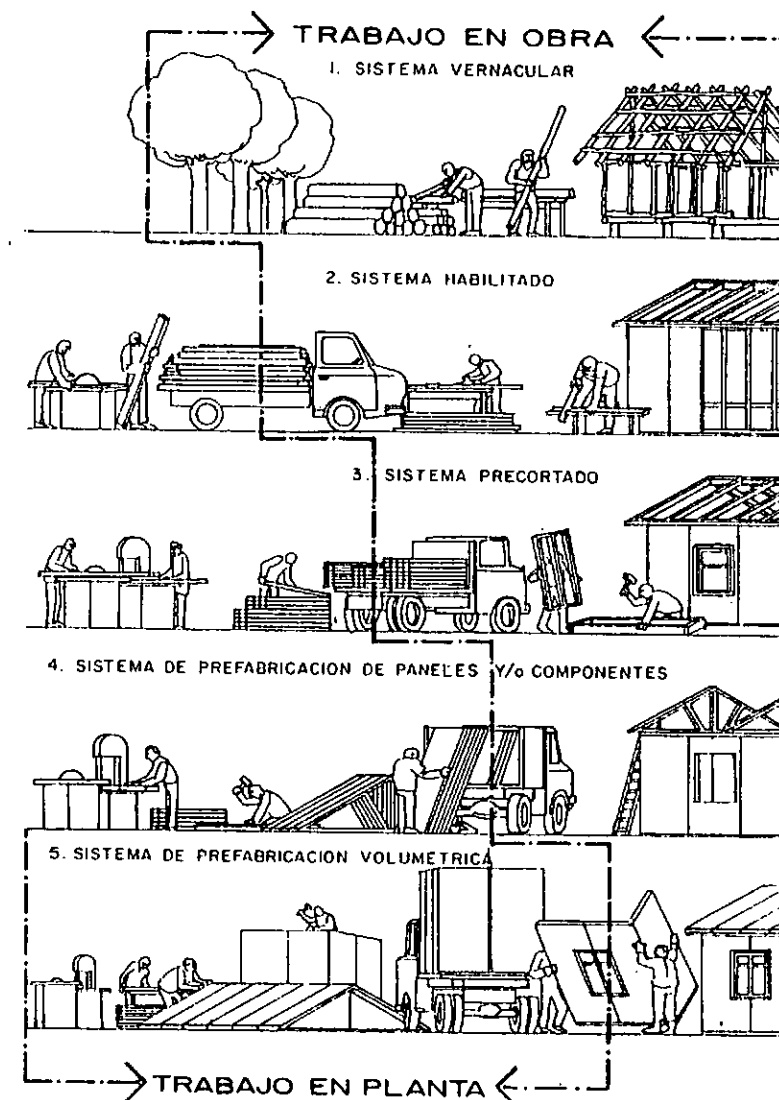
1. Vernacular
2. Semi-Precortado

Sistemas Constructivos Semi-Industrializados

3. Precortado

Sistemas Industrializados

4. Prefabricación Parcial (paneles y componentes)
5. Prefabricación Total (elementos volumétricos)



7.2.2.1 Sistemas Constructivos No-Industrializados

Son aquellos donde la cantidad de trabajo hecho en la planta es mínima y la principal característica es el uso de tradición local y materiales de construcción con muy poca o ninguna transformación (es decir, madera rolliza, adobe, caña, paja, etc.)

Estos sistemas constructivos son principalmente utilizados para construir arquitectura vernacular en especial para uso habitacional y comercial donde la actividad doméstica prevalece sobre esta última. Otro uso de estos sistemas es para fines constructivos de carácter agropecuario consistente en graneros, corrales, granjas, establos, etc. En menor escala dichos sistemas han sido utilizados para construir viviendas taller o pequeñas industrias de tipo artesanal.

7.2.2.2 Sistemas Constructivos Semi-Industrializados

Son aquellos donde el número de repeticiones de algunos elementos constitutivos es suficientemente grande como para ser prefabricados en gran escala pero sin la necesidad de completar el ensamblaje de paneles, componentes o elementos volumétricos.

En este tipo de sistemas el porcentaje de trabajo realizado en planta se considera casi igual al realizado en el lugar de la obra.

Sistema Pre-Cortado

Es considerado el método más antiguo de prefabricación y uno de los más populares para atender la actual construcción con madera. Consiste en emplear madera pre-cortada, tando en sección como en longitud incluyendo los rebajos, destajos, perforaciones, etc. listas para ser erigidas en el lugar de la obra. Este sistema resulta ser en buena cuenta un sistema de prefabricación de elementos constructivos.

El precortado de piezas de madera puede ser realizado bajo condiciones que permitan un buen control de calidad y de exactitud de las piezas y por lo general, representa un método de construcción económico en pequeña escala.

Ventajas y Desventajas de los Sistemas de Construcción Semi-Industrializados

El sistema pre-cortado se está popularizando mucho últimamente debido a la reducción de costos de construcción por la reducción del trabajo en obra y por las ventajas en el transporte de elementos pre-cortados sin desperdicio de espacio.

Esto se debe a que debido a la ausencia de ensamblaje en la fabricación, las piezas son transportadas a la obra tal y como fueron transformadas en la planta. El costo de transporte puede ser menor ya que los elementos de madera no están constituyendo paneles, componentes o elementos tridimensionales que ocupan mucho más espacio.

Este sistema constructivo no usa maquinaria sofisticada para las operaciones de prefabricación.

Los elementos pre-cortados son fácilmente apilados de acuerdo a ciertos códigos de identificación que son los mismos incluidos en los planos de construcción de tal manera que su identificación, transporte y manipuleo puede ser realizado muy fácilmente.

Una desventaja la constituye el hecho de contar con una variedad de piezas diferentes, algunas de ellas muy pequeñas que pueden extraviarse y demorar una secuencia constructiva pre-establecida.

Cuando una pieza precortada no ha sido bien medida, verificada y corregida, puede causar grandes contratiempos cuando al ser usada como plantilla de otras el error se repite, salvo que existan períodos constantes de pre-ensamblaje y verificación que aumentan innecesariamente los costos de producción.

El sistema de precortado es particularmente apropiado para la prefabricación y construcción de viviendas en serie, pero su adaptación para la fabricación de casas que han sido diseñadas en forma individual y construidas por pequeños contratistas no es económica debido a la gran cantidad de detalles para especificar los cortes de sección y longitud para cada una de las piezas y por las dificultades para no confundir las piezas individuales antes y durante el montaje.

7.2.2.3 Sistemas Constructivos Industrializados

Prefabricación Parcial

Sistemas de Prefabricación de Paneles

Los componentes de construcción hechos mediante un sistema modular apanelado están previstos para ser fabricados, manipulados y montados por dos hombres sin la necesidad del uso de grúas u otros mecanismos de izamiento.

Los paneles interiores y exteriores en este tipo de sistemas están usualmente contruidos teniendo en cuenta criterios de coordinación modular con dimensiones uniformes que usan un módulo como unidad de medida.

Los tabiques interiores pueden ser contruidos del mismo modo que los exteriores, es decir, con paneles pre-fabricados o llevando las piezas precortadas a la obra y ensamblados in situ.

Tanto los componentes de cieloraso y la estructura de techo son prefabricados en planta y transportados a la obra a la manera de componentes prefabricados.

Este es un sistema constructivo muy atractivo para los arquitectos, debido a que es posible diseñar una gran variedad de casas, todas ellas con distribución arquitectónica distinta, utilizando los mismos paneles modulares.

Estos paneles pueden ser prefabricados utilizando una gran variedad de niveles de mecanización, es decir, desde la utilización de herramientas manuales y tecnologías intermedias, hasta maquinaria altamente sofisticada para grandes volúmenes de producción.

Dentro de todos los sistemas de construcción industrializada disponibles, este es uno de los más adaptados a las posibilidades tecnológicas actuales, debido a que es una solución intermedia entre un sistema de pre-cortado y uno de prefabricación de grandes componentes, especialmente en términos de las posibilidades de transporte sin la necesidad de recurrir a equipos especiales.

Sistema de Prefabricación de Componentes

Consiste en la fabricación en planta de grandes componentes de piso, muro y techo que incluyen en algunos casos instalaciones y acabados primarios y que son transportados a la obra para su posterior montaje.

Este tipo de sistemas puede no ser apropiado en países donde el ahorro de mano de obra no resulta ser el factor crítico en la reducción de costos, pero puede resultar conveniente cuando la escasez de mano de obra calificada o condiciones climáticas exigen reducir al mínimo el trabajo en obra aumentando de este modo el control de calidad de los componentes, como para construcciones en minas, asentamientos fronterizos y en irrigaciones y proyectos hidroeléctricos.

Con este sistema los componentes de madera debido a su poco peso pueden alcanzar dimensiones equivalentes al tamaño de una unidad habitacional promedio (10 a 12 m²) con pesos menores a 1.000 kilos por unidad.

En este tipo de sistemas los pisos pueden ser una losa de hormigón o ser elevados y compuestos por grandes paneles de piso. Los tabiques interiores son por lo general prefabricados en grandes tamaños al igual que los muros exteriores.

Este sistema constructivo es especialmente apropiado cuando en la operación de construcción se dispone de grúas o equipos de izamiento.

Con la excepción de algunas molduras, no se usan pequeños componentes, lo cual implica que no hay peligro de pérdida o extravío de los mismos.

Los componentes pre-fabricados son transportados en forma vertical de la fábrica, cuando es posible, con los vidrios de las ventanas instalados e inclusive las paredes exteriores pintadas con una primera mano. Estos grandes componentes permiten reducir al mínimo los problemas de ensamblaje que se presentan en el sistema a base de paneles.

La libertad de diseño utilizando este tipo de sistemas no siempre se ve favorecida y salvo que la demanda lo justifique es necesario adaptarse a ciertas condiciones de modulación y concepción espacial, la cual resulta, en algunos casos, en expresiones arquitectónicas monótonas que motivan una acogida desfavorable.

Prefabricación Total

Sistema de Prefabricación Volumétrica

En la prefabricación de viviendas con estos sistemas constructivos, las unidades habitacionales son completamente terminadas en planta y sólo la construcción de la cimentación y la instalación de ciertos muebles y accesorios se realizan en la obra.

El área de construcción de estas unidades volumétricas puede variar desde los 10 a los 50 m². Utilizando este sistema el porcentaje de trabajo en la fabricación es mucho mayor que el realizado en la obra.

Este sistema permite al cliente ver exactamente cómo lucirá su vivienda antes de ser instalada en su ubicación final.

Después que la cimentación ha sido construida, una vivienda puede ser erigida y completamente terminada en materia de días, en cualquier época del año y diferentes tipos de condiciones climáticas.

Dada la necesidad de fabricación masiva los costos de financiación de cada unidad son generalmente bajos, pero el costo final de estas unidades se ve seriamente afectado por el precio del transporte, especialmente si se considera que lo que se moviliza es volumen y no masa.

Ventajas y Desventajas de los Sistemas constructivos Industrializados

Las principales ventajas de los sistemas industrializados son:

1. Ahorro en el desperdicio de materiales.
2. Debido a una producción muy mecanizada se requiere menos mano de obra calificada.
3. Ejecución de la fabricación fuera del lugar de la obra y como consecuencia se reduce la mano de obra en la construcción (tiempo muerto) y tiempo total de construcción.
4. Pre-acabado de los componentes antes de la entrega en obra, lo que implica una reducción en el empleo de personal calificado en obra, la posibilidad de reducción de costos y el incremento de control de calidad.
5. Reducción de costos debido a la estandarización de componentes y al volumen de producción en razón de la economía de escala.

La madera puede ser un material ideal para sistemas constructivos industrializados, pero construcciones íntegramente de madera pueden no ser la respuesta tanto desde un punto de vista funcional como arquitectónico.

Existen sin embargo algunos aspectos que pueden considerarse como desventajas debido a que todos los países pueden reunir fácilmente los siguientes requisitos:

1. Los sistemas industrializados requieren de una demanda efectiva constante que justifique una producción continua.
2. La estandarización necesaria para la construcción industrializada en casas de madera significa a veces una respuesta negativa en la aceptabilidad del consumidor.
3. La estandarización e intercambiabilidad de componentes dependen de dimensiones coordinadas modularmente lo que implica disponibilidad de materiales de construcción modulados para asegurar flexibilidad y funcionabilidad en el diseño.
4. Otro aspecto muy importante que debe ser tomado en cuenta es la abundante disponibilidad de mano de obra en países en vía de desarrollo, por lo que algunas veces será más recomendable utilizar mano de obra en vez de industrializar, mecanizar y por lo tanto reducir los requerimientos de personal.

7.2.3 Evaluaciones y comentarios

Del análisis de los sistemas constructivos descriptos surge lo siguiente:

- Sistema entramado

Es un sistema cuyos requerimientos pueden fácilmente ser satisfechos con la madera de Álamo del Delta.

En el caso del entramado global o integral sería una limitante el obtener piezas de una longitud equivalente a dos pisos, si se tiene en cuenta las prácticas habituales de corte y aserrado del Álamo.

Las ventajas de este sistema constructivo podría favorecer el desarrollo de actividades productivas rentables:

- Al presentar facilidad para construir componentes constructivos modulados que se puedan adaptar a diseños flexibles, se favorece la propuesta de producir componentes estandarizados que puedan usarse, ya sea para un diseño predeterminado o para cualquier otro uso (autoconstrucción, ampliaciones, etc.).
- La facilidad de incorporar en el interior de los componentes materiales aislantes facilitaría su uso en las diferentes regiones climáticas del país.
- Como requiere bajo nivel de mecanización y mano de obra sin mayor calificación, es un sistema apropiado para iniciar una propuesta productiva sin altos requerimientos de inversión inicial.

- Sistema poste-viga:

Presenta limitaciones ya que requiere piezas de buena resistencia estructural a la compresión y a la flexión, exigencia poco apropiada para las características físico mecánicas del Álamo.

El sistema poste viga, por otra parte, requiere piezas largas, lo que implicaría importantes modificaciones en los hábitos actuales de producción de Álamo.

En este sistema constructivo el Álamo podría participar, por ejemplo, en el armado de la panelería interior o exterior comprendida entre las vigas y columnas de otro material.

Estas limitaciones podrían superarse mediante el armado de vigas y columnas compuestas que optimizan la posibilidad de resistencia del material.

- Sistema de armaduras

Su requerimiento de piezas de madera cortas y esbeltas con las que se puede cubrir grandes luces lo hace sumamente apropiado para la resolución de estructuras de techo con madera de álamo.

Las cabriadas son, por otra parte, componentes constructivos altamente difundidos en todo tipo de construcciones, lo cual implicaría un amplio mercado consumidor existente en caso de encararse una producción de este tipo.

La posibilidad de fabricar armaduras con métodos sencillos y producirlas en forma masiva se adapta a las condiciones actuales del Delta y a los posibles requerimientos del mercado.

La facilidad de montaje de las cabriadas influye también positivamente en sus posibilidades de difusión y adaptación a las condiciones de mano de obra existentes.

En cuanto a los requerimientos de diseño, tecnología o mano de obra especializada para cualquiera de los sistemas analizados, consideramos que pueden ser fácilmente satisfechos con los recursos disponibles en la zona en estudio.

Del análisis de los sistemas productivos descriptos surge lo siguiente:

1 - Sistemas constructivos no industrializados

Pueden ser una muy buena respuesta a casos individuales o locales. En el caso del Delta que cuenta con una tradición propia de construir con madera sería valioso poder implementar sistemas de autoconstrucción en madera que pueda dar respuesta a requerimientos locales.

2 - Sistemas constructivos semi industrializados

Sistema precortado:

Es un sistema que puede ser interesante para diversificar la producción de aserraderos, agregando un paso más al nivel de procesamiento de la madera.

Debe necesariamente estar asociado a un proyecto constructivo específico que requiera, justamente, esa madera precortada.

Sin requerir grandes inversiones en instalaciones o maquinarias, estos sistemas garantizan una producción racionalizada que puede ser muy buena base para un proyecto de construcción en serie.

Como déficit podría señalarse que un sistema de este tipo no se aplica fácilmente a cualquier tipo de construcción ya que la adaptación de las piezas precortadas a un proyecto cualquiera puede ser dificultosa.

3 - Sistemas constructivos industrializados

Prefabricación parcial

Estos sistemas ofrecen la posibilidad de producir paneles y otros componentes constructivos con una tecnología sencilla.

Estos componentes modulados tienen la doble posibilidad de aplicarse a un proyecto constructivo determinado o a muchas otras variantes.

Esto es atractivo para el diseñador que puede lograr variedad a partir de componentes iguales y también para el usuario que, por su cuenta quiere construir o modificar su vivienda.

Con la tecnología disponible en la zona en estudio, podría plantearse la producción de paneles y otros componentes constructivos en madera con amplias posibilidades de aplicación.

3 - Sistemas de prefabricación de componentes y prefabricación total

Estos sistemas requieren una importante inversión inicial de instalaciones y tecnología para entrar en funcionamiento y una alta demanda constante para subsistir.

Ya ha habido en el país experiencias de puesta en marcha de fabricas de casas de madera en gran escala que no lograron subsistir. Aún en países con gran desarrollo de sistemas de prefabricación, se cuestiona actualmente la eficiencia de los mismos, sobre todo, el de prefabricación total, que implica respuestas únicas en lo formal y funcional a requerimientos habitacionales que siempre son variados.

7.3 Demanda y grado de aceptación

Un objetivo fue determinar la posible participación de la madera en planes oficiales de construcción y la predisposición de las autoridades para ello.

A tal fin, nos propusimos profundizar en los diversos programas que ambas provincias están implementando.

7.3.1 Planes de vivienda de la Subsecretaría de Urbanismo y Vivienda de la Provincia de Buenos Aires

- Autogestión constructiva.
- Financiamiento compartido.
- Pro-casa.
- Provincia y Municipio.
- Reconstrucción de barrios.
- Solidaridad.
- Vuelta al pago.
- Planes por convenios especiales descentralizados.

Previo a esto analizamos el enmarque conceptual de ellos, y sintetizamos a nuestro entender lo sustancial de los mismos, que son significativamente coincidentes con nuestros objetivos particulares planteados. Sinteticamente lo observado fue:

Descentralización

Derivan la ejecución de los programas a las estructuras municipales lo que nos permite trabajar regionalmente.

Solidaridad y participación

Esto debe darse entre los municipios, las organizaciones libres de la comunidad y los adjudicatarios, productores e industriales de la zona.

Optimización de los recursos, reactivación económica y generación de fuentes de trabajo

Que hace también a objetivos de reactivación planteados anteriormente.

En cuanto a la profundización de los contenidos de los programas comenzaremos a mencionar aquellos que empalman con nuestras actuales necesidades de información para ir visualizando esquemas, pasos y propuestas futuras.

7.3.1.1 Programas y contenidos

Autogestión constructiva

1. ¿Quiénes pueden participar?

Familias organizadas en grupos por el Municipio o por Entidades sin fines de lucro.

2. ¿Cómo se construyen las viviendas?

A través del compromiso solidario de los participantes mediante la ayuda mutua y el esfuerzo propio. Otra variante puede ser el pago de la mano de obra con recursos propios de los participantes, parcial o total. Se promueve el apoyo a estas familias por la comunidad, con aportes de materiales, recursos, etc.

3. ¿Cómo son las viviendas?

Vivienda ampliable terminada de 42 m², vivienda "cáscara" de 50 m², también ampliación y/o terminación de viviendas mínimas existentes.

Pro-Casa

Programa compuesto por varios y sucesivos planes (Pro-Casa I-II-III, etc) a fin de dar continuidad al proceso constructivo, manteniendo en permanente funcionamiento las estructuras técnicas municipales y las fuerzas del trabajo y producción locales.

Cada municipio cuenta con un cupo renovable de viviendas, el comienzo de un nuevo plan depende de su capacidad de gestión para terminar él o los anteriores.

1. ¿Quiénes pueden participar?

Familias sin vivienda en forma individual u organizada.

2. ¿Cómo se construyen las viviendas?

El municipio es del organismo ejecutor, tiene amplia libertad para decidir. Pueden por ejemplo, licitar totalmente, comprar los materiales y contratar la mano de obra, con participación de organizaciones intermedias, o soluciones mixtas.

3. ¿Cómo son las viviendas?

De una superficie mínima de 35 m² totalmente terminadas con ampliación prevista de hasta tres dormitorios y servicios de instalaciones completas.

Pro-Techo = E.V.A.

Elementos de viviendas ampliables.

1. ¿Quiénes pueden participar?

Familias del Conurbano bonaerense poseedoras de lote propio, con alguna infraestructura, sin posibilidad de construir o completar su vivienda

2. ¿Cómo se construyen las viviendas?

Hay dos modalidades posibles, completamiento o vivienda mínima.

3. ¿Cómo son las viviendas?

a) Módulos de materiales para completamiento de vivienda: Tabique sanitario, núcleo húmedo (4,5 m²), Ambiente único (9 y 18 m²), Galería (4,5 m²).

b) Vivienda mínima ampliable de 21 y 30 m² (en relación al tamaño del grupo familiar).

Reconstrucción de barrios

El criterio básico que lo inspira es el de radicar a los pobladores de villas o asentamientos en el lugar donde viven. Área de actuación: Las grandes ciudades de la Provincia.

1. ¿Quiénes pueden participar?

Los pobladores de villas o asentamientos a partir de su organización barrial representativa. Las tierras deben ser provinciales, municipales o de los ocupantes.

2. ¿Cómo se construyen las viviendas?

A través de una Comisión de Proyecto formada por el Equipo Municipal, representantes barriales y miembros del Equipo Provincial. Dicha comisión tiene a su cargo todas las etapas del Programa.

3. ¿Cómo son las viviendas?

Depende del estado de la vivienda existente, se pueden mejorar, refaccionar, ampliar o construir nuevas. Los programas de AUTOGESTION CONSTRUCTIVA, PRO-CASA Y E.V.A. pueden participar en las soluciones habitacionales.

Financiamiento compartido

¿A qué está destinado?

A la construcción o terminación de conjuntos habitacionales mediante la acción compartida y solidaria del Estado, las organizaciones libres del Pueblo y de empresas constructoras y proveedoras.

¿Cómo son los proyectos?

Conjunto de viviendas individuales, agrupadas o colectivas utilizando sistemas de construcción tradicional o no tradicional, siempre que sean aprobados por el Instituto de la Vivienda.

¿Para qué se dispone la creación del Consejo Asesor Multisectorial?

Organo consultivo cuyo cometido básico será asesorar en todos los aspectos vinculados con esta programación. Estará integrado por representantes de los sectores, organizaciones o entidades que adhieren u operen con este programa.

Plazo Total de cada obra

Será propuesto por cada entidad intermedia promotora pero no podrá exceder de 60 meses.

Emergencia habitacional

Programa compuesto por 2 soluciones combinables entre si que permite atender a situaciones de Emergencia con rapidez, colaborando en el ordenamiento urbano de zonas de alto riesgo.

1. ¿Quiénes pueden participar?

Toda la familia que ante situaciones de emergencia requiera la urgencia de un techo.

2. ¿Cómo se construyen las unidades?

Mediante licitaciones a Empresas y Cooperativas creamos un banco de reserva de unidades para ser distribuidas por los programas como Reconstrucción de Barrios, Consolidación Pro-Tierra, Municipios o cualquier familia que lo necesite.

3. ¿Y cómo son?

a) Un módulo de baño y cocina completo de 6,50 m2 listo para funcionar que se adiciona a cualquier vivienda existente.

- b) Un módulo de madera como ambiente único de 16 m2 previo para su posterior crecimiento y mejoramiento.
- c) La combinación de ambos módulos.

De vuelta al pago

¿Qué se propone?

- a) Aportar soluciones a la crisis social de los grandes centros urbanos, promoviendo la vuelta a las localidades del interior de los vecinos que emigraron en busca de trabajo.
- b) Reforzar las economías regionales creando Fuentes de Trabajo permanentes.
- c) Proveer a las familias involucradas de una vivienda digna.

¿Qué emprendimientos contempla?

- a) Producción agroindustrial, frutícola, avícola, etc.
- b) Producción industrial.
- c) Desarrollo de infraestructura turística y/o esparcimiento.

¿Cómo se desarrolla?

1º etapa:

Los Municipios encaran la radicación de la nueva población y/o consolidación de la existente mediante emprendimientos de desarrollo económico a concretar a través de su propia gestión, la de la Provincia, de particulares o de gestión mixta, debiendo entregar al Instituto de la Vivienda y a la Dirección de Ordenamiento Urbano la documentación correspondiente.

2º etapa:

- a) Una vez aprobada la documentación de la 1ª etapa se firma un Convenio por viviendas similar al Programa Pro-Casa.
- b) Una vez aprobada la documentación de la 1ª etapa se ejecuta la infraestructura vía convenio Pro-Tierra y luego la vivienda a través de un convenio similar al Pro-Casa.

7.3.2 Planes de vivienda de la Municipalidad de Villa Paranacito

La Intendencia de Villa Paranacito se encuentra abocada a resolver un agudo cuadro deficitario de viviendas, emergente de su propio crecimiento poblacional y del asentamiento de muchos habitantes provenientes de áreas expulsoras, a causa de significativas inundaciones.

La respuesta se piensa encarar ofreciendo una alternativa habitacional digna a través de un insumo local abundante: la madera- ya que este insumo es significativo en la zona esta facilitaría también un desarrollo foresto-industrial mediante una planificación racionalizada, de ejecución rápida y bajo costo inicial. Las posibles repercusiones a la propuesta significarían a su vez una serie de consecuencias positivas para la economía regional.

A tal fin, tenían en estudio un programa de construcción de viviendas con madera local, inicialmente 3 modelos de casas destinados a sectores con ingresos diferenciado.

El objetivo fundamental consistía en lograr economía de costos finales (se planteaban preliminarmente un costo de materiales de aproximadamente 5.000 \$ por casa) movilizandorecursos humanos y productivos del área.

7.3.3 Comentarios

Lo expresado, permitió profundizar sobre el amplio abanico de alternativas planteadas inicialmente:

- . Aceptación para construcciones nuevas.
- . Aceptación para ampliaciones.
- . Uso de partes y piezas.
- . Utilización en programas de viviendas institucionales.

Las posibilidades de estas, muestran la existencia de un mercado potencial y ante esta posibilidad recurrimos a una entrevista personal con la Directora Provincial de los programas en vigencia de provincia de Buenos Aires Arqta. Lilian Garcia. Durante el planteo de nuestras metas a alcanzar con el proyecto, esta se mostró entusiasmada, nos hizo notar que aquellos lineamientos que hacen a la optimización de los recursos (en este caso la madera), la reactivación económica y generación de fuentes de trabajo son coincidentes con los de la Subsecretaría. Dejó abierta la instancia de estudio y aceptación de la propuesta productiva si costo y calidad del eventual producto así lo posibilitara.

Expresó que la flexibilización de sus programas, han permitido que empresas locales de mediana o reducida envergadura, comercios y proveedores de materiales e insumos y numerosos contratistas que nunca habían podido incorporarse a la obra pública han podido participar de los emprendimientos, generando reinversión y gasto en la zona de aplicación, reactivando las economías regionales y generando fuente de trabajo.

Las relaciones establecidas en Villa Paranacito a través de la cooperativa local con los productores, industriales zonales y el Intendente generaron un interés por los resultados de este trabajo que determinó la entrega de la propuesta resultante para ser estudiado y presupuestado.

Por la actual inundación, ese interés inicial se vio postergado ante la necesidad de dar pronta respuesta a los acontecimientos. La instancia esta abierta, queda para el futuro, por parte de los sectores productivos y la intendencia evaluar la propuesta y viabilizar la misma.

7.4 Propuesta constructiva

Nuestra propuesta se fundamenta en los siguientes puntos:

- 1 - Los resultados obtenidos del análisis de la madera de álamo aplicada a la construcción.
- 2 - La evaluación del nivel de desarrollo tecnológico del sector industrial estudiado comparándolo con los sistemas constructivos y modalidades productivas analizadas.
- 3 - Los eventuales beneficios que podría traer a la zona, el desarrollo de industrias que permitieran obtener, para la madera, un mayor valor agregado que en las condiciones actuales.
- 4 - La evaluación de las posibilidades de financiación oficial vigentes en ambas provincias.

La propuesta consiste en desarrollar una producción de componentes constructivos estandarizados en madera, aptos para ser usados en distintos tipos de construcciones.

Estos componentes son:

- paneles para pared.
- Cabriadas para techo.
- Bastidores para piso.

7.4.1 Paneles Pared

Los paneles-pared responden a las características de entramado estructural, requieren madera de secciones pequeñas con largos de 2,40 m y pueden producirse en sistemas semindustrializados de prefabricación parcial.

- „ El módulo adoptado de 1,20m coincide con la modulación de la mayoría de las placas de revestimiento existentes en el mercado.

„ El tamaño definitivo de los componentes es de fácil aplicación a diferentes soluciones de diseño. Su peso es tal, que puede ser trasladado y montado por 2 personas.

7.4.1.1 Paneles pared exterior

El panel pared exterior podría proveerse con o sin aislación térmica y revestimiento interior. En el caso de llevar revestimiento interior se puede optar entre diferentes materiales, a saber: madera, placas de aglomerado, terciado, etc.

Estos paneles-pared podrían ser usados para cualquier remodelación o ampliación de viviendas existentes, construidas o no con materiales tradicionales, sin requerir ningún nivel de especialización de quien lo emplee. Servirían para funciones similares a las de cualquier pared de cerramiento exterior.

El tema de los encuentros entre paneles, se resuelve en este caso de forma muy sencilla con un tapajunta que combina con el diseño del revestimiento exterior.

Los encuentros en esquinas se pueden resolver mediante paneles más cortos que brinden el espacio necesario para la colocación de esquineros.

7.4.1.2 Paneles carpintería

Como variante de los paneles-pared se proponen los paneles carpintería. En este caso sería importante trabajar en común con algún fabricante de carpinterías (podría ser alguno de los talleres de la zona que se dedican al tema).

Se proveería, entonces, paneles-puerta o paneles ventana que ya tuvieran incorporadas carpinterías standard, evitando los complicados trabajos de amurado de carpinterías que requiere la construcción tradicional.

7.4.1.3 Paneles pared interior

El panel pared interior, diseñado con los mismos elementos que los anteriores, admiten gran variedad de revestimientos que pueden ser diferentes en cada una de sus caras.

Pueden ser perfectamente adaptables para locales sanitarios presentando como ventaja adicional la posibilidad de incluir en su interior las cañerías.

En esos casos es conveniente revestirlo con materiales hidrófugos y emplear madera impregnada.

Los paneles interiores pueden ser rellenados con materiales aislantes acústicos si su función en la construcción lo requiriera.

Es conveniente proveerlos siempre revestidos en por lo menos una de sus caras para mantener su rigidez.

7.4.1.4 Paneles pared interior con carpintería

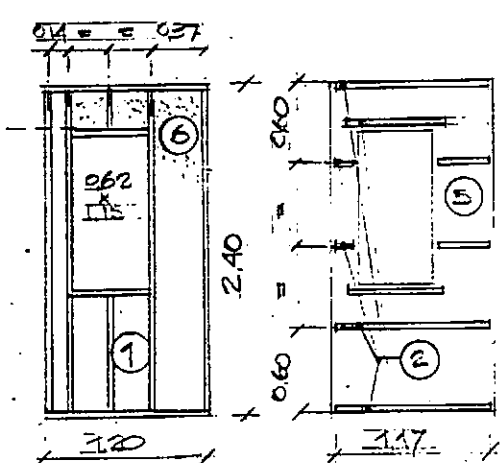
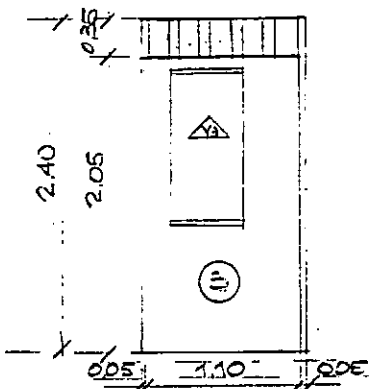
El panel pared interior con carpintería es otra variante posible cuyas características son similares a las de los paneles exteriores con carpintería.

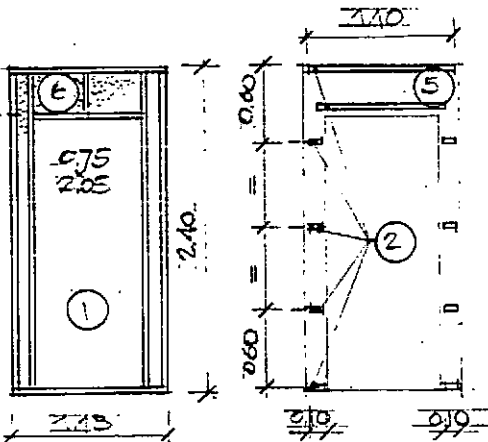
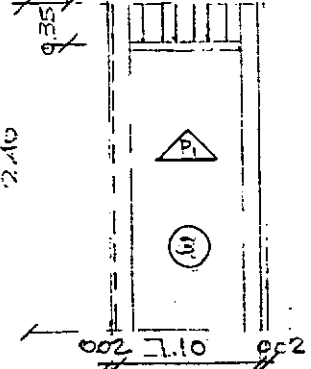
7.4.1.5 Paneles pared exterior o interior portante

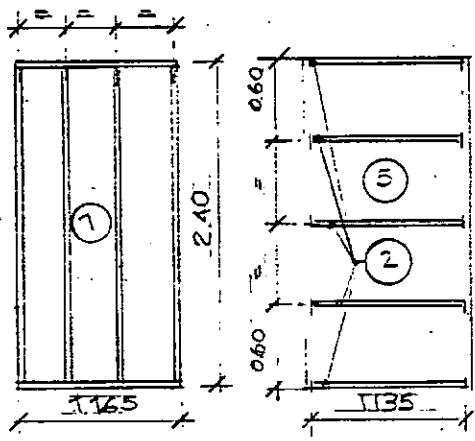
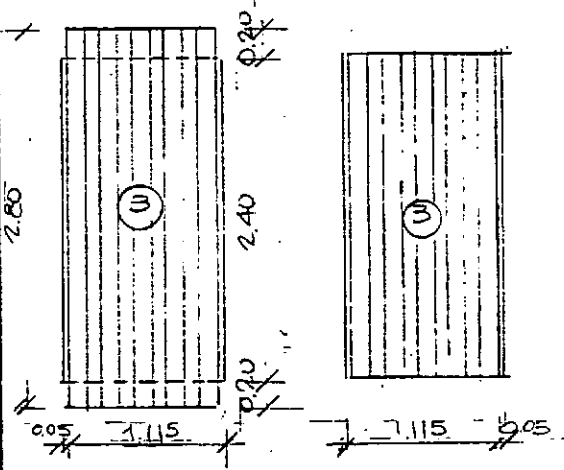
El panel pared exterior o interior portante puede ser muy interesante en casos en que se proyecte una construcción en altura. Esta posibilidad podría referirse tanto a otra habitación en un piso alto como a sostener un tanque de agua. Con solo disminuir la distancia entre los parantes del bastidor y sin incorporar nuevos elementos constructivos se puede satisfacer esos requerimientos.

ESQUEMA PANEL		COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO M=DE OSEA		COSTO TOTAL
								UNID.	PANEL	UNID.	PANEL	
		1. ASISTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	1 1/2 x 3"	11.86 m	---	CRP					
		2. CLAVAZERAS	ALAMO	1 1/2 x 1"	3.68 m	---	CRP					
		3. REVESTIM. EXTERIOR	ALAMO	6" x 1"	25.2 m	---	CRP					
		4. ELEMENTOS DE SUECO	CLAVOS ESPIRALES	2"	---	66 C	---					
				3"	---	50 C	---					
		5. AISLACION HIDROFUGA	PIELTRO BUNT. NEGRA	14 Kg	---	3.81 m ²	---					
		6. AISLACION TÉRMICA	POLIESTER OP. IGNIFFICO	2"	---	2.50 m ²	---					
		7. BARRERA DE VAPORES	DO. HETILENO NEIRO	150 ml	---	2.88 m ²	---					
		8. REVESTIM. INTERIOR	DUPLOCK	7mm	1.20 2.40	2.88 m ²	---					
		9. CARPINTERIA					---					
		10. BURLITES					---					
		11. VIDRIOS					---					
1-2	PANEL EXTERIOR LINEAL S/CARPINTERIA	OBSERVACIONES	7									

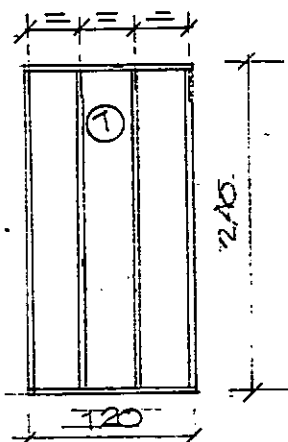
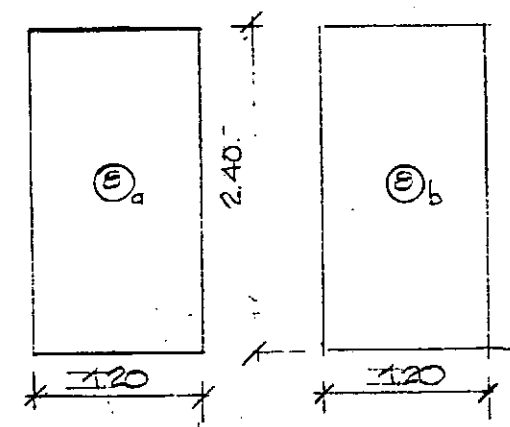
ESQUEMA PANEL	COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO M.O. DE OBRA		COSTO TOTAL
							UNID.	PANEL	UNID.	PANEL	
	1.	BAFIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	1 1/2 x 5"	11.79 m	CLP 302125					
	2.	CLAVAZERAS	ALAMO	1 1/2 x 1"	4.52 m	CLP 202125					
	3.	REVESTIM. EXTERIOR	ALAMO	6 x 1"	25.2 m	CLP 502125					
	4.	ELEMENTOS DE SUECO	CLAVOS ESPIRALADOS	2"	30 C						
	5.	INSULACION HIDROFUGA	PIELTRO PENT. NEGRA	15 1/2"	3.13 m ²						
	6.	INSULACION TERMICA	POLIESTIRENO EXPANDIDO INIFUGO	2"	2.70						
	7.	BARRERA DE VAPO	POLIETILENO NEGRO	250 MI	2.79 m ²						
	8.	REVESTIM. INTERIOR	DURLOCK	1 MM	1.70 x 1.40	2.88 m ²					
	9.	CARPINTERIA									
	10.	BURLETES									
	11.	VIDRIOS									
3 d/i	PANEL EXTERIOR ESQUINA 3/ CARPINTERIA		OBSERVACIONES 9.								

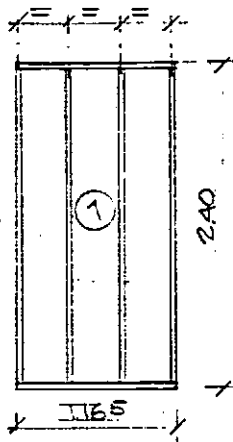
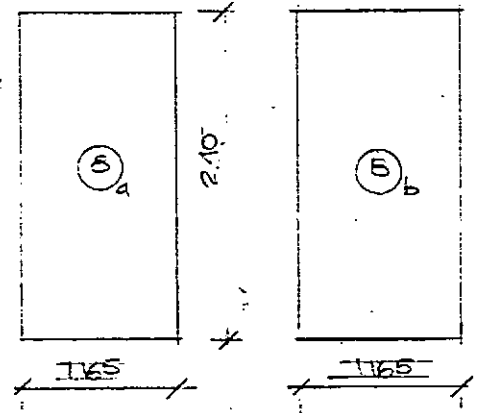
ESQUEMA PANEL		COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO MZ DE OBRA		COSTO TOTAL
								UNITE	PAQUEL	UNITE	PAQUEL	
		1.	BASTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	1 1/2 x 3"	13.10 m	0.2 P. 3 CATES					
		2.	CLAVADERAS	ALAMO	1 1/2 x 1"	5.85 m	0.2 P. 2 CATES					
		3.	REVESTIM. EXTERIOR	ALAMO	6" x 1"	3.15 m	0.2 P. 3 CATES					
				FIBROCEMENT	5 mm.	1.54 m ²						
		4.	ELEMENTOS DE SURECCION	CLAVOS		2"	90 C					
				ESPIRALADOS		3"	50 C					
		5.	ISOLACION HIDROFUGA	FIELTRO	14 Vg.	3.24 m ²						
				PANT. NEGRA								
		6.	ISOLACION TERMICA	POLIETILENO	2"	2.80 m ²						
				EXP. IGNIFUGO								
		7.	BARRERA DE VAPOR	POLIETILENO	150 m	2.85 m ²						
				NESTO								
		8.	REVESTIM. INTERIOR	FIBROCEM.	1.20 2.40	2.88 m ²						
		9.	CARPINTERIA	VENTANA ALUMINUM E/POSTICO	2" x 3" METRO	0.62 1.15	1	lijada para interior				
		10.	BURLETES									
		11.	VIDRIOS	VIDRIO DOBLE		0.48 1.03	0.50 m ²					
L5	PANEL EXTERIOR LINEAL CON CARPINTERIA Y3	OBSERVACIONES		1								

ESQUEMA PANEL		COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO M.E. DE OBRERA		COSTO TOTAL
								UNID.	PANEL	UNID.	PANEL	
		1.	BASTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	1 1/2 x 3"	12.7 m	CDP 30435					
		2.	CLAVAZERAS	ALAMO	1 1/2 x 1"	2.7 m	CDP 30435					
		3.	REVESTIM. EXTERIOR	ALAMO	6" x 1"	7.25 m	CDP 30435					
		4.	ELEMENTOS DE SURECHON	CLAVOS ESPIRALES		2" 3"	50.0 40.0					
		5.	ISOLACION HIDROFUGA	FIETRO PANT. NEGRA	14 1/2"		1.52 m ²					
		6.	ISOLACION TERMICA	POLESTIRENO EXP. ISNIFUSO	2"		1.00 m ²					
		7.	BARRERA DE VAPOR	POLESTIRENO NEERO	150 m		1.35 m ²					
		8.	REVESTIM. INTERIOR	DURLOCK	7 mm	1.20 2.40	1.44 m ²					
		9.	CARPINTERIA	PUERTA DE ABRE	2 x 4" METCO		11.70 10.00 10.00					
		10.	BURLETES									
		11.	VIDRIOS									
L7	PANEL EXTERIOR RINCON CON CARPINTERIA P1	OBSERVACIONES		1								

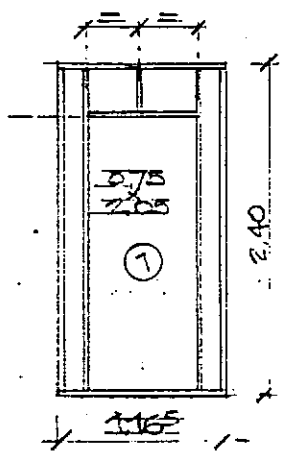
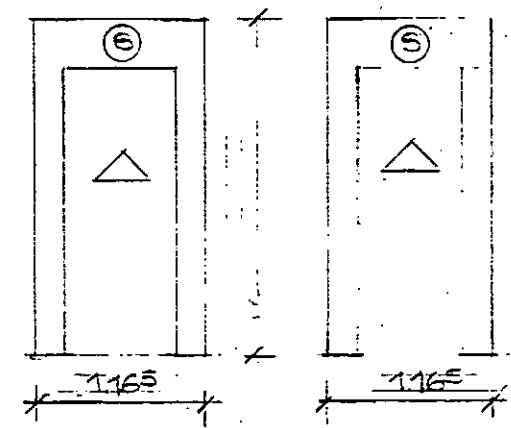
ESQUEMA PANEL		COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO M-DE OBRA		COSTO TOTAL
								UNID.	PANEL	UNID.	PANEL	
		1.	BASTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	1 1/2 x 3"	11.79 m	220 SCALAS					
		2.	CLAVADERAS	ALAMO	1 1/2 x 1"	567 m	200 SCALAS					
		3.	REVESTIM. EXTERIOR	ALAMO	6" x 1"	46.80 m	200 SCALAS					
		4.	ELEMENTOS DE SUECO	CLAVOS ESPIRALES			2" 1800 C. 3" 300 C.					
		5.	ISOLACION HIDROFUGA	FEETRO PANT. NEGRA	15 kg		6.27 m ²					
		6.	ISOLACION TERMICA									
		7.	BARRERA DE VAPOR									
		8.	REVESTIM. INTERIOR									
		9.	CARPINTERIA									
		10.	BURLETES									
		11.	VIDRIOS									
18	PANEL EXTERIOR ESQUINA S/ CARPINTERIA	OBSERVACIONES	1									

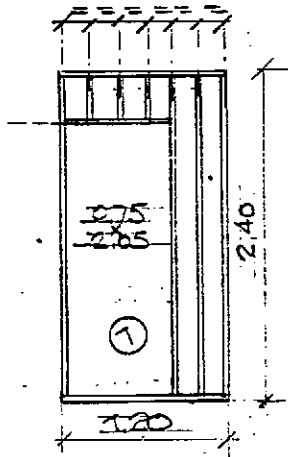
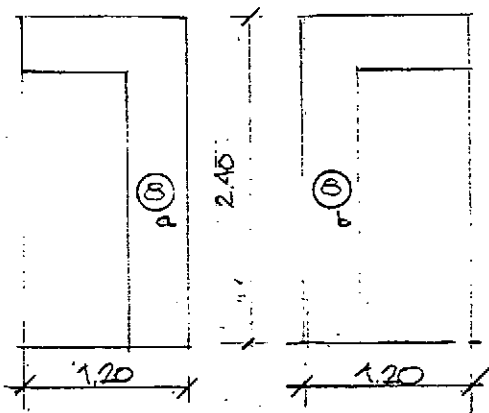
ESQUEMA PANEL	COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO MZ DE OBRERA		COSTO TOTAL
							UNID.	PANEL	CANT.	PANEL	
	1.	BASTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	1 1/2 x 3"	14.28 m						
	2.	CLAVADERAS	ALAMO	1 1/2 x 1"	5.51 m						
	3.	REVESTIM. EXTERIOR	ALBANO	6" x 1"	4.715 m						
	4.	ELEMENTOS DE SUECO	CLAVOS ESPIRALADOS								
	5.	ISLACION HIDROFUGA	PIETRO PANT NEGRA	14.4	3.24 m ²						
	6.	ISLACION TERMICA	PUETRENO EXP. KIDFUGO	2"	2.80 m ²						
	7.	DARRERA DE VAPOR	PUETRENO NEGRO	150 m	2.88 m ²						
	8.	REVESTIM. INTERIOR	DRLOCK	7 mm	1.20 x 2.40	2.88 m ²					
	9.	CARPINTERIA	VENTANA HOJA DE ALBERGASTADO	2 1/2 x 1 1/2	0.62 x 1.15						
	10.	BURLETES									
	11.	VIDRIOS	VIDRIO DOBLE		3.28 x 1.23	2.90 m ²					
L9	PANEL EXTERIOR LINEAL CON CARPINTERIA V3		OBSERVACIONES 1								

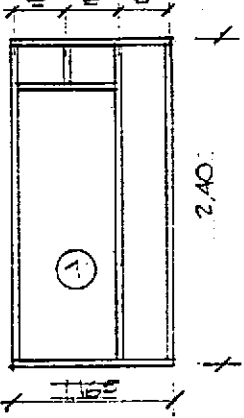
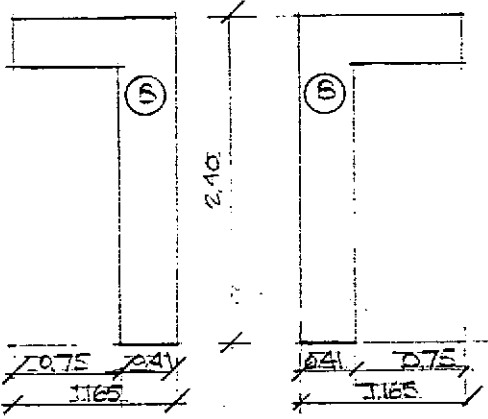
ESQUEMA PANEL		COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO M.O. DE OBRA		COSTO TOTAL
								UNITE	PANEL	UNITE	PANEL	
		1.	BASTIDOR ESTRUCTURAL	ALUM.	1 1/2 x 3"	11.86 m	DEP. ESCABA					
		2.	CLAVADERAS									
		3.	REVESTIM. EXTERIOR									
		4.	ELEMENTOS DE SUECCION	CLAVOS ESPIRALES		2"	30 C.					
		5.	INSULACION HIDROFUGA									
		6.	INSULACION TERMICA									
		7.	BARRERA DE VAPOR									
		8.	REVESTIM. INTERIOR	1) DIBCOOL 7 MM. 2) FIBROCEM 48 MM.	1'20 x 2'40 1'20 x 2'40	2.86 m ² 2.88 m ²						
		9.	CARPINTERIA									
		10.	BURLETES									
		11.	VIDRIOS									
I-II	PANEL INTERIOR	OBSERVACIONES		1								

ESQUEMA PANEL	COMPONENTES		MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO ME DE OBRERA		COSTO TOTAL
								UNID.	PANEL	UNID.	PANEL	
	1.	BASTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO		11.79 m		TOP 300TAS					
	2.	CLAVADEBAS										
	3.	REVESTIM. EXTERIOR										
	4.	ELEMENTOS DE SUCCION	CLAVOS ESTIRADOS			24						
	5.	ISLACION HIDROFUGA				3	300					
	6.	ISLACION TERMICA										
	7.	CARRERA DE VAPOR										
	8.	REVESTIM. INTERIOR	a) DORLOCK	7 MM	1.20x2.40	2.88 m ²						
			b) FIBROCEM.	40 MM	1.10x1.40	2.88 m ²						
	9.	CARPINTERIA										
	10.	BURLETES										
<div>112</div>	11.	VIDRIOS										
	PANEL INTERIOR		OBSERVACIONES: VA. FIBROCEMENTO EN CAPA a) y b) EN PANEL SANITARIO.									

ESQUEMA PANEL		COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO MZ DE OBRERA		COSTO TOTAL
								UNITE	PANEL	UNITE	PANEL	
		1.	ESOSTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	1 1/2"	163 m		02P				
		2.	CLAVADERAS									
		3.	REVESTIM. EXTERIOR									
		4.	ELEMENTOS DE SUECO	CLAVOS ESPIRALADOS		2"	400					
		5.	ISLACION HIDROFUGA									
		6.	ISLACION TERMICA									
		7.	BARRERA DE VAPOR									
		8.	REVESTIM. INTERIOR	FIBROGEMEN 3.5mm	7.20	2.40	5.76m ²					
		9.	GUANTINTERIA									
		10.	BURLETES									
		11.	VIDRIOS									
LIB	PANEL INTERIOR PORTANTE	OBSERVACIONES	PANEL PORTANTE (RINQUE AGUA)					1				

ESQUEMA PANEL		COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERMI.	COSTO MATERIAL		COSTO ME DE OBRA		COSTO TOTAL
								UNITE	PAÑEL	UNITE	PAÑEL	
	1.	ESTRUTOR ESTRUCTURAL	ALAMO	1 1/2 x 3"	13 m.l.		TOP BOSSE					
	2.	CLAVADERAS										
	3.	REVESTIM. EXTERIOR										
	4.	BIEMENTOS DE SUECO	CLAVOS ESPISALD.			3"	30 c.					
	5.	ISLACION HIDROFUGA										
	6.	ISLACION TECNICA										
	7.	CARRERA DE VAPOR										
	8.	REVESTIM. INTERIOR	DORLOCK	7 mm.	1.20 x 2.40	288 m²						
	9.	CARPINTERIA	PUERTA DE ALUM.	2 1/2 x 3"	0.75 x 2.05	1	1.80 x 2.05					
	10.	BURLETES										
	11.	VIDRIOS										
IIA	PANEL INTERIOR LINEAL C/CARRETERA		OBSERVACIONES									

ESQUEMA PANEL	COMPONENTES		MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO ME DE OBRA		COSTO TOTAL
								UNID.	PANEL	UNID.	PANEL	
	1.	BASTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	1 1/2" x 5"	1331 ml		22P 5-5126					
	2.	CLAVAZERAS										
	3.	REVESTIM. EXTERIOR										
	4.	ELEMENTOS DE SUECO	CLAVOS RESERVADOS		2" 3"	15						
	5.	ISOLACION HIDROFUGA										
	6.	ISOLACION TERMICA										
	7.	BARRERA DE VAPORES										
	8.	REVESTIM. INTERIOR	a) DURLOCK b) FIBROCEM	7 mm 4.8 mm	1.20 x 2.40 1.20 x 2.40	1.44 m ² (4.4 m ²)						
	9.	CARPINTERIA	PUERTA DE ALUM. FIBRO	2 x 3" FIBRO	0.75 2.05	1	11265 083 11265					
	10.	BURLETES										
	11.	VIDRIOS										
I-15	PANEL INTERIOR CON CARPINTERIA		OBSERVACIONES									

ESQUEMA PANEL		COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO M.E. DE OBRA		COSTO TOTAL
								UNID.	PANEL	UNID.	PANEL	
	1.	BASTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	1 1/2 x 2"	10.49 m		200 3.265					
	2.	CLAVADERAS										
	3.	REVESTIM. EXTERIOR										
	4.	ELEMENTOS DE SUECCION	CLAVOS ESPRIJONES		7" 3"							
	5.	ISOLACION HIDROFUGA										
	6.	ISOLACION TECNICA										
	7.	CHARRERA DE VAPORES										
	8.	REVESTIM. INTERIOR	DOLOCK	7mm	1.20 x 2.40	2.88 m ²						
	9.	CARPINTERIA										
	10.	BURLETES										
	11.	VIDRIOS										
L-16	PANEL INTERIOR SIN CARPINTERIA		OBSERVACIONES 1									

7.4.2 Cabriadas

Las cabriadas son componentes que ya tienen gran difusión en el mercado. Se usan para construir distintos tipos de techos con cubiertas de tejas, chapas de cinc, fibrocemento, etc.

Generalmente se arman en obra a partir de madera semi precortada.

Nuestra propuesta consiste en proveer cabriadas terminadas, listas para colocar.

Algunos establecimientos no pertenecen a la zona estudiada ya han encarado esta producción con buenos resultados.

La provisión de cabriadas debería complementarse con el correspondiente asesoramiento técnico sobre su comportamiento estructural.

El módulo de cabriada propuesto 3,60 m, es fácilmente combinable con los módulos propuestos de panel-pared, pero podría producirse en diferentes dimensiones, de acuerdo a los requerimientos habituales de la construcción.

7.4.2.1 Paneles timpano

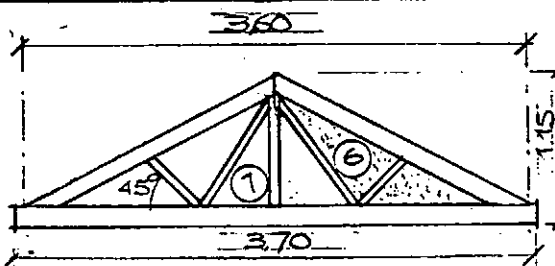
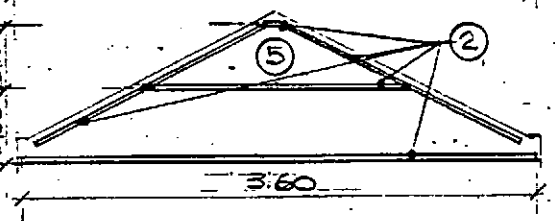
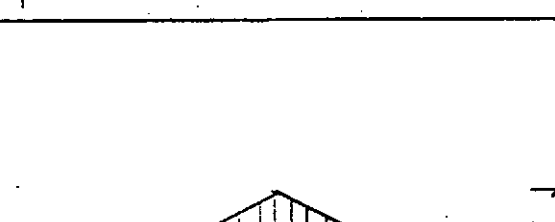
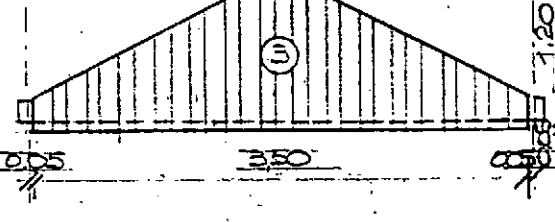
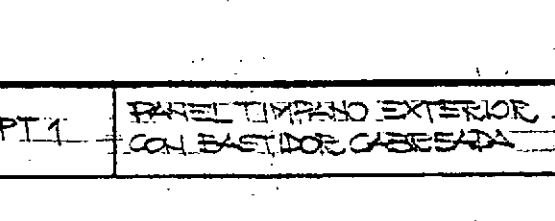

Para resolver la terminación interior de las cabriadas sería conveniente producir paneles timpano que, respetando los módulos de las cabriadas, incorporen también el revestimiento exterior.

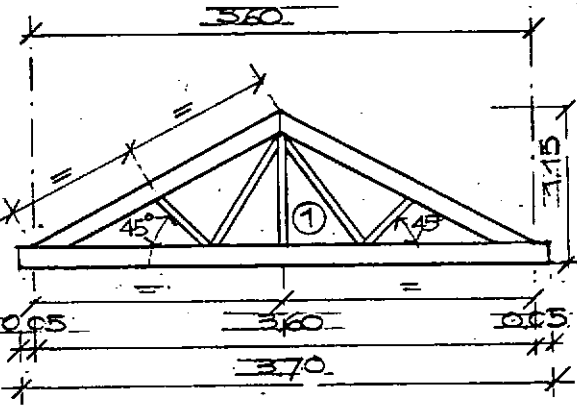
Este podría diseñarse acorde con el revestimiento exterior de los paneles pared favoreciendo la combinación de ambos componentes.

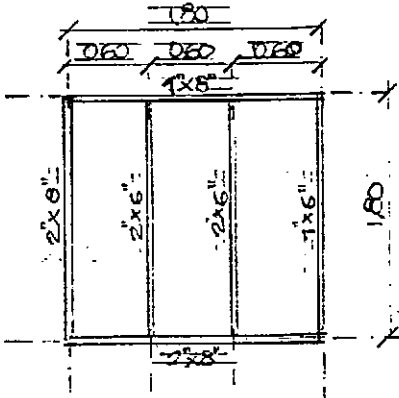
7.4.3 Bastidores de piso

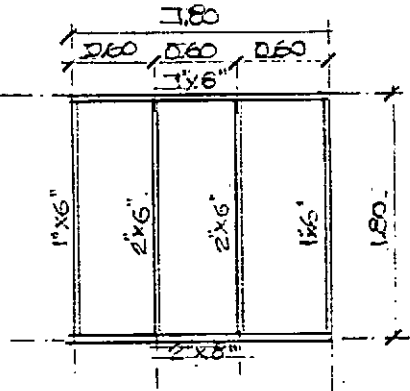
Los bastidores de piso apuntan al aprovechamiento de maderas con mayores escuadrías. Su uso está indicado para la construcción de entrepisos o pisos, siempre que se apoye sobre ellos una construcción liviana. Estos paneles pueden estar revestidos o no.

En el primer caso es importante tener en cuenta el tema de las juntas sin el revestimiento va a ser un solado o ciellorraso a la vista. Tal como en el caso de los paneles pares es conveniente completar la oferta con componentes apropiados para resolver esquinas y bordes.

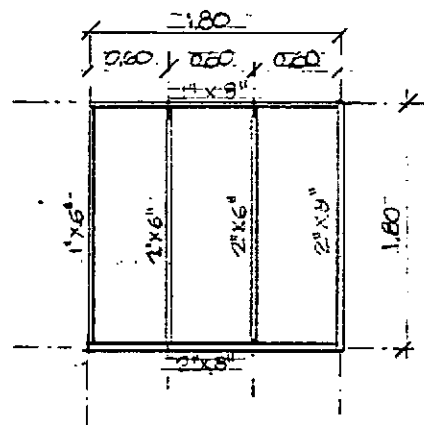
ESQUEMA PANEL		COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERC.	COSTO MATERIAL		COSTO M.D.O.B.A.		COSTO TOTAL
								UNITE	PANEL	UNITE	PANEL	
		1.	BASTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	1 1/2 x 3"	180 m/l						
					1 1/2 x 3"	290 m/l						
		2.	CLAVADERAS	ALAMO	1 1/2 x 1"	19 m/l						
		3.	REVESTIM. EXTERIOR	ALAMO	3" x 1"	21 m/l						
		4.	ELEMENTOS DE SUECCION	CLAVOS ESPIRALES	—	2"	40 C.					
							2.107 kg					
		5.	ISLACION HIDROFUGA	FIELTRO BANT NEGRO			2.50 m²					
		6.	ISLACION TERMICA	POLESTIRE EXPANDIDO IGNIFUGO	2"		3.90 m²					
		7.	CARRERA DE VAPORES	FOLETLENO NEGRO	150 ml		2.07 m³					
		8.	REVESTIM. INTERIOR	DURLOCK	7 mm.	1.20 y 2.40	2.88 m²					
		9.	CARPINTERIA									
		10.	BURLETES									
		11.	VIDRIOS									
PT. 1	PANEL TIMPANO EXTERIOR CON BASTIDOR CUBRECEJA	OBSERVACIONES	CLAVADERAS (2) EN 4 MESES CUBRECEJA									

ESQUEMA PANEL		COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO MANO DE OBRA		COSTO TOTAL
								UNITE	PANEL	UNITE	PANEL	
		1.	BASTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	1 1/2 x 5	7.89m	cep. 4 CIES					
					1 1/2 x 3	3.90m	cep. 4 CIES					
		2.	CLAVADERAS									
		3.	REVESTIM. EXTERIOR									
		4.	ELEMENTOS DE SUCCION									
		5.	ISLACION HIDROFUGA									
		6.	ISLACION TERMICA									
		7.	CARRERA DE VAPOR									
		8.	REVESTIM. INTERIOR									
		9.	CINTURON									
		10.	BURLETES									
		11.	VIDRIOS									
PT3	CABEZA	OBSERVACIONES		9								

ESQUEMA PANEL	COMPONENTES		MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO M.E. DE OBRA		COSTO TOTAL
								UNITE	PANEL	UNITE	PANEL	
	1.	BASTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	2x8 1x8 2x6 1x6	3.64 m 1.77 m 3.51 m 1.75 m							
	2.	CLAVADERAS										
	3.	REVESTIM. EXTERIOR										
	4.	ELEMENTOS DE SUECO	CLAVOS ESPIRALES		3"	BOC						
	5.	ISLACION HIDROFUGA										
	6.	ISLACION TERMICA										
	7.	BARRERA DE VAPORES										
	8.	REVESTIM. INTERIOR										
	9.	GUANTINTERIA										
	10.	BURLETES										
	11.	VIDRIOS										
P.1	PANEL DE PISO ESQUINA		OBSERVACIONES	1								

ESQUEMA PANEL	COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO M ² DE OBRA		COSTO TOTAL
							UNIT.	PANEL	UNIT.	PANEL	
	1.	BASTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	2x8" 1.80 m 1x8" 1.80 m 2x6" 3.51 m 1x6" 2.51 m							
	2.	CLAVADERAS									
	3.	REVESTIM. EXTERIOR									
	4.	ELEMENTOS DE SUECO	CLAVOS ESPALADOS		3" 50 c.						
	5.	ASLACION HIDROFUGA									
	6.	ASLACION TERMICA									
	7.	BARRERA DE VAPOR									
	8.	REVESTIM. INTERIOR									
	9.	CARPINTERIA									
	10.	BURLETES									
	11.	VIDRIOS									
P2	PANEL DE PISO LINEAL	OBSERVACIONES	2								

ESQUEMA PANEL



COMPONENTES

MATERIAL

SECCION

LARGO

CANT.

TERM.

COSTO MATERIAL

COSTO ME DE OBRA

COSTO TOTAL

1. ~~EXSTIDOR~~
ESTRUTURAL

ALAMO

2" x 6" 3.64 m
1" x 6" 1.77 m
2" x 6" 3.53 m
1" x 6" 1.75 m

2. CLAVADERAS

3. REVESTIM.
EXTERIOR

4. ELEMENTOS
DE SUECO

CLAVOS
ESPIRALES

2" 200

5. AISLACION
HIDROFUGA

6. AISLACION
TECNICA

7. BARRERA
DE VAPOR

8. REVESTIM.
INTERIOR

9. CIMENTACION

10. BURLAPES

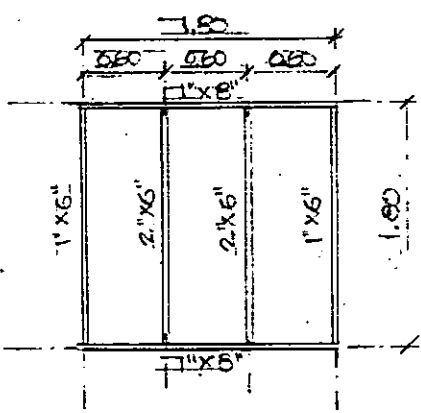
11. VIDRIOS

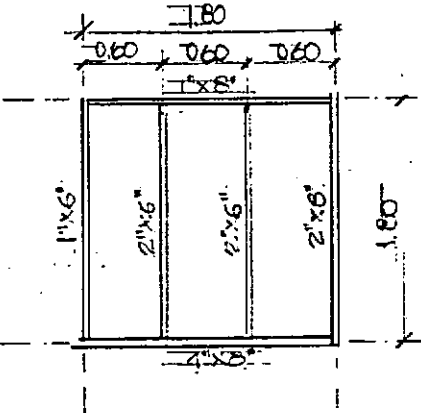
PP3

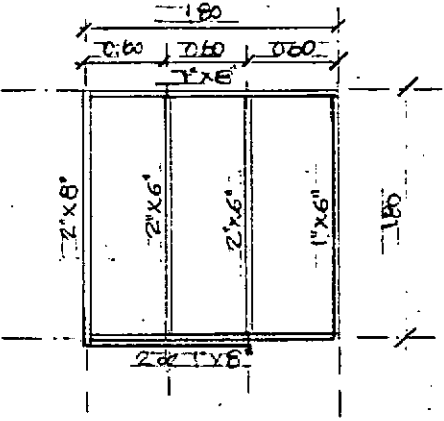
PANEL DE PISO ESQUINA

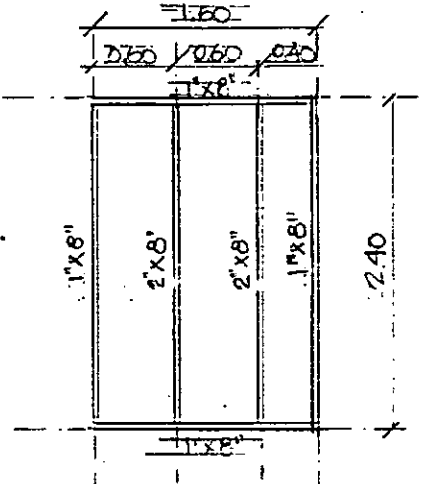
OBSERVACIONES

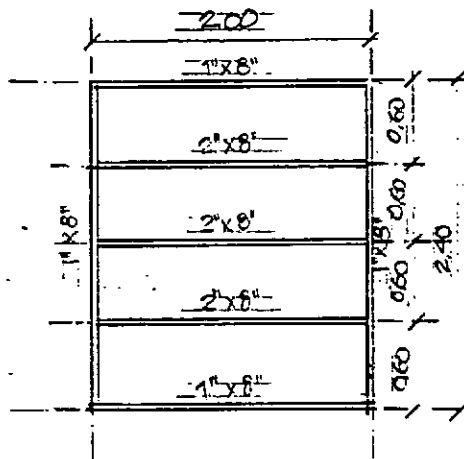
2

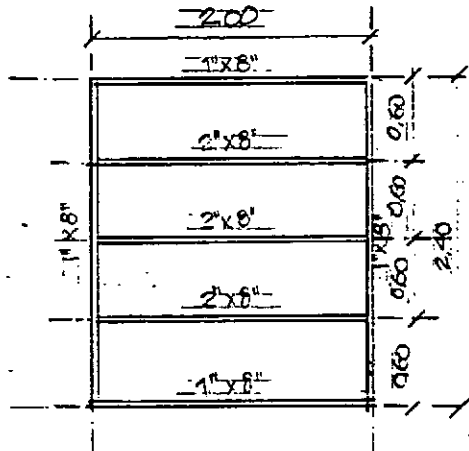
ESQUENA PANEL	COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO M.O. DE OBRA		COSTO TOTAL
							UNID.	PANEL	UNID.	PANEL	
	1.	BAZOSTIDOR ESTRUCTURAL	1x8"	3.60 m							
			2x6"	3.5' m							
			1x6"	3.5' m							
	2.	CLAVADERAS									
	3.	REVESTIM. EXTERIOR									
	4.	ELEMENTOS DE SUECO	CLAVOS								
			ESPALDOS								
	5.	ISLACION HIDROFUGA									
	6.	ISLACION TERMICA									
	7.	CARRERA DE VAPOR									
	8.	REVESTIM. INTERIOR									
	9.	CARPINTERIA									
	10.	BURLETES									
	11.	VIDRIOS									
#4	PANEL DE PISO LINEAL	OBSERVACIONES	2								

ESQUEMA PANEL		COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO ME DE OBRA		COSTO TOTAL
								UNITE	PANEL	UNITE	PANEL	
	1.	BASTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	2'x8"	1.50 m							
				1'x8"	3.51 m							
				2'x6"	3.51 m							
				1'x6"	3.51 m							
	2.	CLAVADERAS										
	3.	REVESTIM. EXTERIOR										
	4.	ELEMENTOS DE SUECO	CLAVOS ESPALADOS		5"	300						
	5.	ISLACION HIDROFUGA										
	6.	ISLACION TERMICA										
	7.	BARRERA DE VAPOR										
	8.	REVESTIM. INTERIOR										
	9.	CARPINTERIA										
	10.	BURLETES										
	11.	VIDRIOS										
13.5	PANEL DE PISO LINEAL		OBSERVACIONES 2									

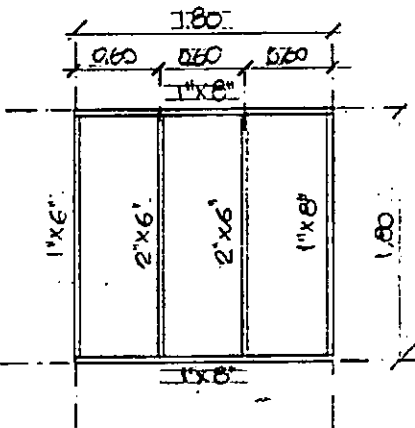
ESQUENA PANEL		COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO M.E. DE OBRA		COSTO TOTAL
								UNID.	PAÑEL	CANT.	PAÑEL	
		1.	BASTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	2"x6" 1.82 M. 1"x6" 4.75 M. 2"x6" 3.33 M. 1"x6" 1.75 M.							
		2.	CLAVAZERAS									
		3.	REVESTIM. EXTERIOR									
		4.	ELEMENTOS DE SUECO	CLAVOS ESPECIALES	---	3"	500					
		5.	ISLACION HIDROFUGA									
		6.	ISLACION TERMICA									
		7.	BARRERA DE VAPOR									
		8.	REVESTIM. INTERIOR									
		9.	CARPINTERIA									
		10.	BURLETES									
		11.	VIDRIOS									
P.6	PANEL DE PISO ESQUINA	OBSERVACIONES 1.										

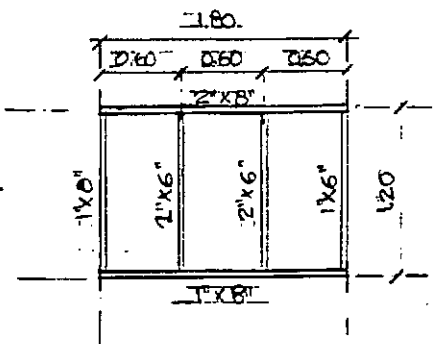
ESQUEMA PANEL		COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERC.	COSTO MATERIAL		COSTO M.E. DE OBRA		COSTO TOTAL
								UNITE	PANEL	UNITE	PANEL	
		1.	EXSTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	2'x8" 4.71m 1'x8" 7.91m	-	202 3.1522					
		2.	CLAVAZERAS									
		3.	REVESTIM. EXTERIOR									
		4.	ELEMENTOS DE SUECO	CLAVOS ESPIRAL	5"	50						
		5.	ISLACION HIDROFUGA									
		6.	ISLACION TECNICA									
		7.	CHARRERA DE VAPO									
		8.	REVESTIM. INTERIOR									
		9.	CRISTALERIA									
		10.	BURLETES									
		11.	VIDRIOS									
BT	PANEL DE PISO BAÑO	OBSERVACIONES		1.								

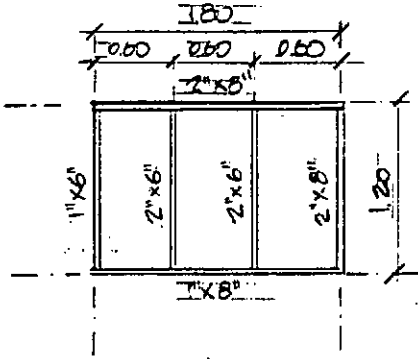


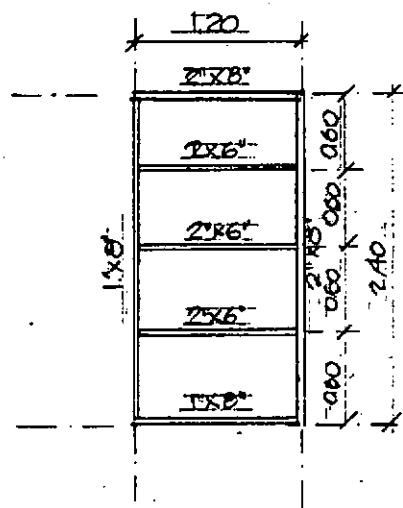
ESQUEMA PANEL		COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO M.E. DE OBRERA		COSTO TOTAL
								CANT.	PRECIO	CANT.	PRECIO	
	1.	BASTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	2"x8"	5.28 m.		SEP. PIGES					
	2.	CLAVADERAS										
	3.	REVESTIM. EXTERIOR										
	4.	ELEMENTOS DE SUECO	CLAVES ESPIRALES		3"	500						
	5.	INSULACION HIDROFUGA										
	6.	INSULACION TERMICA										
	7.	BARRERA DE VAPOR										
	8.	REVESTIM. INTERIOR										
	9.	CARPINTERIA										
	10.	BURLETES										
	11.	VIDRIOS										
P.P.8	PANEL DE PISO COCINA	OBSERVACIONES	1									

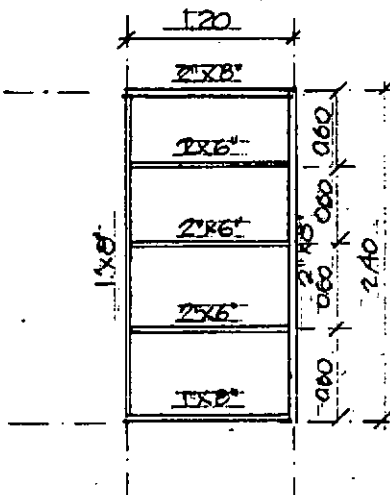
ESQUEMA PANEL		COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO M.E. DE OBRA		COSTO TOTAL
								UNITE	PANEL	UNITE	PANEL	
		1.	ESTRUTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	2"x8" 1.80 m 1"x8" 3.55 m 2"x6" 3.51 m 1"x6" 1.75 m							
		2.	CLAVADERAS									
		3.	REVESTIM. EXTERIOR									
		4.	ELEMENTOS DE SUECO	CLAVOS ESPIRAL	2"	500						
		5.	ISLACION HIDROFUGA									
		6.	ISLACION TERMICA									
		7.	DIARRERA DE VAPOR									
		8.	REVESTIM. INTERIOR									
		9.	CARPINTERIA									
		10.	BURLETES									
		11.	VIDRIOS									
Pp9	PANEL DE PISO LINEAL	OBSERVACIONES	1									

ESQUEMA PANEL		COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO M ² DE OBRA		COSTO TOTAL
								UNID.	PAÑEL	UNID.	PAÑEL	
		1.	BASTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	1"x6" 5.35 m 2"x6" 5.51 m 1"x6" 3.75 m							
		2.	CLAVAZERAS									
		3.	REVESTIM. EXTERIOR									
		4.	ELEMENTOS DE SUECO	CLAVS ESTIBALOS	2"	500						
		5.	ISLACION HIDROFUGA									
		6.	ISLACION TERMICA									
		7.	BARRERA DE VAPOR									
		8.	REVESTIM. INTERIOR									
		9.	CORTINTERIA									
		10.	BURLETES									
		11.	VIDRIOS									
3. p 10.	PANEL DE PISO LINEAL	OBSERVACIONES	1									

ESQUEMA PANEL		COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO MZ DE OBRA		COSTO TOTAL
								UNID.	PANEL	UNID.	PANEL	
	1.	BASTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	2" x 8"	1.80 m							
	2.	CLAVAZERAS		1" x 8"	2.95 m							
	3.	REVESTIM. EXTERIOR		2" x 6"	2.91 m							
	4.	ELEMENTOS DE SUECO	CLAVOS ESPALD.	1" x 6"	1.15 m							
	5.	ISOLACION HIDROFUGA										
	6.	ISOLACION TERMICA										
	7.	BARRERA DE VAPOR										
	8.	REVESTIM. INTERIOR										
	9.	CARPINTERIA										
	10.	BURLETES										
	11.	VIDRIOS										
Ep II	PANEL DE PISO LINEAL		OBSERVACIONES	1.								

ESQUENA PANEL		COMPONENTES		MATERIAL	SECCION	LARGO	QNT.	TECH.	COSTO MATERIAL		COSTO M-DE OBRA		COSTO TOTAL
									UNID.	PANEL	UNID.	PANEL	
		1.	EXISTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	2' x 8"	2.58 M	---						
					1' x 8"	1.80 M	---						
					2' x 6"	2.31 M	---						
					1' x 6"	1.5 M	---						
		2.	CLAVAZERAS										
		3.	REVESTIM. EXTERIOR										
		4.	ELEMENTOS DE SUECO	CLAVOS ESPIRALES		3"	500						
		5.	ISOLACION HIDROFUGA										
		6.	ISOLACION TERMICA										
		7.	BARRERA DE VAPORES										
		8.	REVESTIM. INTERIOR										
		9.	CUPIINTERIA										
		10.	BURLETES										
		11.	VIDRIOS										
P-12	PANEL DE FISO ESQUINA	OBSERVACIONES		1.									



ESQUEMA PANEL		COMPONENTES	MATERIAL	SECCION	LARGO	CANT.	TERM.	COSTO MATERIAL		COSTO ME DE OBRA		COSTO TOTAL	
								CANT.	PAQUEL	CANT.	PAQUEL		
		1.	ESTRUTIDOR ESTRUCTURAL	ALAMO	2x8" 1"x8" 2"x6"	5.55 m 3.55 m 3.45 m							
		2.	CLAVAZERAS										
		3.	REVESTIM. EXTERIOR										
		4.	ELEMENTOS DE SURECION	CLAVOS ESPIRALADOS		3"	500						
		5.	INSULACION HIDROFUGA										
		6.	INSULACION TERMICA										
		7.	CHARRERA DE VAPOR										
		8.	REVESTIM. INTERIOR										
		9.	CARPINTERIA										
		10.	BURLETES										
		11.	VIDRIOS										
B.13	PANEL DE PISO ESQUINA	OBSERVACIONES 1.											

7.4.4 Una propuesta constructiva

Una posibilidad de puesta en marcha de esta producción de componentes podría partir de su aplicación a un modelo de vivienda determinado.

Esta opción nos pareció interesante dada la actitud positiva demostrada por autoridades del Gobierno de la Provincia de Buenos Aires y por la Intendencia de Villa Paranacito con respecto a la posibilidad de financiar construcciones en madera.

El modelo propuesto es una unidad de 41 m² con posibilidad de ampliarse con uno o 2 cuartos más. Por sus características respondería a los requerimientos del plan procasas que financia el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires. Este programa es ejecutado por los Municipios y otorga una financiación de hasta 8.500 \$ por unidad.

La construcción de este modelo se puede materializar en su totalidad combinando los diferentes componentes constructivos propuestos.

La construcción de este modelo requeriría un total de 5.700 pies de madera en el caso de usarse preferentemente madera en los revestimientos interiores.

- La producción de componentes podría ser encarada por cualquiera de los aserraderos entrevistados si se incorporara a la producción una pequeña sección con por lo menos dos mesas de armado. También podría estar a cargo de talleres de carpintería que trabajaran en común con aserraderos que les proveyeran la madera precortada.

7.5 Estudio de costos

Costo panel exterior (sin revestimiento interior)

Total madera (incluye 10% de desperdicio)	=	103,06 pie ² .
Precio (incluye maquinado)	=	47,61 \$
Otros materiales	=	7,84 \$
Mano de obra en taller (4hs. hombre)	=	40.--- \$
Mano de obra monteje (2hs. hombre)	=	20.--- \$
T O T A L	=	115,45 \$
Costo panel exterior por m ² .	=	40,04 \$
Adicional por impregnación de la madera	=	8,66 \$ (3 \$/m ²)

Costo panel interior

Total madera (incluye 10% de desperdicio)	=	50,13 pie2.
Precio (incluye maquinado)	=	23,15 \$
Otros materiales	=	0,6 \$
Mano de obra en taller (2 hs. hombre)	=	20,--- \$
Mano de obra montaje (1h. hombre)	=	10,--- \$
T O T A L.....	=	53,75 \$
Costo panel interior por m2	=	20,83 \$
Adicional por impregnación de la madera	=	4,21 \$ (1,46 \$/m2)

Costo Paneles con carpintería

Panel exterior con puerta - Carpintería F1	367,50 \$
Panel exterior con ventana - Carpintería V1	151,45 \$
Carpintería V3	228,45 \$
Panel interior con puerta	130,75 \$

NOTA: En estos cálculos se ha tomado el criterio de computar "vacío por lleno", pues aunque en los paneles carpintería hay una cierta disminución en el consumo de materiales, hay también una mayor complejidad en el montaje de carpinterías.

Se han considerado precios de carpinterías standard disponibles en el mercado. Si se combinara la producción de paneles con la de carpinterías, los costos podrían reducirse.

Costo cabriada

Total madera (incluye 10% de desperdicio)	=	22,90 pie 2.
Precio (incluye maquinado)	=	10,58 \$
Otros materiales	=	1,--- \$
Mano de obra en taller (2 hs. hombre)	=	20,--- \$
T O T A L	=	31,58 \$

Costo panel tímpano

Total madera (incluye 10% de desperdicio)	=	69,30 pie 2.
---	---	--------------

Precio (incluye maquinado)	= 32,02 \$
Otros materiales	= 2,--- \$
Mano de Obra en taller (4 hs. hombre)	= 40,--- \$
T O T A L	= 74,--- \$

NOTA: En estos cálculos no se considera costos de montaje pues pueden ser muy variables según las características de la construcción.

7.5.1 Costos comparativos

Panel exterior

(Precios por m2)

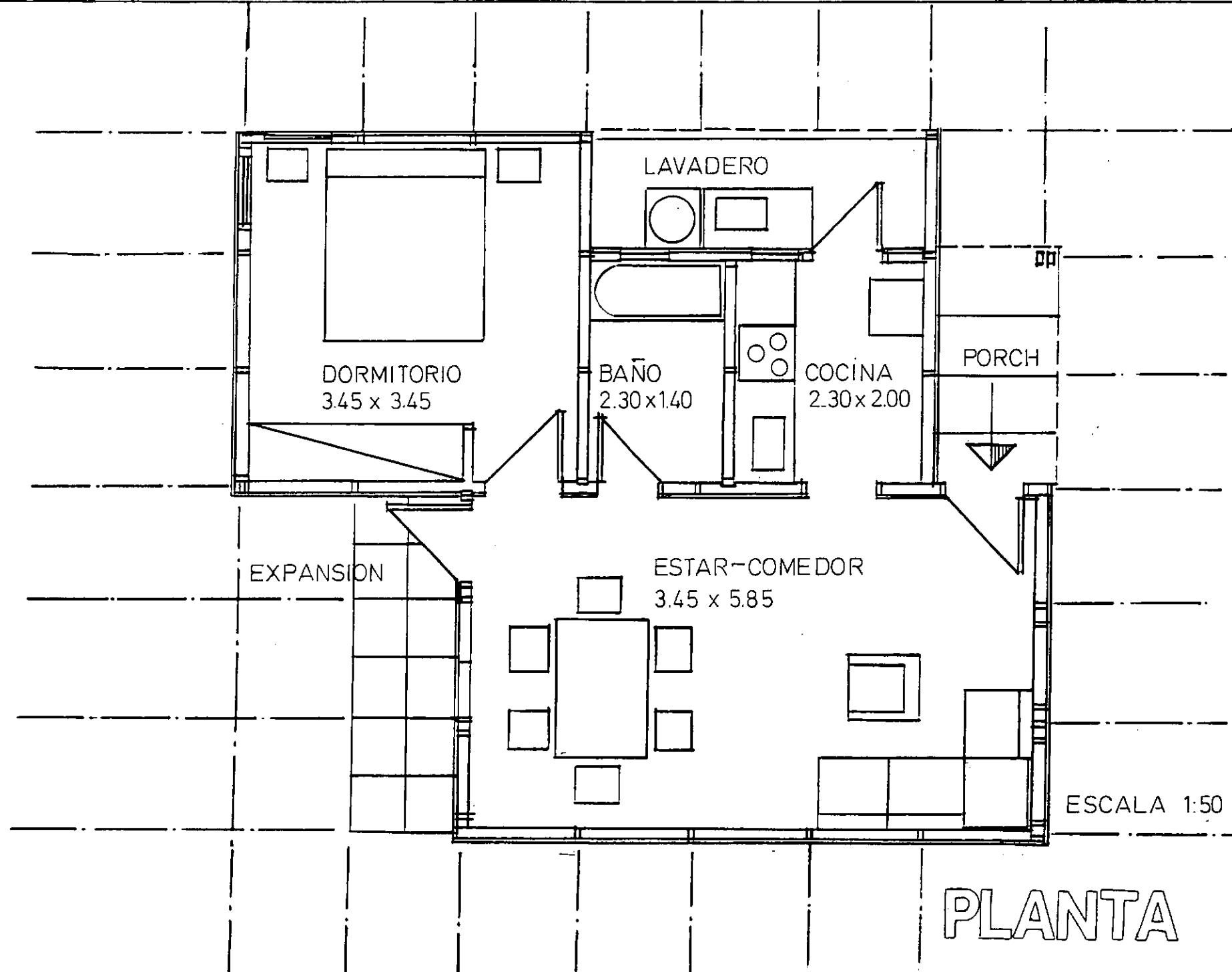
- Mampostería en elevación de 0,15 m con revoque exterior	= 58,71 \$
- Mampostería ladrillo hueco con revoque exterior	= 52,20 \$
Panel exterior de madera de Álamo	= 40,04 \$
Panel exterior idem con impregnación	= 43,04 \$

Panel interior

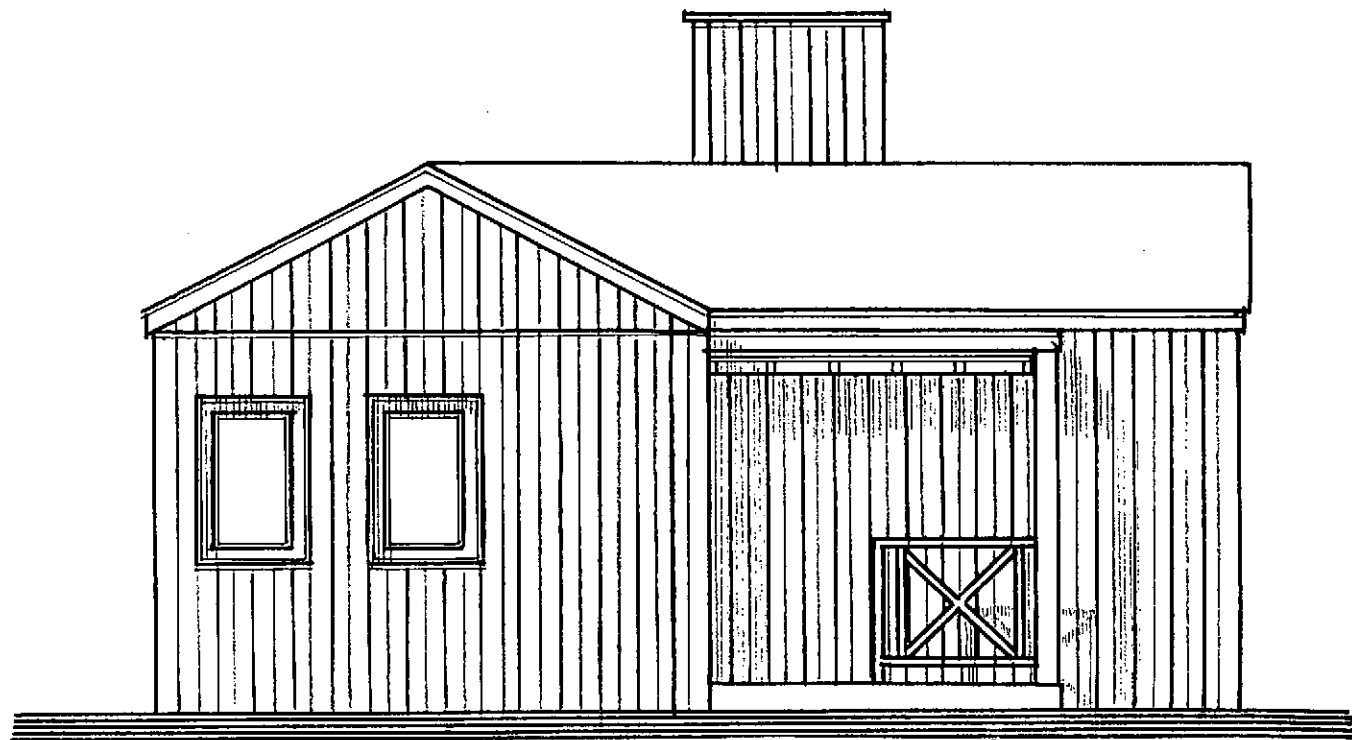
- Tabique Durlock con parantes de chapa galvanizada	= 23,21 \$
- Mampostería de ladrillos huecos 0,10 m con revoque en ambas caras	= 42,15 \$
Panel interior de madera de Álamo	= 20,12 \$
Panel interior idem con madera impregnada	= 20,83 \$

Precio de la madera del modelo propuesto

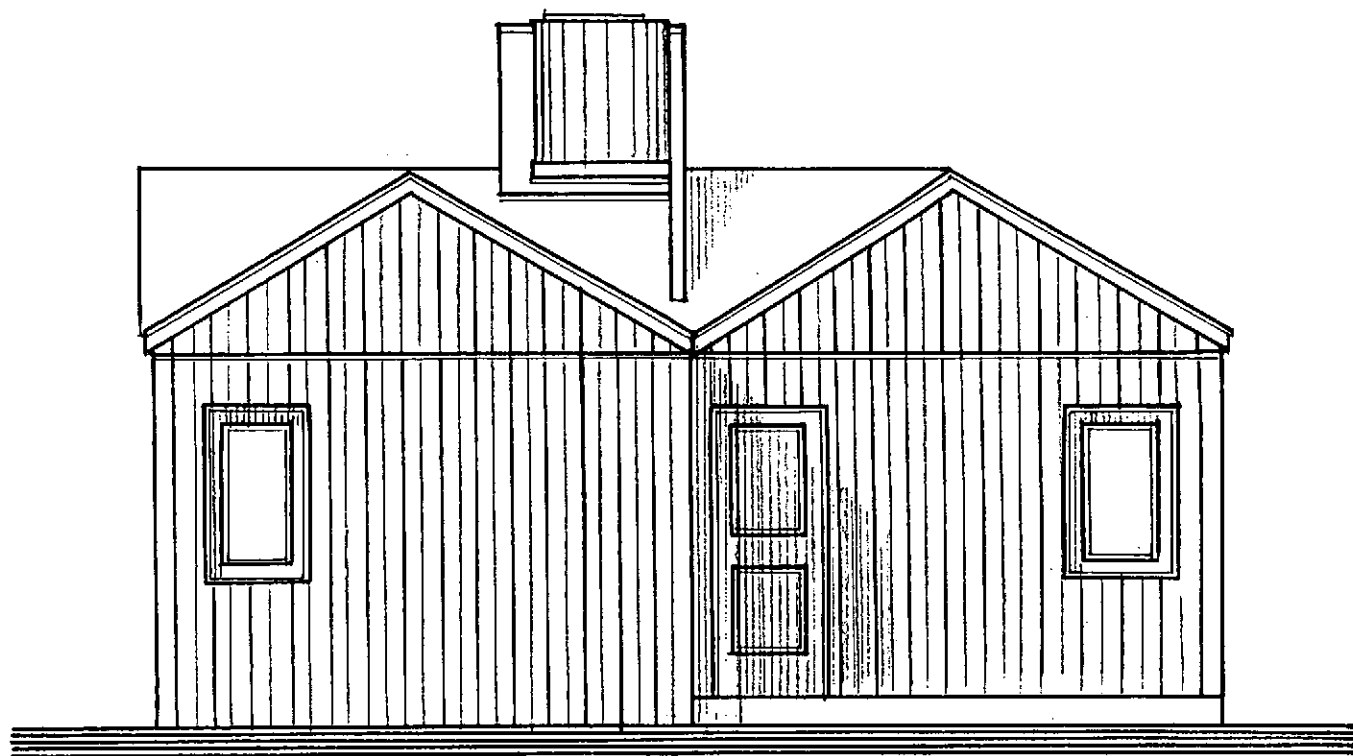
5.695,25 pies 2 x 0,42 \$/pie2	= 2.392 \$
+ 10 % por desperdicio en el aserrado	= 2.631 \$



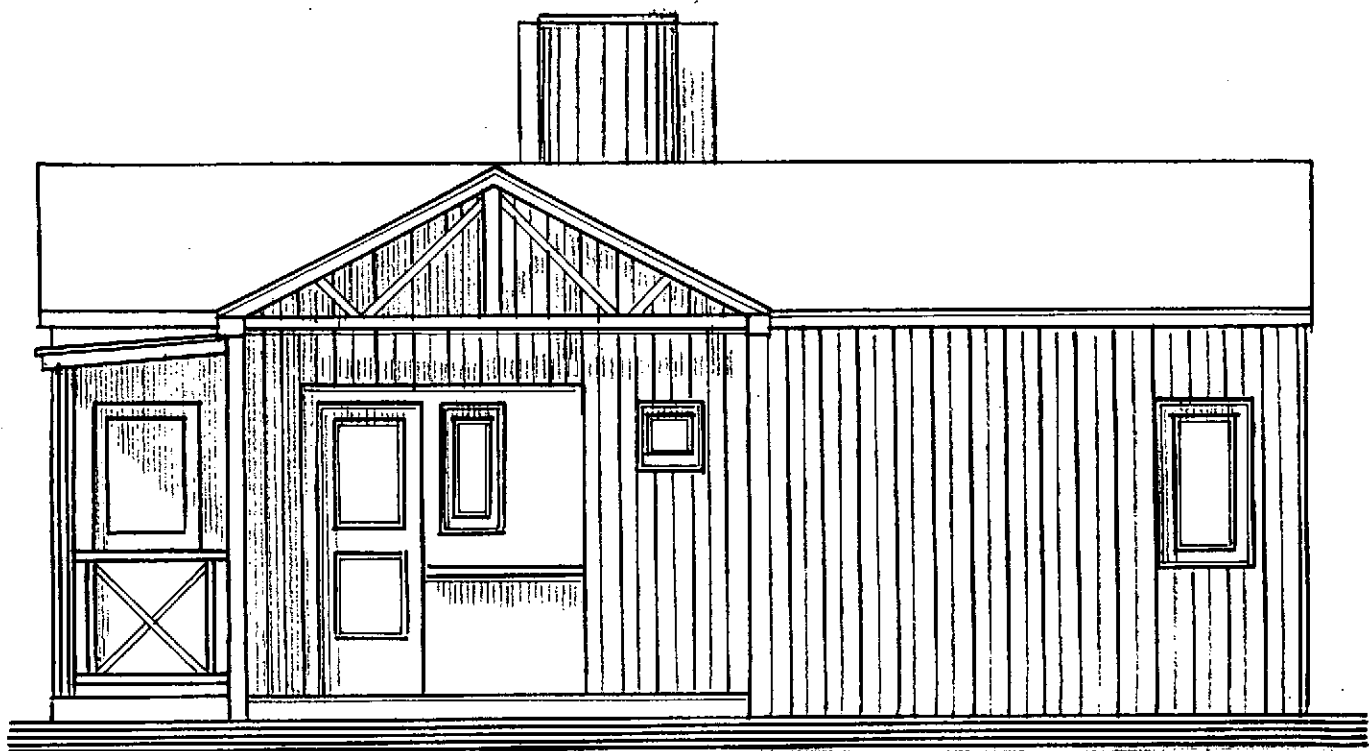
PLANTA



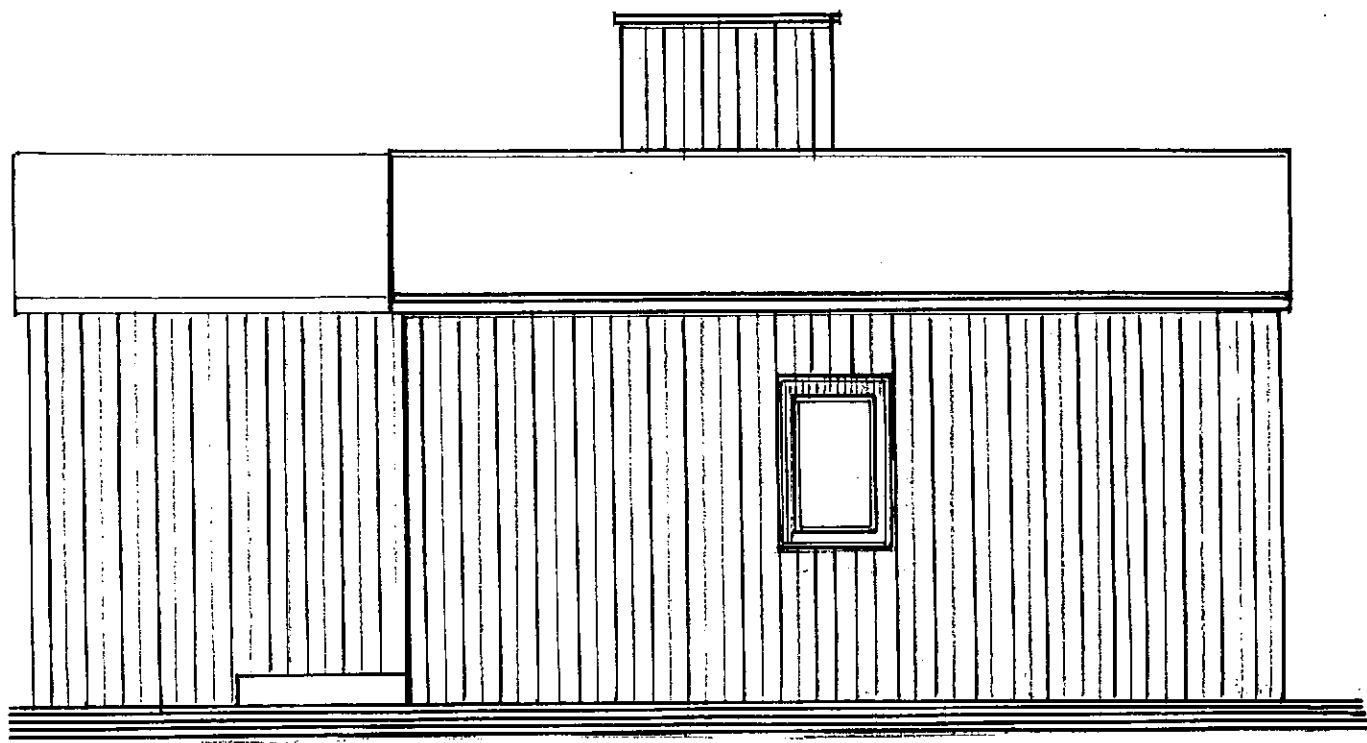
VISTA FRENTE



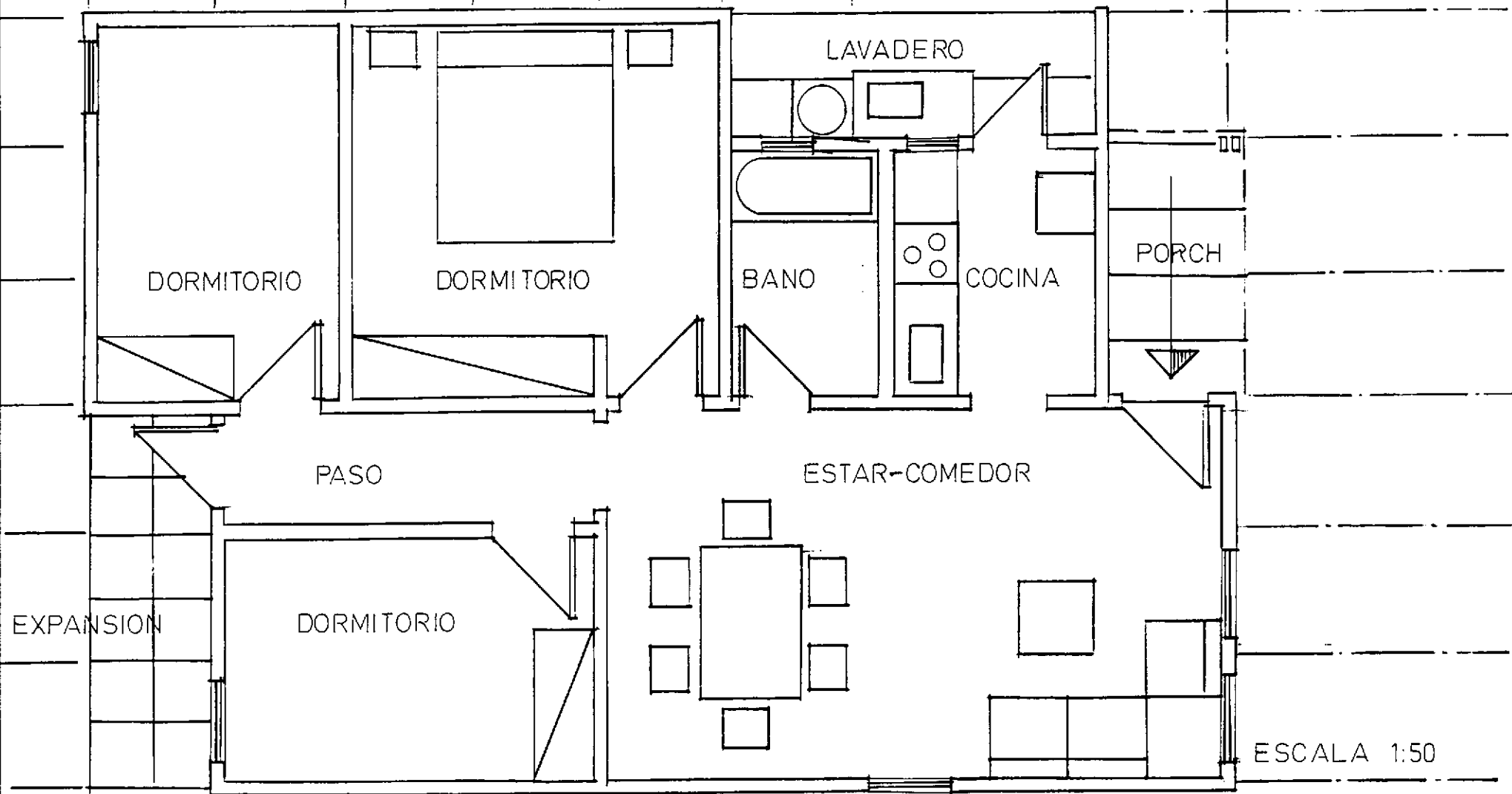
VISTA CONTRAFRENTE



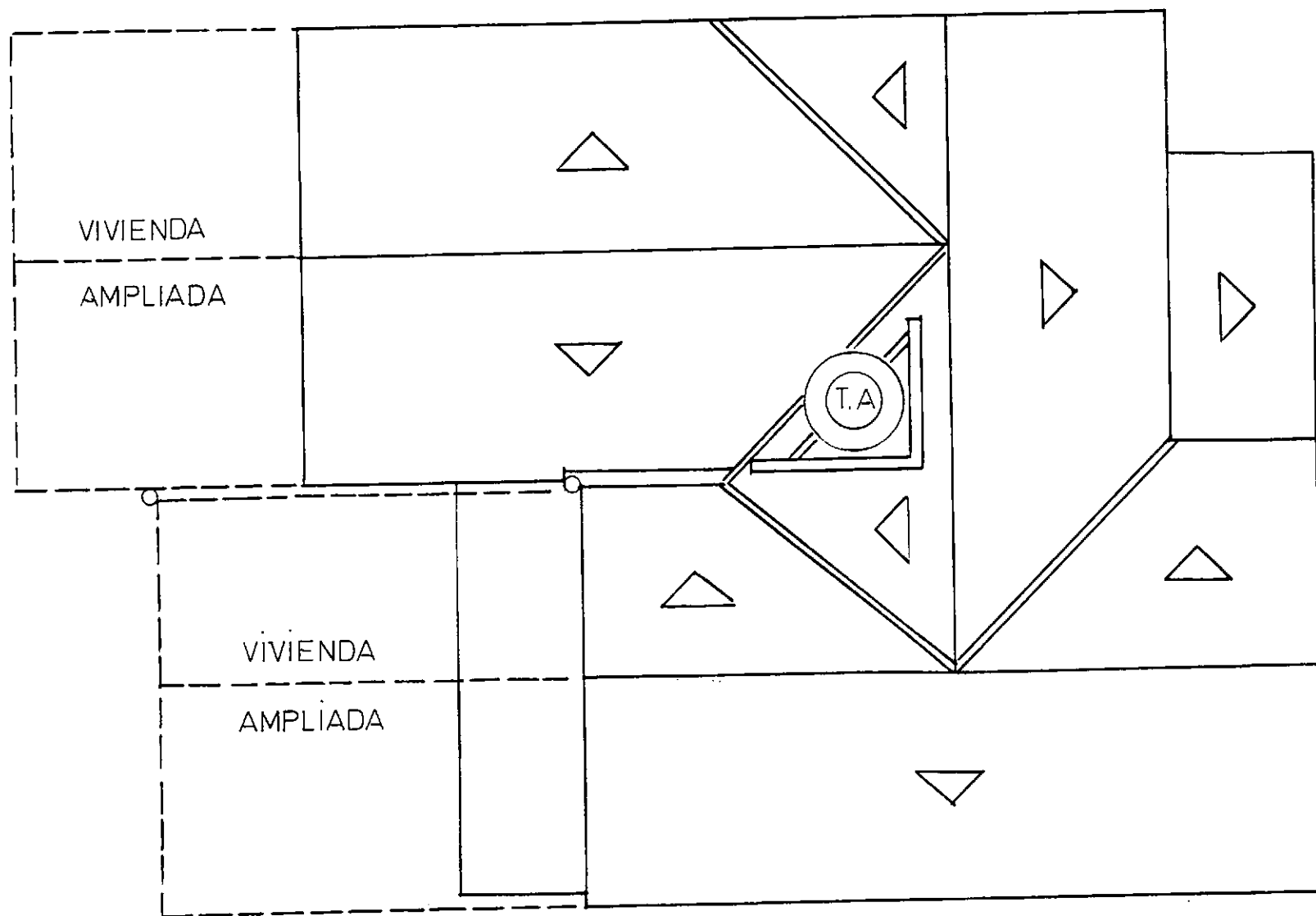
VISTA LATERAL



VISTA LATERAL

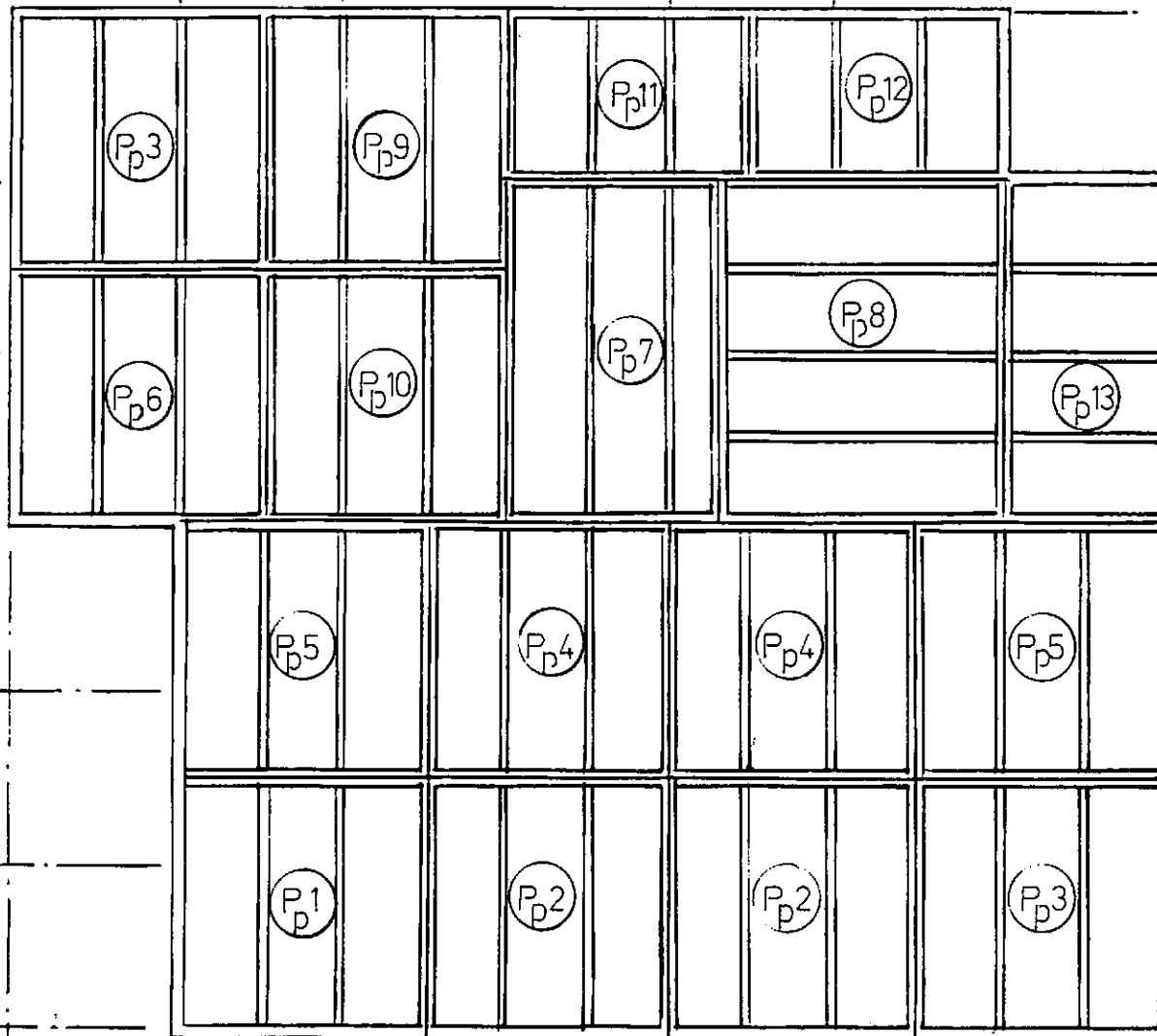


PLANTA AMPLIADA



ESCALA 1:50

PLANTA TECHOS



ESCALA 1:50

PLANTA PANELES PISO

8 IMPACTO

8.1 Introducción

Si se analiza la posible demanda de componentes constructivos como los propuestos a partir del déficit habitacional existente, se podría suponer una producción a gran escala que modificaría las características de la industria maderera de la zona.

Si tomáramos en cuenta, en cambio, una experiencia concreta realizada en el país que fue el "Plan Nanderoga" de la Provincia de Misiones, verificaríamos que en sus momentos de mayor desarrollo llegó a consumir 400.000 pies mensuales de madera aserrada (El Plan Nanderoga contaba con apoyo oficial y convocaba a varios aserraderos y carpinterías de la Provincia interesados en impulsarlo).

El estudio de consecuencias económicas "realizado por el Lic. J. Barrera (8), propone como base económica mínima para una producción de viviendas semi-industrializadas de madera, 30 unidades por mes, es decir que consumiría unos 150.000 pies mensuales.

Estos valores podrían confrontarse con el consumo de maderas de buen diámetro por parte de la industria papelera en el Delta.

Según datos, su consumo mensual es de alrededor de 25.000 ton de madera, de los cuales aproximadamente el 60% corresponde a madera de Álamo (15.000 t). El 20% de esas 15.000 ton son rollizos con más de 25 cm de diámetro a la altura de pecho. Podría suponerse, entonces, que 3.000 t de Álamo que mensualmente se destinan a pasta para papel, podrían haber producido, en cambio 630.000 pies de madera aserrada.

Si los productores pudieran, por ejemplo, vender para aserrado 1.500 de las 3.000 ton de madera de buen diámetro que consume Papel Prensa, obtendrían un beneficio adicional de 15.000 pesos. Por otra parte los 315.000 pies de madera aserrada y maquinada provenientes de esas 1.500 t que se obtendrían aportarían a la economía deltaica un beneficio marginal significativo como consecuencia del trabajo incorporado a la madera en bruto.

(Precio de madera en bruto para aserrío	=	0,12 a 0,14 \$/pie ² .
Precio de madera aserrada y maquinada	=	0,46 \$/pie ²)

8.2 Impacto sobre los sectores de producción primaria

Como resumen de lo antedicho podríamos afirmar que el posible impacto de una producción de componentes constructivos en madera debería analizarse como parte de un deseable incremento en la demanda de madera para aserrío, que traería aparejadas las siguientes consecuencias:

Un incremento en la demanda de madera para aserrío implicaría estímulo a la forestación mejorando las características de la producción que implica:

- Fomento de trabajos de preparación de suelos forestales. Construcción de zanjias, atajarrepuntes y diques.
- Uso de clones de mayor calidad.
- Práctica de cuidados silviculturales que incrementan el aprovechamiento forestal.
- Mejor aprovechamiento del recurso forestal en la medida en que se desarrollará la clasificación de la madera según su calidad y posibles usos.

Mejorar cuali y cuantitativamente las alternativas de comercialización y producción de pequeños y medianos productores del área a través de:

- Abrir posibilidades de ubicación de la madera en nuevos mercados, superando la restricción actual de un comprador exclusivo.
- Otorgar mayor valor a la producción de una pequeña extensión que hoy, vendiendo exclusivamente a las papeleras, requiere una unidad económica mínima de 150 Ha para poder subsistir. Esto daría posibilidad a pequeños productores de ingresar a un ciclo continuo donde lo forestal garantice la economía familiar.

8.3 Impacto sobre la producción industrial

Este proyecto apuntaría a un mejoramiento de la industria de aserrado incrementando su racionalización y desarrollo técnico, ya que favorecería la producción industrial en los siguientes puntos:

- „ Desarrollo de practicas de aserrío que impliquen menor porcentaje de desperdicios.
- „ Clasificación de maderas según grados de calidad.
- „ Estimulo para la modernización e incorporación de nuevas maquinarias.
- „ Desarrollo de industrias de transformación secundaria y terciaria.
- „ Incorporación de una modalidad productiva de mayor valor agregado, disminuyendo la capacidad ociosa del parque industrial instalado.

- . Aumentar la demanda ocupacional reduciendo la subocupación y/o desocupación sectorial mediante nuevas actividades o mercados.
- . Promover la capacitación y perfeccionamiento laboral acorde a la incorporación de nuevas tecnologías de producción.
- . Impulso a las tareas de investigación, tipificación y normalización de la madera que haría mas confiable el uso de la especie para los profesionales del diseño y la construcción.

9 COMENTARIO FINAL

El mejoramiento de la calidad y rendimiento de la producción forestal es una tarea ya encarada por los productores grandes y algunos medianos. Son los únicos con posibilidades actuales de proveer madera de calidad para la construcción. Han desarrollado una práctica de cuidados silviculturales e incorporado tecnología tal que el ciclo resulta rentable.

Los pequeños productores que tienen una práctica de hacer casi exclusivamente madera para pasta no tienen otra posibilidad que incorporar tecnología y racionalizar la producción si aspiran a obtener un mejor precio para su madera y no depender de un comprador exclusivo.

Es este sector el que más claramente podría resultar beneficiado ante una ampliación de la demanda de madera para aserrio como la que requeriría la construcción en madera, decimos esto basándonos en las consideraciones realizadas sobre posible demanda de madera que la construcción con madera de Álamo requeriría. Estos requerimientos no podrían modificar la economía actual de los grandes productores y los grandes aserraderos, pero si podría generar una situación distinta en los pequeños y medianos.

Es significativo que siendo estos, los de menores ingresos y por lo tanto menor posibilidad de inversión y limitada capacidad de ahorro, hayan estado históricamente marginados, por motivos varios, de acceder al crédito forestal y por consiguiente de reducir costos de producción.

La realidad, indica, la necesidad de que se fortalezcan estableciendo criterios de organización entre ellos y así aunar esfuerzos para reducir costos productivos y de comercialización que paulatinamente tiendan a revertir su debilidad como sector.

En el transcurso del trabajo, pudimos constatar la existencia de una dicotomía entre sectores del complejo industrial forestal: PRODUCIR MADERA PARA ASERRADO O PRODUCIR MADERA PARA PASTA CELULOSICA. Esta dicotomía, expresa sus consecuencias mas desfavorables en el sector de pequeños y medianos productores que solo alcanzan a producir para un único comprador.

En países donde el complejo industrial forestal se halla bien desarrollado, existe una interacción natural entre silvicultura, industria de la celulosa y aserraderos, que se basa en lo siguiente:

- El bosque produce tanto troncos gruesos como delgados. Los primeros pueden ser vendidos a los aserraderos a un precio mayor que el que pagaría la industria de la celulosa. Este mayor precio constituye un importante aporte para la silvicultura y contribuye a mantener bajos los precios de la madera para pasta y, con ello, los costos de materia prima de la industria de la celulosa.
- La producción de tablas rectangulares a partir de troncos redondos da un rendimiento en volumen de sólo un 40-50 %. El resto de la madera es, entonces, convertido en chips para celulosa, que hacen un 15-20 % de los ingresos de los aserraderos al mismo tiempo que permiten a la industria de la celulosa obtener un mayor abastecimiento de materia prima, equivalente a la mitad de la materia prima usada por la industria de aserrado.

Desgraciadamente, esta última relación no funciona en la Argentina, debido a que los aserraderos carecen de equipo adecuado para la conversión de sus desechos en chips. A raíz de esto, los aserraderos dejan de ganar cerca de diez millones de dólares por año, y la disponibilidad potencial de materia prima para la industria de la celulosa se ve reducida en cerca de un millón de m³ anuales.

Aún así, existen hoy posibilidades a corto y largo plazo para un mejoramiento de la calidad de madera aserrada para su uso en la construcción.

Queda evidenciado que desde el campo de la demanda oficial, existirían posibilidades ciertas de ubicación de elementos y componentes constructivos en Álamo si estos llegaran a ser competitivos en calidad y precio.

Consideraciones similares podrían aplicarse al mercado privado. Asumir la propuesta de construcción de componentes constructivos en madera se debe basar en la provisión de madera de calidad a los fabricantes de productos elaborados en madera, conocedores o no de las características de la especie, que previa evaluación de factibilidad de la eventual producción, fabriquen los componentes constructivos destinados al mercado consumidor.

Si bien es difícil para el Álamo competir en precio con otras madera de cultivo, existe el posible desafío de ofrecer elementos y componentes racionalizados, de calidad y con precios competitivos como para lograr una nueva ubicación en el mercado tal como queda evidenciado en el análisis comparativo de costos de componentes funcionales para la madera de Álamo. Esto podría materializarse mediante la concertación con industriales y productores de la zona con el objeto de acordar propuestas de interés para el mercado oficial y para el privado.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 1 - La pobreza en Argentina INDEC - Encuesta de hogares con necesidades básicas insatisfechas - 1988.
- 2 - Martín - Stolkiner, Viviendas de Madera -1986-
Informe sobre consumo de madera para la construcción de viviendas -1991-.
- 3 - Arbaiza M. Christian "Madera, vivienda y Economía en el Perú" - Lima - Perú - 1991.
- 4 - Ministerio de Agricultura "Aplicacao de Madeira e sus Derivados ne coonstrucao habitacional"
Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal - Brasilia - Brasil -1978-.
- 5 - Calderon Rivera Mario "La construcción con madera en Colombia, Banco Central Hipotecario - Bogotá - Colombia - 1985.
- 6 - Libro de Soluciones Comisión del Alamo - Reunión Nacional de Salicáceas - Buenos Aires - Argentina 1985.
- 7 - Anuario de Estadística Forestal de IFONA - Buenos Aires - Argentina - 1987.
- 8 - Lic. Barrera Jorge - Evaluación de costo de una Vivienda de madera - IFONA - Buenos Aires - Argentina - 1988.
- 9 - Constante G. Bonfils - "Los suelos del Delta del río Paraná- Factores generadores clasificación y uso" - Revista de Investigaciones agrícolas - Argentina - 1962.
- 10 - Latino consult S.A. - "Estudio integral para el desarrollo del Delta del Paraná Bonaerense. - Provincia de Buenos Aires - Argentina - 1972.
- 11 - Manual técnico del uso de la Madera en la construcción - Ministerio de Salud y Acción Social - Secretaría de Vivienda y Ordenamiento Ambiental - Buenos Aires - Argentina - 1989.
- 12 - Comisión Nacional del Alamo - "Las Salicáceas en la "República Argentina - Informe presentado a la 35 Sesión del Comité Ejecutivo de la Comisión Internacional del Alamo (inedito)
- 13 - Programas descentralizados de tierra y vivienda - Ministerio de Obras Públicas. - Subsecretaría de Urbanismo y Vivienda Dirección de Ord. Urbano.
- 14 - VI Jornadas Forestales de Entre Rios - A.I.A. del noreste de Entre Rios y Convenio Forestal INTA - Provincia de Entre Rios - Octubre - 1991.

- 15 - Jornadas Forestales Industriales Bonaerenses de Zona Norte -
Dirección de Asuntos Agrarios - Dirección de Desarrollo
Forestal - Provincia de Buenos Aires - Argentina - 1990.
- 16 - Estudio Ecológico y socio-económico del Delta Entrerriano -
Convenio INTA - Naciones Unidas - 1977
- 17 - Existencias Forestales - Convenio CFI - Provincia Entre Ríos
de Buenos Aires - 1991.
- 18 - Las Salicáceas en la Argentina - Comisión Nacional del Álamo
FAO - 1990.
- 19 - Manual de Bosques implantados - Hemisferio - Sur - 1988.
- 20 - Estudio de Comercialización de la Producción Forestal de
Salicáceas en el Delta del Paraná - Convenio Pcia. Buenos
Aires - Entre Ríos - CFI - 1991.
- 21 - Sistematización de Datos de Maderas Argentinas - Trabajo de
Investigación realizado por Arq. Beatriz Massimino -
Directoras Martín - Stolkiner - FADU - IFONA - 1989.
- 22 - Resultados comparativos de Ensayos Fisico-Mecánicos en
Distintas Especies de Álamo - CITEMA - 1980.
- 23 - Ensayo a campo de durabilidad de maderas al natural e
impregnadas - CITEMA - CENTRO TECNOLÓGICO DE LA MADERA -
1983.
- 24 - Estudio de la rentabilidad de cultivos de distintas especies
forestales en diversas zonas del país y comparación de las
características de dichos cultivos de acuerdo a los
resultados obtenidos - Lic. Jorge Barrera - Convenio CFI -
IFONA - 1987.
- 25 - Rentabilidades comparadas de forestaciones de álamos en el
Delta de Paraná y zonas medanosas de la Provincia de Buenos
Aires. Ing. Agr. Liliana UBEDA.
- 26 - Programa Desarrollo Regional integrado del Delta del Río
Paraná - Relevamiento de aspectos productivos - Convenio
Provincia de Entre Ríos - Buenos Aires - CFI - Ings. Ftales.
Cristina CARRANZA, Gabriel KEIE y Est. de Ing. Forestal Raul
YESCA - 1991.
- 27 - Manual de Diseño para maderas del Grupo Andino - Junta del
Acuerdo de Cartagena.
- 28 - Condiciones para el desarrollo de la industria maderera y de
la producción de casas de madera en la Argentina- Sven
Casselbrant - Instituto Sueco de investigaciones
tecnológicas de la madera.