

SISTEMA CONSTRUCTIVO PARA CUBIERTAS DE PLASTICO SICUP®

Participantes:

Responsable de Proyecto
Arq. Alejandro Calvo L.

Producción en Planta
Arq. Luis F. Trujillo

Estudio de Producción
Arq. Domingo Acosta

Estudio Económico
Econ. Miguel Ignacio Purroy

Modelos
Antonio Domínguez

Redacción y Montaje
Arq. Ana I. Loreto

Fotografía
Arq. Félix Molina
Arq. Alejandro Calvo L.

INTRODUCCION

Coherente con el planteamiento de contribuir para que la industria de la construcción utilice los productos elaborados en el país y enmarcado dentro de una línea de investigación en el campo de componentes livianos, el Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción IDEC, ha venido promoviendo el uso de los plásticos reforzados como material para la producción de componentes industrializados para edificaciones.

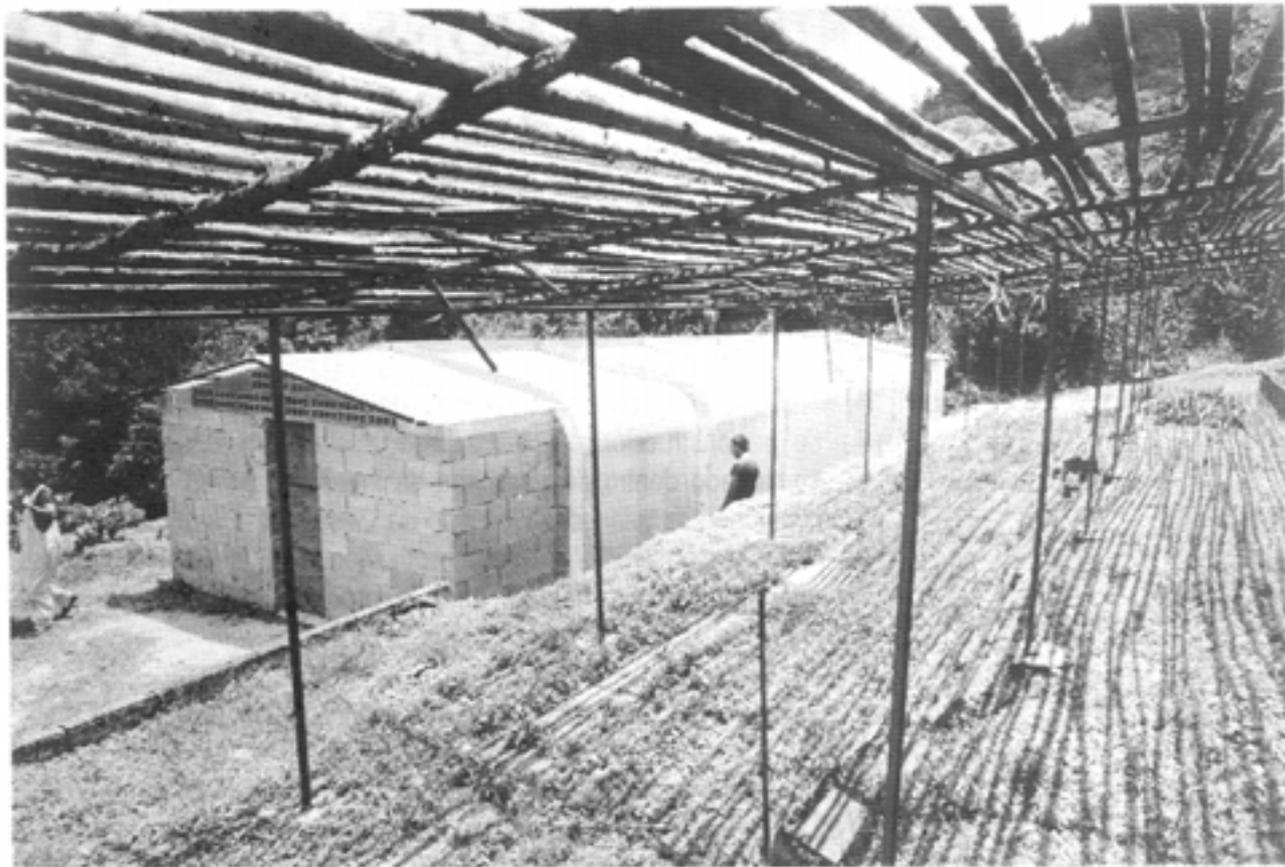
Es basado en estos criterios que se inicia el desarrollo del SICUP con la finalidad de ofrecer al mercado un sistema constructivo de cubiertas autoportantes de plástico reforzado con resultara económico, y los suficientemente sencillo como para ser instalado por personas sin previa experiencia.

Paralelamente al inicio de este trabajo surgió por parte del Fondo Nacional del Café FONCAFE, la solicitud de que le fuera diseñado un vivero-propagador a ser utilizado en su programa de lucha contra la roya, enfermedad que actualmente afecta gravemente el cultivo del café en el país.

Con base a experiencias anteriores realizadas en el IDEC y a la construcción y evaluación de un vivero para la Facultad de Agronomía de la U.C.V., se inicia en Junio de 1984 el desarrollo del SICUP. Para el mes de Agosto del mismo año se construyó el primer prototipo y es a partir de Septiembre que se inicia la línea de producción piloto en la Planta Experimental del IDEC, ubicada en la estación Jaime Henao Jaramillo de la Facultad de Agronomía de la U.C.V. con un pedido de FONCAFE para suministro de 24 viveros-propagadores de 67 m² cada uno.

La venta del SICUP se realiza a través de la Empresa Universitaria TECNIDEC S.A. creada para comercializar las tecnologías desarrolladas por el IDEC.

Ya evaluada esta primera etapa de producción piloto y aplicaciones se procede actualmente al desarrollo de algunos componentes que permitirán ampliar sus posibilidades de utilización.



1

C-8 INFORMACION

EL Nacional - Martes 26 de Febrero de 1985

2

Viveros para combatir la roya diseñaron arquitectos de la UCV



El Vivero diseñado por el IDEC para combatir la roya.
(Foto José Armando Estrella)

• Asdrubal Barrios

La roya es una plaga temida en todo el mundo, porque donde llega arrasa. Pocas veces en Venezuela se han hecho campañas fitosanitarias tan enérgicas como la desplegada para evitar que la roya entre al país y arrase con los cafetales. Pero finalmente tenemos el hogar entre nosotros y hay que implementar medidas para repelerlo.

Es así como los investigadores Alejandro Calvo y Luis Fernando Trujillo, a instancias de una solicitud de Foncaff (Fondo Nacional del Café), diseñaron unas estructuras modulares muy novedosas y sencillas, en las cuales se va a experimentar con plantas resistentes a la plaga.

Alejandro Calvo y Luis Fernando Trujillo trabajan para el Instituto Experimental de la Construcción (IDEC) que junto con el Instituto de Urbanismo son los dos centros de investigación adscritos a la Facultad de Arquitectura de la Universidad Central de Venezuela.

En el IDEC se desarrollan tecnologías para la construcción a base de plásticos, metal, madera y concreto. Pioneros desde hace 10 años y la planta piloto está ubicada en el núcleo "El Laurel", cerca de la Cortada del Guayabo.

El novedoso sistema de construcción a base de polietileno, reforzado con fibras de vidrio, además de servir para instalaciones agropecuarias, también se

utiliza para viviendas provisionales, tiendas de campaña y para cualquier otro uso provisional por el costo.

El modelo diseñado para Foncaff estuvo listo a mediados del año pasado, informó el arquitecto Alejandro Calvo. Luego de hacer los ajustes, despachamos las primeras 25 unidades que se están instalando en Táchira, Trujillo y la Colonia Tovar, comentó.

Foncaff, en vista de los buenos resultados que se esperan alcanzar, pidió otras 50 unidades que serán despachadas en los próximos días.

Hay capacidad instalada suficiente en la planta piloto como para atender cualquier demanda. Se trata de una tecnología desarrollada totalmente en el país, con materia prima también nacional, salvo uno que otro material importado.

Previamente se hizo un ensayo en el núcleo "El Laurel", donde la Facultad de Agronomía experimenta con café y se lograron óptimos resultados, según dijo Alejandro Calvo.

La roya es una plaga muy invasiva y destruye los cafetales en un dos por tres. En las zonas de Táchira, Trujillo y la Colonia Tovar se le va a combatir con técnicas biológicas a partir de plantas resistentes.

En el núcleo "El Laurel" se logra un rendimiento en la producción de café de hasta 60 quintales por hectárea, mientras que el promedio nacional es de 5 a 10 quintales.

Se va hacia la tecnificación de este importante cultivo, comentó Alejandro Calvo.

Una de las unidades diseñadas fue instalada en el núcleo para iniciar las investigaciones y combatir la roya.

El proceso de fabricación del Sicip (así se llama el proyecto aquí descrito) es algo artesanal, pero es el utilizado en fibra de vidrio, tanto para la fabricación de carros como de lanchas.

Para obtener los híbridos no atacables por la roya, se requieren ciertas condiciones de temperatura y luminosidad, y estas ventajas las ofrecen las estructuras de polietileno y fibras de vidrio.

Ha sido una respuesta muy rápida a un problema que está preocupando a los estratagemas de la producción agrícola, afirmó el investigador.

Además son instalables estas unidades a muy bajo costo. Sale a 500 bolíveres el metro cuadrado; con gran rapidez y sin necesidad de recurrir a mano de obra especializada.

Son láminas muy livianas, modulares y acoplables con ellas utilizan tornillos y tuercas; no se oxidan, son de fácil transporte y sencilla construcción.

En un capítulo se han llegado a montar hasta seis viveros de 67 metros cuadrados, que es el tamaño estándar. Pesan tres kilos cada uno. Ya el IDEC dio la idea, ahora corresponde a la empresa universitaria Tecnico comercializadora. Ya está patentada. Es una patente de la Universidad Central de Venezuela.

Noticias Universitarias

Rafael S. Borges

Sistemas de Viviendas Provisionales

Sistema de Construcción de Polyester reforzados con fibra de vidrio, que puede ser utilizado como viviendas provisionales e instalaciones agropecuarias, está siendo promovido por el Instituto Experimental de la Construcción (IDEC), de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela.

El Sistema permite construir cubiertas autoportantes, es decir que no existen estructuras adicionales para sostenerlo y es de bajo costo; se puede instalar con rapidez y no es necesaria mano de obra especializada para levantarlo.

El Sistema de Cubiertas de Plástico (SICUP) como se denomina este tipo de construcción, cuenta además con componentes tales como ventanas, cúpulas, cerramientos, etc., que complementan la cubierta básica y permiten ajustar el sistema a una solución particular.

Por sus características técnicas y su bajo costo el SICUP se ha adaptado a una serie de usos entre los que podemos mencionar: instalaciones de emergencias, agropecuarias, militares, depósitos y viviendas provisionales. Actualmente se estudian nuevos usos.

El IDEC ha iniciado su aplicación con el Fondo Nacional del Café, donde se ha utilizado el sistema adaptándolo a formas de vivero para el cultivo experimental de cafetos resistentes a la Roya. Igualmente, conjuntamente con el Instituto de Estudios Avanzados se edificaron tres galpones para la propagación de plantas de yuca y papas.

La facilidad del transporte y la sencillez del montaje de este Sistema de Cubiertas de Plástico (SICUP), permite su instalación en lugares de difícil acceso y escasa mano de obra.

Los profesores Alejandro Calvo y Luis Fernando Trujillo, investigadores del IDEC, dieron a conocer a los asistentes de las Jornadas de Investigación realizadas recientemente, todos los detalles de este novedoso sistema de construcción en nuestro País.

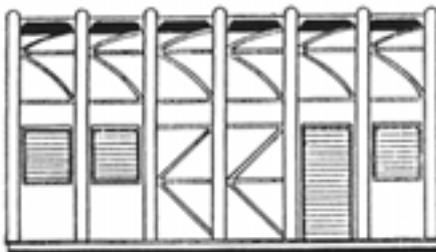
Por sus características técnicas y su bajo costo, esta cubierta se adapta a una amplia gama de usos como por ejemplo:

Instalaciones agropecuarias
 Instalaciones de emergencia
 Instalaciones militares
 Instalaciones industriales
 Viviendas provisionales.

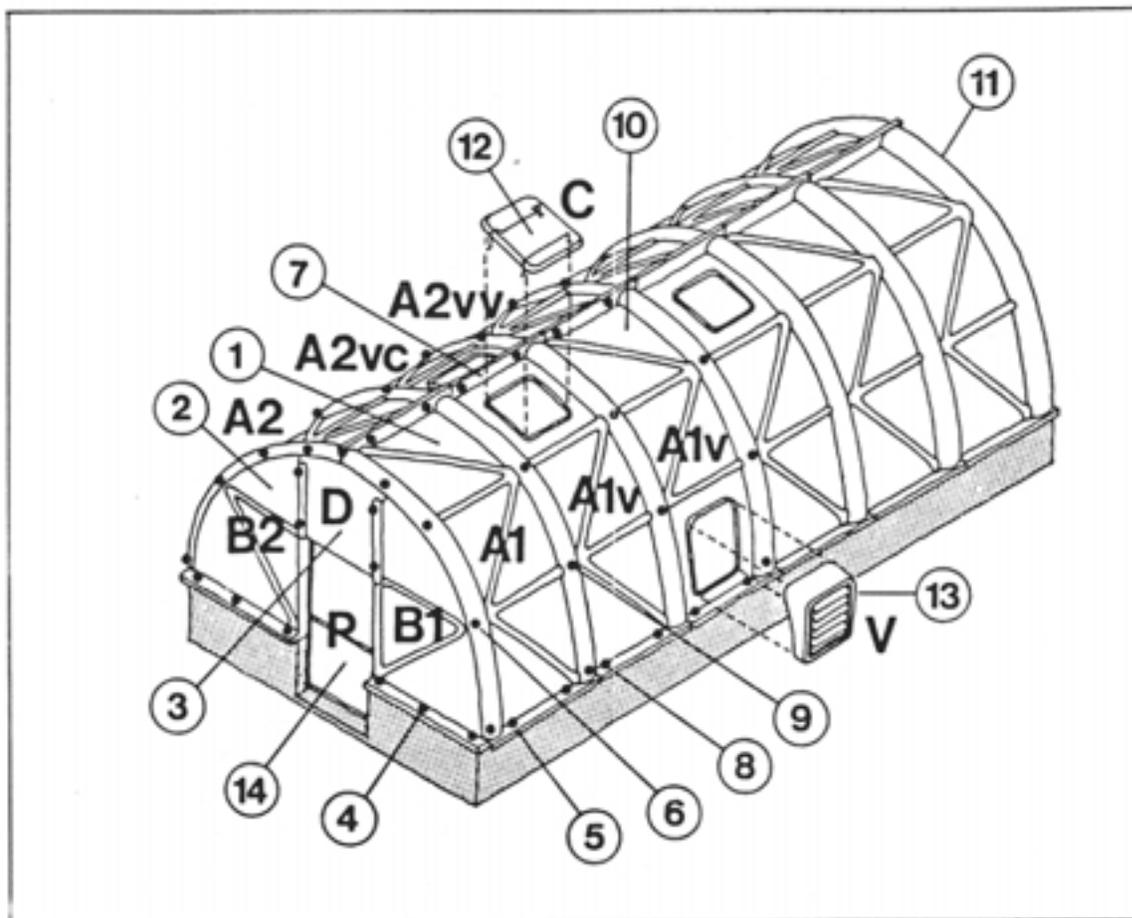
Su facilidad de transporte y sencillez de montaje lo hacen particularmente útil en lugares de difícil acceso o de escasa mano de obra.

Otro aspecto importante de señalar es que la tecnología de producción utilizada es de fácil asimilación por parte de pequeños productores por ser tecnología de carácter manufacturero ligeramente mecanizada que requiere poca mano de obra especializada y su inversión inicial se corresponde a las posibilidades de la pequeña industria. Además existe en el país una capacidad instalada que puede asumir la producción de este sistema ante la posibilidad de una comercialización de la patente.

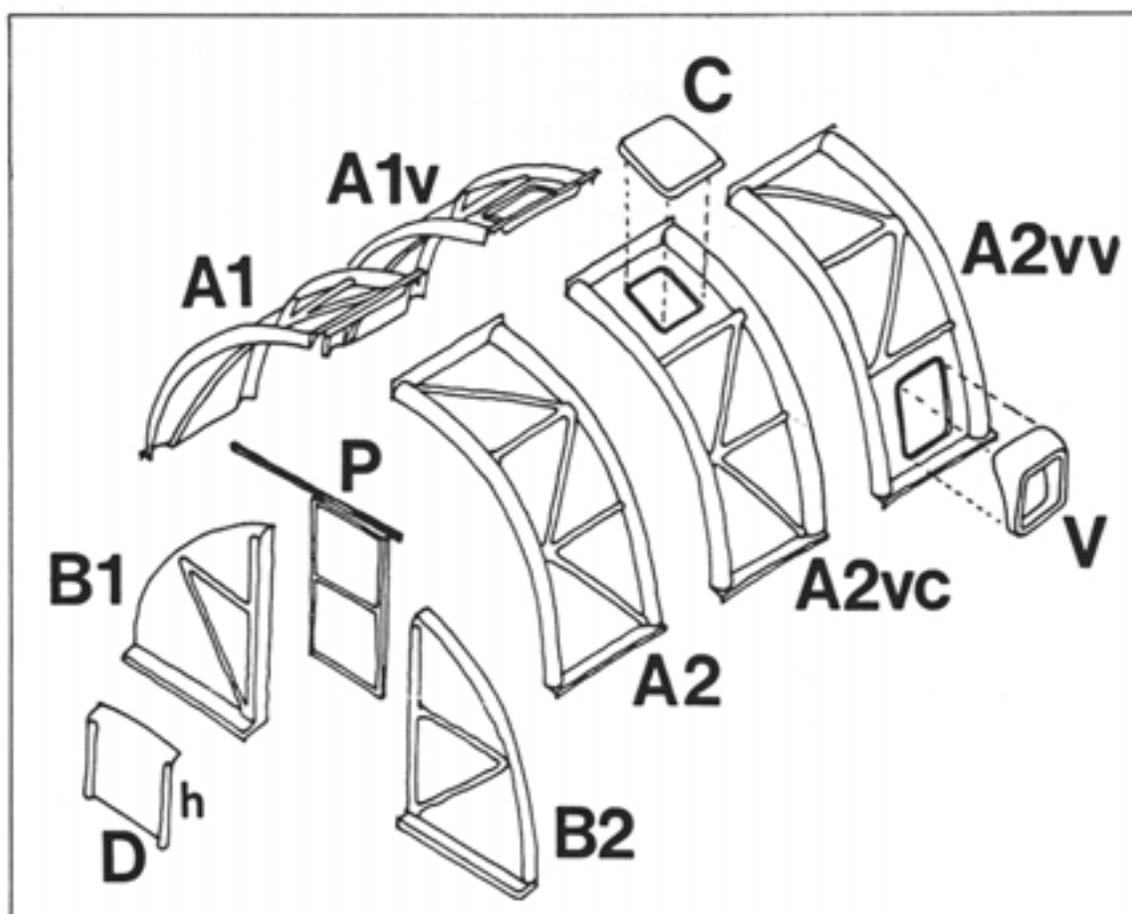
El aspecto más significativo de esta experiencia es que se cumplió un ciclo completo: diseño, experimentación, producción, comercialización y evaluación, permitiendo ensayar una producción en serie, su factibilidad de comercialización a través de empresas universitarias, estableciendo vínculos con el sector privado y constatando a su vez la capacidad que posee la Universidad de dar respuestas adecuadas y rápidas a problemas concretos, incorporándola de una manera efectiva al progreso del país.



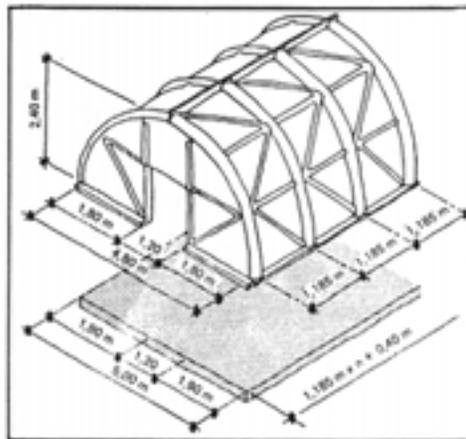
1. Vivero Experimental anterior al SICUP.
2. Noticia de prensa, Nacional, 26/2/85
3. Noticia de prensa, Universal, 22/2/85
- 4 y 5. Vivero de la Facultad de Agronomía



1



2



1. Isometría del Sistema
2. Componentes del Sistema
3. Dimensiones

DESCRIPCION DEL SISTEMA

El material utilizado en la fabricación de los componentes del Sistema SICUP es resina de polyester reforzada con fibra de vidrio (P.R.F.V.).

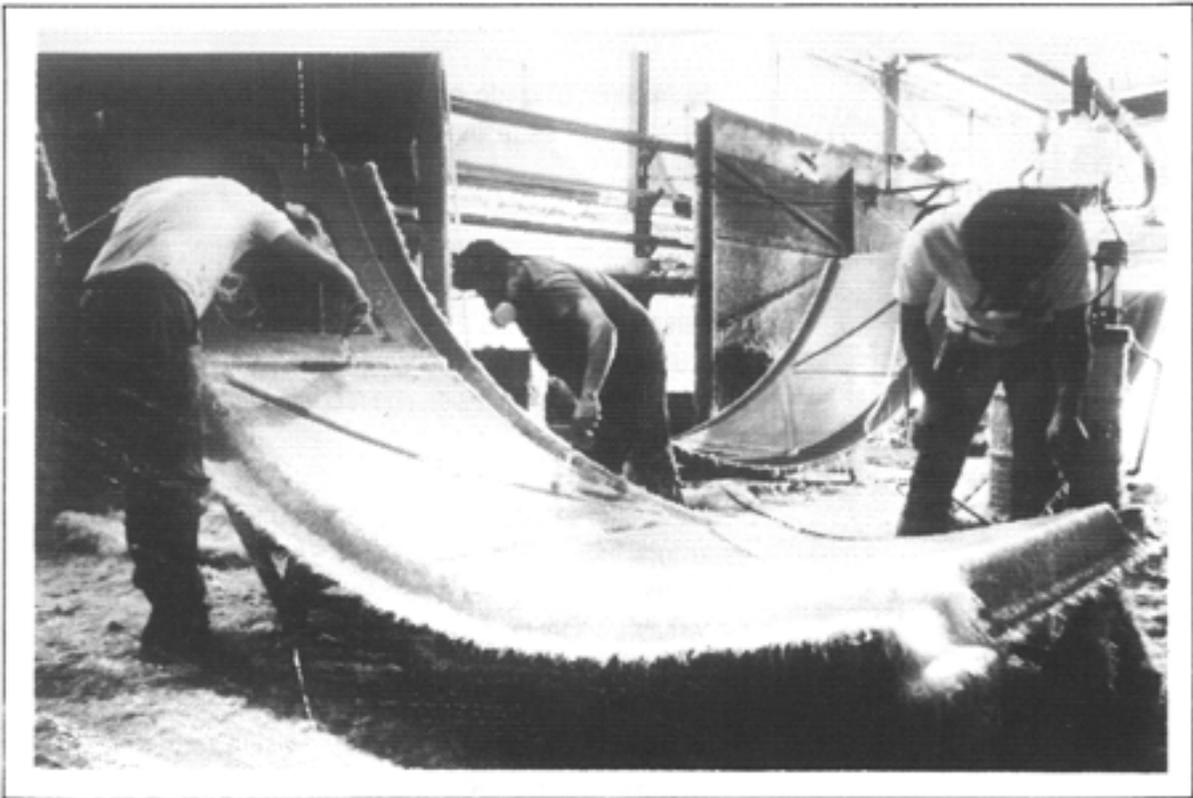
Las características propias de este material, como son su gran resistencia y capacidad de ser moldeado en formas convenientes que aumenten su momento de inercia, fueron aprovechadas para lograr una cubierta autoportante con una relación muy baja de peso respecto al área cubierta sin necesidad de recurrir a estructuras adicionales de soporte.

Para esto se adoptó la bóveda de medio cañón como criterio estructural básico. Esta forma permite obtener una buena resistencia estructural a partir de una lámina muy delgada y al mismo tiempo crecer espacialmente en un sentido mediante la repetición de elementos idénticos.

La cubierta SICUP está formada por una serie de componentes básicos que se ensamblan mediante solapes para formar sucesión de secciones de bóveda con un radio de 2.40 mts. Estos se apoyan directamente a nivel de piso o bien sobre un muro o elemento horizontal previamente construido.

El SICUP cuenta además con otros componentes como ventanas, cúpulas, cerramientos, etc., que complementan la cubierta y que permiten ajustar el sistema a cada solución particular.

Gracias a las características del P.R.F.V., la cubierta SICUP no requiere de ningún tipo de mantenimiento, solo se recomienda una limpieza periódica con agua y jabón para eliminar la capa de polvo depositada en su superficie.



PRODUCCION DE COMPONENTES EN P.R.F.V.



PRODUCCION

En los programas experimentales de producción realizados en una primera etapa se pudo constatar, que en un ciclo de dos días, con jornada de ocho horas, un técnico lanzador de fibra con cuatro ayudantes, contando con cuatro moldes del componente básico y un molde para cada uno de los componentes restantes, produjeron tres cubiertas de 70 m² cada una. Con base a esta experiencia previa, se han diseñado planes de producción que permiten lograr mayores niveles productivos aumentando la cantidad de moldes y coordinando de una manera eficiente las distintas etapas del proceso.

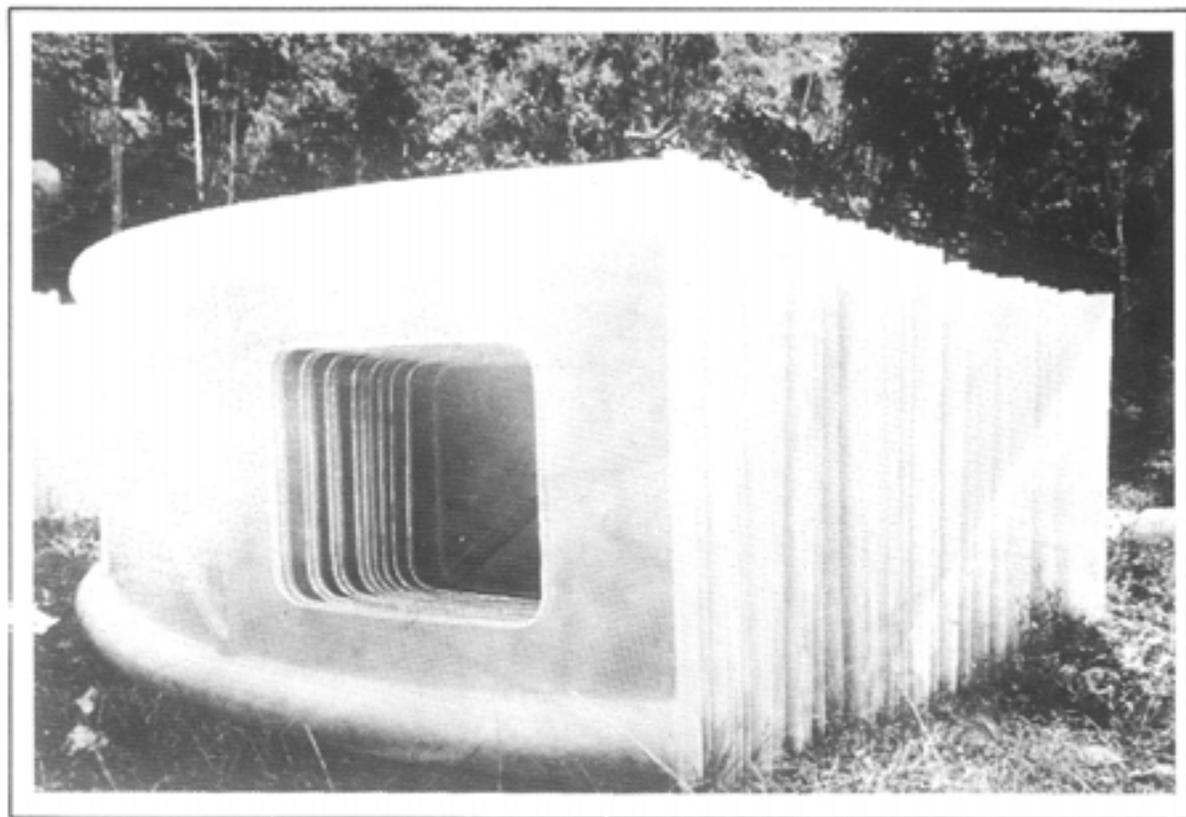
El proceso de trabajo debe estar organizado con base a operaciones en estaciones de producción para mantener la uniformidad deseada en el proceso. De esta manera se agrupan operaciones de acuerdo a la secuencia de producción, uso de maquinarias y de herramientas y balanceo de la línea para que en cada estación de trabajo los tiempos de ejecución sean más o menos iguales evitando retrasos o excesivos tiempos desocupados de mano de obra.

1. Aplicación del P.R.F.V.
2. Desmoldeado del componente.
3. Acabado componente





1



2

3



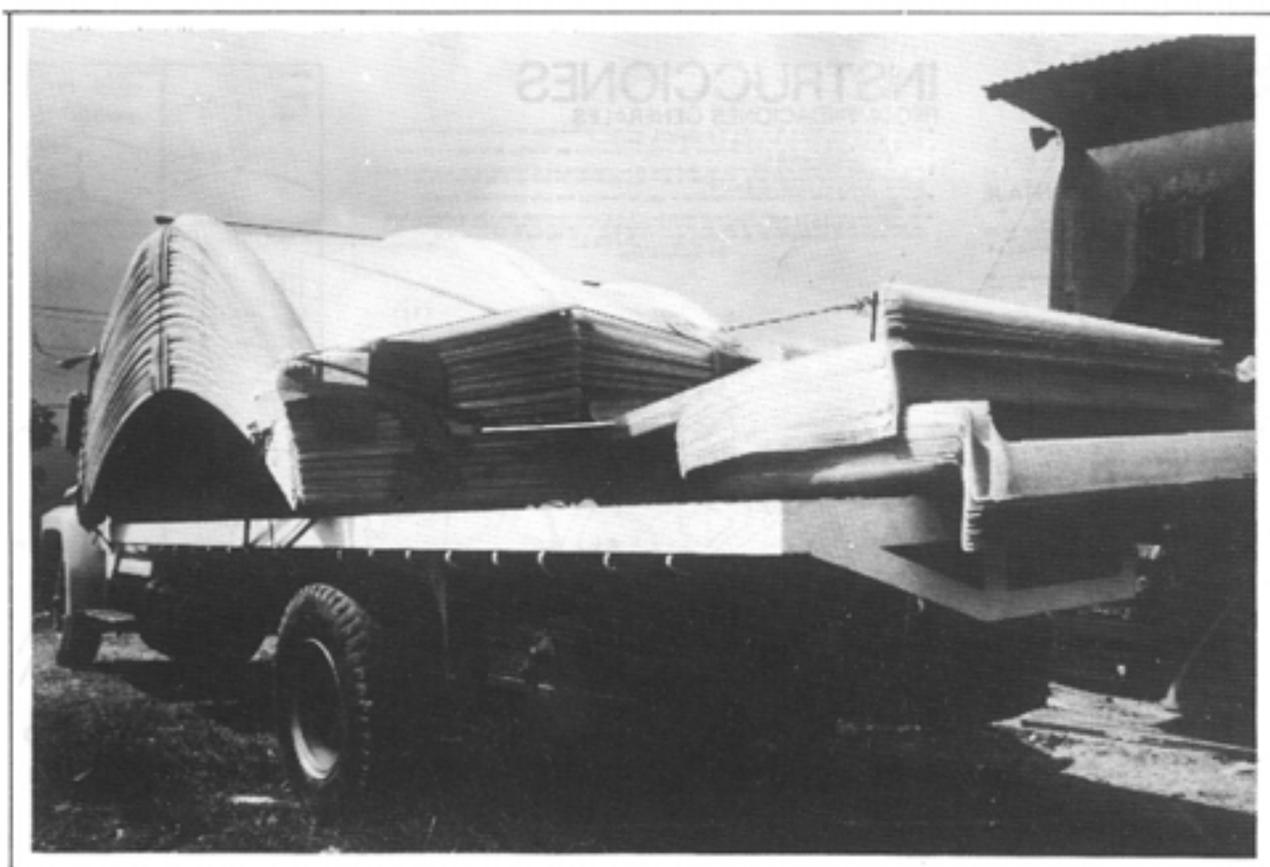
TRANSPORTE

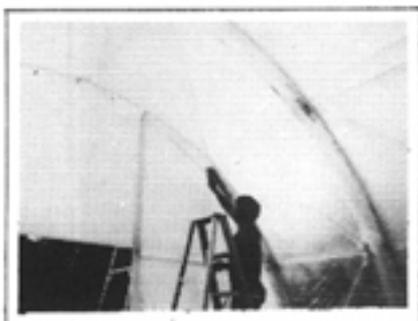
Para el diseño del SICUP fue considerado como factor importante facilitar al máximo el manejo y transporte de los componentes del sistema. Es por esto que las dimensiones de dichos componentes, así como su reducido peso, hacen posible que puedan ser movilizadas por una sola persona ya que en el caso de las piezas de mayor tamaño su peso no excede los 15 kg.

Así mismo la forma de estos componentes permite que sean colocados uno dentro de otro conformando pilas que facilitan el almacenaje y transporte. Por ejemplo, en un camión con una bodega de 6 x 2.40 mts. pueden transportarse hasta seis cubiertas de 70 m² cada una con todos sus accesorios.

- 1. Manipulación de componentes
- 2. Almacenaje de componentes
- 3 y 4. Transporte de cubiertas

4





3

- 1 y 2. Manual de montaje.
- 3. Fijación de componente secundario.
- 4. Colocación de arcos.
- 5 y 6. Fijación entre arcos.

MONTAJE

El montaje del sistema consiste básicamente en el ensamblaje del componente básico en sus diversas variantes los cuales conforman una sucesión de arcos que permitan en los extremos con elementos de cierre. Se completa el montaje con la colocación de los componentes secundarios como: puertas, ventanas, cúpulas de ventilación, etc.

La unión entre los diferentes componentes del sistema se realiza mediante solapes que se aseguran con tornillos galvanizados. Este de junta evita recurrir a selladores o detalles complicados, haciendo prácticamente imposible la posibilidad de filtraciones.

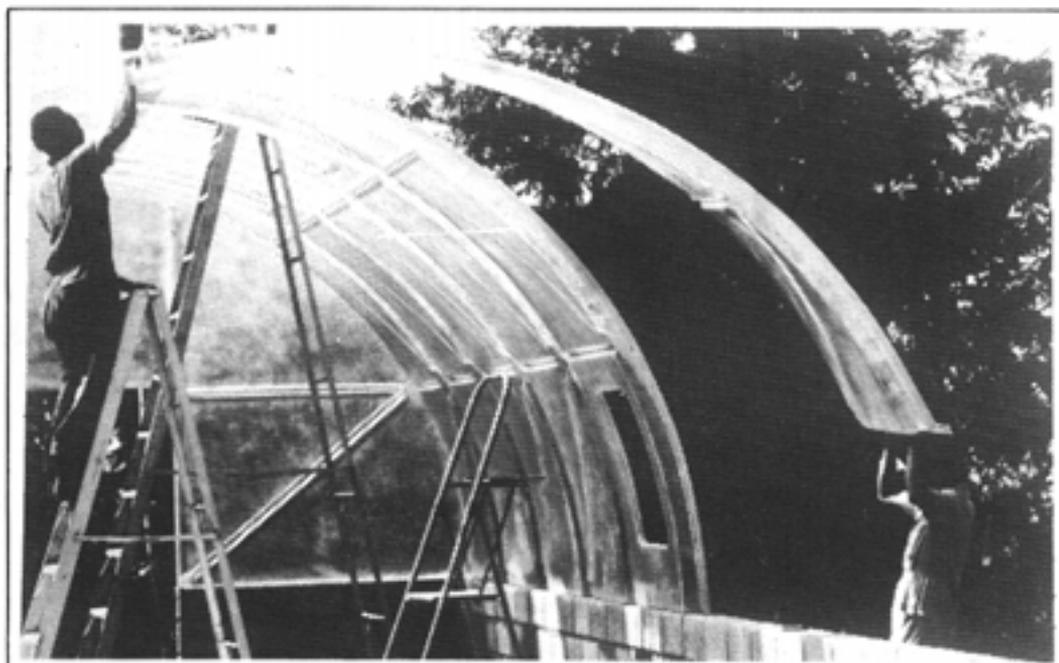
Para garantizar la correcta colocación de las piezas en el menor tiempo posible se elaboró un instructivo que describe el sistema, sus elementos y la secuencia del montaje.

La simplicidad en el proceso de ensamblajes del SICUP permite que en cuatro personas sin experiencia previa y siguiendo las instrucciones suministradas puedan instalar una cubierta de 70 m² en un día de trabajo.

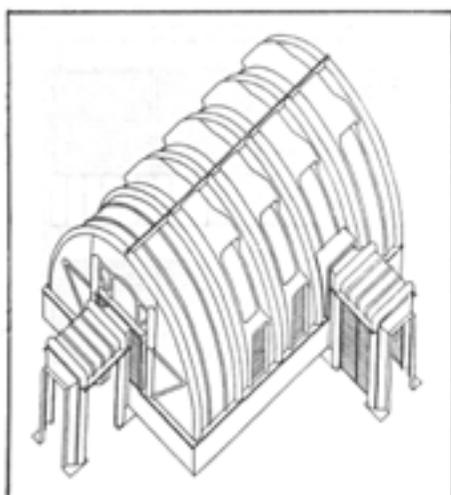
El equipo necesario para esta tarea es un taladro eléctrico, destornilladores, llave ajustable, dos prensas y una escalera de aproximadamente tres metros.

Hasta el momento se han instalado aproximadamente 2.000 m² de cubiertas en diferentes regiones del país con personal de la zona no capacitado sin haberse presentado problema de montaje alguno.

4







APLICACIONES

Hasta el momento han sido instalados 2.000 m² de cubiertas para uso agrícola, de las cuales tres viveros se instalaron en la estación Jaime Henao Jaramillo de la Facultad de Agronomía, tres viveros en el Instituto Internacional de Estudios Avanzados IDEA, destinados a realizar investigaciones de cultivos y 24 viveros para FONCAFE.

Actualmente, se está desarrollando en el IDEC un proyecto para instalaciones militares.

Adicionalmente a estos usos algunos componentes del SICUP se han utilizado como elementos de fachada, como remate de edificios, unidades de servicio, para cubrir terrazas, en edificaciones tanto de oficinas como viviendas. Aunque estos usos no representan una demanda significativa, nos permite ejemplarizar la versatilidad del

