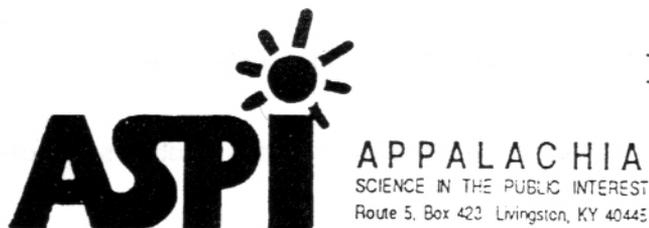


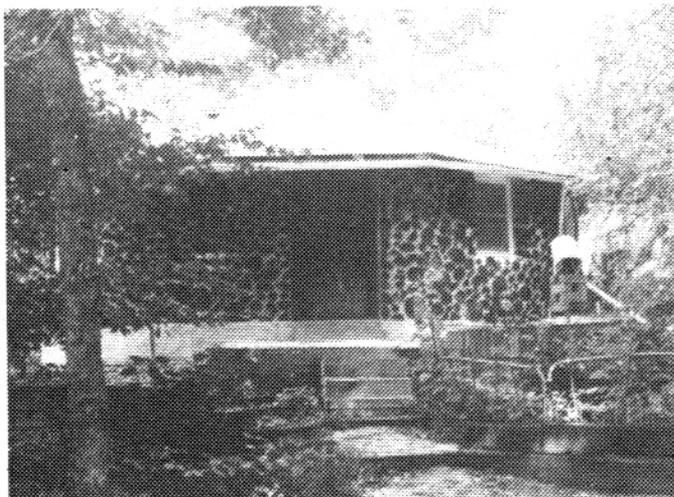
EDIFICACIONES CON TRONCOS DE MADERA HORIZONTALES

Serie Técnico



LA EDIFICACION DE TRONCOS DE MADERA HORIZONTAL DE ASPI

Este edificio de 92.90 cuadrados está hecho de troncos de 39.64 cm de Roble Blanco que ya habían sido cortados en las zonas de bosques del gobierno de los Estados Unidos; este edificio está situado a una milla del lugar. La estructura fue construida en 1983 y ha servido como la oficina de ASPI desde 1985. Es fresca en el verano y cálida en el invierno, se usa poca energía para calefacción en invierno o refrigeración en verano. Las edificaciones de troncos de madera horizontal cuestan menos de \$8,000 dólares en materiales; es decir, \$86.13 dólares por metros cuadrado.



INTRODUCCION

Nadie sabe quien construyó primero una pila de madera o una edificación con troncos de madera en la época primitiva, pero algunas de estas estructuras han resistido las inclemencias del tiempo en el norte de Grecia por lo menos mil años. En el norte de Europa hay un notable número de estos edificios y la zona de construcción se extiende hasta Siberia y las áreas heladas de Canadá. El autor de este artículo vio una de tales estructuras en la provincia de Saskatchewan. Se requiere muy poca madera para calentar el edificio, aunque las temperaturas sean tan bajas como -40 centigrado --y es muy cómodo en el invierno.

¿Por qué hay tan pocas edificaciones de troncos de madera horizontales en el mundo en áreas que no son heladas? Posiblemente la falta de maderas accesibles de larga duración tiene algo que ver con esto. Ya se sabe que existe una pérdida en la capacidad de aislamiento que tiene la madera cuando se colocan los troncos en dirección horizontal, y no en forma vertical, pero esto puede ser compensado si se usan troncos mas gruesos y se rellenan con dislante las cavidades que quedan entre ellos al formar las paredes de la estructura. Curiosamente la capacidad de aislamiento de estas paredes con troncos de madera colocados horizontalmente y con relleno de cemento, es mucho mejor que la de las edificaciones tradicionales con los troncos colocados verticalmente. Una pared de troncos de madera horizontal de 40.64 cm de ancho tiene un valor de aislamiento de R-16 o un factor de resistencia a la pérdida de calor de R-1 por 2.54 cm de madera. Desafortunadamente muchos no quieren ideas nuevas para edificar, hecho que ha frenado esta innovadora manera de construir edificios más eficientes y económicos. Donde los códigos de construcción restringen o impiden la construcción de edificios con troncos de madera horizontales, esta técnica puede ser usada para garages, talleres, estudios, graneros, cobertizos de almacenamiento u otros edificios.

En algunas partes del mundo se construye únicamente para climas calientes y en otras para climas fríos pero en las zonas templadas, las edificaciones experimentan temperaturas frías y calientes, y pocas estructuras rinden tan bien en ambos extremos como las edificaciones de troncos de madera horizontal. Por lo tanto, estas son edificaciones solares que han capturado los rayos de sol en forma de madera, que es un recurso renovable y que no requiere mucho mantenimiento y cuidado como muchas de las edificaciones solares convencionales.

VENTAJAS

*Economiza combustible en el invierno y en el verano. La casa de troncos de madera horizontal de ASPI consume solamente una cuerda (3.625 metros cúbicos) de leña anualmente. Así que la madera extra utilizada inicialmente en la construcción puede ser recuperada en menos de una década con los ahorros en combustible.

*Muy bajo costo. Esta es una de las formas más económicas de construir casas por metros cuadrado, en áreas donde hay suficiente madera.



*Se usan materiales reciclables. El tamaño de cada tronco (30.48 - 39.64 cm) permite usar las astillas y los pedazos terminales de los troncos.

*Son muy atractivos. Casi todos los que ven estas edificaciones hacen comentarios sobre su encanto rústicos u su valor estético.

*Fáciles de construir. Los troncos enteros son muy pesados y difíciles de manejar y transportar, requieren animales de tiro o maquinaria y algunas personas para la construcción. Una edificación de troncos de madera horizontal puede ser construida por una sola persona de fortaleza y energía moderada. Ser cuidadoso es el único talento requerido.

*Fáciles de mantener. Las edificaciones de troncos de madera horizontal necesitan una aplicación de aceite de linaza en los extremos cada dos años y uno o dos rellenos (llenar las juntas de la construcción de ladrillo con argamasa y suavizarla con una paleta) cuando las paredes se deterioran con las estaciones o el paso del tiempo.

*Pocos riesgos de incendio. Es casi imposible quemar las paredes de una edificación de troncos de madera horizontal. El techo puede quemarse pero las paredes están protegidas por el cemento que está alrededor de los troncos y el único riesgo es que se socarren (chamusquen) bajo condiciones ordinarias.

COMO SE CONSTRUYE UNA CASA DE TRONCOS DE MADERA HORIZONTAL

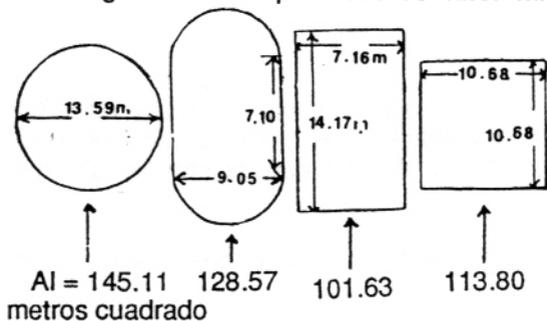
El libro clásico de Robert L. Roy (referencias 2-3) describe la construcción de una casa de troncos de madera horizontal con gran detalle. Para ser claros revisaremos algunos pasos:

Selección del lugar

Seleccionar el lugar es importante para la comodidad total, la duración y economía del edificio. Recuerde, tener una exposición hacia el sur es muy importante porque incluye consideraciones de diseño pasivo. Es, entonces, ideal edificar en una ladera sombreada lejos de las corrientes de viento pero con exposición solar en tiempos de invierno. Sin embargo, pocos lugares cumplen todos los requisitos. En áreas planas de suburbios o sub-divisiones, hay muchas restricciones sobre lo que puede hacerse--tanto para edificaciones de troncos de madera horizontal como en otras construcciones. A menudo, barreras para el viento pueden ser construidas con árboles (abetos, pinos, piceas, etc.) que pueden disminuir la pérdida de calor en el invierno.

Areas Internas De Varias Formas de Edificaciones

Cada figura tiene un perímetro de 42.67 m.



Selección del diseño

Las edificaciones de troncos de madera horizontal tiene una variedad de diseños, (por ejemplo, de poste y viga, pared de troncos, curva, redonda u oblonga). Como afirma Roy, una pared de 36.58 metros puede -- tener una variedad de áreas internas, por lo tanto, la selección de la forma tiene mucho que ver con el costo de los materiales de construcción. Se debe recordar que los edificios de paredes curvas requieren algunas ideas nuevas para economizar el espacio interior debido a las formas tradicionales de los muebles y de los aparatos eléctricos producidos en el mercado.

El costo de los materiales de construcción no es la única consideración de diseño. Se debe recordar que las paredes curvas son mucho más fáciles de edificar, pero los techos son más difíciles de diseñar y construir. Sin embargo, algunos factores importantes deben ser considerados: el soporte natural de las paredes redondas y el hecho de que los troncos no necesitan ser de tamaño uniforme como los de las construcciones angulares. Una construcción de poste y viga es muy hermosa pero toma mucho más tiempo para construirse, si el ensamble es ejecutado en forma individual. Esta técnica es un arte y el resultado de este trabajo manual puede durar por siglos.

Selección y preparación de la madera

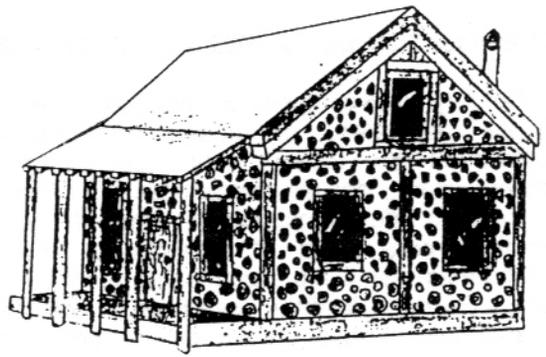
El tipo de madera que se escoja para este tipo de construcción es muy importante. La madera típica en los climas del norte es el Cedro Rojo (*Juniperus Virginiana*), que es conocido por su durabilidad y resistencia al deterioro. Donde

hay abundancia, éste es un material ideal para construir edificios de troncos de madera horizontal, porque muchos de estos árboles tienen un contorno pequeño que produce buenos troncos.

Para sus edificaciones de troncos de madera horizontal ASPI usa el Roble Blanco (*Quercus alba*), que es el árbol más común en las partes centrales de los bosques Apalaches. El servicio de bosques de los Estados Unidos cortó una serie de acres en sus alrededores debido a los daños del tornado de 1974. Esta madera fue cortada y secada para la edificación de ASPI después de ser curada por tres años. Otro árbol común es el Alamo amarillo o el Tulipano (*Liriodendron tulipifera*), son conocidos porque han permanecido sólidos y firmes en cabañas de 200 años.

El árbol seleccionado se corta en pedazos de longitud doble para secarse (las paredes pueden ser de 30.48 a 40.64 cm de ancho; es decir el largo de los troncos debe ser de 60.96 a 81.28 cm). Los troncos son colocados en pilas sobre una plataforma que los separe del suelo y les permita secarse. Cortarlos en invierno, antes de que la sabia suba, reduce el tiempo requerido para el secado. La madera debe ser cortada, partida, apilada, secada y protegida de la interperie por lo menos un año antes de la construcción. Piezas de lata colocadas sobre la pila la protegerán de la lluvia y de la humedad durante el periodo de secamiento. El momento de quitar la corteza de los troncos variará con los tipos de madera; el sentido común y algun conocimiento de la madera ayudará a decidir cuál es el momento oportuno para quitarla más fácilmente de los troncos. Para algunos troncos el mejor tiempo de quitar la corteza es cuando están recién cortados, mientras que para otros es más fácil cuando están curados y totalmente secos (algunas veces 6 meses o más dependiendo del tiempo de corte).

Es mejor cortar troncos más largos (sobre 25.4 cm de diametro) para un secado más rapido y para prevenir las grietas y las rajaduras en forma de estrella cuando las paredes ya han sido construidas. Este último factor es básicamente un problema de apariencia porque los troncos agrietados pueden ser fácilmente calafateados durante la inspección anual. Además menos troncos son necesarios en la construcción cuando los troncos más largos son divididos en segmentos individuales, cada uno para ser usado como un tronco pequeño.



HERRAMIENTAS PARA LA CONSTRUCCION DE UNA EDIFICACION DE TRONCOS DE MADERA HORIZONTAL

Herramientas para la cimentación (picos, palas, etc.)

Cierras para cortar madera.

Hachas y hachuelas para descortezar.

Maso de rajar madera.

Martillo

Herramientas para mezclar la argamasa.

Recipientes para la argamasa.

Plástico resistente para cubrir paredes húmedas.

Palustre y instrumentos de rellenar.

Cierras, martillos, taladros, escuadras, niveles, goma para calafatear y estopa y equipos de pintura.

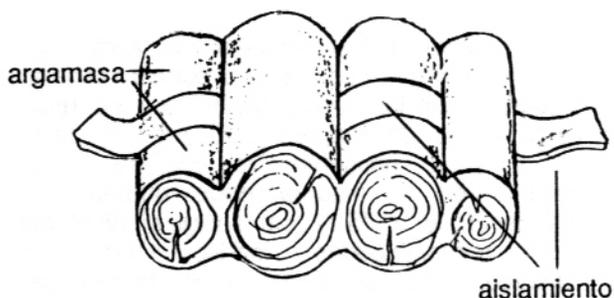
Protección de la madera

Un pizo de losa retardará la acción de las termitas y otros insectos que comen madera. Se deben tomar las precauciones que se usan en otras casas de madera para prevenir tales daños y para conservar la madera. El apilamiento de la madera debe empezar al menos de 30.48 a 45.72 cm sobre el nivel del suelo con rocas, bloques o ladrillos para formar el cimiento. Placas de aluminio deben ser colocadas entre los cimientos de concreto y las pilas de madera con suficiente calafateo y sellado para prevenir la filtración del aire. Las primeras capas de la madera deben ser tratadas con un sellante (Thompson's Water Seal) y otras formulas impermeables que no sean tóxicas para conservar la madera, detener los insectos y prevenir el deterioro de la madera por la acción del agua durante los aguaceros y por la caída del agua del techo. Debido a la prohibición de muchas de los conservantes tóxicos de la madera, el cuidado de ésta se ha hecho más difícil en casos individuales. Nosotros sugerimos usar aceite de linaza crudo como un buen conservante para las construcciones de troncos de madera horizontal. La acción destructora de las termitas se hace más difícil en las casas de troncos de madera horizontal porque los troncos están rodeados de cemento en las paredes.

COMPOSICION DE LA MEZCLA DE CEMENTO

No hay una composición firme de la mezcla de los materiales de albañilería debido a la contracción que todavía ocurre por el tipo de madera usada, por las condiciones del clima, por el período de construcción, por el período permitido para secar el cemento, y por las condiciones del clima durante el período de la cura. Se debe insertar aserrín en la mezcla de la argamasa porque un tiempo de secado lento es necesario para prevenir la contracción y formación de grietas en la madera. La pared de cemento es blanda y se puede derrumbar fácilmente durante el primer año --por lo tanto, no se debe poner puntillas, martillar, o sacudir las paredes. Una mezcla de arena amarilla y Brixment es muy efectiva en el proceso de construcción y de mantenimiento de la pared, porque ayuda a reforzarla (Ver la sección del mantenimiento de edificaciones de troncos de madera horizontal).

Si se usa un tipo de madera que no tiene una historia previa en este tipo de edificaciones, se debe construir un pequeño modelo de la construcción deseada para obtener experiencia, y ver como los diferentes tipos de albañilería se sostienen durante y después del proceso de construcción. Use la mezcla del lado mejor conservado.



La casa de troncos de madera horizontal de ASPI fue construida con pedazos de material aislante que fue encontrado en el área, lo que ahorró el costo de transporte. Busque en los almacenes de madera aserrada y de materiales de construcción materiales gratuitos o de bajo costo, como fibra de vidrio, espuma, otros tipos de aislantes, trozos de papel periódico tratados con boro y que son incombustibles, y otros materiales de celulosa que también son buenos materiales de aislamiento. Es necesario tener un espacio térmico entre la argamasa interna y externa para prevenir la pérdida de calor excesivo (la pared de albañilería interna y externa no debe estar conectada y el espacio debe ser aproximadamente 1/3 de la ancho de la pared). Vea el diagrama. Entre más aislamiento

haya entre las juntas de la argamasa mayor eficiencia tendrá el edificio.

En la parte alta de las paredes del edificio debe existir algún espacio entre la última hilera de troncos y la lámina que sostiene el techo. Esto puede ser cubierto con pedazos de aislante, use una palita para asegurar el material en su lugar y protegerlo con albañilería en el exterior e interior.

Nota: En climas calientes el incremento en vez de la pérdida de calor puede ser el problema más grave.

Prácticas de refuerzos

Los constructores veteranos comprenden la importancia de reforzar las paredes, pero esto es un paso que muchos novatos omiten o consideran innecesario. Si es inexperto, hable con un constructor antes de empezar la obra de albañilería para comprender la importancia de este paso. Esto solidifica las paredes y le añade a la duración de los materiales. Como el aserrín es usado en casi todas las mezclas y éste se seca muy lentamente, se pueden hacer refuerzos adicionales el segundo día, la segunda semana y hasta el primer mes en diversos climas.

El terminado de las edificaciones de troncos de maderas horizontal

La terminación de la casa sigue los patrones normales. Las paredes interiores, la plomería, las redes eléctricas, el techo y la chimenea son hechos en la forma normal. Se debe tener en cuenta que los edificios de paredes redondas puede requerir algunos ajustes especiales y más pedazos de madera. Nosotros recomendamos hacer un techo común rectangular o un techo a cuatro angulos, porque requiere la misma cantidad de madera y añade aleros a los terminales de la madera para protegerlos del clima. En todo caso un alero de un mínimo de 76.20 cm protegerá la pared exterior de los daños del clima y le dará sombra al edificio para prevenir calentamiento excesivo durante los meses de verano.

COSTOS TIPICOS (La labor no esta incluida)

Una pequena cabana de troncos de madera horizontal 6.1 x 6.1 metros.
Area total 37.21 metros cuadrados.

Cemento, arena	\$ 120
Combustible para la sierra electrica	30
4 ventanas	240
2 puertas (acero galvanizado)	200
Techo -- 46.69 metros cuadrados (Ripla, madera, papel de alquitran, puntillas)	300
Canales, canal descendiente	100
Piso (concreto, rebar) mas la fundacion	440
Pintura, Calafateo	50
Aislantes	120
Viga (cortes locales)	150
Cubrir con planchas (lamina aislante [sheet rock]) para el techo	160
Tomacorrientes, caja, alambres	200
Caneria y tubos	120
Aberturas	20
Tubería de la chimenea	50
Vertederos	40
Gastos miscelaneos	100
Total	\$2400
	\$64.58/metros cuadrado

MANTENIMIENTO DE LAS EDIFICACIONES DE TRONCOS DE MADERA HORIZONTAL

Aunque las edificaciones de troncos de madera horizontal son construidas para durar siglos, algún mantenimiento es necesario.

* Las paredes debe ser reforzadas con alguna mezcla de cemento. Nosotros recomendamos una mezcla de arena amarilla y cemento (usamos la marca Brixment y el cemento Coplany tipo-n, ESSROC Materials, Inc. Speed, IN 47172), recomendado por el constructor experto de cabañas de troncos, Albert Baldwin de Pittsburg, Kentucky. Para la casa de ASPI este material ha resultado excelente. Se fija muy bien a la pared y no se agrieta si no se martilla y si no ocurren vibraciones violentas.

* La superficie de madera debe ser recubierta con aceite de linaza teniendo en cuenta el desgaste debido al interperie. La superficie interna de los troncos puede durar 4 o 5 años sin ser recubierta, pero partes del exterior deben ser recubiertas cada año de por medio. La aplicación debe ser ligera y el aceite de linaza no debe de tocar la argamasa, para prevenir esto, aplíquelo con un pincel pequeño.

* De vez en cuando algunos de los troncos grandes se rajan en forma de estrella. Si es severo, use un material de calafateo del mismo color del tronco para cubrir las grietas.

* Si no se construyeron aleros y se va a volver a techar, debe tenerse en cuenta la importancia de éstos. Portales y otros techos protectores ayudan a conservar los troncos. Canales de desagüe son más difíciles de hacer pero no son imposibles y hay variaciones.

* Use un sellante de agua en las partes bajas de los troncos si la humedad se vuelve un problema. Thompson's Water Seal Water Roofing Formula, es un buen sellante.

* Frecuentemente las avispas y otros insectos que pican son atraídos a los edificios de troncos y periódicamente durante los meses calientes se debe hacer un esfuerzo para quitar los midos y los sitios de congregación de los insectos. El keroseno es una sustancia excelente y poco tóxica para estos esfuerzos de exterminación. Para repeler estos insectos se deben sellar las grietas en la parte superior del nivel más alto y entre la lámina que sostiene el techo y el área del tejado.

* Cuando va a poner objetos como cuadros en las paredes interiores, tenga mucho cuidado al clavar puntillas en la pared. Chinches y otros mecanismos de sujetar que no necesitan mucha vibración para ser sujetados, son preferibles.

* Las puertas y el armazón de las ventanas necesitan el mismo mantenimiento de cualquier hogar.

SI...

Si lo tuvieramos que hacer de nuevo

- * Construiríamos la casa en un espacio abierto para prevenir problemas de la humedad. Sin embargo los locales de ASPI son extremadamente limitados.
- * Insertaríamos botellas de vidrio en las paredes para decorar e iluminar.
- * Partiríamos todos los troncos de más de 20.32 cm de diametro, debido a la dificultad en colocarlos y porque estos troncos se rajan en forma de estrella al parase.
- * Construiríamos un techo a dos aguas sobre la casa.
- * Haríamos más talleres como parte del procedimiento de construcción.
- * Colocaríamos troncos verticales de soporte cada 3.66 m para prevenir posibles daños debidos a terremotos.
- * Añadiríamos dos claraboyas en el área del ático.
- * Insertaríamos más ventanas.

REFERENCIAS

Square, David, "Poor Man's Architecture," Harrowsmith #15 (1978), pp. 84-91.

Robert L. Roy, **HOW TO BUILD LOG-END HOUSES**, Drake Publishers, New York, NY 1977.

Robert L. Roy, **CORDWOOD MASONRY HOUSES: A Practical Guide for the Owner - Builder**, Sterling Publishing Company, New York, 1982.

PROJECT DIRECTOR: Al Fritsch, S.J.

EDITOR: Robyn Arnold

TECHNICAL EDITOR: Paul Gallimore

TRANSLATED BY: Maria Mercedes de Velasco

Copyright © 1991, ASPI Publications