

DISEÑO DE DOS HABITÁCULOS, INDUSTRIALIZADOS, PLEGABLES Y TRANSPORTABLES CON PRODUCTOS FORESTALES, PARA ZONAS EN CONTINGENCIA

Wilver Contreras Miranda¹, Mary Elena Owen de C.²,
Yoston Contreras Miranda³, Edward Thomson⁴

RESUMEN

Los recientes eventos ambientales acontecidos en Venezuela, tales como la tragedia del Estado Vargas en 1999, las inundaciones ocasionadas por los ríos Catatumbo y Chama en el 2001 en la Zona Sur del Lago de Maracaibo, han puesto en evidencia las debilidades que tiene el Estado venezolano en afrontar a corto plazo tan graves situaciones en áreas de contingencia afectadas por desastres naturales como terremotos, deslaves o inundaciones. Por lo antes expuesto, se presenta el diseño de la concepción de dos alternativas de habitáculo de múltiple disposición funcional denominado *Sierra Nevada A/B*, proyectados con características de un diseño industrializado, plegable y transformable, patentados ante el Servicio Autónomo de Propiedad Intelectual (SAPI), a partir de productos forestales pudiendo ser integrados con los materiales constructivos tradicionales. Su construcción en fábrica, permite el traslado al sitio definitivo; despliegue de la estructura sobre su propio sistema de soporte; acabados superficiales e instalaciones incluidas en paneles técnicos; sistema de depósito de agua potable y paneles de energía solar; por ser modular, sirven para familias desde cuatro hasta ocho integrantes; se puede transformar en módulos de cárcel, enfermería, quirófano, etc. Las propuestas son parte de un contexto innovador arquitectónico y del diseño industrial nacional y mundial.

Palabras claves: Habitáculos industrializados, movibles, plegables, transportables, productos forestales.

¹ Arq. MSc., Profesor del Área de Diseño Industrial y Arquitectura de Nuevos Productos, Arquitectura y Muebles del Centro de Estudios Forestales y Ambientales de Postgrado de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de Los Andes (CEFAP - ULA), Investigador del Laboratorio Nacional de Productos Forestales (LNPF-ULA-MARN) y del Centro de Investigaciones de la Vivienda (CINVIV) de la Facultad de Arquitectura y Arte (FAAULA). Email: wilver_c@hotmail.com

² Arq. MSc., Profesora de Tecnología, Escuela de Diseño Industrial, Investigador del Centro de Investigaciones de la Vivienda (CINVIV) de la Facultad de Arquitectura y Arte (FAAULA) de la Universidad de Los Andes. Email: conowen@cantv.net

³ Ing. For. Estudiante del CEFAP - ULA. Investigador del LNPF - ULA - MARN. Email: yoston@hotmail.com

⁴ Ing. Civil. MSc. Postgrado de Calculo Estructural. Facultad de Ingeniería. ULA.

THE DESIGN OF TWO INDUSTRIALIZED, PLIABLE AND TRANSPORTABLE RESIDENCES MADE FROM FOREST PRODUCTS FOR EMERGENCY AREAS

Wilver Contreras Miranda⁵, Mary Elena Owen de C.⁶,
Yoston Contreras Miranda⁷, Edward Thomson⁸

SUMMARY

The recent environmental events that have happened in Venezuela, such as the tragedy in the state of Vargas in 1999, the hoodings provoked by the Catatumbo and Chama Rivers in 2001 on the Zona Sur del Lago de Maracaibo, have shown the weakness of the Venezuelan Government to face effectually such serious natural disasters in risk areas; like earthquakes, flooding and cleansings. Considering all this, a project of two alternative residences design is presented. It is multifunctional and it is given the name Sierra Nevada A/B. They are projected with an industrialized design, pliable and transformable; Patented through el Servicio Autónomo de Propiedad Intelectual (SAPI), using forest products and integrated to normal construction materials. Its construction in the factory, make it easy to transport to the specific area. The deployment of its structure is done on its own support system. It has a superficial finish and installations included in its technical panel, drinkable water deposits and solar energy panels. Because of its modular structure it can be used for families ranging from four to eight members. It can be transformed into prison, nursing, operating modules and many other more. These proposals are part of an innovating architectural context and the national and worldwide industrial design.

Key words: Industrialized residences, movable, pliable, transportable, forest products.

⁵ Arq. MSc., Profesor del Área de Diseño Industrial y Arquitectura de Nuevos Productos, Arquitectura y Muebles del Centro de Estudios Forestales y Ambientales de Postgrado de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de Los Andes (CEFAP - ULA), Investigador del Laboratorio Nacional de Productos Forestales (LNPF-ULA-MARN) y del Centro de Investigaciones de la Vivienda (CINVIV) de la Facultad de Arquitectura y Arte (FAAULA). Email: wilver_c@hotmail.com

⁶ Arq. MSc., Profesora de Tecnología. Escuela de Diseño Industrial. Investigador del Centro de Investigaciones de la Vivienda (CINVIV) de la Facultad de Arquitectura y Arte (FAAULA) de la Universidad de Los Andes. Email: conowen@cantv.net

⁷ Ing. For. Estudiante del CEFAP - ULA. Investigador del LNPF - ULA - MARN. Email: yoston@hotmail.com

⁸ Ing. Civil. MSc. Postgrado de Calculo Estructural. Facultad de Ingeniería. ULA.

I.- INTRODUCCION

Venezuela al igual que otros países del mundo, no escapa de la triste realidad de las emergencias ambientales. Ante estos acontecimientos, las autoridades competentes del ejecutivo nacional, declaran zonas de contingencia o emergencia a vastos sectores geográficos, los cuales involucran de áreas urbanas y rurales. Una vez producido el desastre natural, ya sea telúrico, hidrográfico, deslave de tierra, etc., dejan tras de sí, un paisaje dantesco de miseria, muerte y destrucción.



Figura 1. Vista aérea de la población de Guasdualito, donde según los pronósticos meteorológicos, se esperaban nuevas y mayores precipitaciones en el sector, lo cual agravaría el área de desastre (Foto Archivo de El Nacional).

Son múltiples las razones que han protagonizado un excesivo deterioro ambiental, ya sea producto de la sobre explotación de los recursos naturales en pro del desarrollo industrial y económico de las naciones, la explosión demográfica o el urbanismo entre otros. (Buroz, 1998). Siendo reflexivos y críticos, se coincide con la predicción expresada por Mumford (1977), de que las oportunidades de la propia supervivencia del hombre están comprometidas en la recuperación de un territorio común, al que los hombres han renunciado a cambio de una tecnología desproporcionada y orgánicamente deficiente, que produce una multitud de cambios ambientales y socava la existencia misma de las plantas y los hombres.

Los daños ambientales en Venezuela están en la actualidad casi afectando la soberanía nacional y pone en evidencia nuestra poca capacidad de logística, planificación y desarrollo tecnológico en materia de desastre, que ha habido hasta el presente. En los últimos años nuestro país se ha visto afectado con todo tipo de desastre natural, tal como es el caso sucedido en el Estado Vargas, ubicado en el Litoral Central, con el deslave ocurrido en el mes de Diciembre del Año 1999, el cual dejó en tela de juicio la capacidad de respuesta del Estado venezolano ante un desastre de magnas dimensiones; las crecidas del año 2001

del río Chama en el Estado Mérida y río Catatumbo en el estado Zulia, al Sur del Lago de Maracaibo, que dejaron sin viviendas a un sin número de familias campesinas que dependían de la actividad agrícola y pecuaria; y finalmente, los recientes acontecimientos sucedidos la última semana del mes de Julio en la población de Guasdalito en el Estado Apure, frontera con la República de Colombia, que deja desguarnecido todo esfuerzo del Gobierno Nacional, para tratar de solventar la tragedia que reclama, por sus dimensiones, una mayor y urgente capacidad de respuesta a zonas declaradas *de contingencia*, la cual es muy limitada, quizás por no tener una política nacional que definitivamente apunte a palear el drama de las familias damnificadas y expuestas a la agresividad del medio en un periodo determinado.

En ese sentido, expone Noguera (2002), que el gobierno del Estado Apure decretó el estado de emergencia como consecuencia de las precipitaciones que se han registrado en la parte alta de la entidad, durante los últimos días, y que ocasionaron el desbordamiento de varios ríos, principalmente el río Zarare, caños y quebradas. Los registros preliminares de Protección Civil reportaba por lo menos 20.000 personas afectadas, de las cuales la mitad quedó damnificada (Figura 1).

La capacidad de respuesta de los organismos gubernamentales y no gubernamentales (Ejército, Ministerios, Fundaciones, ONGs, Cruz Roja, etc.) se mide por la disponibilidad de atender a las personas afectadas con alimentos, medicinas, atención medica, movilidad, un espacio físico seguro y cómodo, mientras se resuelve la situación de emergencia, la cual según sea el daño ocasionado por el fenómeno natural en la zona de desastre puede ser de tiempo corto o prolongado, como es el caso la tragedia del Estado Vargas, donde las familias asistidas y resguardadas permanecieron en canchas deportivas, estadios, galpones en los cuarteles del ejercito, o simplemente carpas sin las mínimas condiciones de confort y seguridad.

Se evidencia pues, la necesidad de proyectar alternativas nuevas desde el punto de vista del diseño arquitectónico e industrial en materia de espacios seguros, confortables y salubres para las familias que en un momento determinado se ven afectadas por desastres naturales. Por tales razones, los autores desde el año 1999, bajo la iniciativa del Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales (MARN), se abocaron a proyectar un habitáculo de característica industrial, transportable, plegable y autosustentable energéticamente denominado *Sierra Nevada*, según la Patente de Invención Nacional e

Internacional Número 01319 solicitada ante el Servicio Autónomo de Propiedad Intelectual (SAPI), ubicado en la Ciudad de Caracas, Venezuela.

El habitáculo Sierra Nevada puede ser elaborado a partir de productos forestales, llegando a ser integrados por igual con los materiales constructivos tradicionales, y viceversa. Su construcción en fábrica permite la producción masiva de los habitáculos; el traslado vía terrestre o aérea al sitio definitivo dentro de un espacio seguro de la zona de contingencia; despliegue de la estructura sobre su propio sistema de soporte; control de calidad en todo el proceso de fabricación así como en los acabados superficiales e instalaciones incluidas en paneles técnicos; sistema de depósito de agua potable y paneles de energía solar.

Se expone de manera resumida por medio de gráficos la concepción del diseño del habitáculo Sierra Nevada, la cual es una estructura modular, que sirve para ubicar familias desde cuatro hasta ocho integrantes, llegándose a transformar (de ser necesario) en módulos de cárcel, enfermería, quirófano médico, oficinas de operaciones de logística, etc. Finalmente, se considera que la propuesta forma parte de un contexto innovador arquitectónico y del diseño industrial venezolano y mundial.

II.- ANTECEDENTES QUE PROPICIARON LA CREACION DEL HABITACULO SIERRA NEVADA.

Por las características de diseño que debe tener de la concepción de un habitáculo para zonas de contingencia, el cual se debe elaborar industrialmente hasta el presente, la misma presenta su influencia en la preocupación que por igual han tenido a través del tiempo, los arquitectos y diseñadores industriales de hacer viviendas industrializadas.

Esos principios se proyectan y afianzan conceptualmente en las primeras décadas del siglo XX, con la concepción del maestro de la arquitectura moderna Le Corbusier, quien promulgaba *la casa es una máquina para vivir*, la cual es el fiel reflejo de la preocupación de este gran arquitecto, para que las soluciones arquitectónicas estuvieran al nivel tecnológico y de la demanda habitacional que tenía, para ése entonces, Europa por el acontecimiento de las dos guerras mundiales. Esta concepción dinamiza la arquitectura moderna hacia vertientes conceptuales de la racionalización, prefabricación,

industrialización y elaboración en masa, y por ende la Arquitectura Internacional.

A mediados del siglo XX, la vivienda transportable, proyectada en el motor home, se establece como cultura en los Estados Unidos y Europa, casi como un patrón de la sociedad en procura de esparcimiento, necesidad habitacional, campos habitacionales dentro de los grandes centros industriales, etc.



Figura 2. Cubo estudio desarrollado en la FAAULA, Mérida Venezuela. Foto Salvatore Spina

En la década de los años ochenta y noventa se genera una inquietud en el gremio de los arquitectos a nivel mundial por tratar de encontrar salidas determinantes a la problemática habitacional establecidas por las condiciones cada día en ascenso de los índices de pobreza en el medio rural y urbano, así como multiplicidad de soluciones temporales para zonas de contingencia, causadas entre otros, por movimientos telúricos, sequías, tifones, erupciones volcánicas, inundaciones, y desplazamientos de la población a otras regiones por los enfrentamientos políticos que ocasionaron guerras entre países o guerras intestinas.

Dentro de esa concepción, las escuelas de arquitectura del mundo juegan un papel protagónico, y donde cabe resaltar en el ámbito nacional la labor realizada por la Facultad de Arquitectura y Arte de la Universidad de Los Andes (FAAULA), Mérida Venezuela, donde se desarrollaron en el año 1980 dos prototipos de módulos habitacionales industrializados para estudiantes universitarios. Esta experiencia fue dirigida por los profesores Arq. Adelio Andreta y Arq. Salvatore Spina, en los cuales uno de los autores, el Arq. Wilver Contreras Miranda fue participe como estudiante de esas experiencias denominadas, *la eco – esfera* y *el cubo estudio* (Figura 2). Se debe definir dentro

del contexto de diseño, que los mencionados módulos habitacionales tenían todas las condiciones de confort e infraestructuras para poder ser acoplados a estructuras prefabricadas de varios niveles.

Parte de esos esfuerzos mundiales, son los realizados en el año 1997 por el Instituto de Investigación y Desarrollo de Productos Forestales (FPRDI) de Filipinas, que con el apoyo financiero de la Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT), y con el análisis tecnológico de propuestas norteamericanas sobre viviendas prefabricadas transportables, se desarrolla con gran éxito el proyecto de la casa F. Este prototipo de 12 m², parte de un concepto de caja rígida de 1 m * 2,4 m * 2,6 m, que se puede transportar en un remolque, colocándose la caja sobre pilares prefabricados, se nivela y luego se despliega y arma (Figuras 3 y 4). La estructura puede ser de acero y madera, y los cerramientos pueden ser de paneles de pajilla madera - cemento (OIMT, 2001).

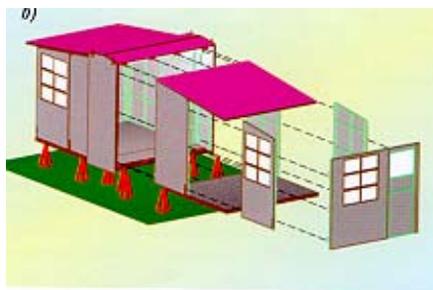


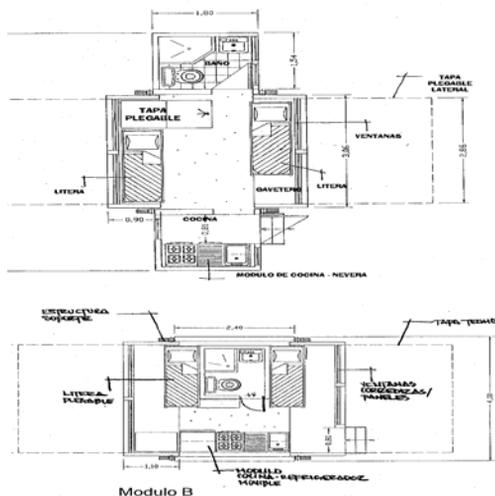
Figura 3. Detalles del despiece casa F. Foto FPRDI.



Figura 4. Prototipo elaborado de la casa F, en la República de Filipinas. Foto FPRDI

En este sentido, y por la importancia de la propuesta de un habitáculo industrializado, transportable y plegable para zonas de contingencia, los arquitectos Wilver Contreras Miranda y Mary Elena Owen de C., reunieron un equipo multidisciplinario de apoyo técnico y jurídico conformado por el Ing. Civil MSc. Edward Thomson, Ing. For. Yoston Contreras Miranda, Tec. Dib. Humberto Prieto Contreras, y el Abog. Golfredo Contreras G., para primero solicitar la Patente de Invención de este nuevo concepto ante el Servicio Autónomo de Propiedad Intelectual (SAPI).

Segundo, desarrollar y llevar a la práctica el prototipo del habitáculo en referencia a la problemática del déficit de edificaciones para zonas de contingencia.



Figuras 5 y 6. Plantas del habitáculo A y B, a ser construido en productos forestales u otros materiales.

Tercero, promover ante los medios de comunicación y congresos técnicos, las fortalezas que tiene la presente concepción arquitectónica y de diseño industrial en referencia a la temática de habitáculos industrializados a ser elaborados con productos forestales u otro tipo de material constructivo, a fin de ser construido y poder concretar su definitiva elaboración industrializada en todo el ámbito nacional.

II.- METODOLOGIA.

Para la realización del proyecto, desde la concepción hasta el desarrollo del mismo, fue fundamental la elaboración de talleres de evaluación y diagnóstico del estado de la técnica que involucrara las necesidades especiales relacionadas con el concepto del habitáculo.

En ese sentido, una vez definidas las características de uso, función, tecnología, costos, etc., se consideró el empleo de la metodología planteada por Rodríguez (1985), a la cual los autores le realizaron unas modificaciones según las características del producto a desarrollar, el mismo consistía en un habitáculo para zonas de contingencia, donde los factores, ambientales, movilización, seguridad, culturales y geográficos, entre otros, eran determinantes para alcanzar el éxito de los objetivos propuestos.

Una vez diseñado el producto en sus dos versiones A/B, se procedió al dibujo de las propuestas en 2D y 3D, según la técnica del dibujo computarizado empleando el software Autocad 2000. Además, se realizaron modelos arquitectónicos y estructurales a escala 1:20, para poder determinar sus posibles problemas técnicos al momento de su producción industrializada.

IV.- RESULTADOS Y DISCUSION

Evaluación del componente arquitectónico y estructural.

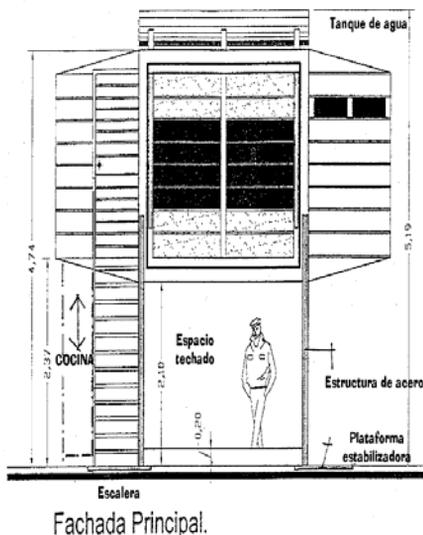


Figura 7. Vista de la fachada principal del habitáculo A, ya suspendido sobre la estructura de acero.

El proyecto tiene características de un diseño arquitectónico de alta estética formal y de ingeniería, y que a su vez permiten la modulación, la normalización y estandarización de los materiales constructivos y componentes constructivos, concluyendo en la factibilidad de la producción industrial masificada. El *habitáculo Sierra Nevada A y B*, tienen por principal concepto de diseño el ser un modulo de forma paralelepípeda completamente hermético. El habitáculo A presenta una disposición funcional definida por la ubicación de los servicios de baño y cocina a los extremos. En referencia al habitáculo B, todos los servicios se ubican en su parte central e interior del módulo (Figuras 5 y 6).

Permite la modulación según las exigencias requeridas de la familia y que según sea el número de integrantes, se pueden usar uno, dos o tres módulos adyacentes.

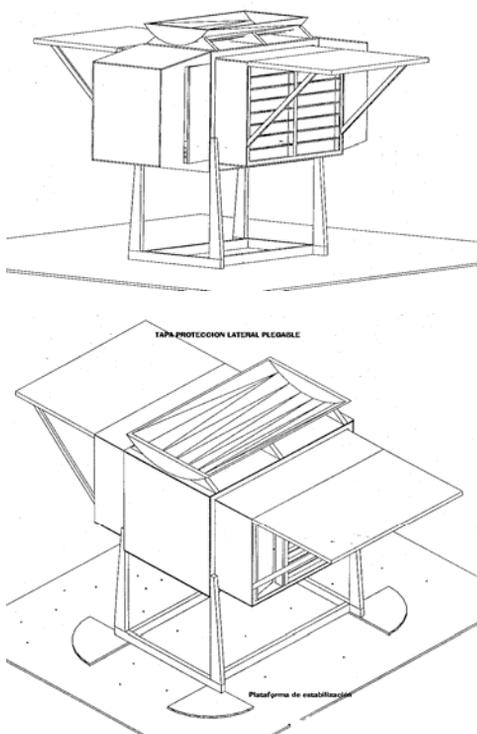
El habitáculo Sierra Nevada serviría para instalar equipos médicos quirúrgicos y de hospitalización, cárcel, etc.

El habitáculo Sierra Nevada, según sea su tipo *A o B*, es en si una edificación que permite que viva cómoda en sus espacios internos una familia compuesta desde 4 hasta 8 integrantes que habitan zonas rurales y urbanas en desastre, aunque cabe la posibilidad de ser empleado para cumplir con el requisito de

reestructuración urbana de barrios, habitáculos temporales por espera de la entrega de una solución habitacional más digna y mejor, etc.

Las partes laterales están protegidas por dos tapas que contienen a su vez los paneles solares para la generación de energía eléctrica de las luminarias y equipos menores (artefactos domésticos), así como en la parte superior del techo tiene todo el dispositivo que se transforma en tanque de agua de lluvia o de acueducto (Figura 7).

Elaborado el habitáculo bajo procesos industriales, permite ser transportado en vehículos de chasis corto, largo, helicóptero u otro medio de transporte. Una vez seleccionado el terreno donde se ubicara de manera temporal el habitáculo permite, la proyección ascendente del paralelepípedo el cual quedaría elevado formando dos niveles si es necesario. Lo anterior es según un dispositivo estructural externo y adosado a la estructura del paralelepípedo que tiene en sus cuatro puntos de apoyo cuatro láminas estructurales (tipo palma de las manos), que giran sobre su propio eje hacia la parte exterior permitiendo que le de la estabilidad estructural requerida para permanecer elevada. Las tapas laterales se pliegan a su vez para generar un techo protector solar para las ventanas del habitáculo. Una vez que el habitáculo está levantado, en el piso inferior se genera un espacio donde por el sistema de lonas plegables puede la familia permanecer para realizar su actividad social, y acceden al piso superior (paralelepípedo suspendido) por una escalera plegable que puede ser de forma rectilínea o circular (Figuras 8 y 9)



Figuras 8 y 9. Vistas generales de los habitáculos para zonas de contingencia A/B.

Si las condiciones de habitabilidad exigen mayor duración de la familia en el habitáculo, por razones de que dificulten su reubicación, en la parte inferior protegida por el habitáculo suspendido, se puede cerrar con paredes de materiales tradicionales o alternativos, y el módulo de cocina puede bajar y colocarse al nivel inferior por un dispositivo de flejes y poleas que permite su suspensión.

Los habitáculos pueden ubicarse en estructuras de acero transformables y móviles de hasta tres pisos de altura, de forma que se pueda aumentar la densidad en zonas donde la disponibilidad de terreno es una limitante. La estructura de acero contendrá en su forma básica un eje de circulación horizontal central, dos ejes de circulación vertical laterales, tanques de agua, etc. (Figura 10)

Evaluación del componente constructivo y de tecnología de la madera.

La presente propuesta partió de hacer un uso efectivo, integral y racional de nuestros recursos metalúrgicos, siderúrgicos, hidrocarburos, pero de manera muy especial el recurso forestal, del cual Venezuela dentro del contexto internacional es reconocida como una nación forestal. Nuestro país cuenta con grandes extensiones de bosques tropicales, ubicados al sur de la Orinoquía, además del potencial que representan las 622.000 hectáreas de plantaciones de pino caribe (*Pinus caribaea var hondurensis*), teca (*Tectona grandis L.F.*) y melina (*Gmelina arborea Roxb.*). Este recurso manejado con los criterios de excelencia de gestión ambiental, la Ecología Industrial y sus principios de ecoeficiencia industrial y ecodiseño, llevará a un aprovechamiento integral y racional del bosque en pro de ser una pieza clave para el aporte de madera latifoliada y conífera a ser incorporada en la elaboración de estructuras, cerramientos, mobiliario y objetos de uso doméstico para las necesidades de la población en general (Contreras, 2001). Pero la trascendencia del uso del recurso forestal debe estar centrado en su efectiva participación como material noble en la elaboración de habitáculos y viviendas industrializadas, para poder resolver de una vez por todas bajo una política de Estado, los altos índices del déficit habitacional.

Esta concepción arquitectónica permite que sea elaborado con madera y sus productos derivados, específicamente con paneles de pajilla madera cemento los cuales tienen la ventaja de ser resistentes al fuego, insectos y hongos, pero también en acero, polímeros, guadua y/o bambú, o simplemente la mezcla de todos.

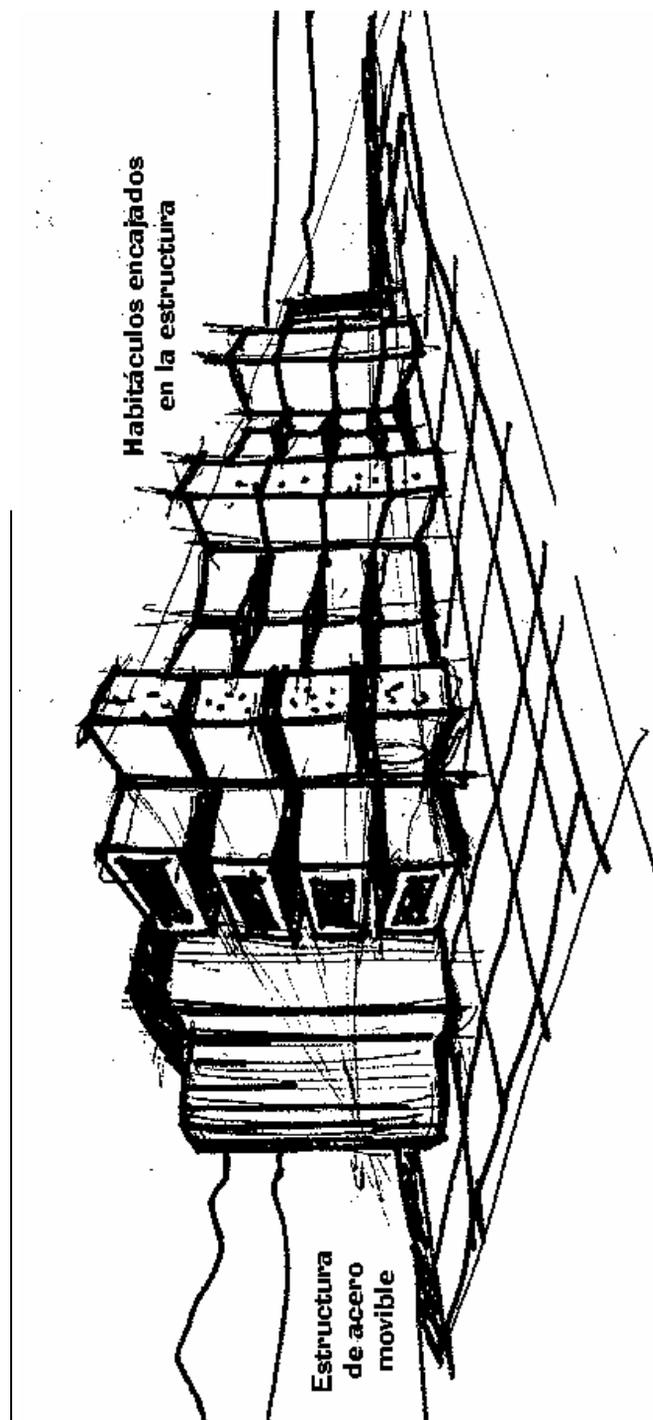


Figura 10. Vista general del módulo de estructura de acero para la colocación temporal de habitáculos.

Se puede mencionar además que esta propuesta representaría al momento de su salida al mercado inmobiliario una intensificación de la actividad productiva a partir de madera, acero, polímeros, guadua y/o bambú, una nueva forma de concebir la elaboración de componentes, y demás insumos constructivos en la industria de la construcción.

Posibles incidencias en el componente social, cultural y económico.

Contribución a la dignificación y aumento del confort de las familias que habitan el medio rural y urbano venezolano, y que por los avatares de la naturaleza han sido sometidas a condiciones de penuria física, mental y espiritual, y donde el Estado venezolano no ha encontrado en la actualidad verdaderas soluciones que le permita ofrecer dentro de un ámbito de desastre, excelencia de diseño, belleza, calidad constructiva, confort, pero fundamentalmente, seguridad.

Por las características de producción industrial se disminuirían los costos estimados en la actualidad a un promedio de 3000 dólares por / unidad, facilidad de transporte por ser de mediano peso, pudiendo ser transportada por cualquier tipo de movilización, es de fácil y rápido montaje, térmicos, cómodos, flexibles a la cantidad de personas de una familia, higiénicos, autosuficiente y lo más importante, que por ser una estructura autoportante rígida, ésta permite que la familia la habite por periodos de tiempo largo hasta que se le resuelva el problema de vivienda, ya sea por reubicación o por el proceso de transición caso la intervención de un barrio para su re estructuración total o parcial (Figura 11).

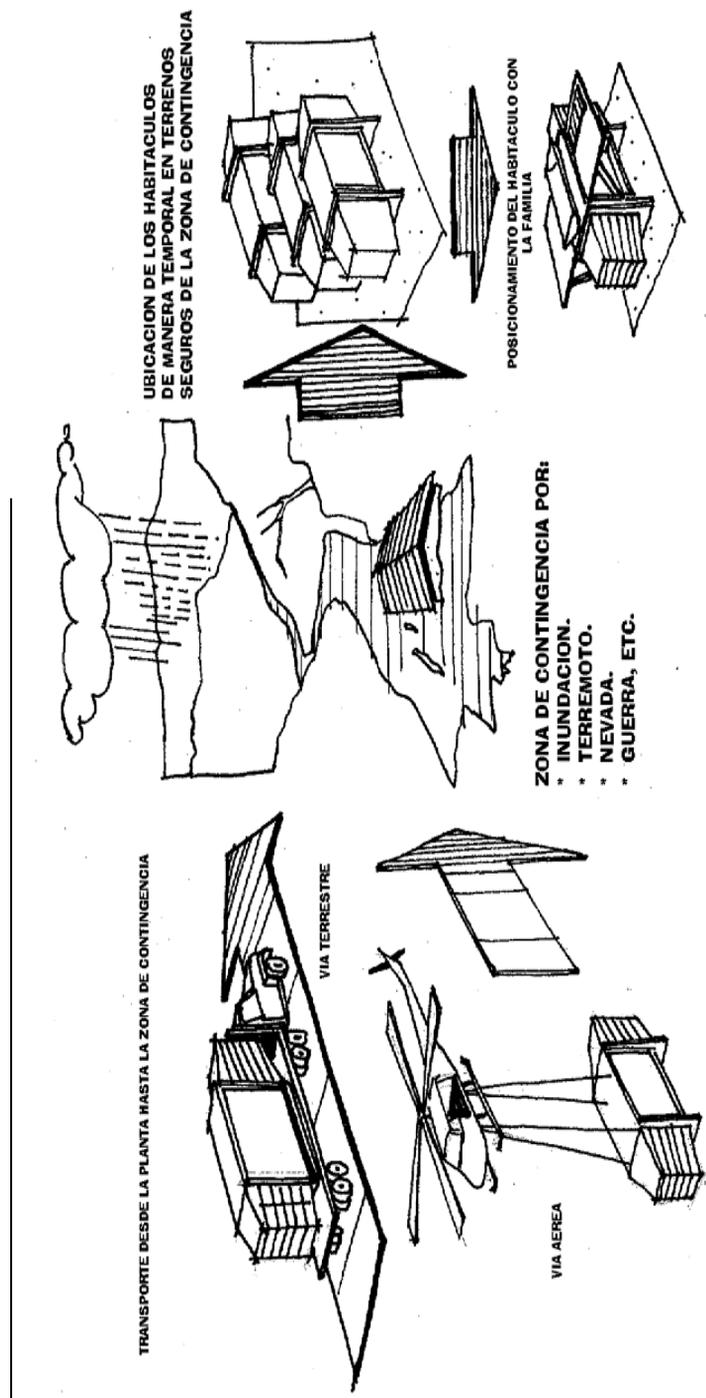


Figura 11. Gráfico general del desarrollo de la movilización del habitáculo A/B hacia la zona de desastre.

Beneficios económicos por los ingresos al fisco nacional, proveniente de la exportación de este producto de alto valor agregado comercial en el mercado internacional.

Permite el mayor confort para la familia que lo habitará ya que tiene todas las instalaciones sanitarias, preparación de elementos, descanso, disponibilidad dual de energía eléctrica solar, hidroeléctrica o termoeléctrica, disposición de las aguas residuales para ser conectadas a los sistemas de cloacas de emergencia, etc.

IV.- CONCLUSION

Ante la gran necesidad de suplir un espacio seguro, confortable y saludable con todas las exigencias que exige la vida moderna a las familias que son afectadas por desastres naturales, y que hacen que el Estado venezolano declare la zona en emergencia o contingencia, la evaluación realizada en el presente trabajo, permite concluir que el diseño de la propuesta del habitáculo industrializado, transportable y plegable Sierra Nevada A/B, protegido legalmente por los autores bajo la figura de Patente de Invención Nacional e Internacional Número 01319 en el Servicio Autónomo de Propiedad Intelectual (SAPI) de Caracas, Venezuela, es una alternativa factible para poder solventar tan dramática situación que se presenta de manera imprevista en las diferentes regiones de la geografía venezolana. Por tales razones, se deben desarrollar los prototipos A/B, considerando las diferentes disposiciones técnicas expuestas en los detalles técnicos del proyecto, de manera que se pueda definir su elaboración industrial con todas las debidas consideraciones que permitan alcanzar los objetivos en referencia a costos, ingeniería, producción, transporte, resistencia ante impactos y agentes ambientales.

BIBLIOGRAFÍA

1. BUROZ, E. 1998. La Gestión Ambiental. Marco de Referencia para las Evaluaciones de Impacto Ambiental. Fundación Polar. Caracas, Venezuela.
2. CONTRERAS, W. 2001. El ecodiseño en la elaboración de productos forestales de alto valor agregado. Ecología Industrial. Centro de Estudios Forestales y Ambientales de Postgrado. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela.
3. MUMFORD, L. 1977. El Desafío Ecológico. Editorial El Cid Editor. Caracas, Venezuela.
4. NOGUERA, R. 2002. Decretan estado de emergencia por las inundaciones en Apure. Diario El Nacional. 28 de Julio del 2002. <http://www.el-nacional.com>
5. OIMT. 2001. Abriendo las puertas a una nueva tecnología. Instituto de Investigación y Desarrollo de Productos Forestales (FDRDI) de Filipinas. Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT). Volumen 9. Número 1.
6. RODRIGUEZ, G. 1985. Manual de Diseño Industrial. Curso Básico. UAM – A. Editorial GG. Barcelona, España.