





**Vitar: Sistema de vivienda temporal para
situaciones de emergencia.**

Proyecto de grado de diseño industrial

Director: Arquitecto Hugo García

William Fernando Correa

9831350

Universidad del Valle

Facultad de artes integradas

Departamento de diseño

2005

Contenido

1. Introducción
2. Marco conceptual
 - 2.1. Usuarios
 - 2.2. Antropometría
 - 2.3. Características y necesidades del usuario
 - 2.4. Clima y geografía
 - 2.5. Antecedentes
 - 2.6. Espacios, elementos y actividades
3. Planteamiento del problema
4. Justificación
5. Estrategia de diseño
6. Objetivos
7. Determinantes
8. Requerimientos
9. Conceptos de diseño
10. Matriz de evaluación
11. Primeras alternativas o propuestas

Segunda parte

12. Vitar: descripción
13. Los módulos
 - 13.1. Módulo pequeño
 - 13.2. Módulo grande
 - 13.3. Módulo triangular
14. Persiana de división interior
15. Puertas y ventanas
16. Sujeción y seguridad
17. Armado y montaje
18. Fabricación y materiales
19. Cocina y baños
20. Conclusión
21. Bibliografía
22. Referencias
23. Índice y fuentes de las imágenes
24. Créditos (asesores)
25. Anexos

Vitar: Sistema de vivienda temporal para situaciones de emergencia.

1. Introducción:

Debido a las características físicas, naturales y de ubicación de nuestro país (que incluye grandes cadenas montañosas, volcanes, y cercanía a los límites de una placa tectónica), es evidente que Colombia se encuentra en un riesgo sísmico permanente. Por otro lado, la continua acción del hombre en la naturaleza, en su afán por subsistir en un país difícil económicamente, lo ha llevado a explotar los recursos de forma descontrolada. Estas variables a han dado como resultado un aumento en las inundaciones, los deslizamientos, los incendios, etc.

Ya se tienen antecedentes catastróficos grandes en nuestro país, como fueron la tragedia de armero y la de armenia, lo que hace pensar, que debido a esa vulnerabilidad, se

deberían adoptar medidas mas drásticas de prevención y educación en materia de manejo de situaciones de emergencia.

Todo esto ha hecho necesario que se empiece a adoptar una posición preventiva frente a estos riesgos que nos amenazan cada día.

Si se suma a los anteriores riesgos, la situación política y social de nuestro país, en donde se poseen unos de los mayores índices de violencia en el mundo, se puede pensar que el riesgo en general es muy alto y que no se debe tratar el tema con ligereza. Debido a estos enfrentamientos entre nosotros mismos se ha venido generando un fenómeno muy frecuente en las ciudades de Colombia, que es el de los desplazados por la violencia. Estos desplazados son gente que tiene que huir de sus viviendas rurales porque su ubicación en medio del conflicto no les deja otra salida que la de abandonar sus casas y deben migrar a la ciudad como una forma de preservar su vida. Por lo general esta gente se ubica en las calles de las ciudades y sin otra alternativa que la de

vivir de la limosna se dedican a este “oficio” mientras esperan el momento oportuno para regresar a sus viviendas nuevamente, con la tristeza de que después van a encontrar sus viviendas saqueadas, en el mejor de los casos o destruidas en el peor y eso, si es que pueden regresar.

Todos estos fenómenos sociales y estos riesgos naturales a los que se están expuestos en Colombia, hacen necesario un cambio en la manera de afrontar las cosas, principalmente en la manera de pensar, pero como no se ven soluciones a corto plazo, se pueden empezar a solucionar o a mejorar todos esos problemas uno por uno, para así tal vez ayudar en la solución de todo el conjunto. Uno de ellos puede ser la resolución al problema ¿Dónde ubicar esta gente desplazada por situaciones de emergencia? O ¿qué hacer con ellos mientras se soluciona el conflicto?

Debido a que la situación actual lo necesita, el presente trabajo tiene como objetivo buscar y proponer una solución adecuada a este problema mediante el diseño, entendiendo que este no es el único que hay que resolver y que tal vez la solución este mas en la prevención y en el cambio de

mentalidad; tal vez si se planea mejor la ubicación y la construcción de las viviendas fijas por parte del gobierno, no habría necesidad de plantear este problema, pero de todos modos existe y es una realidad que hay que afrontar.

La solución a encontrar sería: cómo hacer una vivienda rápidamente y económica, donde esta gente pueda vivir mientras resuelven la emergencia que los ha obligado a abandonar y muy probablemente a reconstruir sus casas, una vivienda donde se sientan cómodos e identificados con su normal manera de vivir, que les brinde acceso a los servicios básicos, pero que también les recuerde que no se pueden quedar allí por mucho tiempo y que hay que empezar de nuevo con su vida normal.

Se espera que con la propuesta de solución a este problema, se de pie a la concientización y a una reacción donde la prevención sea el camino mas próximo y rápido a seguir, para que en un futuro, con la correcta construcción sismo-resistente de nuestras casas, el temor a una situación de emergencia sea reducido al mínimo o en el otro caso, el de la violencia, cuando se entiendan que todos somos diferentes y

que esas diferencias no tienen porque ser resueltas por la violencia, tal vez se empiece a vivir en armonía y no se van a tener que dejar abandonadas las viviendas.

“A veces sentimos que lo que hacemos es tan solo una gota en el mar, pero el mar sería menos si le faltara una gota.”¹

2. Marco conceptual:

Según datos de la Organización de las Naciones Unidas, en las situaciones de desastre, el alojamiento emergente ha surgido como una respuesta y una propuesta de la misma

¹ Madre Teresa de Calcuta

comunidad en casi un 80%, mientras que las soluciones traídas de otros países ajenas o lejanas al conflicto, como carpas, iglús, viviendas temporales, etc. solo han alcanzado una participación de un 20% en la mayoría de los casos.

Las razones para que estas comunidades no accedan a esta ayuda son principalmente que estas soluciones no llegan a tiempo, que la escala del desastre impide el ingreso de estas ayudas y principalmente que la gente confía mas en sus conocimientos para crear su propia vivienda temporal y prefieren esas viviendas creadas por ellos a las donadas por algún organismo internacional.

“El enfoque normal de facilitación de alojamiento de emergencia o de viviendas después de un desastre, ha consistido, hasta ahora en fabricar una estructura normalizada. La mayoría de los programas que han adoptado este enfoque han sido objeto de duras críticas porque muchos de los alojamientos o de las viviendas facilitadas han

tenido bajas tasas de ocupación o han resultado impopulares con sus ocupantes.”²

Entre las causas que hacen que la gente prefiera fabricar sus propios alojamientos temporales están:

- ✚ Que las viviendas prefabricadas están normalizadas y no toman en cuenta la cultura y la forma de vivir de la población afectada, lo que no los hace identificarse con esas formas de vivienda.
- ✚ La difícil comprensión de la manera de usar o armar estas viviendas extranjeras.
- ✚ Que la gente mientras pueda, siempre prefiere quedarse muy cerca de su casa y cuidar su “tierra” y sus pertenencias.
- ✚ Que es muy difícil (después de ya estar hechas) adaptar estas viviendas a las necesidades propias de la comunidad, como dotarlas de lugares para los

² ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS, *El alojamiento después de los desastres*, UNDRO, Nueva York, Estados Unidos, 1984, Pág. 28

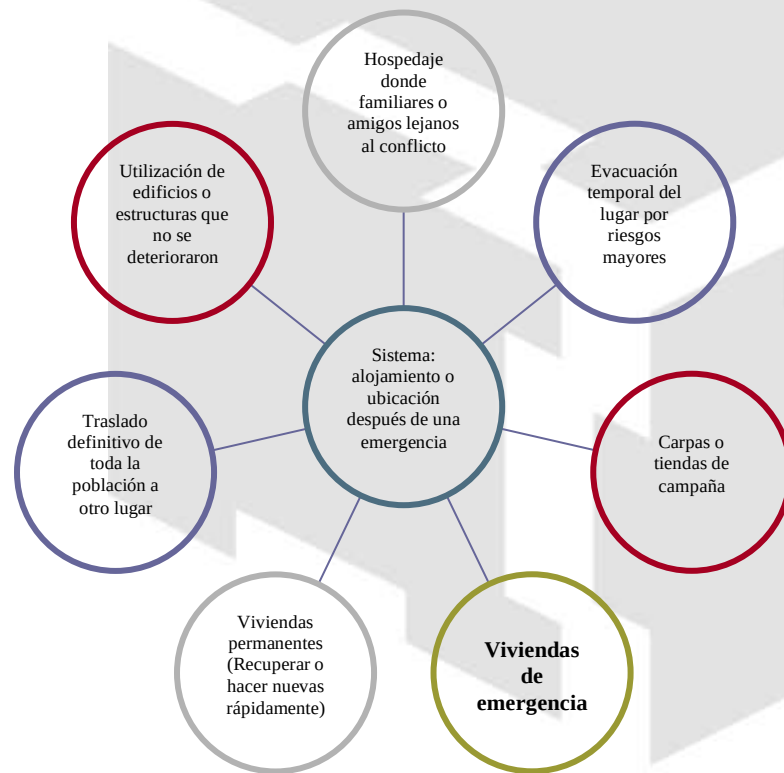
animales, o cuartos para guardar pertenencias recuperadas, o están hechas para familias menos numerosas y ellos prefieren un lugar donde puedan estar todos juntos o están pensadas como multifamiliares, y ellos prefieren un lugar donde puedan vivir su intimidad familiar, etc.

“Mientras que el donante desea disponer de un alojamiento normalizado que pueda transportarse fácilmente por vía aérea y ser instalado con rapidez, el beneficiario de la ayuda querrá un alojamiento que sea social, cultural y climáticamente apropiado, fácil de mantener, y apropiado también para otros usos vinculados con su sustento.”³

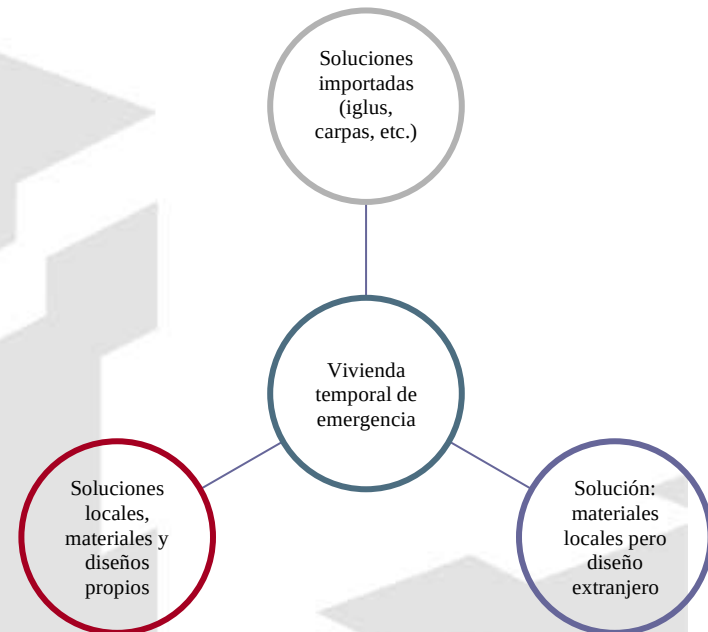
En general, la baja ocupación de estos alojamientos temporales, se debe a que no se toma en cuenta la cultura a la que van dirigidas y no se respetan los espacios de las

³ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS, *El alojamiento después de los desastres*, UNDRO, Nueva York, Estados Unidos, 1984, Pág. 30

personas de acuerdo con sus costumbres y a su forma de entender la intimidad.



Opciones generales que se consideran para ubicar los sobrevivientes después de una tragedia, de todas estas se elegirán las viviendas de emergencia como enfoque principal.



2.1. Usuarios

Si se entiende el usuario como cualquier persona que interactúa con el sistema, se debe considerar también a las personas que prestan ayuda de organismos especializados, además de los usuarios potenciales, que son los que han sufrido el desastre. Los usuarios son los siguientes:

Sobrevivientes de la emergencia: en este apartado no caben clasificaciones, cualquier colombiano de cualquier edad, raza, sexo, educación, etc. Esta expuesto a sufrir una emergencia por riesgos naturales, en el caso de los desplazados por la violencia, usualmente son campesinos, de bajos recursos, con poca educación y con pocas posibilidades de trabajar en la ciudad. La situación después del desastre expone a estas personas a dificultades tales como hacinamiento, cantidad y calidad insuficientes del agua, saneamiento deficiente, refugio inadecuado y suministro de alimentos insuficiente.

Personal de la Cruz Roja: personal con conocimientos médicos y de primeros auxilios encargados de atender a los heridos.

Personal de Bomberos: personal encargado de la búsqueda y levantamiento de personas, bajo los escombros, además de su labor principal que es la de controlar los incendios.

Personal de la Defensa Civil: personal encargado también de la búsqueda de personas, de la administración de los víveres, comida, ropa, etc. Y de la ubicación de los sobrevivientes en los diferentes espacios que hayan para tal fin.

Médicos y enfermeras: profesionales encargados del manejo y tratamiento de los heridos.

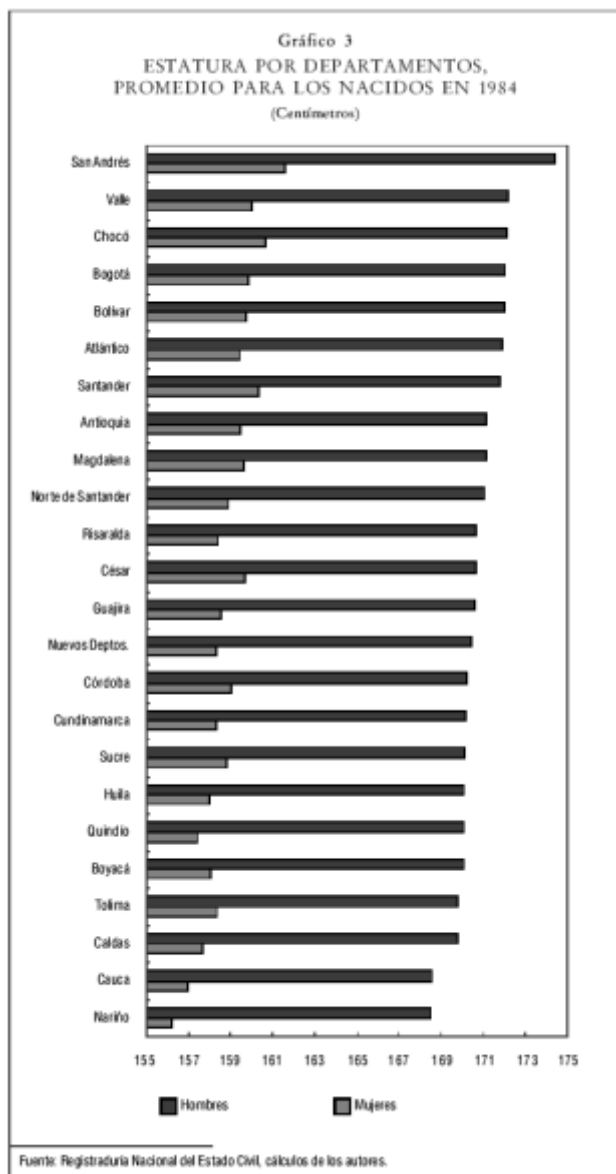
Personal de organismos internacionales: usualmente gente con experiencia en manejo de desastres.

2.2. Antropometría

Las medidas antropométricas de estos usuarios, necesarias para un correcto dimensionamiento de los espacios habitables a diseñar, se tomaron de varias fuentes, la fuente principal fue un estudio que presento el Banco de la Republica en el mes de marzo del 2004 llamado “¿Cuánto crecieron los colombianos en el siglo XX? Un estudio de antropometría histórica, 1910-2002” y en el cual se concluyó que la estatura de los colombianos había aumentado en los últimos 70 años 5 centímetros:

Año de nacimiento	Hombre	Mujer
1910-1914	1,63	1,50
1920-1924	1,64	1,52
1930-1934	1,65	1,53
1940-1944	1,66	1,54
1950-1954	1,67	1,56
1960-1964	1,68	1,57
1970-1974	1,68	1,57
1980-1984	1,70	1,58

A través de este estudio se pueden conocer también las medidas específicas para cada departamento de Colombia, nótese que el Valle del Cauca figura en segundo lugar en aumento de estatura, únicamente por debajo de los habitantes de San Andrés isla.



2.3. Características y necesidades del usuario

Las necesidades y las características principales que tienen las personas expuestas a las circunstancias de una catástrofe o emergencia son:

- ✚ Aumento de la probabilidad de enfermedad y muerte por inadecuadas condiciones de saneamiento y agua contaminada. Las enfermedades causadas por estos factores son las diarreicas y las transmitidas por vía fecal-oral.
- ✚ Exposición a problemas de higiene ambiental por el aumento de residuos sólidos sin tratamiento adecuado, lo que también crea un entorno deprimente y desagradable, con el consiguiente aumento de moscas y ratas.
- ✚ Estos residuos sólidos también obstruyen los desagües lo que crea estancamientos y contaminación del agua superficial.

- ✚ La malnutrición aumenta en toda la población, pero principalmente en los niños de 6 meses a 5 años, aumentando el riesgo de muerte directa o indirecta, por poco acceso a los alimentos.
- ✚ La malnutrición también genera un retraso en el crecimiento y desarrollo de los menores.
- ✚ La falta de alimento contribuye a aumentar la enajenación de los bienes en la población, con sus subsiguientes consecuencias sociales.
- ✚ La resistencia a las enfermedades y la protección a las condiciones ambientales disminuyen por la falta de refugios, lo que también genera un golpe en la dignidad humana y dificultades en la vida familiar y de comunidad: “La finalidad de las intervenciones referentes a los refugios y la selección y planificación de emplazamientos es satisfacer la necesidad física y la necesidad social elemental de las personas, las familias y las comunidades de disponer de un espacio protegido, seguro y confortable para vivir;

incorporando al proceso, en la mayor medida de lo posible, la autosuficiencia y la autogestión.”⁴

- ✚ La pérdida de vidas aumenta por enfermedades y traumatismos. Estas enfermedades están identificadas: sarampión, diarreas (disentería y el cólera), infecciones respiratorias agudas, malnutrición y paludismo (donde aun prevalece). Este aumento de las enfermedades se debe a factores tales como hacinamiento, cantidad y calidad insuficientes del agua, saneamiento deficiente, refugio inadecuado y suministro de alimentos insuficiente.

Como se puede ver el agua es de los elementos más importantes para la subsistencia y para la salud humana, la Organización Mundial de la Salud recomienda mínimo 15 litros por persona para beber, cocinar, y para el aseo

⁴Comité Directivo de Respuesta Humanitaria y de InterAction, VOICE, Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR), Consejo Internacional de Organizaciones Voluntarias (ICVA), *Proyecto la esfera*. Oxfam Publishing, Ginebra, Suiza, 2000.

personal, esta agua debe tratarse con un desinfectante como el cloro. Otras cantidades necesarias de agua para un **sistema de vivienda temporal para situaciones de emergencia** son:

Inodoros públicos	1-2 litros/usuario/día para lavarse las manos 2-8 litros/cubículo/día para limpieza del inodoro
Todos los inodoros	20-40 litros/usuario/día para inodoros con descarga tradicionales 3-5 litros/usuario/día para inodoros de sifón
Higiene anal	1-2 litros/persona/día
Centros de salud y hospitales	5 litros/paciente ambulatorio 40-60 litros/paciente internado/día Puede necesitarse cantidades adicionales para cierto tipo de equipo de lavandería, inodoros

	con descarga, etc.
Centros de atención del cólera	60 litros/paciente/día 15 litros/encargado de asistencia/día
Centros de alimentación terapéutica	15-30 litros/persona/día 15 litros/encargado de asistencia/día
Ganado	20-30 litros/animal grande o mediano/día 5 litros/animal pequeño/día

Existen también otros datos mínimos de la Organización Mundial de la Salud, concernientes a la alimentación en estos sistemas de vivienda temporal:

Nutriente	Necesidades medias de la población
Energía	2100 Kcal.
Proteínas	10%-12% de la energía total (52-63 g), pero <15%
Lípidos	17% de la energía total (40g)
Vitamina A	1666 UI (ó 0,5 mg de equivalentes de retinol)
Tiamina (B ¹)	0,9 mg (ó 0,4 mg por ingesta de 1000 Kcal.)
Riboflavina (B ²)	1,4 mg (ó 0,6 mg por ingesta de 1000 Kcal.)
Niacina (B ³)	12,0 mg (ó 6,6 mg por ingesta de 1000 Kcal.)
Vitamina C	28,0 mg
Vitamina D	3,2 - 3,8 µg de calciferol
Hierro	22 mg (baja biodisponibilidad (es decir, 5-9%))
Yodo	150 µg

2.4. Clima y geografía

Todos estos usuarios se exponen a unas condiciones específicas y particulares de clima y geografía, que son las que posee el país colombiano. Es importante conocer estos datos, ya que en base a ellos es que se puede diseñar adecuadamente una vivienda que se adapte al medio.

Colombia por estar ubicado en una zona tórrida, debería poseer un clima estable y parejo en todo su territorio, pero el relieve (principalmente las 3 cordilleras), la humedad, los vientos y la radiación solar influyen de una u otra manera para dar cabida a varias zonas climáticas que se clasifican más fácilmente por su altitud en metros, estas son:

“de 0 a 1000 metros: zona calida con temperaturas promedias superiores a los 23°C. (83% del territorio nacional se encuentra en esta zona).

De 1000 a 2000 metros: zona templada con temperaturas promedias entre 17.5°C y 23°C (9% de la tierra esta a este nivel).

De 2000 a 3000 metros: zona fría con temperaturas entre 12°C y 17.5°C en promedio (6% del país).

A mas de 3000: zona de paramos con temperaturas promedias inferiores a 12°C. (2% de la tierra)”⁵

La humedad también afecta el clima colombiano, algunos valores son muy altos como los del Amazonas, el Orinoco, el valle del río Magdalena, que presentan una humedad entre el 75% y el 90%. El Valle del Cauca, Girardot y la sabana de Bogota presentan una humedad relativa del 65% y una zona como la Guajira presenta una humedad relativa del 70%.

Las precipitaciones son variables en todo el país, hay extremos altos como los de la costa del pacifico (específicamente Choco) que llega a los 12.000 Mm. anuales y también extremos bajos como los de la cordillera oriental o la Guajira que solo llega a 300 Mm. anuales.

⁵ OLGYAY, Víctor, *Clima y arquitectura en Colombia*, Universidad del Valle, Cali, Colombia, 1968, Pág. 123.

Mapa de zonas climáticas en Colombia

Climas secos

- Caluroso y semiárido
- Moderado y semiárido
- Frío y semiárido
- Caluroso y árido
- Moderado y árido
- Frío y árido

Climas tropicales

- Húmedo - con una estación seca corta
- Húmedo - temperatura inferior a 5 °C
- Húmedo monzónico - intervalo de temperaturas inferior a 5 °C
- Húmedo y seco - con una estación seca larga
- Húmedo y seco - intervalo de temperaturas inferior a 5 °C

Climas templados húmedos

- Sin sequía - verano caluroso
- Sin sequía - verano fresco
- Sequía en verano - verano caluroso
- Sequía en verano - verano fresco
- Sequía en invierno - verano caluroso
- Sequía en invierno - verano fresco

Climas fríos y con nieve

- Sin sequía - verano cálido
- Sin sequía - verano fresco
- Sin sequía - verano fresco y corto
- Sequía en invierno - verano cálido
- Sequía en invierno - verano fresco

Climas polares

- Tundra
- Nieves perpetuas



Imagen 1. Zonas climáticas en Colombia

De acuerdo con los datos del clima, Colombia posee unas zonas de confort, para cada uno de sus grupos climáticos (una zona de confort en pocas palabras es una franja térmica en la cual se requiere el mínimo consumo y desgaste de energía para el trabajo del sistema termorregulador del organismo, si se carece de este confort es difícil sentir bienestar psicológico, ya que el malestar físico produce intranquilidad y tensión en el organismo), esta zona de confort es la que se debe intentar alcanzar y mantener al diseñar una vivienda. Por ejemplo Cali posee un nivel óptimo de confort de 24°C y este valor puede oscilar entre los 21.2°C y los 26.8°C , Bogotá tiene este nivel óptimo de confort en los 21°C (oscila entre los 18.4°C y 24°C) y Buenaventura por ejemplo tiene este nivel en los 26°C con márgenes entre los 23.2°C y 28.8°C .

Para alcanzar estas zonas de confort, existen unas características generales que debe tener el refugio de acuerdo con la zona climática en la que se encuentre:

Climas cálidos y húmedos: se debe procurar la mayor ventilación posible del refugio y se debe proteger de la luz solar directa, los refugios deben tener alerones grandes para este fin, además para proteger de la lluvia. (La sombra es muy importante) Las puertas, ventanas u orificios están ubicados al norte o al sur para maximizar la ventilación y se debe procurar no obstruir estas entradas de aire con los otros refugios. No se necesitan paredes muy gruesas o muy aislantes

Climas calidos y secos: se deben procurar paredes gruesas o que aíslen bien, las puertas ventanas u orificios deben ser pequeños, los techos deben ser en lo posible aislantes del calor

Climas fríos: se debe procurar el máximo aislamiento posible, acompañado de abrigo gruesos para las personas, la ventilación debe ser mínima, pero debe existir. Las ventanas (usualmente no son necesarias) y las puertas deben permanecer cerradas. El piso también debe tener aislamiento

2.5. Antecedentes:

Estas catástrofes se describen mejor con una escala de tiempo propuesta por las naciones unidas, que puede variar, pero que nos indica el proceso que se lleva a cabo por todas estas personas:

Fase 0: fase anterior al desastre

Fase 1: periodo de socorro inmediato (desde el desastre hasta el quinto día)

Fase 2: periodo de rehabilitación (desde el quinto día hasta los tres meses)

Fase 3: periodo de reconstrucción (a partir de los tres meses)

Usualmente la vivienda temporal, sea cual sea llega en la fase 3 al lugar del desastre.

El concepto de donación de alojamientos o viviendas temporales no es una idea tan vieja, ya que no hay datos que muestren que antes de la segunda guerra mundial, un país le haya donado a otro viviendas temporales, aparte de las

conocidas carpas, que casi siempre han estado presentes en estos casos, tal vez este concepto o idea de vivienda temporal haya surgido a la par con la globalización y con el aumento de las velocidades en el transporte, lo que ha generado un “boom” de diseños de este tipo. A continuación se explican algunos diseños ya utilizados, los más comunes y sus características.

- ✚ Tiendas de campaña: la más popular, por su bajo peso, bajo costo, y pequeño tamaño, se arma fácilmente, es de fácil consecución, ya que usualmente las fuerzas armadas poseen reservas de ellas y tienen una vida útil definida. Sus deficiencias están en su tamaño, ya que usualmente no cabe ni una familia con sus pocas pertenencias recuperadas, se desgastan muy rápido, se desgarran muy fácil y la deficiencia más grande es que a las personas no les gusta utilizarlas. El ejército estadounidense describe una de las veces en que han utilizado este sistema:

“22 de diciembre: terremoto

29 de diciembre: 200 tiendas levantadas hasta la fecha
89 tiendas ocupadas
2 de enero: 242 tienda levantadas hasta la fecha,
161 tiendas ocupadas
32 tiendas utilizadas para fines
administrativos”⁶



Imagen 2. Campamento después del terremoto de Managua; nicaragua,
1972. La ocupación máxima fue del 60%

⁶ DAVIS, Ian, *Arquitectura de emergencia*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, España, 1980, Pág. 95.

✚ Iglús de poliuretano de la Bayer/Cruz Roja y los de la OXFAM: utilizados durante 4 terremotos (Turquía, Perú, Nicaragua y nuevamente Turquía), se continua con el problema de la poca utilización, de altos costos, tecnología ajena al lugar y que los usuarios los utilizan para labores ajenas al alojamiento, como para almacenar objetos y prefieren ellos mismos armarse su propio resguardo, aparte de que son muy inflamables. Un punto a considerar es que la inversión que se hace en estos sistemas (con transporte y armada), puede alcanzar para reconstruir completamente las casas de los afectados.



Imagen 3. Iglús de poliuretano en Masaya, nicaragua, 1972. su ocupación fue del 30%.

- ✚ Diseño con materiales autóctonos: se han realizado varios intentos de este tipo con la premisa de adaptarse a la cultura y materiales locales con regular resultado, sus desventajas son que se aumenta el costo de las viviendas (aunque no mucho), usualmente el diseñador no tiene el suficiente conocimiento de la cultura y termina haciendo diseños

ajenos a la cultura con materiales autóctonos, aparte de esto, estos materiales son de poco conocimiento para los diseñadores lo que disminuye la vida útil del refugio y la desventaja mas grande es que este tipo de construcciones requieren mucho material autóctono en muy poco tiempo, lo que tiende a afectar el medio ambiente.



Imagen 4. Casa construida en Bangla Desh, mejorando las técnicas existentes, terremoto de 1973.

✚ Viviendas prefabricadas: son donadas por gobiernos con buenos recursos y generalmente se utilizan en los casos en que las pérdidas y los daños han sido totales y no se ven buenas posibilidades de reconstruir nuevamente las viviendas o la población en un futuro próximo. Su desventaja es que son muy costosas en relación con su duración (algunos años) y que generalmente este costo es mayor al de una casa permanente normal, además la oferta de este tipo de donaciones no es muy grande y usualmente no se adaptan a la cultura del lugar.



Imagen 5. Viviendas prefabricadas después del terremoto de Lice Turquía, 1975.



Imagen 6. Viviendas típicas de Lice, Turquía, note la diferencia con las anteriores. 1975.

✚ Suministro de materiales de construcción: tal vez una de las ideas con mejor respuesta, simplemente se dan los materiales para que los afectados hagan sus propios diseños. Las desventajas son la consecución a gran escala y en poco tiempo de estos materiales, la posible imposición de materiales que los afectados no saben usar o los usan incorrectamente obligándoles a cambiar sus diseños normales, otra desventaja es que la demanda rápida aumenta el precio de estos materiales, lo que requiere controles por parte del estado y por ultimo, el proceso de hacer una casa demanda un tiempo durante el cual estas personas no tendrán un alojamiento adecuado, obligándolos a vivir en viviendas improvisadas y tal vez peligrosas con estos materiales. Como ventaja se menciona la respuesta de la gente que inmediatamente empiezan a construir su casa, llegando a completar un cuarto habitable en pocos días.



Imagen 7. Proceso de reconstrucción en Guatemala, después del terremoto de 1976.

En Colombia se tiene como antecedente principal, los refugios construidos en el último terremoto ocurrido en la ciudad de armenia, el profesor (ex-director del programa académico de diseño) de la Universidad del Valle Byrom Villamil, estuvo allí y por medio de él se supo que estos eran unas estructuras simples y grandes en guadua; alrededor estaban forradas en plástico y su techo era de lamina. Estas

estructuras tenían en su interior divisiones con el mismo plástico de más o menos 3 x 6 metros, que era el espacio asignado a cada familia sin importar el tamaño.

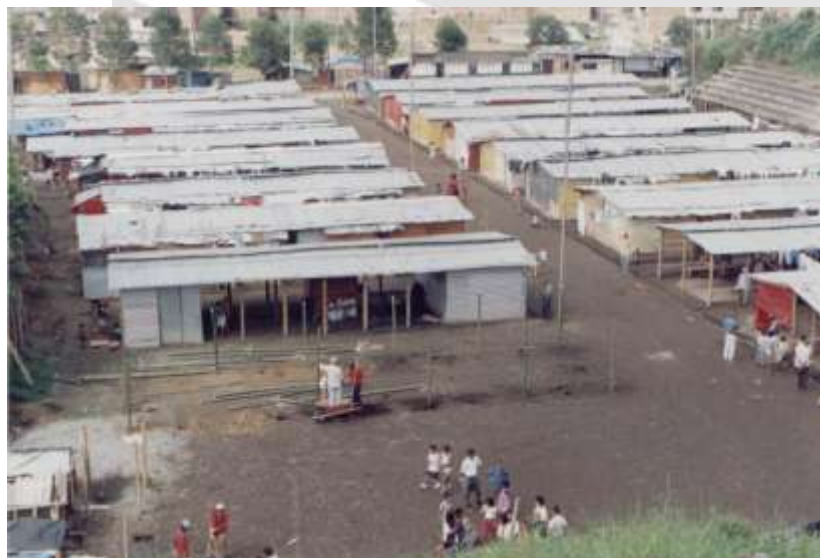


Imagen 8. Refugios después del terremoto de Armenia, Colombia, 1999.

Estos refugios tenían como principales desventajas, el calor generado en su interior, la falta de intimidad y la inseguridad y un factor que menciona el profesor Byron Villamil para tener en cuenta es que su permanencia fue de 3 años y

medio, motivo por el cual es necesario considerar un refugio de larga duración ya que usualmente estos problemas en Colombia no tienen una solución rápida.

Una opinión similar ofrece el Doctor Alfonso Vargas, experto en situaciones de emergencia de la Cruz Roja Colombiana, para el una carpa es la solución mas inadecuada a este problema y desafortunadamente es la que mas donan o las que mas son tenidas en cuenta cuando hay estos desastres, pero su corta duración (3 meses), los espacios tan pequeños que ofrecen, el calor tan alto que generan en su interior y su poca aceptación la hacen muy inadecuada, “Hay que romper con el paradigma de que la carpa es protección suficiente”, dice él.

El Doctor Vargas, de acuerdo con su experiencia añade una situación muy particular en Colombia con estas situaciones de emergencia y es la referida a las cocinas y los alimentos, antes, la Cruz Roja hacia una cocina comunitaria a la que todas las personas acudían a la hora de la comida, pero después de pocos días empezaban las exigencias de menús,

temperaturas, sazón, horario, cantidad, etc. y se llegaban a extremos de discusiones porque no les tenían la comida a tiempo, porque no daban suficiente, etc. Debido a esta situación, la Cruz Roja decidió dar a cada familia una remesa y un fogón de petróleo, para que cada quien se encargue de su alimentación y así se ha venido haciendo últimamente con buenos resultados. El Doctor Vargas dice que no hay que darle todo terminado a estas personas, es preferible que ellos se involucren en todos los procesos (cocinado, construcción, vigilancia, etc.), para evitar estas situaciones problemáticas, además esto los ayuda a levantar su ánimo sintiendo que están haciendo algo por salir de su situación.



Imagen 9. Refugio después del terremoto de Armenia, Colombia, 1999.

En general, se puede seguir con una lista muy larga; los gobiernos de los países desarrollados poseen archivos con varias de estas propuestas listas para ser construidas, pero precisamente ese es su gran defecto, al ser países desarrollados les es muy difícil entender la situación de vivienda de los países pobres, que son los que más sufren con estas catástrofes, ya que usualmente estos países desarrollados consideran vivienda temporal algo que cuesta lo mismo o más que lo que costaría una casa en un país

pobre, además su cultura es muy diferente a la de estos países pobres, su arquitectura y su reacción ante estos fenómenos es muy ajena a la de los países a los cuales dirigen sus “soluciones”.

Algo muy importante que anotar es que estas catástrofes se dan principalmente en los países pobres, ya que los países con más recursos cuentan con construcciones sismo-resistentes y con estudios de suelos, etc. Lo que los hace estar preparados para un evento de estos, en contraste un país pobre no tiene el presupuesto necesario para hacer este tipo de construcciones y lo más usual es que la gente de escasos recursos recurra a lomas, barrancos o lotes mal ubicados y sin estudios de factibilidad que les brinde cierta seguridad a la hora de un evento de estos.

Se puede decir entonces que una catástrofe no es culpa específicamente del evento propiciado por la naturaleza (terremoto, huracán, maremoto, etc.), sino de la pobreza de las poblaciones que se enfrentan a este, entonces el enfoque que se le ha dado a estas situaciones no es el adecuado.

“Hay 4 preguntas que los gobiernos y equipos de socorro donantes deberían hacer antes de enviar cualquier tipo de vivienda o artículo necesario a una zona afectada por una catástrofe. La primera es: ¿Cuánto tiempo tardaran en ocuparse? (si tardan más de una semana, quizás sea demasiado tarde.) La segunda pregunta es: ¿Cuánto trabajo generara su construcción? (esta pregunta ha de aplicarse también en los programas de refugio de emergencia.) La tercera es: ¿hasta que punto son universales? (¿se rechazaran por motivos culturales como algunos de los donados a los campamentos de refugiados de Bangla Desh?) y la cuarta: ¿Cuánto cuestan? (a los gastos de fabricación y de transporte hay que añadir el material y el trabajo, y después compararlo con lo que se podría comprar con este dinero en la zona.)”⁷.

Para concluir la experiencia de los diferentes organismos encargados de estos eventos se puede mencionar lo que

⁷ DAVIS, Ian, *Arquitectura de emergencia*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, España, 1980, Pág. 101.

Fred Cuny⁸ mencionaba en vida, que en resumen es: que los diseñadores deben trabajar junto al pueblo afectado, en lugar de diseñar desde sus cómodos escritorios para el fin, se debe tomar muy en cuenta la cultura del pueblo afectado, incluido su medio ambiente y su manera de utilizar estos recursos en la construcción de sus viviendas y el resultado del diseño tiene que ser aprobado primero por la población afectada y luego por cualquier otro organismo, institución, o persona.

Además se puede agregar, que existe la creencia errónea de que ante estas catástrofes, lo que mas se necesita es una vivienda donde pasar la noche y usualmente la realidad es otra, los medicamentos, los alimentos, la ropa y otros víveres son los mas prioritarios, incluso antes que la vivienda.

⁸ Fred Cuny (1944-1995) fue un especialista en atención de desastres que se sirvió de sus conocimientos en ingeniería para realizar trabajo humanitario.

2.6. Espacios, elementos y actividades

Después de analizar las anteriores soluciones, se pueden empezar a describir los espacios y actividades mínimas que deben tener las viviendas y el sistema en conjunto.

Según la Organización Mundial de la Salud y el proyecto La Esfera, (“El Proyecto de la Esfera es un programa del Comité Directivo de Respuesta Humanitaria y de InterAction, con la participación de VOICE, el Comité Internacional de la Cruz Roja (CICR) y el Consejo Internacional de Organizaciones Voluntarias (ICVA). El proyecto se puso en marcha en 1997 con la finalidad de elaborar un conjunto de normas mínimas universales en áreas básicas de la asistencia humanitaria. El objetivo del proyecto es mejorar la calidad de la asistencia que se presta a las personas afectadas por desastres y acrecentar el grado de responsabilidad del sistema humanitario en relación con las intervenciones en casos de desastre. La Carta Humanitaria y las Normas mínimas de respuesta humanitaria en casos de desastre son fruto de la

experiencia colectiva de muchas personas e instituciones.”) el espacio mínimo para que una persona pueda vivir adecuadamente es de 30 mt², también se deben sumar de 9 mt² a 15 mt² para las actividades colectivas (sanitarios, lavaderos, comedores, vías internas, actividades agrícolas, etc.) y de esta suma solo 3,5 mt² están destinados al alojamiento por persona.

Se puede redondear la cifra diciendo que son necesarios 45 mt² por persona en total.

Si se toma en consideración únicamente el refugio (3,5 mt²), el tamaño de este para una familia compuesta de 5 a 8 personas oscilaría entre 17,5mt² y 28mt²

Un dato representativo sería el de considerar 100 familias, que a su vez estarían compuestas por 500 a 800 miembros, el espacio necesario para estas 100 familias sería de 22500mt² a 36000mt².

Los espacios mínimos para los otros elementos, según Ernst Neufert en su famoso libro “el arte de proyectar en arquitectura”, serían: duchas de 90x90cm, sanitarios de 80x120cm, cocina de 1x1.5mt.

Existen ciertas exigencias en cuanto a la cantidad de estos elementos:

- ✚ Máximo un sanitario y una ducha por cada 20 personas, lo ideal es un sanitario por cada 10 personas.
- ✚ Máximo un lavadero por cada 100 personas
- ✚ Los sanitarios no deben estar a más de 50 metros de las viviendas.
- ✚ Mínimo un lugar de abastecimiento de agua por cada 250 personas y este no debe estar a más de 500 metros de los refugios.
- ✚ El pozo para basura no está a más de 15 metros del refugio o a más de 100 metros cuando es colectivo.

El proyecto de vivienda temporal contara con ciertas zonas definidas que son:

1. Zona de alojamiento: zona que incluye las viviendas temporales en si.
2. Zona de servicios comunitarios: sanitarios, duchas, cocinas, comedores, y bodegas o depósitos.
3. Zona de trabajo: este lugar podría incluir pequeños cultivos, cerramientos para animales, talleres, etc.
4. Zona de recreación: juegos, canchas, libros, etc.

Además, se contara con vías interiores, agua potable, energía, posiblemente gas, y almacenamiento y recolección de basuras.

El siguiente gráfico nos muestra las posibles interacciones que se darán dentro del **sistema de vivienda temporal**:

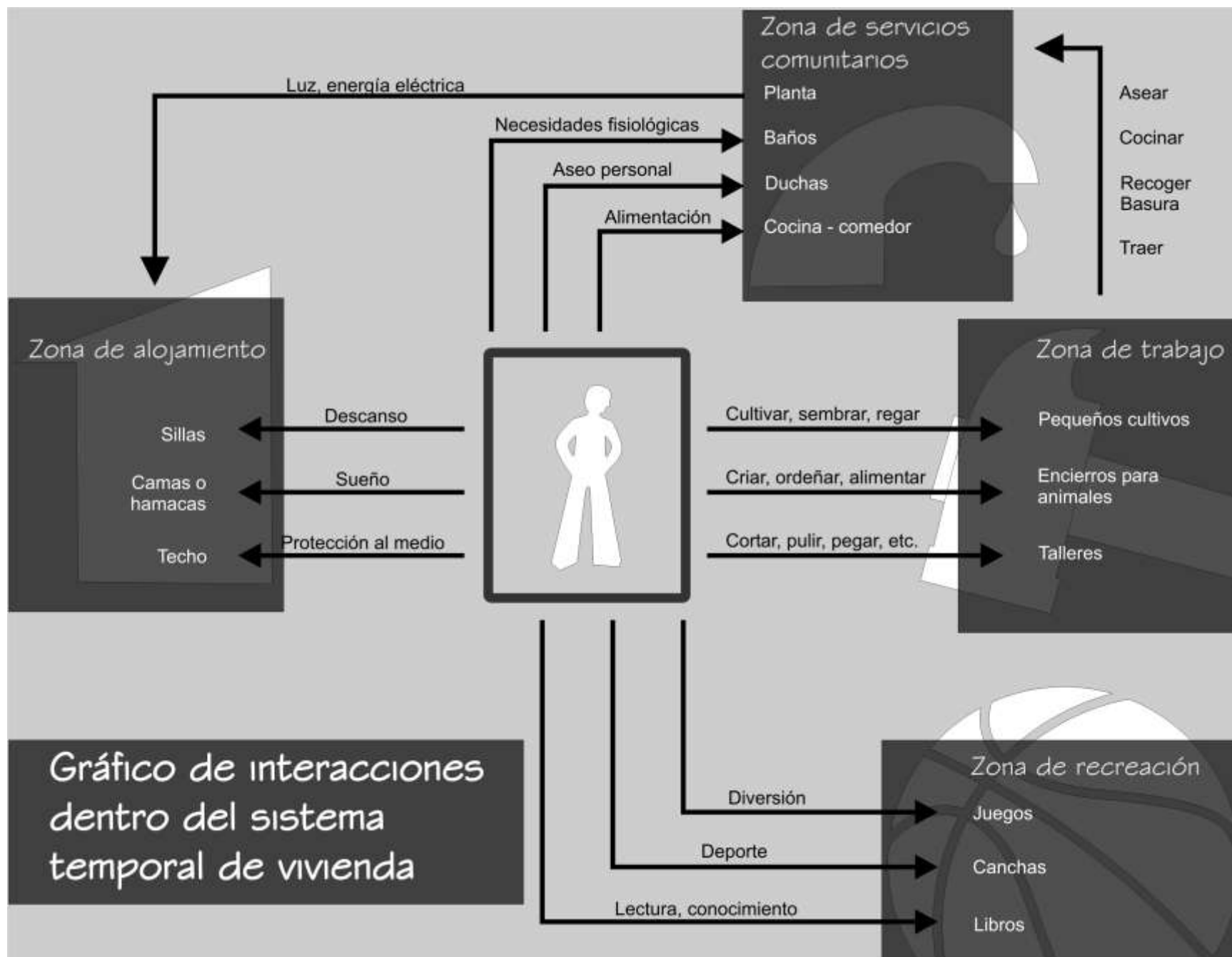
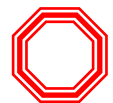
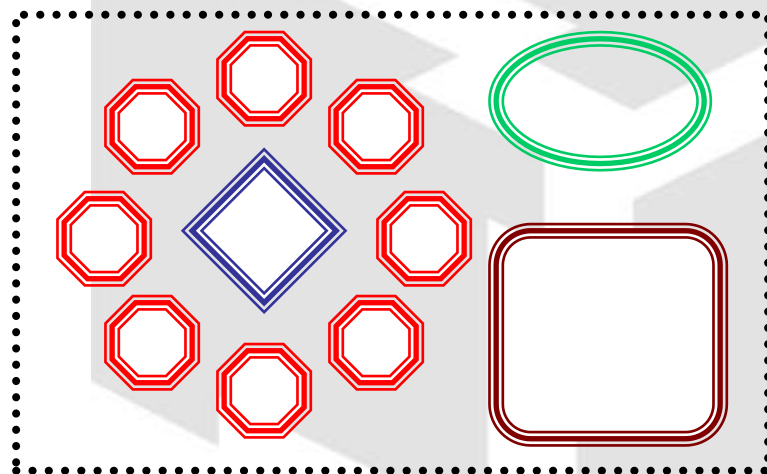


Tabla de elementos mínimos que deben existir en el **sistema de vivienda temporal**

Espacios privados		Espacios comunes		Espacios de servicios	
Área	Elementos	Área	Elementos	Área	Elementos
Refugios	Paredes	Taller	Herramientas	Baños	Tanques
	Techo		Banco de trabajo		Alcantarillas o pozos
	Suelo		Techo		Letrina o taza
	Puertas		Iluminación	Duchas	Tanques
	Ventanas	Establo	Cercos		Alcantarillas o pozos
	Lámpara		Recipientes		Llave y ducha
	Sala	Vías	Señales	Lavaderos	Tanques
	Habitación		Iluminación		Alcantarillas o pozos
	Cocina	Administración y Bodegas	Estantes		Loza y tanque
Habitación	Cama		Escritorio	Centro salud	Camillas
	Lámpara		Archivador		Archivador
	Armario o gaveta		Paredes		Medicamentos
	Mantas		Techo		Tanques de oxígeno
Cocina (afuera)	Ollas		Suelo		Equipo médico
	Cubiertos		Puertas		Suministros renovables
	Platos		Ventanas		Basculas
	Estufa	Basuras	Recipientes		Recipientes
	Vasos		Relleno o pozo		Estufas
	Recipientes	Recreación	Canchas		Mecheros
	Mesón		Juegos		Planta Eléctrica
	Alimentos	Huerta	Herramientas		Cables
	Cesto de basura		Recipientes		Lámparas
Sala comedor	Sillas	Sala de TV. o reuniones	Sillas	Electricidad	Postes
	Mesa		Televisor		Planta Eléctrica
	Platos		Techo		Cables
	Vasos		Iluminación		Tomacorrientes
	Cubiertos				Enchufes

Una primera aproximación a las diferentes posibilidades de configuración del **sistema de vivienda temporal**, teniendo en cuenta que el sistema se acomodara de acuerdo con las preferencias y costumbres del lugar donde se vaya a aplicar:



Zona de alojamiento

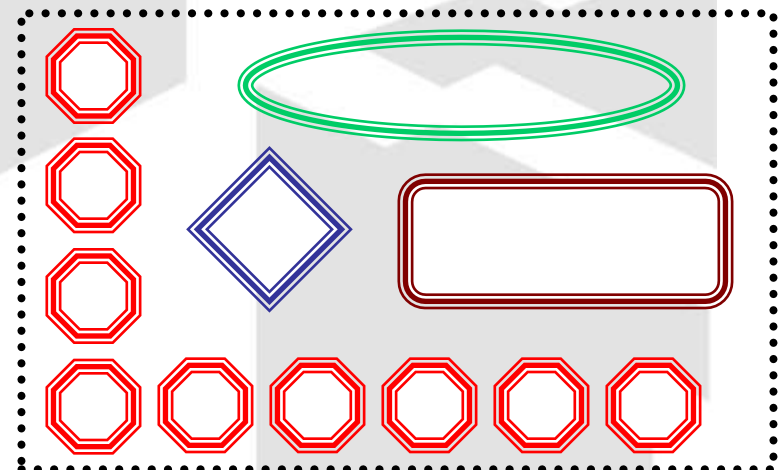
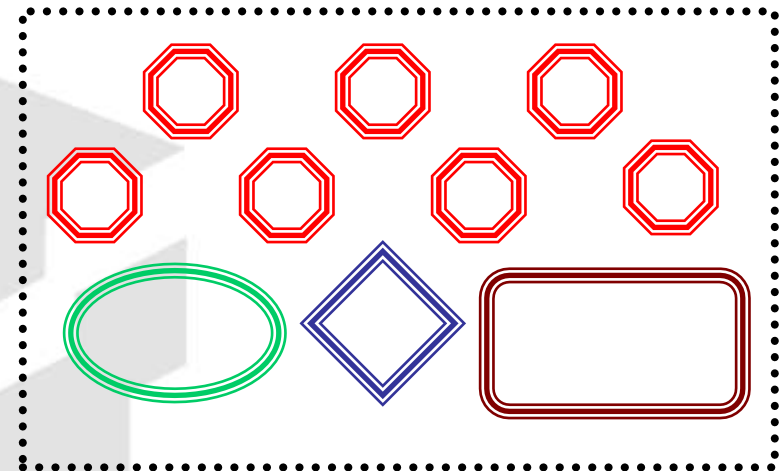


Zona de servicios
comunitarios

Zona de recreación



Zona de trabajo



El lote para ubicar este sistema debe tener ciertas características como que sea del municipio preferiblemente, que no presente riesgos de inundación, erosión, que cuente con agua por tuberías, por pozos o que tenga alguna fuente cercana desde donde traerla, que tenga a mano las fuentes de energía y que preferiblemente posea alcantarillado o en su defecto letrinas o pozos sépticos.

Se debe buscar un terreno accesible para facilitar su comunicación y mantenimiento y este terreno debería ser preferiblemente plano.

3. Planteamiento del problema:

En situaciones de emergencia, específicamente esas situaciones donde la gente pierde sus viviendas, como terremotos, deslizamientos o desplazamientos forzosos, aparece más notablemente además de muchas otras, la necesidad humana del abrigo, del resguardo, o de la protección. Pero dada la situación, la satisfacción de esa necesidad se hace difícil y esa misma dificultad, hace que se busque con mas intensidad una solución para la que tal vez no haya una respuesta rápida, o adecuada. El problema que se pretende resolver mediante este trabajo es ese, como dar vivienda temporal rápidamente y económicamente a esta gente que la necesita en una emergencia, una vivienda que también cubra sus servicios básicos. Pero el problema no se limita simplemente a dar esa vivienda a como de lugar, ya que muchas soluciones dadas a este dilema en el mundo han fracasado, la gente simplemente no quiere ocupar esas soluciones de vivienda rápida que se les ofrecen; entonces ¿Como hacer que esta vivienda se integre a la cultura y al

contexto de estas personas para que ellos la asimilen y una vez dentro de ella sientan que han aliviado, aunque sea temporalmente su necesidad básica de protección?

4. Justificación:

No es difícil dar justificación a este proyecto, la vida diaria en este país, nos muestra como la violencia saca a los campesinos de sus casas y los manda a la ciudad a vivir quien sabe de qué y cómo. Según cifras oficiales de la red de solidaridad social, a noviembre 11 del 2003 habían 1'205.514 desplazados en el país esperando por una mejor oportunidad en las calles de la ciudad, pero con el deseo enorme de volver a su casas y a sus fincas a hacer lo que mejor saben, que es trabajar la tierra, pero mientras tanto, ¿deben seguir ellos en las calles? Por otro lado no es difícil darnos cuenta que las características físicas, geológicas y naturales de nuestro país, nos ponen en una posición de riesgo constante ante fallas sísmicas, según datos de la Organización de las Naciones Unidas: “Frente a terremotos de gran escala Colombia tiene un índice de 31.93 de vulnerabilidad relativa, o sea que por cada millón de habitantes expuestos a un terremoto entre 1980-2000, murieron 31.93 colombianos (en Chile, morirían 2.12 personas por el mismo sismo, en EE.UU. 0.97)” y

precisamente Cali es una de las ciudades con mayor riesgo en el país, en el mapa de Ingeominas (anexo 1) se puede ver que Cali y el valle en General presentan uno de los riesgos mas altos de amenaza sísmica.

“De las cabeceras municipales, 475, correspondientes aproximadamente al 35% de la población colombiana, se encuentran en zonas de amenaza sísmica alta; 435, equivalente al 51% de la población, en zonas de amenaza sísmica intermedia; y 151, equivalente al 14% de la población, en zonas de amenaza sísmica baja.”⁹ Así que un proyecto de vivienda para emergencias se hace muy necesario en un país como este.

⁹ Ingeominas – subdirección de información geocientífica.

5. Estrategia de diseño:

El problema se abordara de la siguiente manera: se empezara con investigación, entrevistas de personas que hayan estado involucradas en el tema, reglamentación existentes, instituciones destinadas al manejo de estos conflictos, se estudiara la arquitectura y la cultura local, se analizaran las soluciones que se le hayan dado al mismo problema aquí en Colombia y en el exterior, para encontrar sus aciertos y sus defectos, y después de tener la información, se diseñaran varias propuestas, que se cotejaran también con las personas que hayan vivido estos episodios. De todas estas propuestas se elegirá la que mejor se adapte al entorno y a los requerimientos y se tomaran de las otras los aciertos encontrados para aplicarlos a esta propuesta que se desarrollara de manera completa, para al final llegar a un diseño adecuado que se podrá fabricar cuando se necesite o antes si así se requiere.

6. Objetivos:

General:

Diseñar un **sistema de vivienda temporal** para situaciones de emergencia adaptado a la cultura, clima, geografía y población Colombiana.

Específicos:

- ✚ Que esta vivienda sea adaptable a la cultura colombiana
- ✚ Que se haga con materiales de fácil consecución en el país
- ✚ Que tenga en cuenta el clima al cual esta dirigida
- ✚ Que esté diseñada de acuerdo con las medidas antropométricas colombianas
- ✚ Que sea económica
- ✚ Que sea fácil de armar o de montar
- ✚ Que sea de fácil transporte

- ✚ Que su vida útil afecte el medio ambiente lo mínimo posible.
- ✚ Que se adapte a la situación, objetos y terreno
- ✚ Que el sistema diseñado provea los servicios básicos a los usuarios

7. Determinantes:

- ✚ el espacio mínimo por persona en el sistema es de 45 m^2 , lo que incluye áreas comunes, de servicios y privadas.
- ✚ el espacio mínimo para el refugio por persona es de 3,5 m^2
- ✚ los sanitarios, las duchas y los lavaderos deben ser colectivos.
- ✚ debe haber máximo un sanitario por cada 20 personas.
- ✚ los sanitarios no deben estar a mas de 50 metros de las viviendas
- ✚ en el caso de que se deban utilizar pozos sépticos, estos no deben estar a menos de 6 metros de las viviendas.
- ✚ debe existir una ducha por cada 20 personas.
- ✚ máximo un lavadero por cada 100 personas
- ✚ mínimo un lugar de abastecimiento de agua por cada 250 personas
- ✚ el lugar de abastecimiento de agua no debe estar a mas de 500 metros del refugio
- ✚ el lugar para las basuras no esta a mas de 15 metros cuando es individual (familiar) o a más de 100 metros cuando es colectivo
- ✚ los refugios deben ser transportables
- ✚ los materiales de los refugios en lo posible han de ser auto extingüibles.
- ✚ la duración mínima del refugio será de 3 años
- ✚ el terreno no debe presentar riesgo de inundación
- ✚ el terreno no debe presentar riesgo de erosión o deslizamientos.
- ✚ el terreno debe ser accesible por vehículos de carga pesada sin importar el clima
- ✚ el terreno preferiblemente debe tener una gradiente entre el 2 y el 4%

8. Requerimientos:

- ✚ los refugios deben tener subdivisiones interiores para crear las habitaciones. (con excepción de las poblaciones en las que sus costumbres contemplan un único espacio familiar).
- ✚ cada refugio debe tener su cocina (con excepción de las poblaciones en las que sus costumbres incluyen cocinas comunitarias)
- ✚ los refugios deben mantener en lo posible la temperatura de su interior en la zona de confort del lugar donde están ubicados.
- ✚ el sistema se debe adaptar al clima local.
- ✚ los refugios deben aparentar seguridad y deben ser seguros (estables).
- ✚ el sistema debe ser visualmente agradable (estético)
- ✚ los refugios deben crecer o decrecer de acuerdo con la cantidad de personas que lo vayan a habitar.
- ✚ los refugios deben tener diferentes formas de configuración, para adaptarse a varias culturas.
- ✚ el sistema debe adaptarse a la antropometría colombiana.
- ✚ cada refugio debe tener iluminación.
- ✚ los materiales a utilizar han de ser de fácil consecución, cuidando no afectar el medio ambiente con la utilización masiva de sus recursos.
- ✚ los materiales utilizados deben resistir las dificultades del clima (lluvia, vientos, etc.)
- ✚ el refugio debe ser fácil de ensamblar
- ✚ los refugios deben garantizar intimidad a las personas.
- ✚ los materiales utilizados en la construcción del refugio temporal podrán y deberán ser utilizados en la reconstrucción de una vivienda fija.
- ✚ el sistema se debe adaptar a distintos terrenos.
- ✚ en lo posible, el terreno a utilizar por el **sistema de vivienda temporal** a de ser del municipio.
- ✚ cuando el sitio de las basuras es colectivo se debe considerar un contenedor de 100 litros de basura por cada 10 familias.

- ✚ las zonas comunes deben estar iluminadas en las noches.
- ✚ los materiales utilizados en el refugio deben ser lo suficientemente gruesos, resistentes, o duros, etc. para evitar el hurto de los elementos del interior.
- ✚ las zonas de aseo o húmedas deben tener el suelo elevado.
- ✚ el suelo de las zonas de aseo o húmedas debe ser lavable.
- ✚ se deben garantizar como mínimo 15 litros de agua a cada persona por día.
- ✚ debe existir un taller
- ✚ deben existir lugares destinados a pequeños cultivos o huertas.
- ✚ deben existir espacios para la recreación.

9. Conceptos de diseño:

El desarrollo del **sistema de vivienda temporal** para situaciones de emergencia se guiará por los siguientes conceptos de diseño:

- ✚ Aumentar, decrecer: el sistema se adaptará a los diferentes tamaños de familias y cantidades de usuarios existentes.
- ✚ Modificación: los usuarios podrán modificar los refugios de acuerdo con sus preferencias y cultura: podrán tener muchos o pocos cuartos, podrán ampliarlos o disminuirlos, etc.
- ✚ Alteración: los refugios y los demás lugares comunes tendrán piezas modulares que se podrán adaptar a diferentes configuraciones.

- ✚ Transportable: el sistema debe poderse desarmar o desensamblar para facilitar su transporte.
- ✚ Reparable: el sistema y principalmente los refugios, tendrán piezas y componentes que serán fáciles de reparar o reemplazar.
- ✚ Reusable: los refugios se construirán en materiales que podrán ser utilizados y reutilizados varias veces en diferentes situaciones de emergencia.
- ✚ Comunicación mecánica: el sistema durante su ensamblaje requerirá de ciertas explicaciones y ensayos para su correcto armado.
- ✚ Mantenimiento simple: el sistema estará hecho de materiales que facilitaran la limpieza y el mantenimiento.

Y para finalizar, el sistema estará enfocado a una cultura local que será la cultura colombiana, se partirá de la cultura del pacífico, principalmente la del valle del cauca y a partir de esta, el sistema se adaptara a las otras culturas colombianas.

10. Matriz de evaluación:

Un primer acercamiento a la forma de evaluación del proyecto es la siguiente:

Requisito	Cumple?	
	Si	No
aumenta o decrece		
Es modificable		
Es modular o alterable		
Es transportable		
Es reparable		
Es reusable		
Tiene comunicación clara		
Es de fácil mantenimiento		
Es seguro (dificulta los hurtos)		
Ayudan a conservar la temperatura ideal en su interior		
Su duración es de mas de 3 años		
Garantiza la intimidad en su interior		
Es auto extingible		
Permite subdivisiones interiores (cuartos)		
Permite diferentes configuraciones		
Contempla mínimo 45mt. ² por persona		
Se adapta a la antropometría colombiana		
Es estético		
Se adapta a diferentes climas		
Es resistente a la intemperie		
Los materiales son de fácil consecución		
Es estable		
Es fácil de ensamblar		
El refugio contempla mínimo 3,5mt ² por persona		

De acuerdo con las determinantes, requerimientos, a los objetivos y a los conceptos se extraerán los requisitos principales o indispensables a cumplir y estos se evaluarán en todo el sistema, estos requisitos pueden cambiar con el avance del proyecto, por lo que la forma final de esta matriz puede cambiar considerablemente, esta sería simplemente una primera aproximación.

Cada propuesta se evaluará con esta matriz y la propuesta que cumpla con más requisitos será la elegida.

11. Primeras alternativas o propuestas:

A continuación se propondrán algunas primeras ideas y propuestas para aplicar en el proyecto, aunque en este inicio el enfoque está hacia el refugio, mas adelante se consideraran todos los elementos constituyentes del sistema.

- ✚ En esta primera idea se generan varias subdivisiones interiores a partir de unos círculos modulares y el espacio central podría ser la sala o algo así, se podría pensar cada círculo como un módulo individual, y que la casa creciera o decreciera de acuerdo con la cantidad de módulos acoplados,

Nota: el techo se pone transparente únicamente para ver el interior



Grafico 01: Primeras opciones

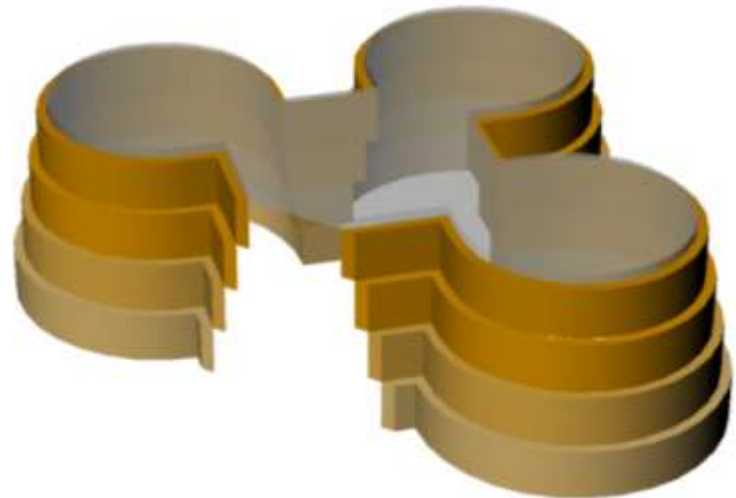


Grafico 02: Primeras opciones

Para su transporte y apilamiento se introducen los círculos dentro de si mismos.

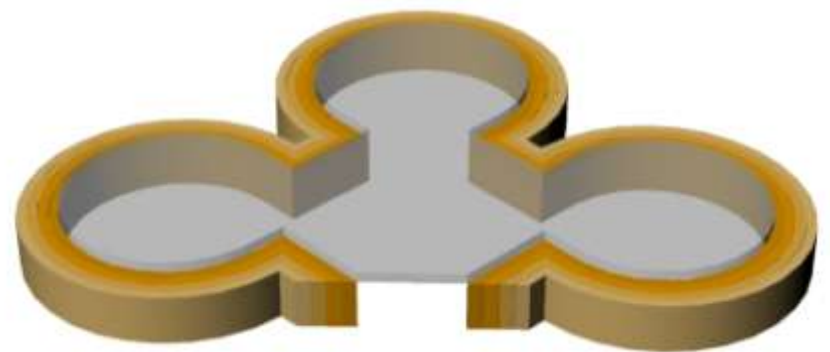


Grafico 03: Primeras opciones

- ✚ Esta idea tiene la ventaja de que ocupa poco espacio cuando esta sin uso, pero no genera subdivisiones interiores, aunque estas se podrían pensar en materiales livianos como telas o plásticos, de todas maneras el aislamiento exterior que es el mas importante sería adecuado

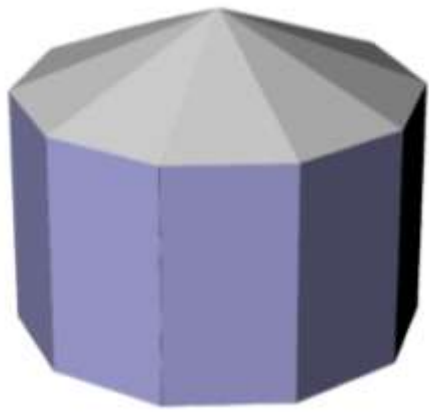


Grafico 04: Primeras opciones

Una idea de cómo se desarmaría y agruparía

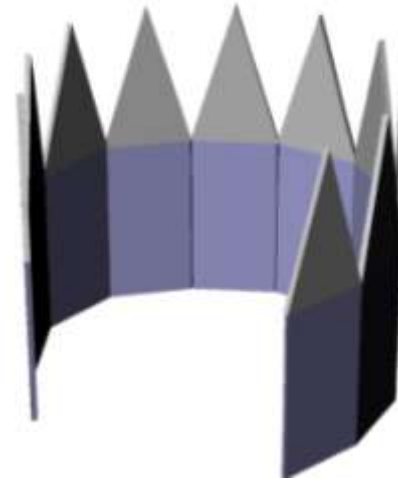


Grafico 05: Primeras opciones



Grafico 06: Primeras opciones

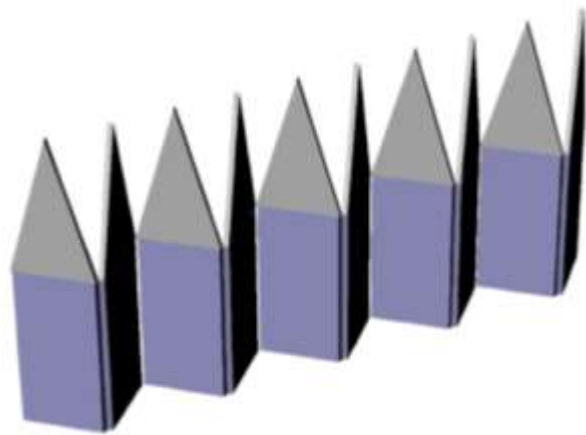


Grafico 07: Primeras opciones

De esta idea también podría desprenderse otra que se compondría de un solo módulo



Grafico 08: Primeras opciones

Y a partir de este módulo se pueden tener diferentes formas de configuración del espacio



Grafico 09: Primeras opciones

✚ Otra propuesta sería la de hacer una casa-modular convencional

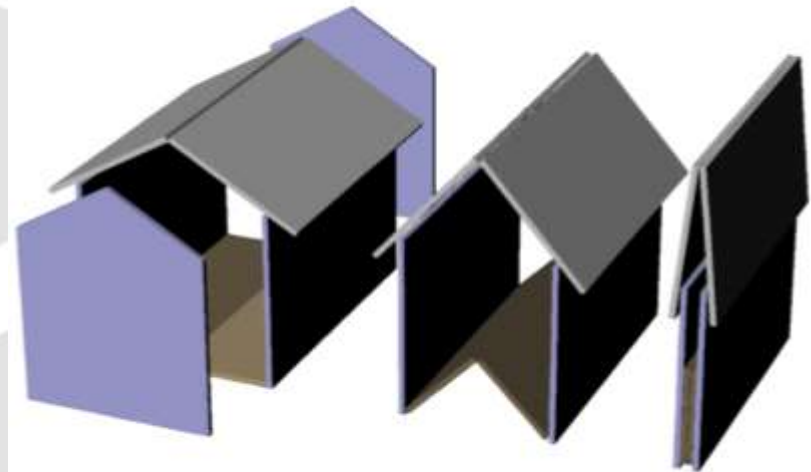


Grafico 10: Primeras opciones

Esta idea tendría la ventaja de que se reconocería como propia en el medio, esto facilitaría su aceptación, el hecho de que los paneles frontales y traseros sean desmontables es porque se tiene la idea de que si se quiere una casa más grande para una familia numerosa, se podrían seguir uniendo mas casas hacia delante o hacia atrás.

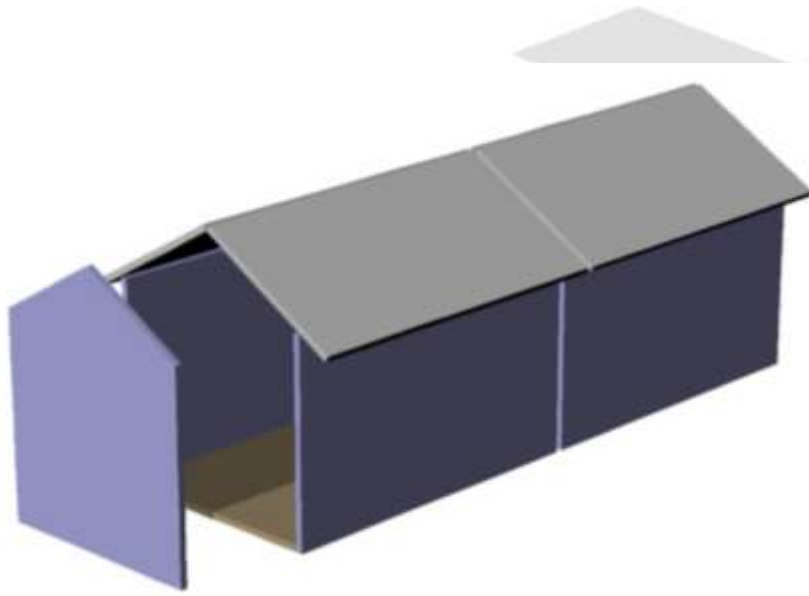


Grafico 11: Primeras opciones

- ✚ El domo geodésico comparado en precio y resistencia es superior a cualquier otra estructura conocida, en el proyecto podría considerarse su utilización.

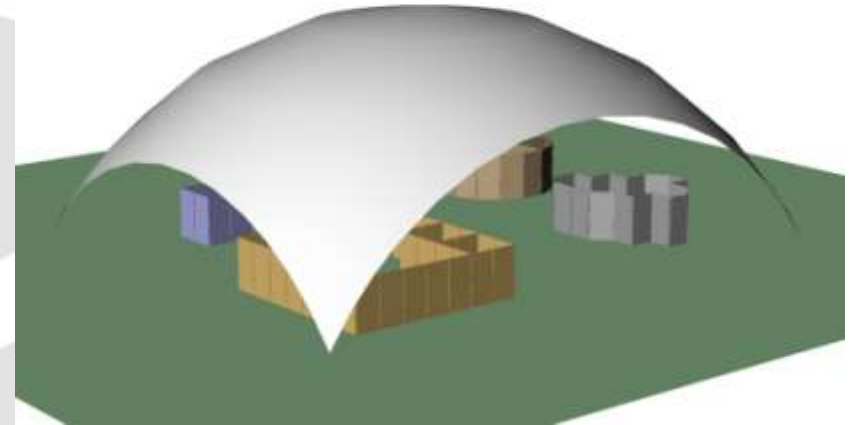


Grafico 12: Primeras opciones

Una primera idea sería como cubierta general de otras estructuras más pequeñas y económicas, los precios disminuirían ya que la intemperie estaría a cargo del domo y el techo de las estructuras interiores se pondría únicamente para privacidad.

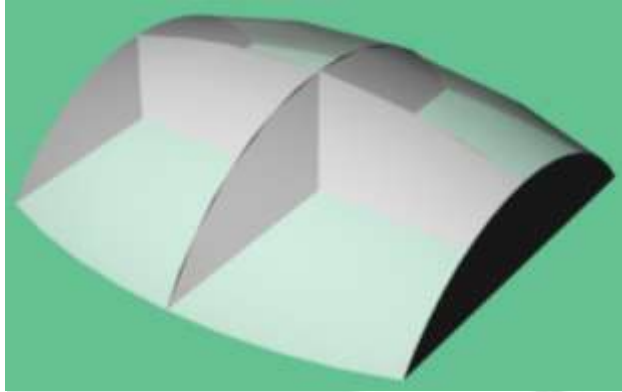


Grafico 13: Primeras opciones

Una segunda idea sería como techo de varias viviendas (4 por ejemplo), pero él mismo formando las paredes exteriores, en este caso se cohibiría un poco la apariencia externa del refugio, pero la individualidad se podría dar en la distribución interna de la casa, o este ejemplo también nos podría servir para proponer una sola vivienda con 4 divisiones en su interior, o las que se consideren necesarias, tal vez la primera opción sería mas económica, pero la segunda mas adaptable.

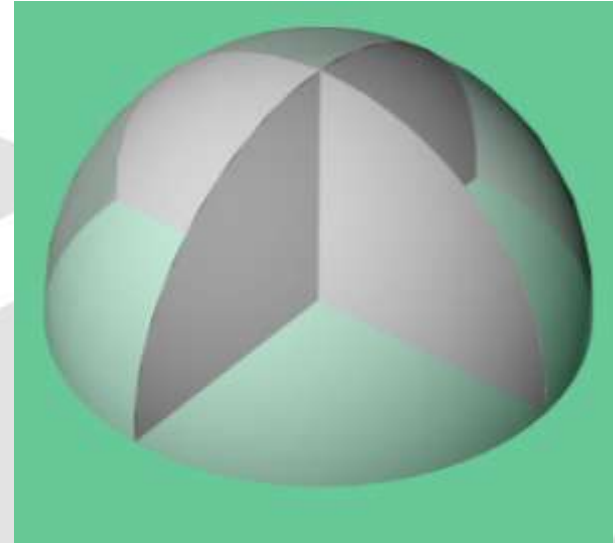
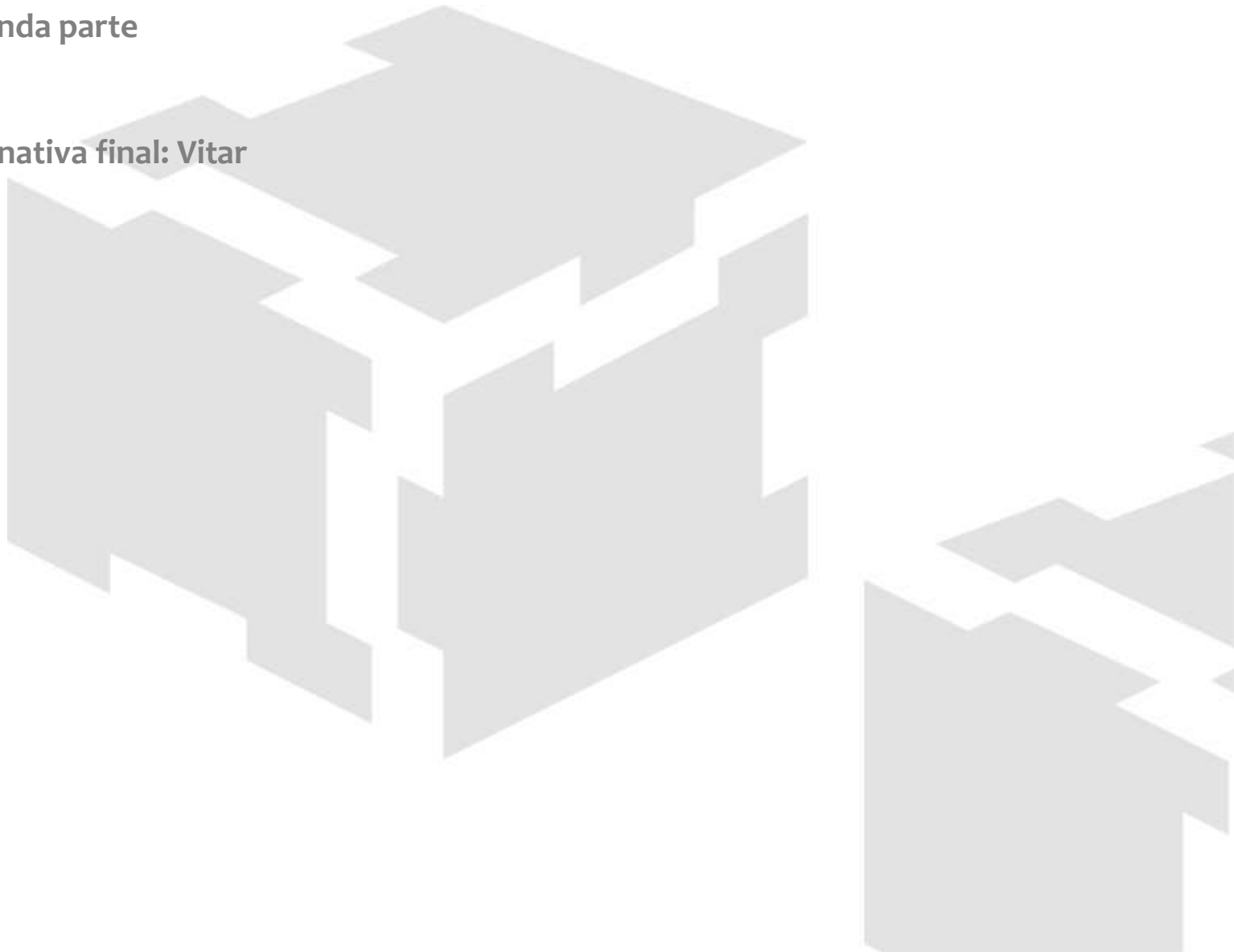


Grafico 14: Primeras opciones

Segunda parte

Alternativa final: Vitar



12. Vitar: descripción

Como resultado de la investigación, se decidió enfocar el proyecto hacia el concepto de lo modular, dado que las grandes falencias de todos los sistemas anteriores consistían en la no adaptación del refugio a las necesidades y deseos de los usuarios. Otros de los problemas a superar fueron el aislamiento térmico, la seguridad del refugio y la adaptación a los diferentes tamaños de familias (cantidades de usuarios), opciones que no se consideraban en las propuestas generadas en Colombia.

Por medio de elementos modulares, se encontró la manera de hacer este sistema más adaptable y con aplicabilidad mayor a la inicialmente planeada.

En la evaluación de alternativas, también surgió como opción principal la de los módulos, que posteriormente evolucionó y cambió sustancialmente.

Los módulos que se proponen, permiten que el usuario cree, modifique, y construya su propio refugio de acuerdo con las

características que él considere importantes, además de que permite la creación del mobiliario principal en la vivienda. Con elementos adicionales se permite la división del espacio interior del refugio, de una manera fácilmente modificable, para utilizar un mismo espacio con diferentes fines, por ejemplo un mismo espacio podría ser en la noche los cuartos del refugio y en el día una sala, etc.

Se consideraron las medidas arquitectónicas adecuadas para lograr las dimensiones de los diferentes elementos del refugio, puertas, alturas de techos, tamaño de los cuartos, etc.

De acuerdo con la experiencia obtenida por la Cruz Roja en el país, se decidió dotar cada refugio con su propio espacio para la cocina, (a diferencia de las soluciones dadas en otros países o algunas soluciones anteriores en Colombia) para evitar los problemas generados en ocasiones anteriores en situaciones similares y los baños se siguen proponiendo comunitarios como lo señalan los diferentes documentos especializados en el tema.

El nombre Vitar, se dedujo de las palabras habitar y vida, queriendo dar un significado de hábitat para la vida.

13. Los módulos

Después de varias propuestas, se llegó a 3 módulos finales más un elemento de división interior (persiana), con los que se pretende hacer el refugio, y el mobiliario principal; el módulo pequeño estaría orientado principalmente al mobiliario, el grande a las paredes, ventanas y puertas y el triangular al techo. Cada módulo posee la característica de unirse al siguiente por todos sus extremos, por lo tanto, permite el crecimiento hacia todos los lados.

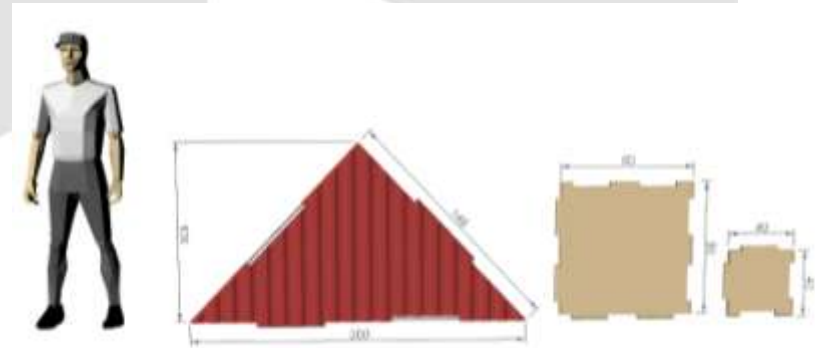


Grafico 15: los módulos a escala con el cuerpo humano

Los módulos de esta manera surgen como una respuesta al problema inicial; como se sabe en el diseño, no hay respuestas perfectas, pero si adecuadas.

13.1. Módulo pequeño

El módulo pequeño con un tamaño de 40x40 cm. y un grosor de 3 cm. se constituye en el elemento que proporciona la facilidad de manejo para construir con él los elementos principales del mobiliario interior de la vivienda.

El tamaño se tomó de las alturas adecuadas del mobiliario frecuente en una vivienda, por ejemplo una butaca tiene una altura de 40 cm., una mesa tiene una altura cercana a los 80 cm., una cama tiene una altura cercana a los 40 cm. y así sucesivamente en general son múltiplos de 40 las medidas manejadas en estos objetos.

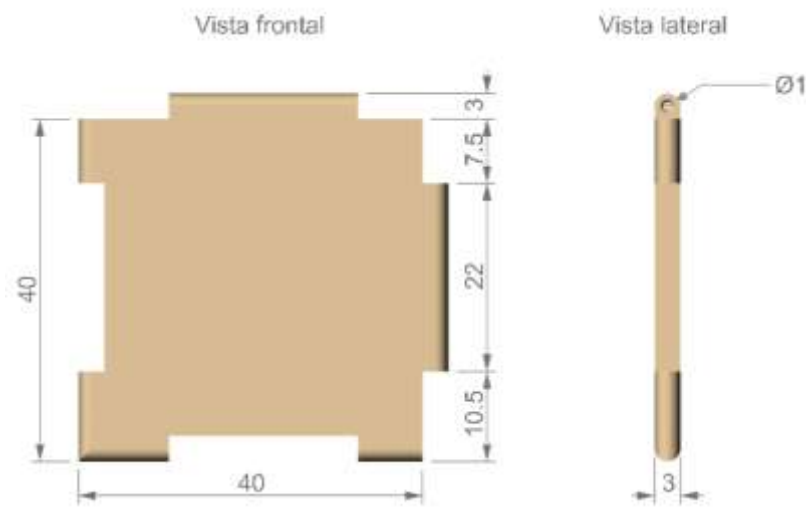


Grafico 16: módulo pequeño (medidas en centímetros)

Algunas de las posibilidades que nos da el módulo pequeño son las siguientes:

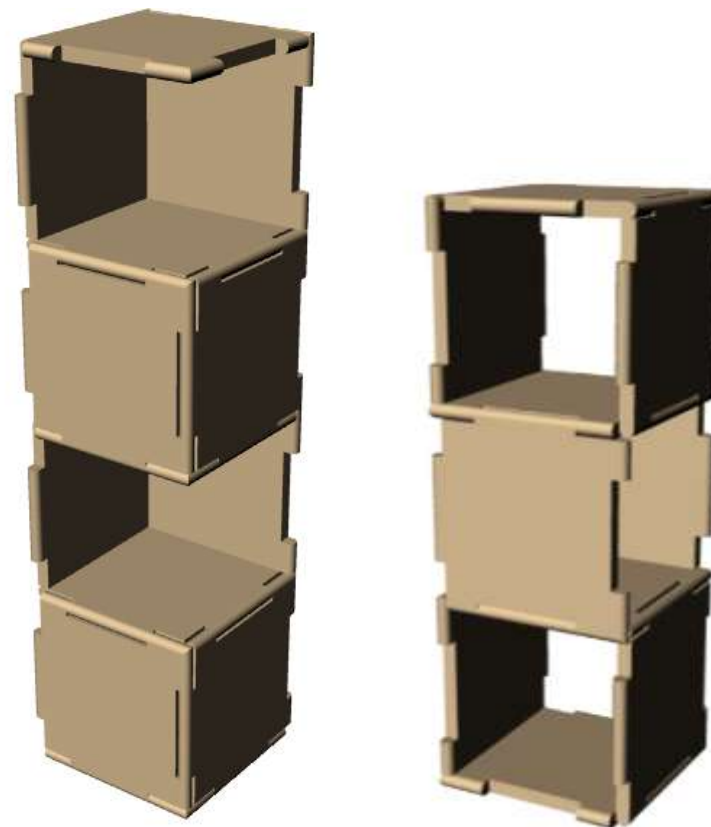


Grafico 17: repisas o gavetas

En la imagen anterior, se pueden detallar algunas posibilidades de mobiliario, la imagen de la izquierda, sería un objeto para poner en el piso y el de la derecha sería un objeto

para colgar, ambos servirían para guardar elementos dentro de ellos, como ropa o pertenencias personales.



Grafico 18: butacas o asientos

Todos los módulos tienen un sistema de unión sencillo, se introducen varillas de acero de 3/8" por los agujeros de 2

módulos y quedan unidos como se puede ver en las siguientes imágenes:

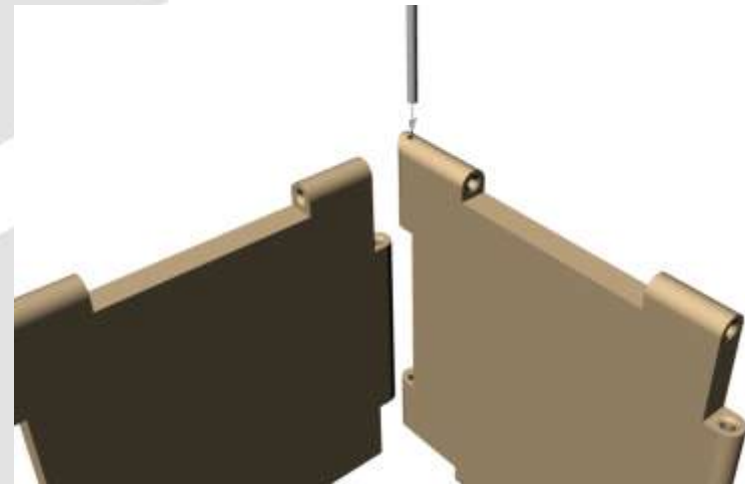


Grafico 19: unión de módulos

Se deben juntar dos módulos, guiándose por sus protuberancias y sus entradas.

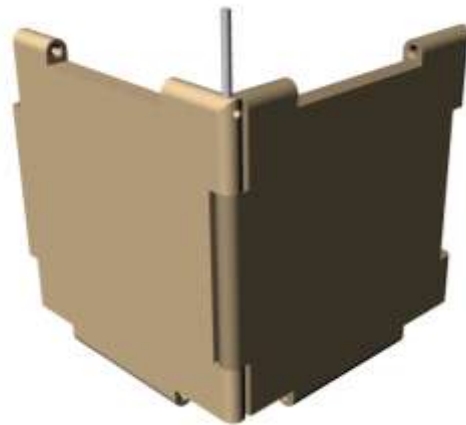


Grafico 20: varilla uniendo 2 módulos

La varilla se introduce totalmente y se hace el mismo procedimiento con los demás módulos

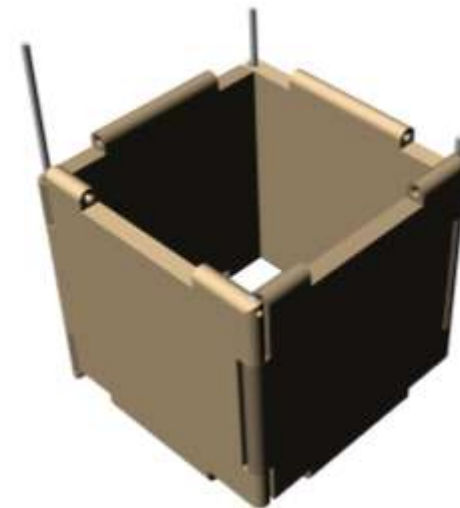


Grafico 21: varillas uniendo los módulos



Grafico 22: unión superior con varillas

Después se hace el mismo procedimiento en sentido horizontal, cuidando de introducir bien las varillas, para dar cabida a las otras.

Los módulos siguientes tienen la misma forma de unión.

El módulo pequeño y el grande tienen una pequeña tira de caucho sintético espumado en las uniones (partes planas) que actúa como empaque para evitar el paso del agua, en la siguiente imagen se puede ver mejor (el color del caucho se oscurece para contrastarlo mejor):



Grafico 23: ubicación del caucho en el módulo

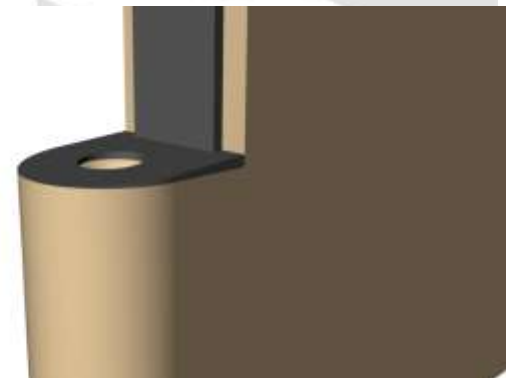


Grafico 24: detalle del caucho en las uniones

13.2. Módulo grande

Con este módulo se construyen las paredes y el mobiliario de mayor tamaño, como camas, mesas, etc.

Este módulo tiene la cualidad de encajar y unirse con el anterior (módulo pequeño), para formar figuras más complejas y también para reforzar las paredes al poder intercalar los módulos grandes y así moderar el movimiento horizontal de estos.

Al igual que en el anterior, el tamaño (80 cm. x 80 cm.), es un múltiplo de 40, para así adaptarse mejor a las medidas antropométricas de los usuarios y de los objetos por ellos utilizados, por ejemplo, con este módulo unido al anterior, se puede obtener una puerta de 2 mt. de altura, al igual que una cama de 2 mt. de largo y con esta medida también se logra una adaptación a las medidas correctas arquitectónicas, por ejemplo se pueden lograr paredes de 2.4 mt. de altura, que es lo recomendado por las normas de la arquitectura en este medio.

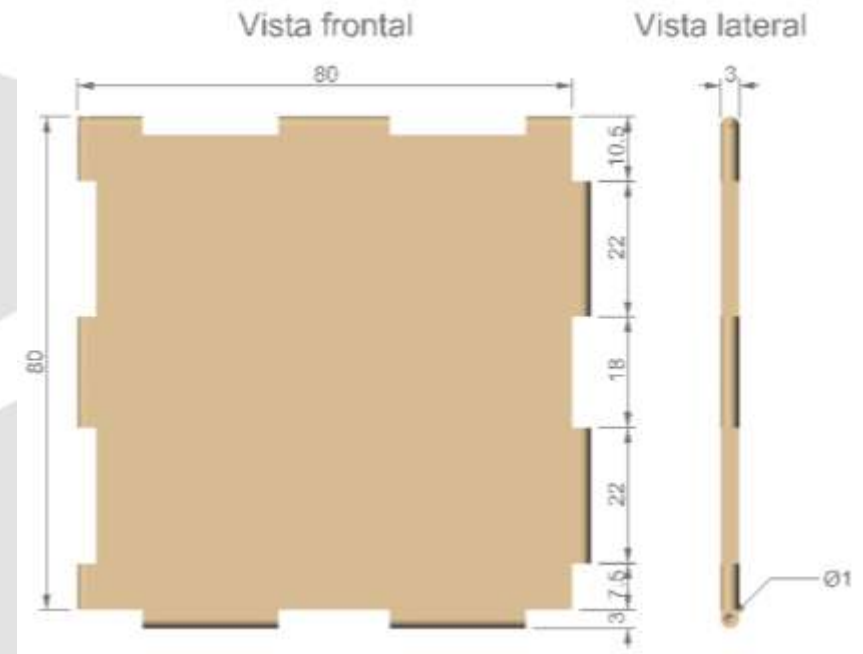


Grafico 25: módulo grande (medidas en centímetros)

Como se había mencionado, con estos dos módulos anteriores se puede intercalar la secuencia en la construcción de una pared y así hacerla mas estable, lo que se puede ver en la imagen siguiente

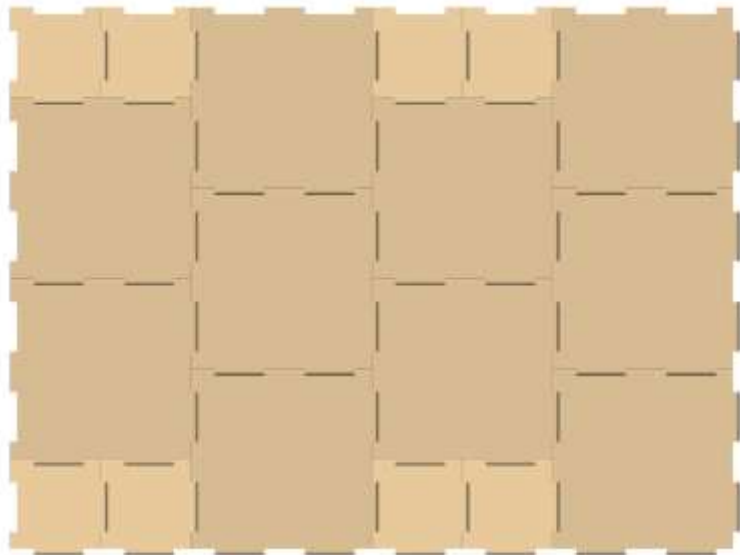


Grafico 26: pared con módulos intercalados

Y ya con la unión de estos módulos se pueden crear algunos objetos como los siguientes:



Grafico 27: mesa y butacas

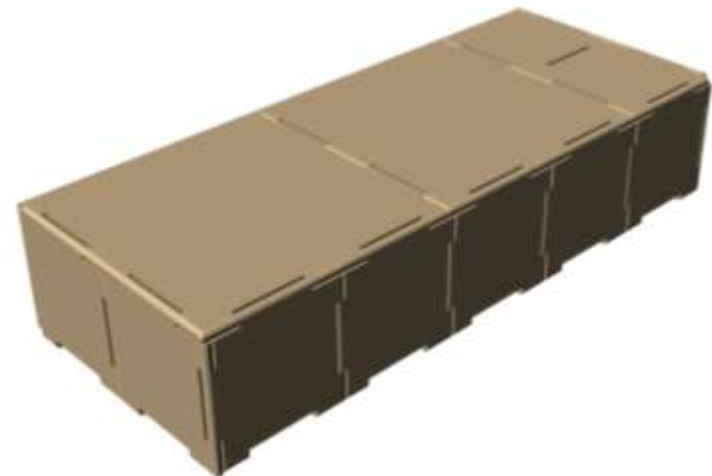


Grafico 28: Cama



Grafico 29: otro tipo de mesa

Se pueden explorar ampliamente las posibilidades que ofrecen estos 2 elementos y así obtener mayor cantidad de objetos, se debe tener en cuenta que el énfasis principal de

los módulos estaba en la vivienda, pero dadas las características de estos, se han adaptado también para que permitan cierta facilidad al obtener un mobiliario adecuado para las personas en situaciones de emergencia.

Este módulo tiene unas variaciones para aplicarlo en el piso, los bordes no serían redondeadas, para evitar tropiezos y tendría unas pequeñas canales que impedirían el paso de insectos y de humedad, además, tendría unos añadidos en la parte inferior, para hacerlo un poco más alto, todo se detalla en las siguientes imágenes:

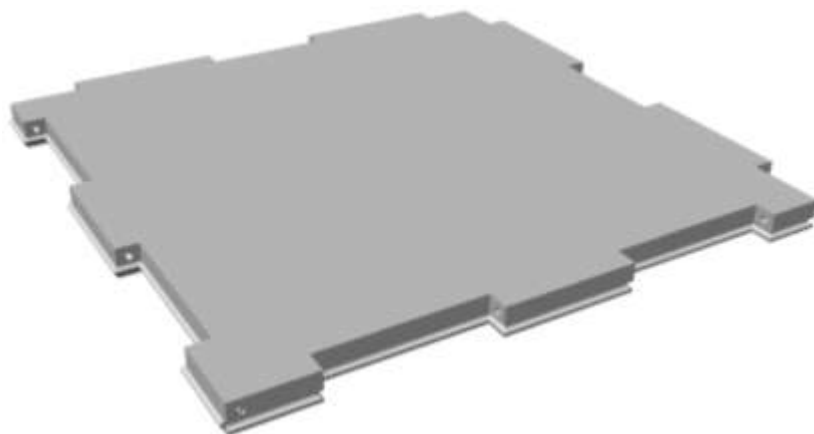


Grafico 30: módulo de piso, sin bordes redondeados

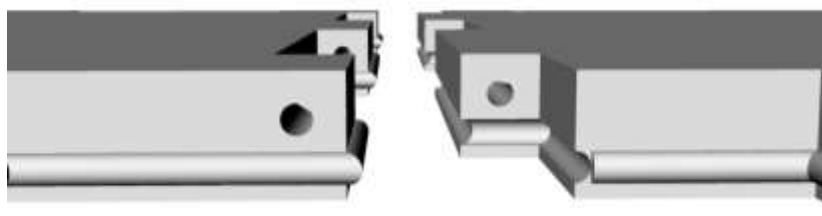


Grafico 31: detalle de las canales, para evitar insectos y humedad

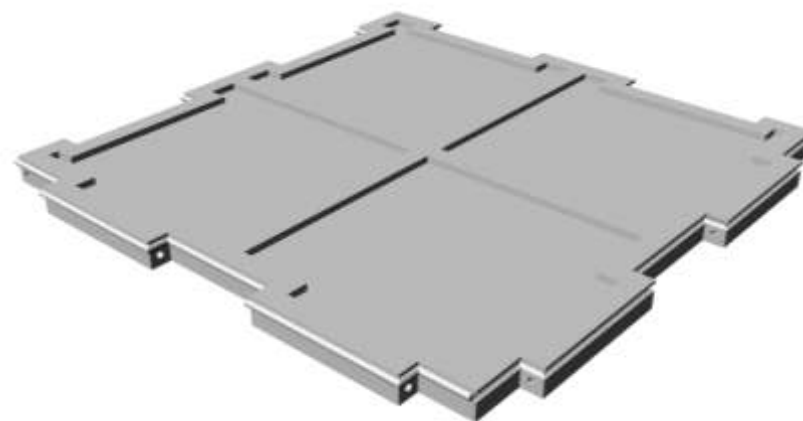


Grafico 32: se añaden costillas en el lado inferior para dar mas resistencia y para levantarlo un poco mas del suelo (1 cm.)

13.3. Módulo triangular

El módulo triangular, está dirigido exclusivamente a los techos de los refugios y de los otros elementos del sistema que requieran resguardo del agua y el sol, como las cocinas, baños, centros de atención, etc.

Para obtener el tamaño de este módulo, se partió de las medidas mínimas encontradas en la investigación para ciertas partes del sistema, como las duchas que son de 90 cm. x 90 cm. o los sanitarios que son de 80 cm. x 120 cm. y se tomaron en cuenta las recomendaciones para la construcción de vivienda en este clima (calido-húmedo), en las que se aconseja el uso de grandes alerones; entonces al sumar estas pequeñas áreas (90 x 90 cm.) mas los alerones, se llego a una medida mínima de techo de 2 mt. x 2 mt. lo que equivaldría en el caso de las duchas a 55 cm. de alerón hacia los 4 lados.

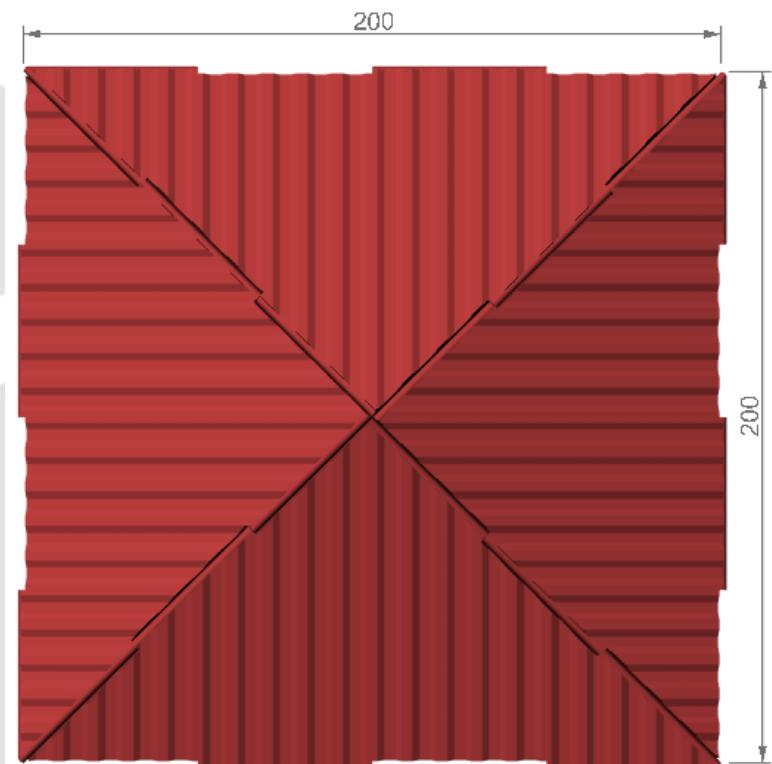


Grafico 33: vista superior de 4 módulos formando el techo mínimo (medidas en centímetros)

Para darle una buena circulación al agua, se decidió darle una caída de 20 grados a los módulos y de esta forma se dedujo el tamaño de estos.



Grafico 34: vista lateral de 4 módulos formando el techo mínimo

El módulo, después de ajustarlo a las anteriores condiciones quedo así:

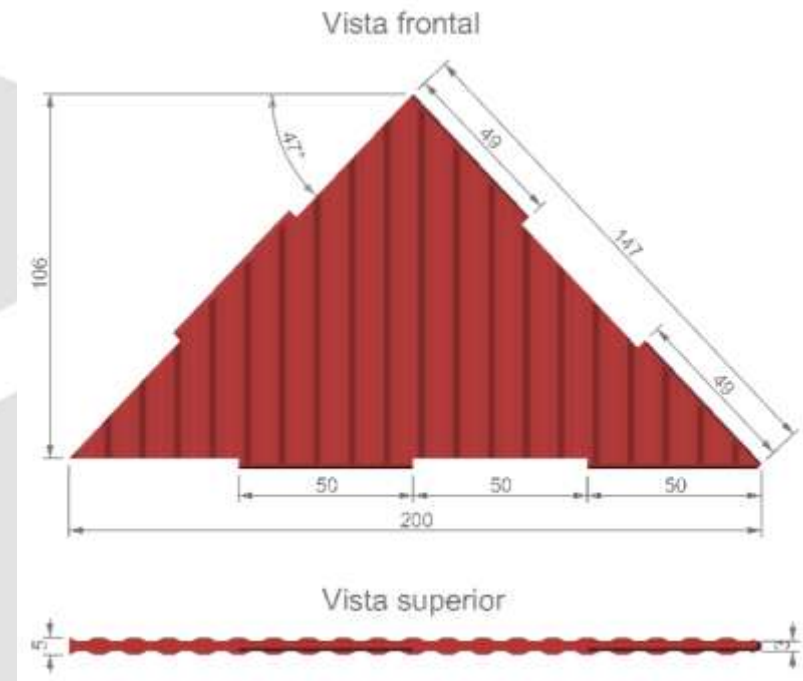


Grafico 35: módulo de techo o triangular (medidas en centímetros)

Este módulo tiene un accesorio para evitar la entrada del agua por las uniones (entre módulo y módulo), este accesorio sería adherido a los extremos de cada módulo, por ambos lados, es en un material flexible (caucho sintético), para permitir su manipulación y poder así montar sobre otro módulo el extremo deseado.

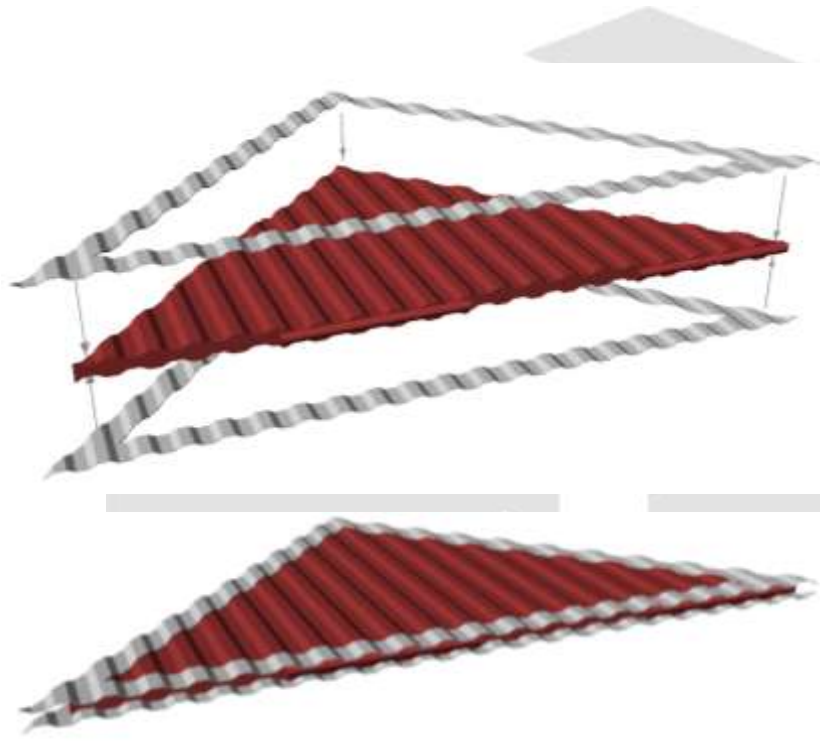


Grafico 36: como se adhieren los cauchos al módulo (el caucho se muestra de otro color para resaltar la diferencia, en el caso real, sería del mismo color del módulo)

Y ya con la unión de los 3 módulos, se pueden obtener muchas variantes de vivienda, tanto en tamaño, como en formas.



Grafico 37: refugio pequeño (30 mt²)

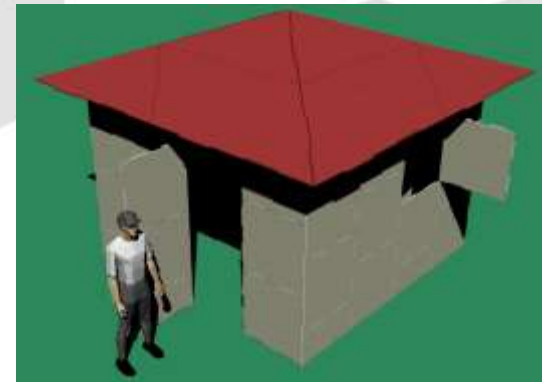


Grafico 38: caseta unipersonal

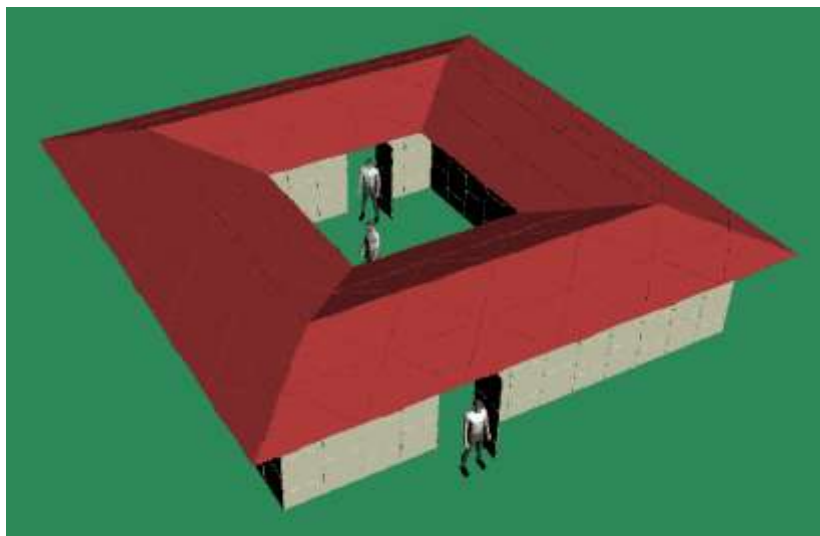


Grafico 39: vivienda multifamiliar

14. Persiana de división interior

El hecho de tener que usar módulos para las divisiones interiores de la vivienda, supondría el tener que aumentar la cantidad de estos, y por lo tanto el volumen ocupado por ellos, situación que dificultaría el transporte, almacenamiento y empaque de los refugios. Por esto se decidió adicionar un elemento que no ocupara tanto volumen, y que permitiera dividir adecuadamente el interior del refugio, con la ventaja de que permitiría modificar fácilmente esas configuraciones de división y así se podría utilizar un mismo espacio con distintos fines.

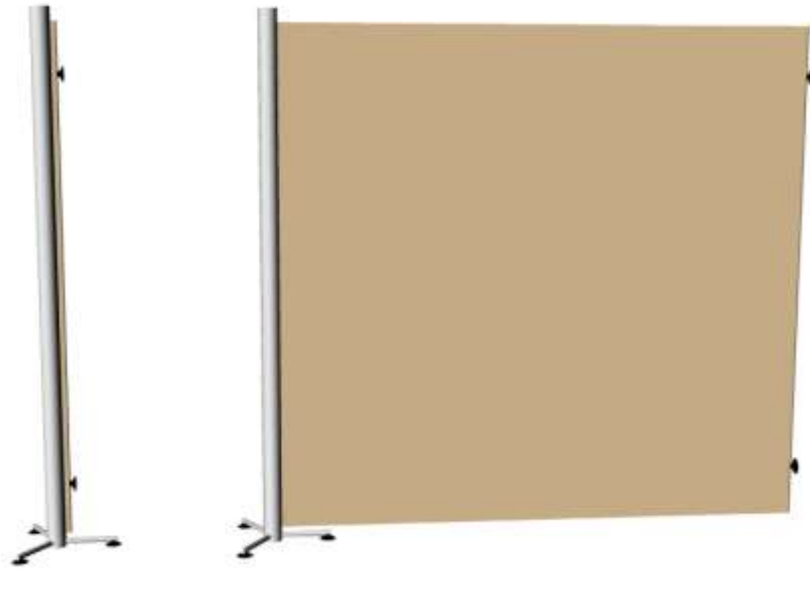


Grafico 40: persiana cerrada y abierta.

Estas persianas funcionarían con el mismo mecanismo de los metros, cuando no se esta utilizando la lona, se enrolla en el tubo y se guarda, este giro del tubo para que enrolle la lona se produce por un mecanismo de un simple resorte, que al estirar la lona se empieza a deformar e intenta devolverla para recuperar su estado inicial.



Grafico 41: Vista superior del tubo con la lona enrollada y el resorte en su estado inicial.

Para lograr adherencia al piso y a las paredes, se utilizan chupas.

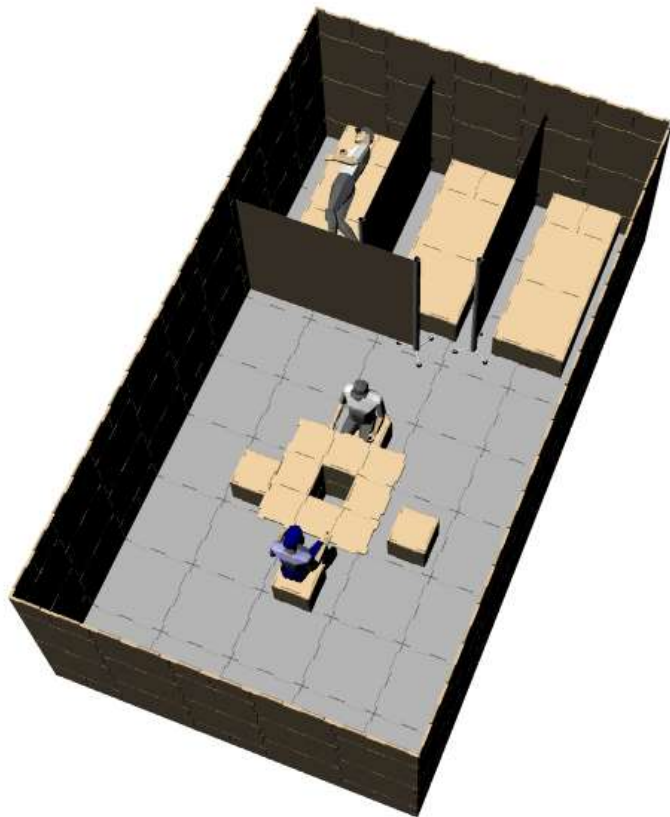


Grafico 42: uso de las persianas para dividir los espacios

15. Puertas y ventanas

Las puertas y las ventanas, son módulos iguales a los anteriores, pero tienen la particularidad de que poseen un mecanismo sencillo en su interior para permitir asegurarlas (cerrarlas o abrirlas). La puerta se compone de 2 módulos cuadrados pequeños y 2 grandes, que se unen simplemente por una lámina de polipropileno por ambos lados:

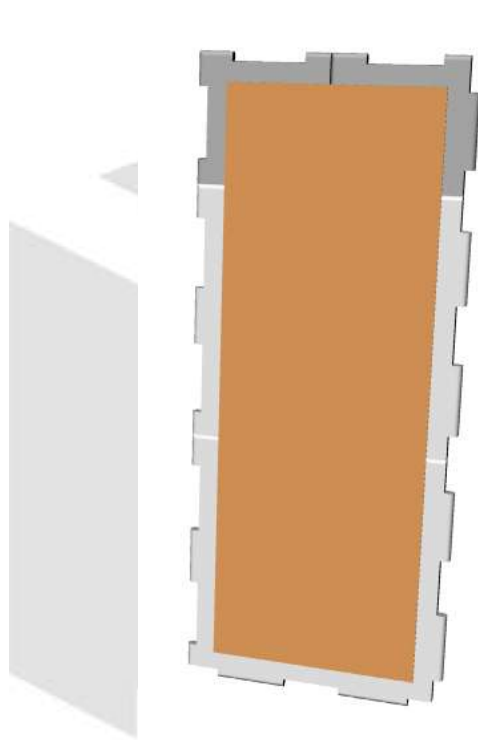


Grafico 43: puerta.

La idea es que la puerta se diferencie de todos los demás módulos por esta lámina, que tendría un color diferente para que contraste y se reconozca.

Los módulos de la puerta tienen en su interior el mecanismo que permite sacar y meter las varillas, para asegurar o abrir la

puerta (el módulo en este caso se hace transparente para detallar el interior):

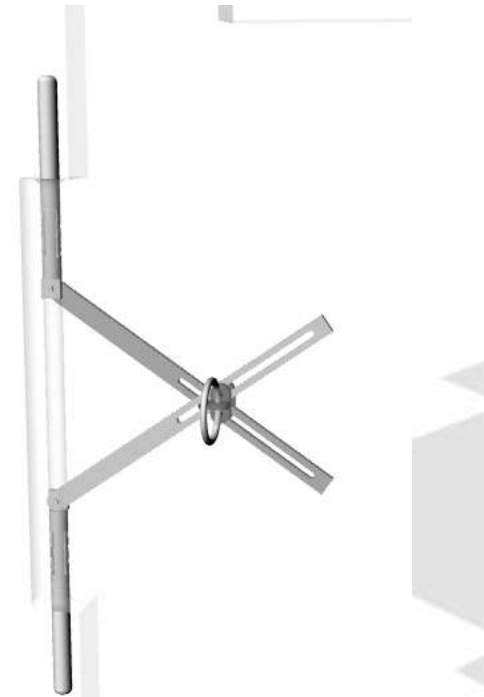


Grafico 44: mecanismo de seguridad de puerta

En el caso de la imagen anterior el mecanismo está cerrado por que se estaría uniendo al siguiente módulo, pero al halar

la argolla hacia la derecha, las varillas entrarían en el módulo y permitirían abrir la puerta, como se ve en la imagen siguiente

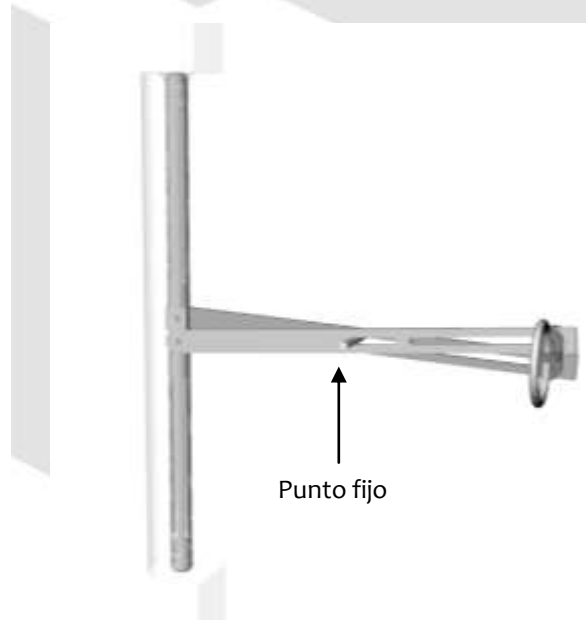


Grafico 45: mecanismo abierto, las varillas entran en el módulo y la puerta podría abrirse.

Este mecanismo funciona igual en las ventanas, o sea que un módulo con este mecanismo sería una ventana. El módulo con las argollas, luciría así:

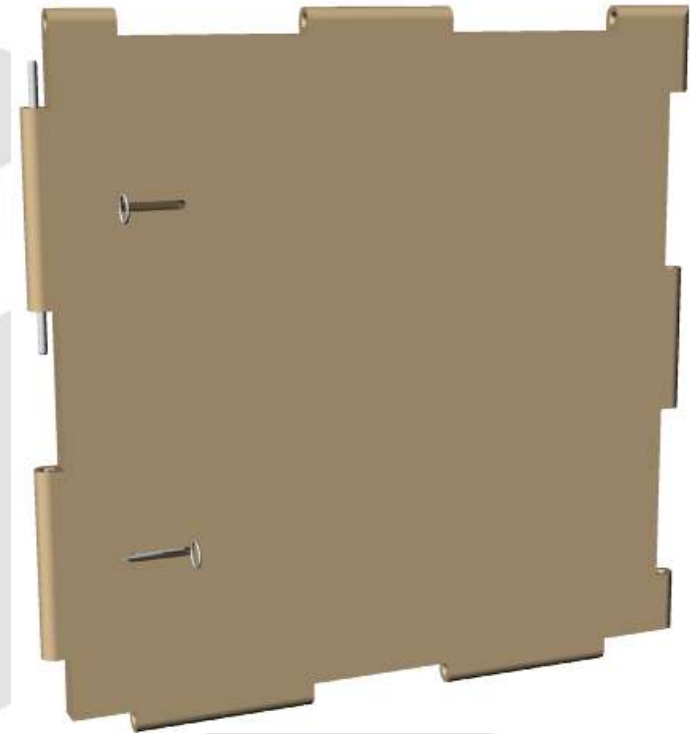


Grafico 46: ventana con mecanismo abierto (superior) y cerrado (inferior).

El resto de los lados del módulo, funcionarían igual a los demás.

16. Sujeción y seguridad

Al asesorar con el ingeniero civil Ricardo Ramírez, se encontró un defecto en la parte superior de las paredes, ya que la característica de movilidad de los módulos, sería un problema al estabilizar las paredes y posiblemente se presentarían curvaturas en los tramos largos, como se ve a continuación:

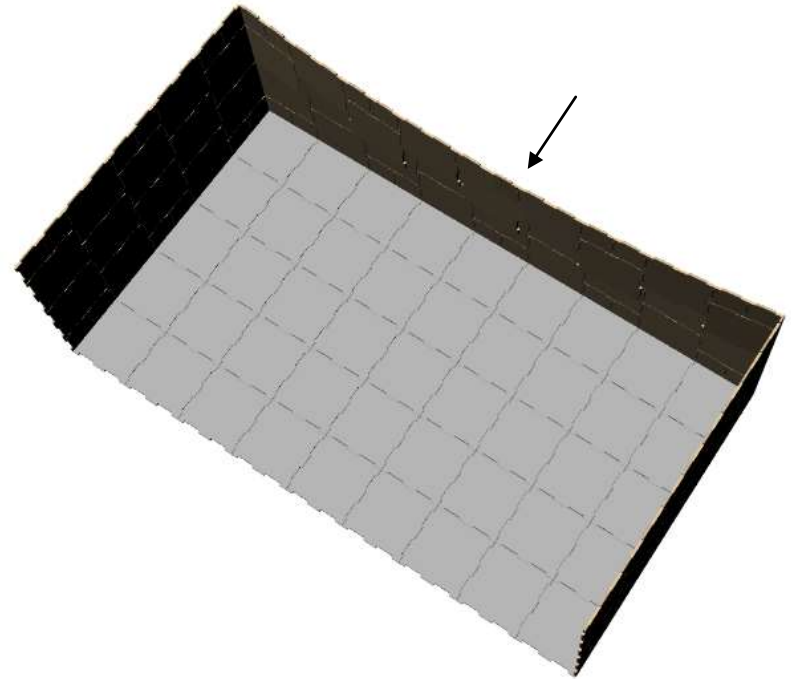


Grafico 47: curvaturas en las paredes largas

Este problema no se presenta en la zona inferior de la pared, ya que esta parte está unida al piso y este, le sirve como refuerzo y guía.

La solución al problema, se halló simplemente introduciendo las mismas varillas de unión en la parte superior de los

módulos, de manera que queden reforzando las partes en la que hay posibilidad de giro



Grafico 48: varillas pasando a través de los módulos.

Otra manera, sería intercalar los módulos en sentido contrario, de manera que el giro permisible de estos quede de manera horizontal.

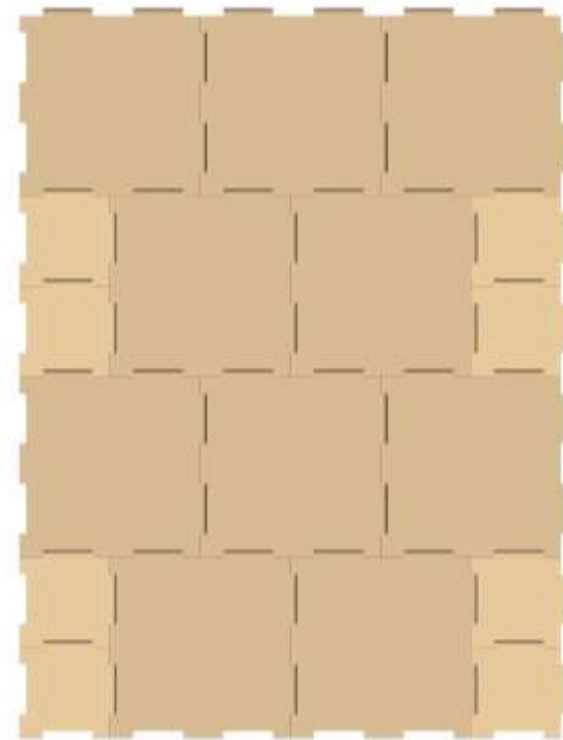


Grafico 49: módulos intercalados en sentido contrario

Y para asegurar el techo a las paredes, se utiliza un elemento sencillo, que a su vez servirá para guiar los cables al interior de la vivienda, este elemento se hace en varillas de $\frac{3}{8}$ " y no

requiere soldadura para su fabricación, son varios dobleces, aunque algunos complejos

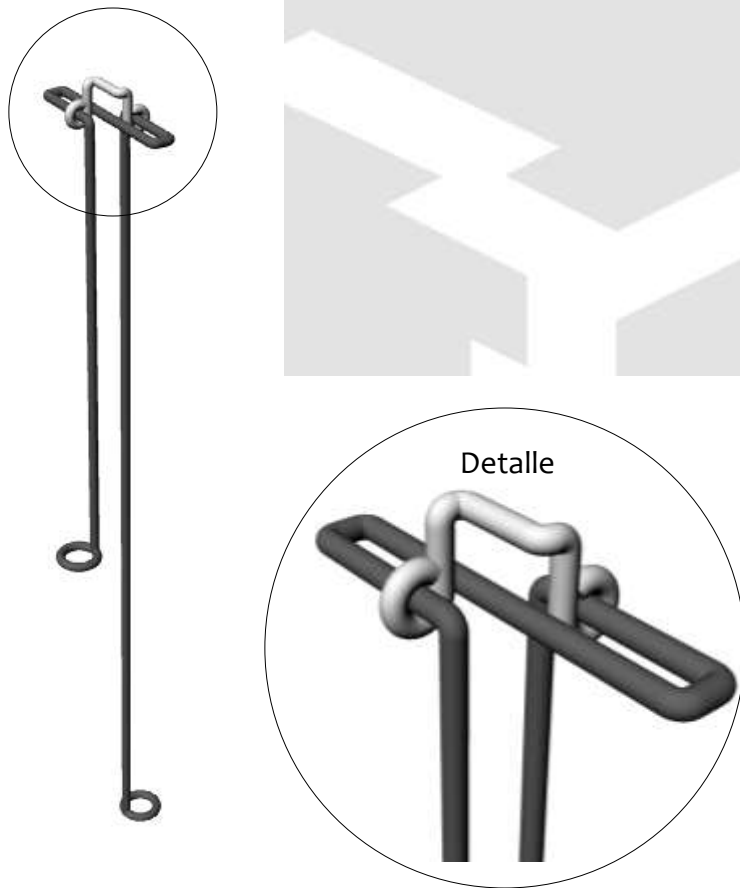


Grafico 50: Dispositivo de unión techo - pared

Las argollas son para guiar la guaya que vendrá del techo hacia el interior del refugio, además el objetivo es que el elemento de sujeción haga su fuerza hacia el piso (apuntando a él).

Este elemento se insertaría en las paredes del refugio desde arriba hacia abajo, como se ve en el siguiente detalle:



Grafico 51: unión del dispositivo a la pared

Y se aseguraría por medio de la varilla superior del módulo, el dispositivo quedaría aprisionado entre el módulo y la varilla (que aparece de color negro en la siguiente imagen)

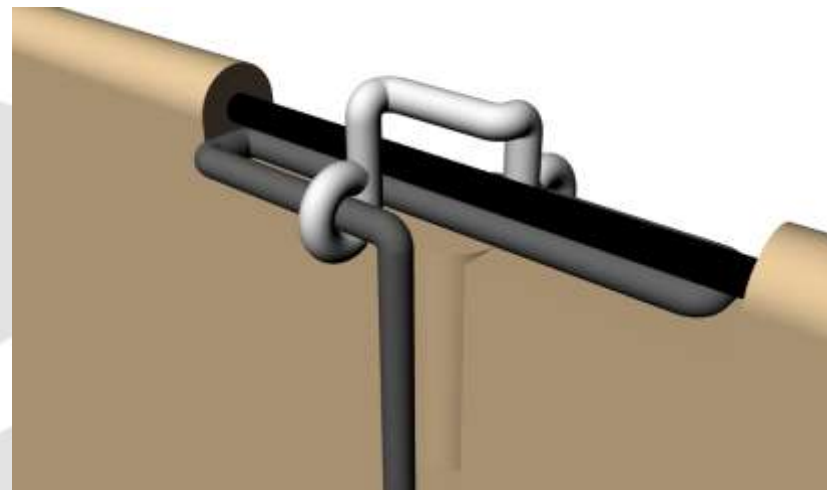


Grafico 52: forma de asegurar el dispositivo de unión

Después de puesto, se procede a templar la guaya que viene desde la varilla del techo, pasándola por las argollas:

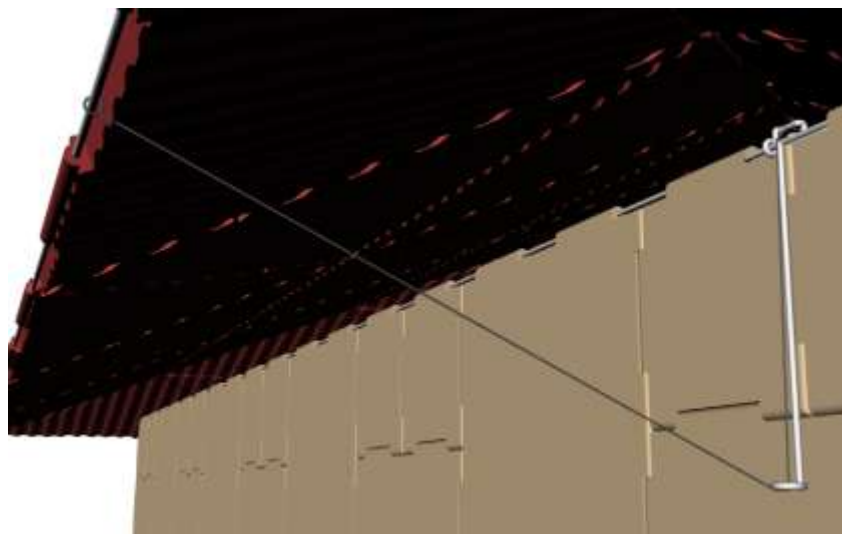


Grafico 53: guaya de unión

Y ya en el interior se asegura con un tornillo y una tuerca mariposa:

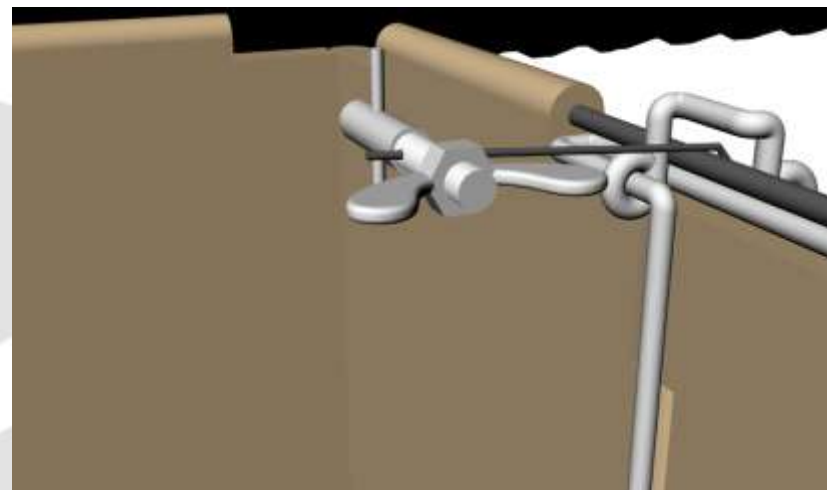


Grafico 54: sujeción de la guaya al interior del refugio

Este mismo elemento servirá para guiar los cables de la energía al interior del refugio. De acuerdo con asesorías del ingeniero electrónico Álvaro Salazar, en un sistema de estos sería conveniente manejar voltajes bajos, para evitar accidentes y para disminuir el peso y tamaño de los cables, por lo tanto se llegó a la conclusión de que un voltaje de 12 voltios sería suficiente para distribuir en cada una de las viviendas, aprovechando que muchos artículos y objetos electrónicos funcionan con este voltaje.

La sujeción del refugio al suelo se pensó con dos varillas iguales de 80 cm. x 3/8", estas varillas tendrían una argolla en una de las puntas, y una de las varillas iría dentro de cada uno de los 4 módulos esquineros, la otra iría clavada en el suelo.

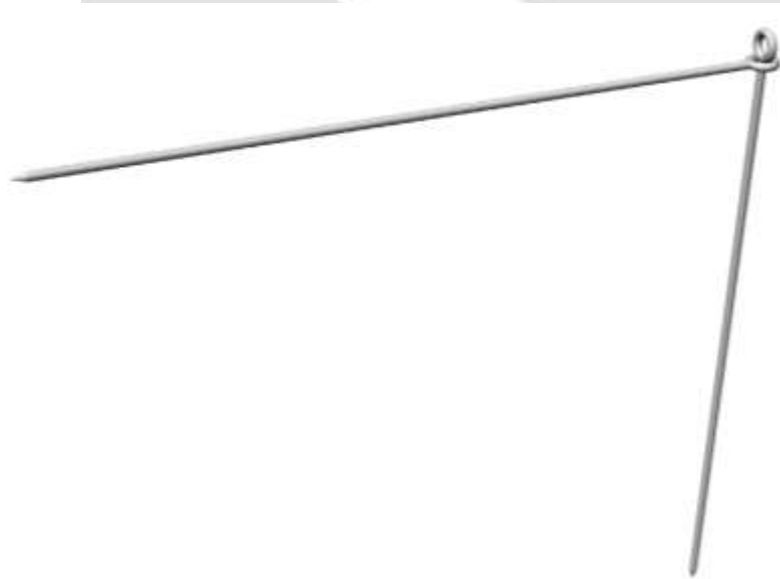


Grafico 55: varillas de sujeción al piso

La manera en que irían en el refugio sería así:

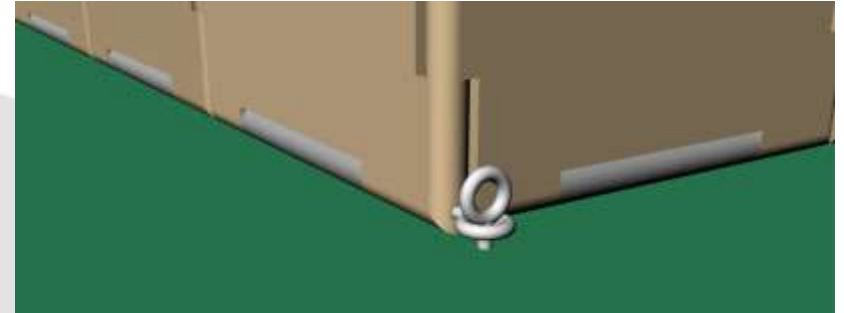


Grafico 56: anclaje al piso

17. Armado y montaje

Para el montaje del refugio en el terreno se siguen ciertos pasos que de seguirse correctamente hacen más fácil el proceso.

Primero ha de buscarse un terreno preferiblemente lo mas plano posible (canchas, parqueaderos, etc.)

De acuerdo con el tamaño de la familia se arma un piso en el que a cada persona le correspondan mínimo 9 mts. cuadrados de área, por ejemplo, a una familia de 5 personas le corresponden 45 mts. cuadrados de área total (9x5)

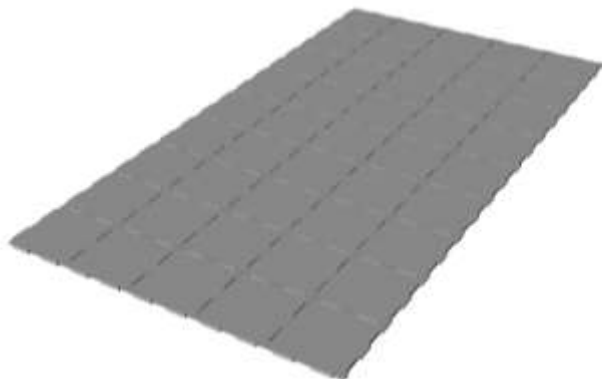


Grafico 57: secuencia de armado; piso

Después de tener armado el piso, se proceden a armar una por una las paredes



Grafico 58: secuencia de armado; pared 1

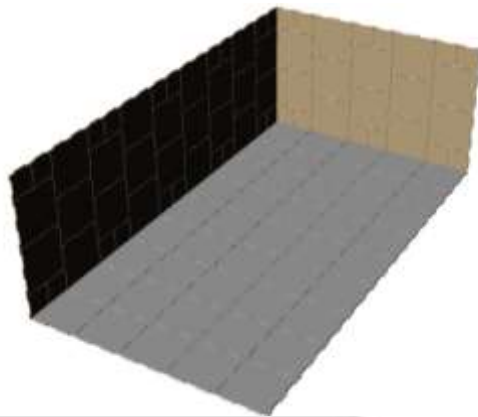


Grafico 60: secuencia de armado; pared 2

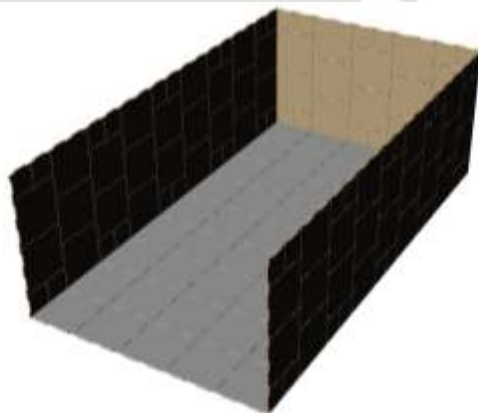


Grafico 59: secuencia de armado; pared 3

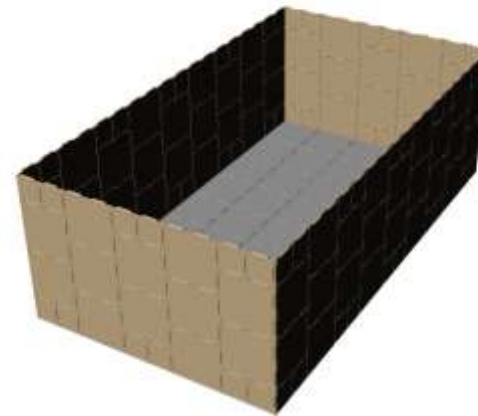


Grafico 61: secuencia de armado; pared 4

Y después de tener las paredes, se procede a armar a un lado y en el terreno, el techo acorde al tamaño del piso y al tamaño de los aleros requeridos de acuerdo con el clima.

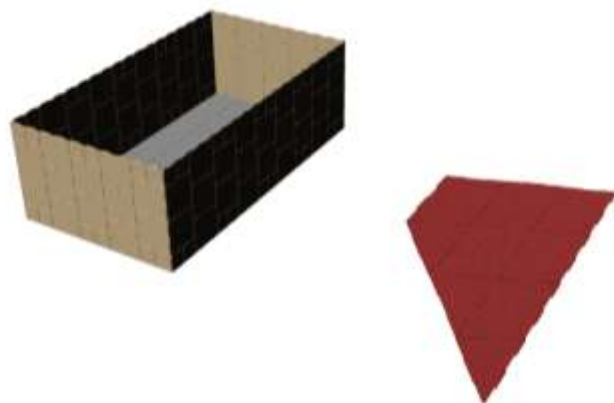


Grafico 62: secuencia de armado; techo 1

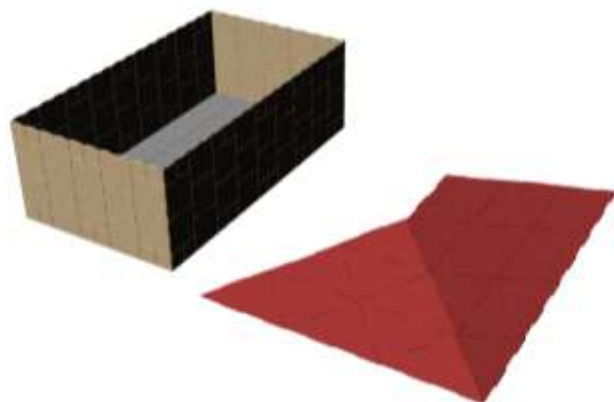


Grafico 63: secuencia de armado; techo 2

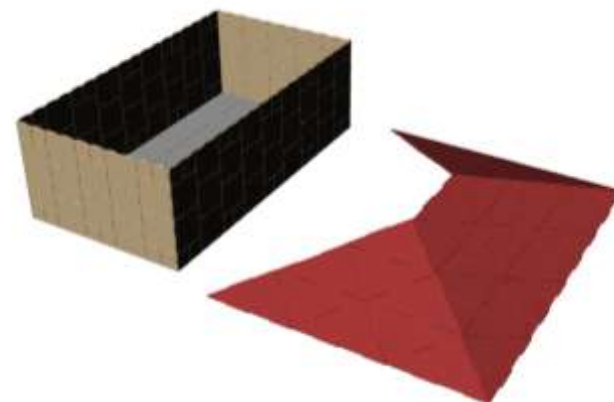


Grafico 64: secuencia de armado; techo 3

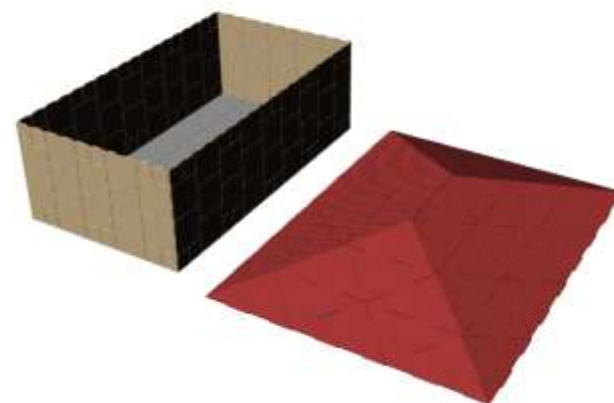


Grafico 65: secuencia de armado; techo 4

Y cuando ya se tenga armado el techo se procede a montarlo en las paredes anteriormente armadas.

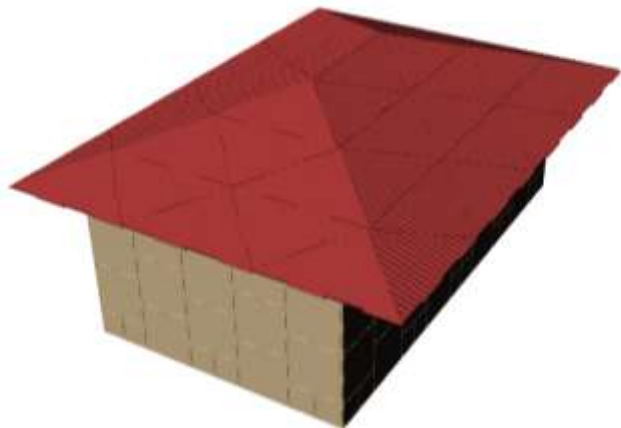


Grafico 66: secuencia de armado; techo 5

18. Fabricación y materiales

De acuerdo con las asesorías del ingeniero de materiales José Herminul Mina, los módulos se fabricarían mediante el proceso de roto moldeo, habría una capa externa de polipropileno de 8 mm. que actuaría como el material que dará la resistencia al módulo y seguiría un relleno de poliuretano que funcionaría como aislante del calor o del frío. Se escogió el polipropileno por ser un material que resiste altas temperaturas, (no se funde por debajo de los 160°), porque no absorbe humedad, algo muy importante para la durabilidad del módulo; es poco denso comparado con otros polímeros, lo que lo hace muy liviano, pero a pesar de esto tiene una rigidez y dureza alta, además es de los polímeros más económicos que hay.

La espuma rígida de poliuretano, se escogió simplemente porque es el mejor aislante térmico que existe actualmente, superado únicamente por el vacío.

Factor R: Resistencia a la conductividad térmica

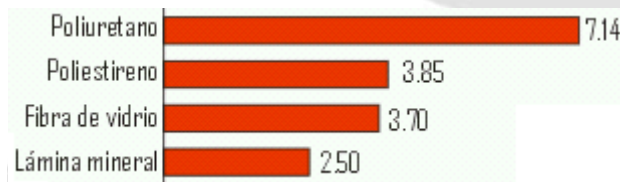


Imagen 10: resistencia a la conductividad térmica de algunos materiales

A Enero del año 2005, el polipropileno tenía un costo de \$ 3000 pesos el kilo y el poliuretano tenía un costo de \$ 10.000 pesos el kilo.

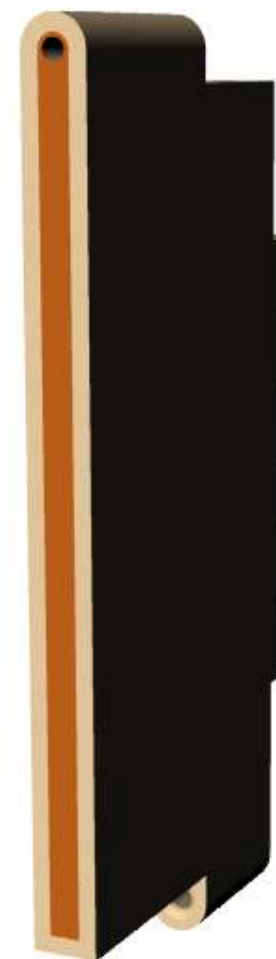


Grafico 67: corte del módulo, la parte oscura, sería el poliuretano y la parte externa, sería el polipropileno.

Para el proceso de roto moldeo, se siguen 4 pasos básicos:

Primero, se llena el molde con el polipropileno en polvo o en pellets, la cantidad de polipropileno a adicionar se calcula de acuerdo con el grosor de la pared que se quiera lograr.

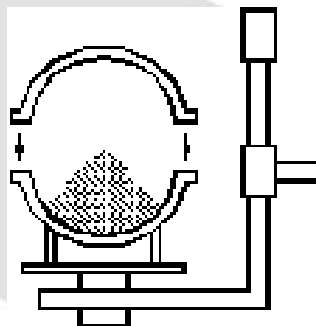


Imagen 11: primer paso del roto moldeo

En el segundo paso se procede a calentar el molde para que empiece a fundirse el polipropileno y al mismo tiempo se hace girar en 2 ejes perpendiculares, de esta manera el material empieza adherirse a las paredes del molde de una forma uniforme.

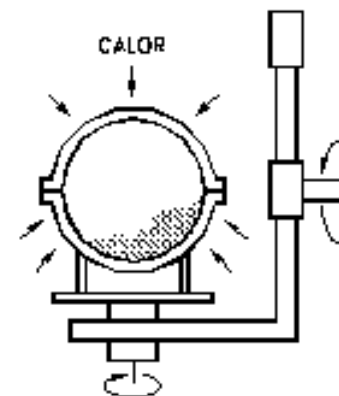


Imagen 12: segundo paso del roto moldeo

En el tercer paso, se merma el calor aplicado al molde, hasta que este se enfríe y así el material interior toma la resistencia requerida para manipularlo.

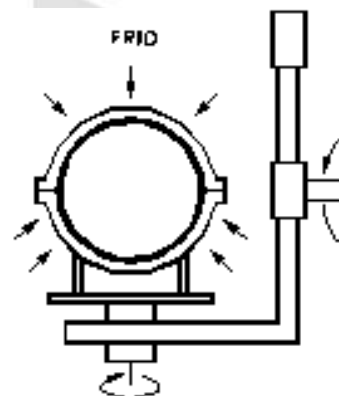


Imagen 13: tercer paso del roto moldeo

Y ya en el paso final, se saca la pieza ya fría del molde, para iniciar nuevamente el proceso.

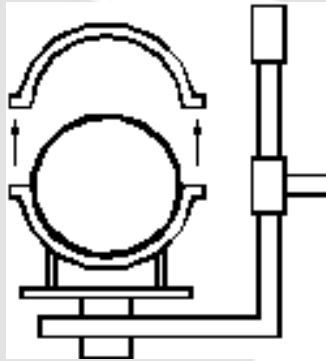


Imagen 14: cuarto paso del roto moldeo

El molde puede ser fabricado en resinas epoxicas o en aluminio, el de resina es mucho mas económico, pero mas contaminante y el de aluminio es mas costoso, pero mas durable.

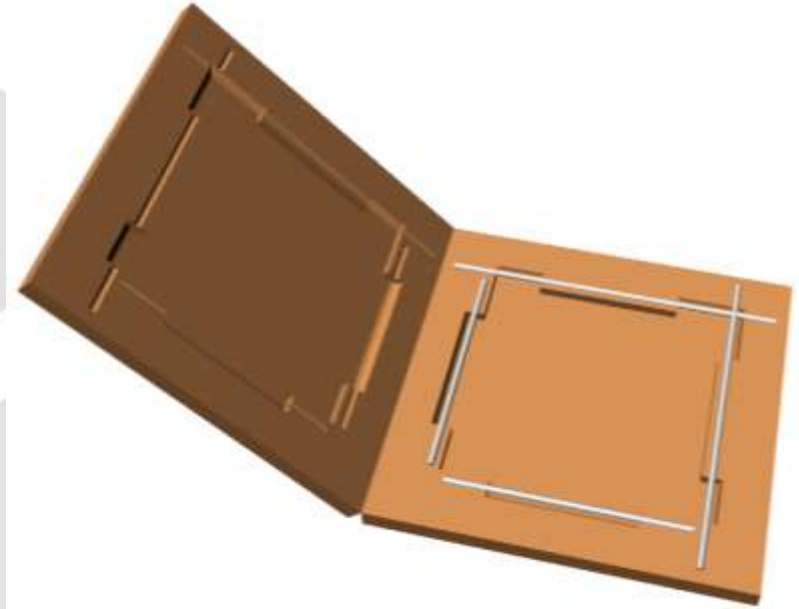


Grafico 68: aproximación a la forma del molde para el módulo pequeño

Para el llenado de la espuma de poliuretano, se procede a hacer un orificio pequeño en el molde y con la espuma ya mezclada, pero aun liquida, se introduce por este orificio. La espuma de poliuretano se compone de 2 ingredientes, que al mezclarlos generan una reacción que hace crecer la espuma.

19. Cocina y baños

La cocina, de acuerdo con la experiencia de la Cruz Roja en el país, debe ser individual para evitar problemas con los menús, horarios, exigencias, etc. entonces se pensó hacer esta con los mismos módulos, un poco aparte de la vivienda, para evitar accidentes.



Grafico 69: ejemplo de cocina

Los baños tienen una normatividad muy grande y es algo que se ha estudiado mucho por parte de las organizaciones involucradas en el tema de los desastres; en el caso de Colombia y según el señor Alfonso Vargas, experto en desastres de la Cruz Roja, la opción más utilizada es la del

pozo séptico, lógicamente cuando las cañerías y desagües no han sufrido ningún daño, se hace utilización de estas, pero como lo usual es que estas queden dañadas después del desastre, entonces la opción del pozo séptico, es la mas usada por costos, beneficios y facilidad de construcción. En resumen un pozo séptico es un pozo profundo, al que se le pone una loza encima y a esta loza se adhiere un bacinete o taza, los residuos humanos (excretas y orinas), caen en el pozo, los líquidos se infiltran en el suelo y la materia orgánica se descompone.

Su construcción sería así:

Se cava un pozo circular en la tierra con diámetro de 1.50 mt. a 1.80 mt., la profundidad esta entre los 2 mt. y 2.5 mt.

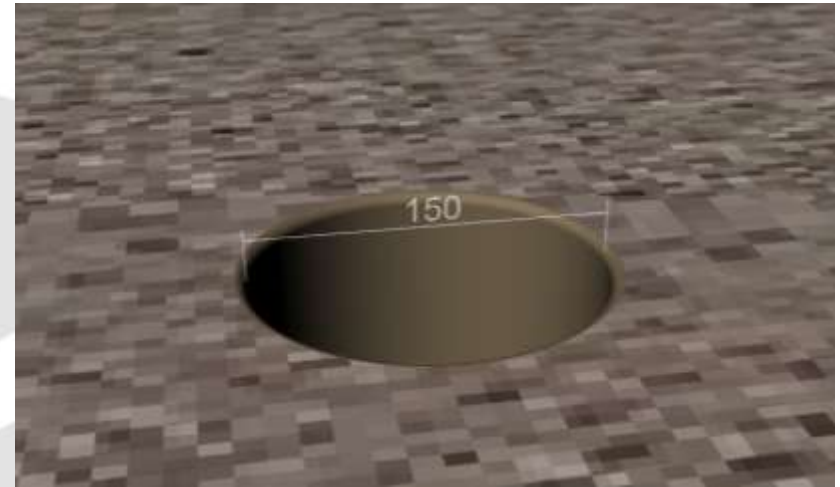


Grafico 70: tamaño del pozo

Después alrededor del orificio del pozo, se hace un brocal o anden de concreto de 15 cm. de altura para evitar que se llene de aguas superficiales (como la lluvia)

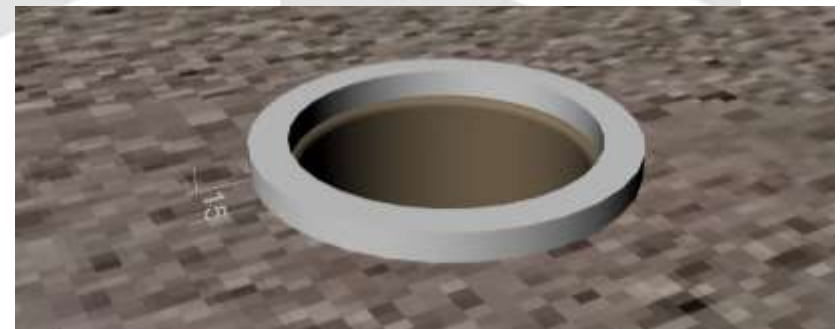


Grafico 71: Brocal del pozo

y encima de este anden se pone una loza con un orificio en el centro de aproximadamente 25 cm. y otro orificio en una esquina de 4", el grosor es aproximadamente 7 cm. el orificio grande es para la taza y el pequeño para el tubo de escape de gases.

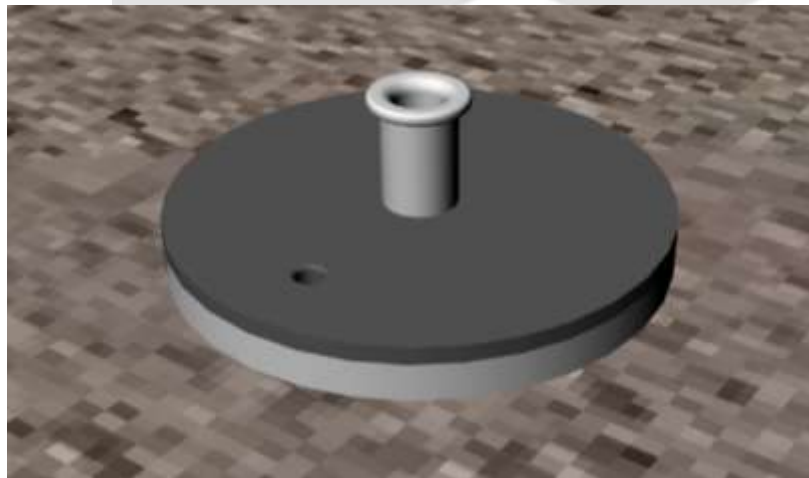


Grafico 72: loza de pozo.

Y después ya se puede proceder a montar la caseta para guardar la intimidad del usuario y para proteger del clima.

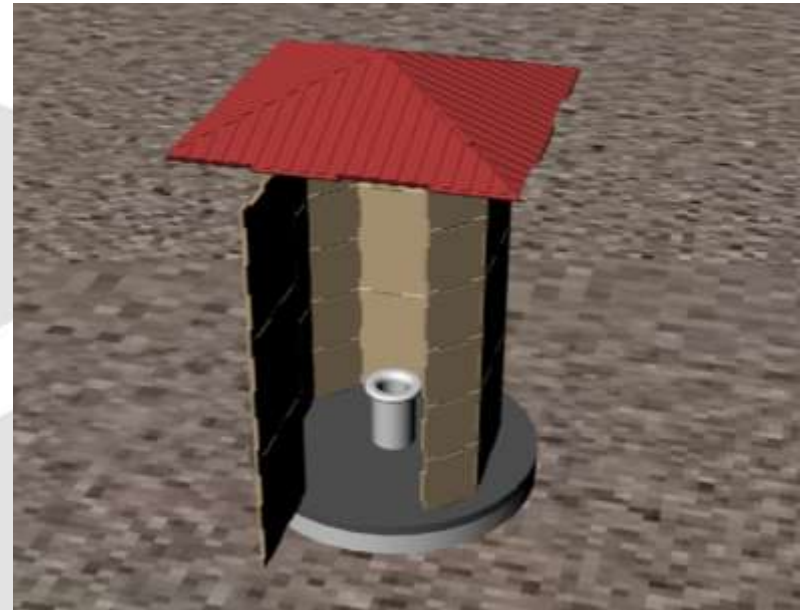


Grafico 73: Baño

20. Conclusión

Después de haber explorado el tema y de estudiar algunas de las causas y consecuencias de estas situaciones de emergencia, se concluye que en la mayoría de los casos, los desastres no son causados por la naturaleza, son originados por la falta de previsión humana ante estos eventos.

Usualmente la mayor cantidad de víctimas se presentan en los barrios de estrato bajo y esto es debido a que las viviendas de estas personas no están adecuadas para enfrentar un evento de gran magnitud, ya que usualmente viven en casas de “cartón”. Un terremoto en un desierto, difícilmente causaría víctimas, o en una ciudad en la que todas las viviendas están diseñadas con parámetros sísmo-resistentes, difícilmente tendrán graves consecuencias.

Lo ideal sería nunca tener que utilizar estas viviendas de emergencia, y que todos estuviéramos adecuadamente protegidos ante un evento de estos, la solución esta

entonces en prepararse y en ayudar a prepararse a quienes no tienen recursos para esto.

La realidad es que estas viviendas de “cartón”, así con todos sus defectos siguen y seguirán existiendo, y cuando ya ni esas viviendas queden, esta solución desde el diseño es un intento de salvar la dignidad, cuando todo lo demás se ha perdido.

Tal vez no haya una solución rápida al problema de vivienda de esta gente, pero un apoyo psicológico y físico, pueden ser una buena solución en un momento de difíciles y tal vez lejanas respuestas.

21. Bibliografía

- ✚ DAVIS, Ian, *Arquitectura de emergencia*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, España, 1980.
- ✚ ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS, *El alojamiento después de los desastres*, UNDRO, Nueva York, Estados Unidos, 1984.
- ✚ UNIVERSIDAD DE SAN BUENAVENTURA, *Revista ciencias humanas*, edición N° 4, Cali, Colombia, 1999.
- ✚ PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA DE COLOMBIA, *Criterios para el diseño, construcción e instalación de centros de alojamiento transitorios*, Red de solidaridad social, Bogota, Colombia, 2001.
- ✚ NEUFERT, Ernst, *Arte de proyectar en arquitectura*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, España, 1991.
- ✚ OLGYAY, Víctor, *Clima y arquitectura en Colombia*, Ed. Universidad del Valle, Cali, Colombia, 1968.
- ✚ COMITÉ DIRECTIVO DE RESPUESTA HUMANITARIA Y DE INTERACTION, VOICE, COMITÉ INTERNACIONAL DE LA CRUZ ROJA (CICR), CONSEJO INTERNACIONAL DE ORGANIZACIONES VOLUNTARIAS (ICVA), *Proyecto la esfera*, Oxfam Publishing, Ginebra, Suiza, 2000.
- ✚ BORRERO, Harold, *Arquitectura y clima referida a condiciones tropicales en Colombia*, Ed. Universidad del Valle, Cali, Colombia, 1989.
- ✚ SALDARRIAGA, Alberto, *Arquitectura y cultura en Colombia*, Ed. Universidad Nacional de Colombia, Bogota, Colombia, 1986.
- ✚ MARTÍNEZ, Sergio, *Polímeros*, Ed. Publicaciones UIS, Bucaramanga, Colombia, 1998.

22. Referencias

-  Osso.univalle.edu.co
-  www.geocities.com/Pipeline/Dropzone/5171/menu.html
-  www.ingominas.gov.co/web/mapas/index.html
-  www.red.gov.co
-  www.col.ops-oms.org
-  www.disaster-info.net
-  www.sphereproject.org/spanish

23. Índice y fuentes de las imágenes.

-  Imagen 1. Zonas climáticas en Colombia
Biblioteca de consulta Microsoft Encarta 2004.
-  Imagen 2. Campamento después del terremoto de Managua; nicaragua, 1972. La ocupación máxima fue del 60%.
ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS, *El alojamiento después de los desastres*, UNDRO, Nueva York, Estados Unidos, 1984. Pág. 30
-  Imagen 3. Iglús de poliuretano en Masaya, nicaragua, 1972. Su ocupación fue del 30%.
DAVIS, Ian, *Arquitectura de emergencia*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, España, 1980. Pág. 87.
-  Imagen 4. Casa construida en Bangla Desh, mejorando las técnicas existentes, terremoto de 1973.

DAVIS, Ian, *Arquitectura de emergencia*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, España, 1980. Pág. 41.

✚ Imagen 5. Viviendas prefabricadas después del terremoto de Lice Turquía, 1975.

DAVIS, Ian, *Arquitectura de emergencia*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, España, 1980. Pág. 24.

✚ Imagen 6. Viviendas típicas de Lice, Turquía, note la diferencia con las anteriores. 1975.

DAVIS, Ian, *Arquitectura de emergencia*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, España, 1980. Pág. 24.

✚ Imagen 7. Proceso de reconstrucción en Guatemala, después del terremoto de 1976.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS, *El alojamiento después de los desastres*, UNDRO, Nueva York, Estados Unidos, 1984. Pág. 66.

✚ Imagen 8. Refugios después del terremoto de Armenia, Colombia, 1999.
www.col.ops-oms.org

✚ Imagen 9. Refugio después del terremoto de Armenia, Colombia, 1999.
Cortesía del Arquitecto Norberth Aristizabal

✚ Imagen 10. Resistencia a la conductividad térmica de algunos materiales.
www.grupomarvi.com.mx

✚ Imagen 11, 12, 13 y 14. Secuencia del proceso de roto moldeo.
www.miraplastek.com.

24. Créditos.

 Hugo García

Arquitecto

Director de proyecto

 José Herminsul Mina

Ingeniero de Materiales

Asesorías en materiales

 Ricardo Ramírez

Ingeniero Civil

Asesorías en estructura y resistencia estructural

 Norbert Aristizabal

Arquitecto

Asesorías en refugios de emergencia

 José Luis Rodríguez

Ingeniero Mecánico

Asesorías en aislamiento térmico

 Álvaro Salazar

Ingeniero Electrónico

Asesoría en la parte eléctrica

 Alfonso Vargas

Experto en atención de desastres de la Cruz Roja

Asesoría en situaciones de emergencia

 Byron Villamil

Diseñador Industrial

Entrevista sobre situaciones de emergencia

 Cristian Chamorro

Ingeniero Mecánico

Asesorías en mecanismos



Álvaro Fajardo

Teniente de Bomberos (Andalucía, Valle)

Entrevista sobre situaciones de emergencia



Beatriz Eugenia Correa

Psicóloga

Asesoría sobre impacto psicológico de los desastres y emergencias



José Andrés López

Diseñador Grafico

Diseño de logo y asesorías en Diseño grafico

25. Anexos.

Anexo 1: Mapa de Amenaza Sísmica y Valores de Aa de Colombia

Capital de departamento



Límite de departamento



Valores de aceleración Aa (g)



0.05 (Baja)



0.05 - 0.075 (Baja)



0.075 - 0.1 (Baja)



0.1 - 0.15
(Intermedia)



0.15 - 0.2
(Intermedia)



0.2 - 0.25 (Alta)



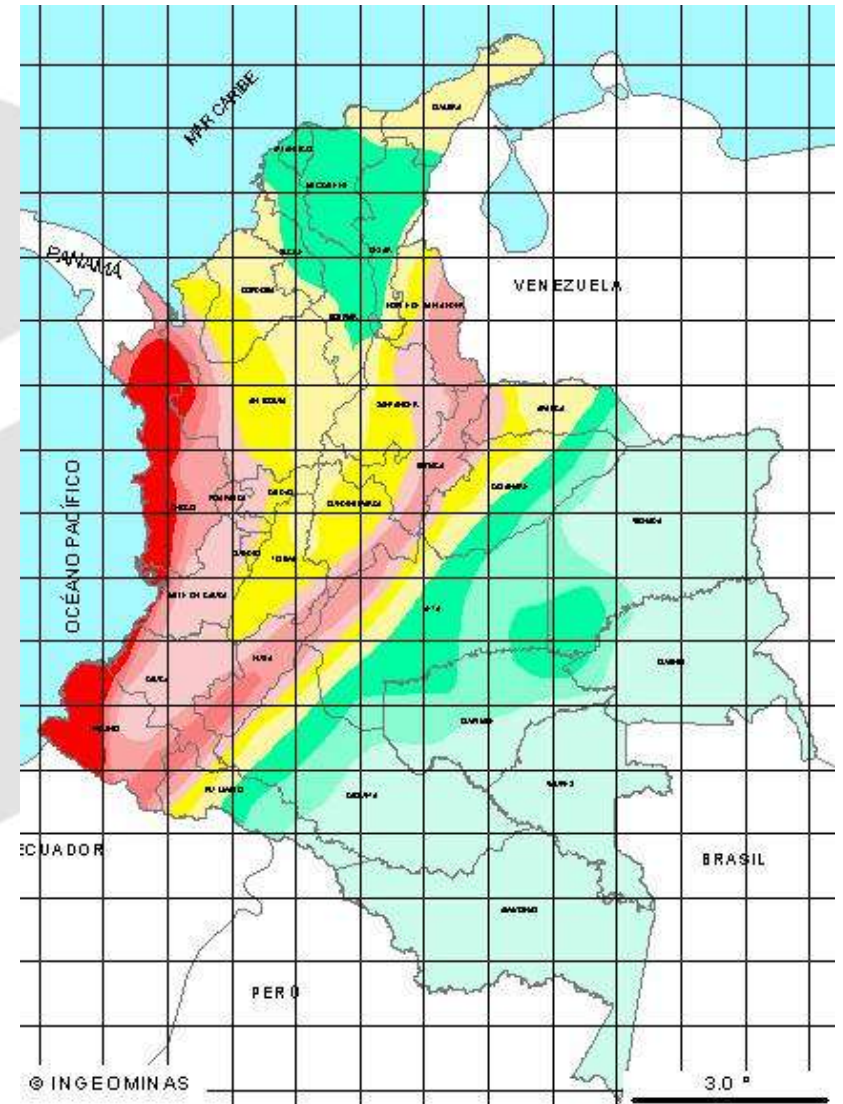
0.25 - 0.3 (Alta)



0.3 - 0.35 (Alta)



0.35 - 0.4 (Alta)



La amenaza sísmica se define como la probabilidad de que un parámetro como la aceleración, la velocidad o el desplazamiento del terreno producida por un sismo, supere o iguale un nivel de referencia.

De las cabeceras municipales, 475, correspondientes aproximadamente al 35% de la población colombiana, se encuentran en zonas de amenaza sísmica alta; 435, equivalente al 51% de la población, en zonas de amenaza sísmica intermedia; y 151, equivalente al 14% de la población, en zonas de amenaza sísmica baja.

La aceleración pico efectiva (A_a) corresponde a las aceleraciones horizontales del sismo de diseño contempladas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente (NSR-98), como porcentaje de la aceleración de la gravedad terrestre ($g = 980 \text{ cm./s}^2$). Estas aceleraciones tienen una probabilidad de ser excedidas del 10% en un lapso de 50 años, correspondiente a la vida útil de una edificación. El valor del parámetro A_a se utiliza para definir las cargas

sísmicas de diseño que exige el reglamento de Construcciones Sismo Resistentes.

Zona de Amenaza Sísmica Baja: definida para aquellas regiones cuyo sismo de diseño no excede una aceleración pico efectiva (A_a) de $0.10g$. Aproximadamente el 55% del territorio Colombiano se encuentra incluido en esta zona de amenaza.

Zona de Amenaza Sísmica Intermedia: definida para regiones donde existe la probabilidad de alcanzar valores de aceleración pico efectivas mayores de $0.10g$ y menores o iguales de $0.20g$. Alrededor del 22% del territorio se encuentra incluido en ésta zona.

Zona de Amenaza Sísmica Alta: definida para aquellas regiones donde se esperan temblores muy fuertes con valores de aceleración pico efectivas mayores de $0.20g$. Aproximadamente el 23% del territorio Colombiano queda incluido en la zona de amenaza sísmica alta.

Anexo 2: Carta de derechos básicos de toda persona que ha sido víctima de desplazamiento forzado interno.

1. Tiene derecho a ser registrado como desplazado, solo o con su núcleo familiar.
2. Conserva todos sus derechos fundamentales y por el hecho del desplazamiento no ha perdido ninguno de sus derechos constitucionales sino que por el contrario es sujeto de especial protección por el Estado;
3. Tiene derecho a recibir ayuda humanitaria inmediatamente se produzca el desplazamiento y por el término de 3 meses, prorrogables por 3 meses más y que tal ayuda comprende, como mínimo, a) alimentos esenciales y agua potable, b) alojamiento y vivienda básicos, c) vestido adecuado, y (d) servicios médicos y sanitarios esenciales.

4. Tiene derecho a que se le entregue el documento que lo acredita en una entidad promotora de salud, a fin de garantizar su acceso efectivo a los servicios de atención en salud;
5. Tiene derecho a retornar en condiciones de seguridad a su lugar de origen y sin que se le pueda obligar a regresar o a reubicarse en alguna parte específica del territorio nacional;
6. Tiene derecho a que se identifiquen, con su plena participación, las circunstancias específicas de su situación personal y familiar para definir, mientras no retorne a su lugar de origen, cómo puede trabajar con miras a generar ingresos que le permita vivir digna y autónomamente.
7. Tiene derecho, si es menor de 15 años, a acceder a un cupo en un establecimiento educativo.
8. Estos derechos deben ser inmediatamente respetados por las autoridades administrativas competentes, sin que éstas puedan establecer como condición para otorgarle dichos beneficios que interponga acciones de tutela, aunque está en libertad para hacerlo;
9. Como víctima de un delito, tiene todos los derechos

que la Constitución y las leyes le reconocen por esa condición para asegurar que se haga justicia, se revele la verdad de los hechos y obtenga de los autores del delito una reparación.

Anexo 3: indicadores clave del documento “Proyecto la Esfera”

Indicadores clave

- _ Se recoge un mínimo de 15 litros de agua por persona por día.
- _ El caudal en cada punto de abastecimiento de agua es de 0,125 litros por segundo como mínimo.
- _ Hay como mínimo un lugar de abastecimiento de agua cada 250 personas.
- _ La distancia desde cualquier refugio hasta el lugar de abastecimiento de agua más cercano no excede 500 metros.

Indicadores clave

- _ Cada familia dispone de dos recipientes de 10-20 litros para recoger el agua, y de recipientes de 20 litros para almacenarla. Esos recipientes son de cuello angosto o tienen tapa.
- _ Se dispone de 250 g de jabón por persona por mes.

_ Cuando se necesitan instalaciones de baño colectivas, se dispone de cubículos suficientes para su utilización con una frecuencia aceptable y a horas aceptables, separados para hombres y mujeres.

_ Cuando se necesitan lavaderos colectivos, se dispone de una piletta de lavar por cada 100 personas; hay zonas reservadas para que las mujeres laven y sequen su ropa interior y sus toallas higiénicas.

Indicadores clave

_ Máximo de 20 personas por letrina.

_ Las letrinas están dispuestas por familia(s) y/o separadas por sexo.

_ Las letrinas no están situadas a más de 50 metros de las viviendas o a más de un minuto de marcha.

_ Se dispone de letrinas separadas para mujeres y hombres en lugares públicos, mercados, centros de distribución, centros de salud, etc.).

_ En la mayoría de los suelos, las letrinas y los pozos de absorción están por lo menos a 30 m de toda fuente de agua

subterránea y el fondo de toda letrina se encuentra como mínimo a 1,5 m por encima de la capa freática. El avenamiento o los derrames de los sistemas de defecación no escurren hacia ninguna fuente de agua superficial ni ningún acuífero de poca profundidad.

Indicadores clave

_ La basura doméstica se retira del asentamiento o se entierra in situ antes de que se convierta en una molestia o un riesgo para la salud.

_ En ningún momento hay desechos médicos contaminados o peligrosos (agujas hipodérmicas, vidrios, apósitos, medicamentos, etc.) en la zona de habitación ni en los espacios públicos.

_ Hay un incinerador correctamente diseñado, construido y operado, con fosa de ceniza profunda, dentro del perímetro de cada instalación de salud.

_ Hay pozos y depósitos para la basura o zonas destinadas a la eliminación de desechos en los mercados y mataderos, con un sistema de recolección diaria.

_ La eliminación definitiva de los desechos sólidos se realiza en un lugar y de un modo tal que se evita la aparición de problemas ambientales y de salud.

Indicadores clave

_ Ninguna vivienda está situada a más de 15 m de un contenedor de residuos o de su propio pozo para basura, o a más de 100 m de un pozo de residuos colectivo.

_ Cuando la basura doméstica no se entierra in situ, se dispone de un contenedor de desechos de 100 litros de capacidad por cada 10 familias.

Cadáveres: durante las primeras fases de las emergencias o inmediatamente después de una catástrofe natural, las tasas de mortalidad suelen ser elevadas, lo cual exige eliminar gran cantidad de cadáveres que por lo general se entierran en fosas comunes. Los cementerios y las fosas comunes deben estar situados a no menos de 30 Mt. de los acuíferos de agua potable y el fondo de toda tumba debe estar como mínimo a 1,5 m por encima de la capa freática.

Indicadores claves

_ Las necesidades nutricionales se basan en las siguientes estimaciones de planificación inicial de la OMS:

- 2.100 Kcal. por persona por día;
- 10%-12% de la energía total procede de las proteínas;
- 17% de la energía total procede de los lípidos;
- ingesta adecuada de micro nutrientes gracias al consumo de alimentos frescos o enriquecidos.

_ En las estimaciones sobre las fuentes de alimentos e ingresos de la población se tienen en cuenta, entre otras cosas:

- las oportunidades de comercialización y obtención de ingresos;
- las posibilidades de obtener forrajes y alimentos silvestres;
- las estaciones agrícolas y el acceso a bienes de producción;
- las fuentes de ingreso y estrategias de supervivencia.

_ En el nivel de las raciones se tiene en cuenta, entre otras cosas:

- las necesidades nutricionales generales;

- las necesidades específicas de los grupos vulnerables;
- el acceso a otras fuentes de alimentos y/o ingresos.
- _ En la selección de los productos alimenticios se tiene en cuenta, entre otras cosas:
 - la disponibilidad local y la repercusión en el mercado;
 - la aceptabilidad y la preparación locales;
 - la conveniencia y composición desde el punto de vista de la nutrición;
 - las necesidades de combustible para cocinarlos;

Notas de orientación

1. Valor de referencia inicial: se recomienda que el valor de referencia inicial de 2.100 Kcal. por persona por día se utilice como cifra de planificación cuando aún no se conocen los factores de ajuste. El CICR utiliza como punto de referencia una ración de 2.400 Kcal. por persona por día. Las 300 Kcal. adicionales permiten satisfacer las necesidades de grupos específicos atendidos en programas de alimentación suplementaria.

Indicadores clave

- _ La superficie cubierta disponible por persona es de 3,5-4,5 m² en promedio.
- _ En climas cálidos y húmedos, los refugios permiten una ventilación óptima y proporcionan protección contra la luz solar directa.
- _ En climas cálidos y secos, el material de los refugios es lo suficientemente pesado como para permitir una alta capacidad térmica. Si sólo se dispone de láminas de material plástico o tiendas de campaña, se considera la posibilidad de facilitar un sobretecho o una capa aislante.
- _ En climas fríos, el material utilizado y la construcción de los refugios permiten un aislamiento óptimo. Se consigue una temperatura agradable para los ocupantes gracias a la aislación del refugio combinada con una cantidad suficiente de ropa de abrigo, ropa de cama y mantas, una calefacción adecuada del local y una ingesta rica en calorías.
- _ Si se suministran láminas de material plástico para el refugio, este material se ajusta a las especificaciones definidas por el ACNUR.

Notas de orientación

Las normas aplicables a los refugios dependen del clima y el tamaño del grupo familiar: en climas fríos, las personas necesitan más espacio cubierto, dado que pasan más tiempo en el interior de las viviendas que cuando el clima es cálido. Los ancianos, las mujeres y los niños pequeños suelen pasar más tiempo dentro del área cubierta.

En climas cálidos y húmedos: los refugios deben concebirse y ordenarse de modo que tengan la mayor ventilación posible y queden protegidos de la luz solar directa; por ello, conviene que la puerta y las ventanas estén orientadas al norte y al sur. El techo debe tener buena pendiente para que corra el agua de lluvia, y aleros grandes. La construcción debe ser liviana, pues se requiere una capacidad térmica baja. La orientación apropiada es importante para maximizar la circulación del aire, que no debe ser obstruida, por ejemplo, por refugios vecinos. Se recomienda que haya un espacio en el exterior del refugio con sombra para cocinar y secar al aire los utensilios de cocina. Se deben tener en cuenta las frecuentes

estaciones de monzones y el escurrimiento de las aguas superficiales es sumamente importante.

En climas cálidos y secos: la construcción debe ser suficientemente pesada como para conseguir una capacidad térmica alta, de modo que los cambios de temperatura entre la noche y el día permitan refrescar y calentar alternativamente el interior. Las ventanas deben ser pequeñas. Si sólo se dispone de láminas de material plástico o tiendas de campaña, se debe pensar en un techo doble que permita la ventilación entre las capas para evitar así la transferencia de calor radiante. Otra posibilidad es fomentar la utilización de material aislante. En una estructura liviana, la ventilación máxima no es un objetivo, pero debe ser de fácil control

(por ejemplo, abriendo puertas opuestas), para evitar el recalentamiento producido por los vientos cálidos y la radiación de la tierra circundante, e impedir la entrada de arena en el refugio. Se puede obtener sombra de los refugios o los árboles circundantes.

En climas fríos: es indispensable proporcionar refugios bien aislados.

Sin embargo, no basta con refugios de buena calidad para conseguir una temperatura adecuada para el organismo, la que depende de una combinación de factores. Los factores clave son: la temperatura exterior, el viento, el grado de aislamiento térmico del refugio, los dispositivos de calefacción, las ropas de que se dispongan y la ingesta calórica.

El factor de enfriamiento se puede reducir al mínimo manteniendo la circulación de aire en el refugio en el mínimo necesario para el confort personal y la seguridad y para evitar problemas respiratorios causados por los aparatos de calefacción o el fuego de la cocina. En todo caso, debe haber una ventilación mínima. Las puertas deben hacerse de modo que reduzcan al mínimo las corrientes de aire.

Es indispensable que en los refugios haya caloríferos adecuados. Una condición óptima es que las cocinas y los calefactores de ambiente estén provistos de tubos para la toma de aire y la expulsión de los gases de combustión.

La conductividad del piso de los refugios es un problema importante al que es preciso prestar atención para que los moradores no pierdan demasiado calor corporal durante la noche. Para evitarlo, se puede aislar el piso (y todo el refugio) y proveer colchonetas y/o colchones.

Suministro de láminas y otros materiales: en la fase inicial de la emergencia se suelen suministrar láminas de polietileno reforzado y ocasionalmente sogas y materiales de sostén, como postes de madera local, acero galvanizado, aluminio, o papel de alta densidad. Habrá que prever asistencia para el aprovisionamiento de materiales así como para la compra local de materiales. Si se prevé que el aprovisionamiento de materiales entrañará daños para la economía local o el medio ambiente, se considerará la posibilidad de facilitar todos los elementos necesarios para construir los refugios.

Cada familia media, compuesta de cinco personas, debe recibir por lo menos una hoja de plástico de 4 metros por 6 metros. Para facilitar el transporte, el almacenamiento y la distribución, conviene importar ese lo utilizarán. Dado lo

delicado de esta cuestión, las mujeres deben participar en la toma de decisiones acerca del material que se suministre.

Aislamiento: la capacidad aislante de las mantas y la ropa disminuye significativamente cuando están mojadas (10 a 15 veces) y el organismo pierde más energía térmica. Muchas capas de ropa o de mantas no abrigan necesariamente más, porque cuanto mayor es el peso de la ropa menos calor se siente. Es, pues, más eficaz en función del costo invertir en la compra de mantas de mejor calidad que mantengan bien abrigadas a las personas que una cantidad mayor de mantas más baratas de inferior calidad.

Indicadores clave

_ Las personas tienen enseres domésticos apropiados: una olla con tapa que cierra bien, una palangana, un cuchillo de cocina, dos cucharas de madera, dos recipientes para recoger agua de 1 a 20 litros de capacidad, y recipientes de 20 litros para su almacenamiento.

_ Cada persona tiene un plato, una cuchara de metal y un jarro.

_ Cada persona tiene acceso a 250 gramos de jabón por mes.

_ Está prevista la sustitución de los artículos no perecederos cuando proceda.

_ Lo antes posible, cada familia tiene acceso a herramientas y materiales apropiados para emprender actividades de subsistencia.

_ Las herramientas y materiales suministrados son apropiados, la población está familiarizada con ellos, y son de un nivel tecnológico similar al que las personas estaban habituadas antes del desastre.

_ Los damnificados conocen sus derechos en relación con el programa de asistencia.

Notas de orientación

En estas notas se describe un proceso mediante el cual se determinan los requisitos que debe reunir un asentamiento y se examinan las características fundamentales de los emplazamientos.

1. Determinación del tipo de asentamiento: las evaluaciones proporcionan información que guía la selección del tipo de asentamiento (la presente nota) y de la forma que éste adopta (nota 2).

Hay cuatro tipos básicos de asentamiento temporal:

a) Centros de acogida o de tránsito, en los que las personas desplazadas o los refugiados permanecen durante cortos períodos.

Tales centros deben asimilarse a la condición de asentamientos planificados (véase el apartado más abajo) si 1) son grandes, con una población de más de 2.000 personas, o si 2) se prevé que funcionarán durante mucho tiempo. Los recursos ambientales deberán ser objeto de una gestión cuidadosa para que la población tanto desplazada como local tenga suficiente agua, combustible y material de construcción, y para que la economía y el medio ambiente locales no sufran detrimento. Si un campamento de tránsito recibe muchos grupos por breves lapsos durante un largo período de tiempo, tendrá repercusiones sociales y

económicas en la población local similares a las de un asentamiento planificado.

b) Campamentos de asentamiento espontáneo, en los que las personas se han instalado espontáneamente, no obstante lo cual se requiere una reubicación parcial así como la provisión de infraestructura y recursos naturales sostenibles.

c) Asentamientos temporales planificados, es decir los construidos y provistos de servicios por planificadores del medio físico antes de la llegada de las personas desplazadas (por ejemplo, provenientes de centros de acogida o de tránsito).

d) Ampliaciones de asentamientos temporales que se realizan cuando es preciso ampliar el asentamiento (para dar cabida a nuevas personas, por ejemplo, procedentes de centros de acogida o de tránsito).

2. Decidir la forma del asentamiento: una vez determinado el tipo de asentamiento, el paso siguiente es decidir qué forma debe adoptar.

Para ello es necesario tener en cuenta la información de evaluación socioeconómica y los siguientes elementos:

a) La seguridad de la población desplazada: eventuales amenazas procedentes de la propia población desplazada, de la comunidad huésped, o de cualquier otra parte.

b) La duración máxima prevista del asentamiento.

c) La interacción con la población, la economía y medio ambiente locales.

3. Evaluación de las características físicas del emplazamiento: una vez determinados el tipo y la forma preferidos del asentamiento, habrá que utilizar la información procedente de la evaluación del medio físico para decidir si la opción elegida es viable y, en caso de que no lo sea, qué soluciones de transacción deben adoptarse. En esta etapa puede ser necesario el asesoramiento de especialistas. La evaluación de las características físicas del emplazamiento debe comprender lo siguiente:

a) Acceso

- Proximidad y estado de la infraestructura vial local.
- Proximidad de la infraestructura de servicios de la comunidad huésped y eventuales efectos positivos o negativos a este respecto de la instalación del asentamiento.

– Proximidad de pistas de aterrizaje, terminales ferroviarias o puertos.

– Dificultades de acceso de carácter estacional y vulnerabilidad de las vías de acceso.

b) Condiciones del emplazamiento

– La topografía y los gradientes del emplazamiento deben permitir un buen drenaje y la habitabilidad del lugar teniendo en cuenta la densidad de ocupación prevista. El gradiente máximo apropiado depende de las condiciones del suelo, la vegetación y las posibles medidas en materia de avenamiento y control de la erosión, que deben tenerse en cuenta para evitar inundaciones y deslizamientos de barro. El gradiente ideal oscila entre el 2% y el 4%.

– Peligros naturales, (en particular terremotos, actividad volcánica, corrimiento de tierras o inundaciones).

– Permeabilidad del suelo. Por ejemplo, la roca fisurada contribuirá a la amplia dispersión de los desechos de las letrinas; la roca volcánica dificulta la construcción de letrinas

– Condiciones micro climáticas.

c) Agua

- Disponibilidad de agua suficiente a una distancia apropiada durante todo el año para las personas desplazadas, la comunidad huésped, la agricultura y la ganadería.
- Separación de abrevaderos y puntos de abastecimiento de agua.
- Eventual existencia de más de una fuente de agua, para reducir la vulnerabilidad del abastecimiento de agua.
- Altura de la capa freática, eventuales riesgos de contaminación por el saneamiento o inundaciones, y variaciones estacionales.

d) Espacio

- Disponibilidad de espacio suficiente para la densidad de población deseada y la repartición de esa población entre el número de asentamientos necesarios.
- Disponibilidad de espacio para ampliar el o los asentamientos en caso de aumento de población.
- Uso que se hace de la tierra en ese momento y repercusiones previstas del asentamiento en la tierra.
- Niveles y tipos de agricultura y ganadería que es posible sostener.

e) Medio ambiente

- Temperaturas, vientos y lluvia previstos por lo que respecta a su influencia en la planificación, la agricultura y la ganadería.
 - Existencia de áreas ambientalmente vulnerables o valiosas en las cercanías.
 - Disponibilidad de suficiente madera para leña y construcción que permita una utilización sostenible, tanto para la población desplazada como para la población huésped.
 - Tipo y cantidad de la cubierta vegetal por lo que respecta a su influencia en las condiciones micro climáticas, la velocidad del viento y la erosión del suelo.
 - Enfermedades endémicas, plagas y riesgos de enfermedad
- A lo largo de todo este proceso es indispensable que la selección del emplazamiento esté guiada en primer lugar por las necesidades de la población afectada antes que por consideraciones puramente técnicas o el establecimiento de mecanismos de asistencia.

Reducción de las repercusiones negativas: cuando una población desplazada se asienta próxima a una comunidad huésped mayor, puede beneficiarse del acceso a los servicios de infraestructura y las oportunidades de subsistencia localmente disponibles. La población desplazada puede ser más numerosa que las comunidades huéspedes.

Esto puede imponer exigencias a la infraestructura, la economía y el medio ambiente locales, que acarreen el riesgo de crear animosidad entre las dos comunidades. Por ello, la selección y planificación cuidadosas del emplazamiento son indispensables para lograr la eficacia del programa de asistencia humanitaria y la seguridad de las mujeres, los hombres y los niños de las poblaciones damnificadas.

Norma 2 relativa a los emplazamientos: planificación

En la planificación del emplazamiento se debe asignar espacio suficiente a las zonas donde se albergan las familias y favorecer la seguridad y el bienestar de las personas.

Asimismo, se debe prever el suministro efectivo y eficaz de servicios y el acceso interno.

Indicadores clave

_ El emplazamiento proporciona un espacio de 45 m² por persona. Esto incluye la infraestructura (por ejemplo, caminos, saneamiento, escuelas, oficinas, sistemas de abastecimiento de agua, puestos de seguridad, cortafuegos, mercados, depósitos, ubicaciones de los refugios), pero no las tierras para cultivo y cría de ganado.

_ Se establece en conglomerados de áreas habitables o agrupaciones comunitarias.

_ Se determinan las tierras desocupadas para una posible ampliación futura.

_ Hay previstas instalaciones sociales como mercados, locales de culto, cementerios, instalaciones para servicios de salud y para evacuación de desechos sólidos, puntos de abastecimiento de agua, centros comunitarios y de nutrición, lotes para madera y áreas de recreo.

_ Están previstas las instalaciones que necesitarán los organismos humanitarios, como oficinas para la administración, locales de almacenamiento y alojamiento para el personal.

_ Hay cortafuegos adecuados de por lo menos 2 metros entre las viviendas, 6 metros entre los grupos de viviendas, y 15 metros entre los bloques de grupos.

_ Hay un cementerio para cada grupo de población, en una ubicación apropiada.

_ Se establecen campamentos de cuarentena, o se determinan y preparan sus emplazamientos, aislados de las zonas de residencia generales, a fin de reducir al mínimo la propagación de cualquier epidemia.

_ El gradiente del emplazamiento no es superior al 7%, a menos que se hayan tomado amplias medidas en materia de avenamiento y control de la erosión.

Norma 3 relativa a los emplazamientos: seguridad

La selección y planificación de un emplazamiento deben permitir que toda la población afectada disfrute de un grado suficiente de libertad y seguridad personal.

Indicadores clave

_ El emplazamiento está situado a una distancia prudencial de las posibles amenazas externas a la seguridad física de la población.

_ En la planificación del emplazamiento se prevén áreas habitables integradas seguras para los grupos expuestos a mayores riesgos.

_ Las instalaciones sociales, de salud, de saneamiento y otras instalaciones esenciales son de acceso seguro y están iluminadas por la noche si es necesario.

_ La planificación de conglomerados se utiliza en apoyo de la auto vigilancia que ejerce la población desplazada.

_ El tamaño de la población total del asentamiento no supera un nivel más allá del cual las medidas internas y externas de seguridad y protección resultan ineficaces.

_ Las autoridades huéspedes y/o el organismo pertinente de las Naciones

Unidas llevan a cabo actividades internas y externas en materia de seguridad y protección.

_ El organismo al que compete la coordinación general presta asistencia en lo tocante a la seguridad interna de los grupos expuestos a mayores riesgos.

_ Se han establecido sistemas para evitar la violencia sexual y la violencia basada en el género, y hacer frente a sus consecuencias.

_ Las mujeres y las adolescentes están enteradas de la existencia de servicios de salud para las víctimas de la violencia sexual.

_ Se toman medidas razonables para evitar que el personal corra riesgos.

Cuando se trata de zonas inseguras, entre todos los organismos se acuerda un plan de evacuación.

Notas de orientación

1. Requisitos de espacio: las directrices del ACNUR (inéditas al redactarse la presente obra) recomiendan un espacio de 45 m² por persona, incluido un pequeño espacio para huerta. Lo ideal es que la población desplazada mantenga la misma densidad que en su región/país de origen, o tenga la misma densidad que la población huésped, según sea más apropiado para la situación. En la planificación se deben tener en cuenta la evolución dinámica y el crecimiento de los campamentos. El crecimiento demográfico y la llegada de más personas pueden provocar una expansión de hasta el 4,5% anual, como ya ha ocurrido en anteriores ocasiones. Hay que planificar asimismo la repatriación o reintegración temprana.

2. Cortafuegos: se debe tener cuidado en evitar que los cortafuegos se transformen en “túneles de viento”. Es preciso adiestrar equipos de bomberos, equiparlos y someterlos a prueba periódicamente.

3. Cementerios: los cementerios y fosas comunes deben situarse a 30 metros como mínimo de las fuentes de agua subterránea utilizadas para extraer agua para beber (y a más distancia en el caso de formaciones rocosas fracturadas); y la parte inferior de cualquier fosa debe estar a

1,5 m por encima de la capa freática. El agua superficial proveniente de los cementerios no debe llegar al asentamiento. Deben tenerse en cuenta las costumbres de la población tanto desplazada como local.

4. Consumo de leña: cualquiera sea la extensión de tierra para cultivo y habitación que se asigne a cada familia, las personas acudirán a las áreas colectivas a recoger leña si no hay otras fuentes de combustible.

Para una utilización sostenible, se supone que por cada 500 personas debe haber 1 km² de bosque inexplorado para satisfacer sus necesidades de consumo de leña anual estimadas en 600-900 Kg. por persona.

Ahora bien, en el supuesto de que sólo el 20% del bosque esté sin explotar, únicamente 100 personas podrían tener acceso a la tierra.

4. Dotación de personal: la dotación de personal puede variar de un nivel a otro del sistema de APS. Las cifras siguientes se basan en pautas generales tomadas de Médecins Sans Frontières, Refugee Health. An

Approach to Emergency Situations:

- Nivel comunitario: 1 visitador social por 500-1.000 habitantes; 1 partera tradicional por 2.000 habitantes; 1 supervisor por 10 visitadores sociales; 1 supervisor principal.

- Nivel de servicios sanitarios periféricos (para 10.000 personas, aproximadamente): entre 2 y 5 trabajadores, con un mínimo de 1 agente de salud calificado sobre la base de 1 persona por 50 consultas diarias; 1 persona adiestrada localmente para la administración de TRO, curaciones y registro de pacientes.

- Nivel de servicios de salud centrales (para 50.000 habitantes, aproximadamente): 1 médico para diagnósticos, 1 agente de salud por 50 consultas/día; 1 agente de salud cada 20-30 camas (turnos de 8 horas); 1 encargado de TRO; 1 ó 2 personas para la farmacia;

1 ó 2 personas para curaciones/inyecciones/esterilización.
Personal no médico: 1 ó 2 oficinistas; 1 a 3 guardias (turnos de ocho horas); y personal de limpieza.

– Nivel del hospital de envío de casos: variable, por lo menos un médico; una enfermera cada 20-30 camas (turnos de 8 horas).

Lista de Material para Actividades Recreativas y de Otro Tipo (Cajón de recursos para niños y jóvenes)

Para un total de 1.000 refugiados se necesitarán las cantidades indicadas más abajo.

Para niños pequeños:

Cantidad Artículo

2 pelotas de fútbol

2 pelotas inflables tamaño medio

8 combas, largas

40 combas, cortas

41 pizarras (A4)

80 rotuladores

80 borradores

Para jóvenes

2 pelotas de voleibol

2 redes de voleibol

2 pelotas de fútbol

100 libros de ejercicios (100 páginas, rayados)

1 bolígrafos

Para almacenar los materiales reseñados más arriba

1 contenedor de metal o plástico con llave

1 candado

Para uso del equipo que dirige las actividades

2 encerados de dos caras

2 libros de registro

2 cuadernos A4 (250 páginas, rayados)

4 panderetas

4 campanillas

8 silbatos

2 bombas de aire

2 equipos para arreglar pinchazos

6 cajas de tiza blanca (144 barras)

2 cintas métricas

2 bolsas de deportes con llave

2 candados pequeños

Nota

Los materiales de esta lista son suficientes para una población refugiada de 1.000 personas. (Así, una población refugiada de 50.000 personas necesitaría 50 veces las cantidades indicadas en las listas).

Deberán añadirse los artículos complementarios relacionados con las necesidades y la cultura locales (tales como los artículos necesarios para los juegos locales). Si estos artículos no están disponibles a nivel local, habrá que solicitar ayuda para comprarlos a la Sección de Suministros y Transporte del ACNUR, en Ginebra. Habrá que añadir los artículos utilizados normalmente por los niños refugiados.

Lista de Artículos de Escritorio

Para un total de 1.000 refugiados se necesitarán las cantidades indicadas a continuación.

Para niños pequeños:

Cantidad Artículo

160 pizarras

160 rotuladores

160 borradores

160 lapiceros

160 libros de ejercicios (100 páginas)

Para niños mayores

240 libros de ejercicios (100 páginas, rayados)

240 libros de ejercicios (100 páginas, cuadriculados)

240 bolígrafos

Para almacenar los materiales reseñados más arriba

3 contenedores de metal o plástico con llave

3 candados

Para uso de los maestros

3 encerados de dos caras

6 cajas de tiza blanca (144 barras)

1 regla de pizarra

1 compás de pizarra

1 escuadra de pizarra

18 bolígrafos (6 azules, 6 rojos y 6 negros)

3 sacapuntas
3 libros de registro
3 reglas, 30 cm.
3 borradores de pizarra
9 gomas de borrar
3 cajas de lápices HBO (12)
3 juegos de carteles (alfabeto, números... en la lengua y escritura de los refugiados)
3 sacas para transportar artículos de los maestros

Cuando se planifica un campamento de refugiados, lo ideal es un área mínima recomendable de 45 m² por persona (incluida la zona ajardinada). En ningún caso la superficie (excluida la zona ajardinada) deberá ser menor a 30 m² por persona.

La cifra de 30 m² de superficie por persona incluye el espacio necesario para carreteras, caminos peatonales, escuelas, saneamiento, seguridad, cortafuegos, administración depósitos de agua, distribución, mercados, almacenamiento y distribución de artículos de socorro y, por supuesto, el solar

para los alojamientos. La cifra de 30 m² no incluye, en cambio, el terreno destinado a tareas agrícolas o ganaderas de importancia. Aunque las actividades agrícolas no suelen ser una de las prioridades de una emergencia, el plan del emplazamiento tiene que incluir desde el principio pequeños huertos adosados a la parcela familiar. Esto implica un aumento mínimo de 15 m² por persona, y de ahí que cada persona necesite una asignación global mínima de 45 m² de tierra.

25. Por lo general, conviene evitar que los campamentos tengan más de 20.000 personas.

El tamaño de un emplazamiento para 20.000 personas hay que calcularlo del siguiente modo, suponiendo que se incluye el espacio para huerta:

$20.000 \text{ personas} \times 45 \text{ m}^2 = 900.000 \text{ m}^2 = 90 \text{ ha}$ (por ejemplo un emplazamiento que mida 948 m x 948 m).

Servicios e Infraestructura

43. A continuación se ofrece una serie de criterios para los servicios y la infraestructura, a los que habrá que remitirse cuando se prepare el plan maestro:

1 grifo de agua por 1 comunidad

(80-100 personas)

1 letrina por 1 familia (6-10 personas)

1 centro de salud por 1 emplazamiento (20.000 personas)

1 hospital por 10 emplazamientos (200.000 personas)

1 bloque escolar por 1 sector (5.000 personas)

4 puntos de distribución por 1 emplazamiento (20.000 personas)

1 mercado por 1 emplazamiento (20.000 personas)

1 centro de alimentos por 1 emplazamiento (20.000 personas)

2 bidones de basura por 1 comunidad (80-100 personas)

44. Hay dos situaciones en las que la planificación es necesaria:

93. Los criterios para construir las instalaciones de un campamento de tránsito son:

Alojamiento: en barracones o casas grandes (plan abierto o subdivisión por

grupos/familias de cinco personas) con calefacción en climas fríos. Por ejemplo, una tienda de 85 m² puede alojar aproximadamente entre 14 y 25 personas;

i. Instalaciones sanitarias: 20 personas por letrina, 50 personas por ducha. Se necesita un mantenimiento periódico y minucioso;

ii. Abastecimiento de agua: un mínimo absoluto de 7 litros/persona/día además del agua necesaria para cocinas, limpieza y saneamiento;

iii. Preparación de alimentos: aproximadamente 100 m² por 500 personas;

iv. Almacenamiento: 150 a 200 m² por 1.000 personas;

v. Un sistema de sonido para anuncios públicos;

vi. Alumbrado;

vii. Zonas de llegada y salida separadas de los alojamientos;

viii. Oficinas administrativas y alojamiento del personal;

ix. Un ambulatorio;

x. Vallas de seguridad (dependiendo de las circunstancias).

La cifra media 2.100 kilocalorías por persona y por día se usa en planificación para calcular las necesidades energéticas alimenticias de los refugiados en las emergencias de países en desarrollo.