

MARCO TEORICO



ANTECEDENTES
ARQUITECTURA ECOLÓGICA
ARQUITECTURA Y CLIMA
USO DIRECTO DE LAS ENERGÍAS ALTERNAS
USO INDIRECTO DE LAS ENERGÍAS ALTERNAS
VIVIENDA Y SALUD
RESEÑA SOCIOCULTURAL DE LA ETNIA TIMOTES
SISTEMAS CONSTRUCTIVOS DE LOS ANDES

2.1 Antecedentes.

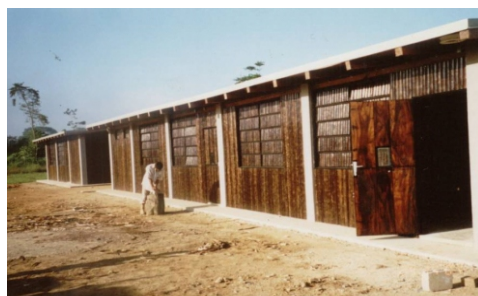
La constitución venezolana del año 1999, reconoce los derechos de los pueblos indígenas y dedica el capítulo VIII a tales Derechos, específicamente en los artículos 119, 120, 121, 122, 123 y 124. En el artículo 119. se afirma que se reconocerá la existencia de los pueblos indígenas, su organización social, política y económica, sus culturas, usos y costumbres, idiomas y religiones, así como su hábitat y derechos originarios sobre las tierras que ancestral y tradicionalmente ocupan. El 120, establece que el aprovechamiento de los recursos naturales en el hábitat debe hacerse sin lesionar su integridad. En el artículo 121 precisa el derecho que tienen estas comunidades a mantener y desarrollar su identidad étnica y cultural, cosmovisión, valores, espiritualidad, así como el deber del Estado en fomentarlos y difundirlos. Sigue el artículo 122, reconociendo que los indígenas tienen derecho a una salud integral que considere sus prácticas y culturas. El 123, garantiza el derecho a mantener y promover sus actividades productivas tradicionales, participando en la economía nacional y avala el derecho a servicios de formación, capacitación profesional y estabilidad laboral. El 124, garantiza la protección a la propiedad intelectual colectiva de sus conocimientos, tecnologías e innovaciones de los pueblos indígenas.

Con lo previsto en la constitución de 1999 se arranca en el país la reivindicación de los pueblos indígenas, la intención es crear planes de desarrollo

para el logro de equilibrio entre cultura y ambiente. Sin embargo, en la actualidad todavía no existe una comunidad indígena venezolana a la que se le aplicara un modelo de desarrollo ecológico. Por el contrario, se han cometido errores aplicando programas de gobierno, como en el caso del grupo indígena Patacame “ Pueblo Kurripaco” al que se le construyeron viviendas sin el previo conocimiento de su cosmovisión, lo que resultó en el abandono de la aldea por parte de la población indígena. (Informante: médico de la comunidad).



Algo parecido ocurrió con el “ Pueblo Bari” al que se le construyó una escuela, donde los niños no querían asistir por no sentirse identificados con la edificación, la solución que encontró la comunidad fue la de tapizar la edificación con la madera con la que construyen sus viviendas. (Informante: médico de la comunidad).



La información mas reciente que se tiene a cerca de los proyectos nacionales para las comunidades indígenas la hizo conocer veneral el 12 de septiembre de 2003

“ en el marco del Programa VII del Consejo Nacional de la Vivienda (CONAVI) se asignaron recursos presupuestarios de preinversión e inversión dirigidos al área de vivienda y hábitat indígena, así como para procesos productivos, según informó el presidente de la comisión de Pueblos Indígenas de la Asamblea Nacional, José Luis Gonzáles. Dicho programa considera la posibilidad de gestionar el acceso a los insumos y equipos necesarios con el fin de realizar procesos productivos, los cuales pueden garantizar la sustentabilidad de las comunidades. El plan también contempla asuntos relacionados con la vivienda y otros aspectos como el aprovechamiento de la energía solar y eólica, a través de la utilización de tecnologías alternativas y biodegradables para la disposición de desechos sólidos humanos. Dijo el diputado Gonzáles que además se desarrollarán procesos de reforestación a través de la siembra de palmas y árboles que garantizan la materia prima para la construcción de viviendas y otras obras que se implementen. Agregó el parlamentario que todos los programas que se realicen deben partir de la organización tradicional indígena, donde están involucrados los capitanes, chamanes, consejo de ancianos y organización de mujeres para poder conformar las estructuras de vivienda y hábitat. Informó que se propiciará en las comunidades el manejo eficiente y sustentable de los recursos naturales con el objeto de impulsar la economía agrícola familiar”.

busca desarrollar el conocimiento y entendimiento de cómo los edificios y materiales afectan a las personas, e implementar sistemas que ayuden a crear ambientes sanos para la vida. La construcción biológica estudia el clima interno y el entorno de los edificios y pretende recrear, tan cerca como sea posible, las condiciones propias del ambiente natural. Es realmente una nueva una nueva filosofía de edificación que toma en consideración la salud de las personas, el ambiente natural y las necesidades humanas de refugio. (Founier, 2002).

Xavier Segarra opina. La bioconstrucción es el arte de construir teniendo en cuenta el lugar donde se va a situar la vivienda, y sobre todo la salud de los usuarios de la misma, intentando su integración dentro del entorno y buscando la creación de un sistema autosostenible, con materiales autóctonos no contaminantes y previendo su futura recuperación y reciclaje. Es imprescindible estudiar la orientación de la casa. Con el fin de adoptar una correcta disposición de los espacios y huecos que nos permitan un óptimo aprovechamiento pasivo de la energía solar. Una orientación adecuada nos conformará espacios iluminados, agradables y sanos, y a la vez repercutirá en un considerable ahorro energético. Este a la vez se podrá ver incrementado si se estudia el aislamiento térmico necesario en muros y forjados. (Segarra, 2002)

La bioconstrucción, busca reunir todos aquellos aspectos de la arquitectura bioclimática y ecológica, cabe hacer la diferencia entre una y

otra. La primera es aquella que tiene en cuenta la morfología del lugar, la climatología y su orientación, la segunda se estudia desde sus materiales, su procedencia y su inocuidad. (Segarra, 2002)

La arquitectura ecológica, como ya se dijo, está enmarcada dentro de la Bioconstrucción y complementada con la bioclimática, aunque se define como un tema independiente y autónomo con su propio campo de trabajo, de esta manera será estudiado y aplicado en este trabajo.

Mariana Bidart dice. La arquitectura ecológica es aquella que establece una interrelación armoniosa con la naturaleza y el hombre:

Con la primera, integrándose al ecosistema local, haciendo uso de los materiales y técnicas locales y aprovechando todas las condiciones favorables del clima y la geografía para lograr confort en forma natural. Ahorrando energía, haciendo uso de las energías renovables y cuando sea necesario recurrir a las no renovables, en la forma que implique menos derroche. Reciclando excedentes, para que el edificio cierre su propio ciclo. Construyendo con materiales de baja energía incorporada, con esto me refiero al valor del proceso de extracción, procesamiento, manufacturación y transporte. (Bidart, 2002)

Con el segundo, tomando conciencia de la nueva relación con el ser humano que es pensar en un

edificio no sólo como respuesta a una función y a una estética particular, sino que además sea un hábitat, tanto para la salud del cuerpo como para el espíritu. (Bidart. 2002)

Dante Muñoz opina. Los términos arquitectura sustentable y bioclimática son diferentes. La primera se ocupa por los modos de producción de los materiales que utiliza; desde donde provienen, su reciclado, si implica coste ecológico, su transporte etc. en cambio la segunda se preocupa más específicamente de la eficiencia energética dentro de la casa, no tanto de los materiales que utiliza, mucho menos de un enfoque ético que involucre las desigualdades sociales. En la arquitectura sustentable, los materiales y las tecnologías utilizados deben considerarse limpios y es básico que incentiven a la solidaridad y la organización. Es a la vez un recupero de patrimonios de conocimientos vernáculos y su síntesis con la ciencia de la complejidad que estudia los sistemas auto organizados y descentralizados. (Muñoz, 2003)

Dante Muñoz continua diciendo, mas del 90% de enfermedades evitables se producen por malas condiciones en el hábitat construido, por el techo, la vivienda, la contención social, la inserción al trabajo, la estructura entre otras. La responsabilidad radica en los diseñadores del medio ambiente. También aclara, la casa ecológica se construye, buscando los recursos disponibles del lugar, lo contrario rompe el concepto de sustentabilidad, si no hay combustible o electricidad se usan energías

alternas con el ingenio colectivo y el conocimiento científico. (Muñoz, 2003)

Dante aclara el concepto de "ecológico" diciendo, nuestra visión de la tecnología, la ecología y las relaciones sociales dependen de los problemas identificados que decidimos enfrentar. De esta manera nuestras acciones se reflejan en patrones de identidad, retroalimentándose mutuamente y inevitablemente se refleja en los sistemas educativos, científicos, políticos, y ecológicos. Las eco-comunidades reconquistan su comunicación propia simbólica e identitaria, su responsabilidad es su funcionamiento, organización y el sentido propio de crecimiento. El concepto ecológico considera que el arraigo de la población en cada pueblo y región es posible solo con un desarrollo local integral. (Muñoz, 2003)

2.2.2 Reseña Histórica.

La atractiva idea de recurrir a la naturaleza de manera armónica haciendo uso de todo aquello que nos proporciona para construir, alimentarnos, darnos abrigo y en fin cubrir nuestras necesidades energéticas, no es novedosa.

El diseño de vivienda en muchos pueblos antiguos fue influenciado por el viento y la trayectoria solar, como estos pueblos no contaban con instrumentos precisos tuvieron que aprender por ensayo y error basándose en observaciones cuidadosas del clima en su entorno.

Aristóteles fue el primero en escribir sobre los vientos en su "Meteorológica" en el S.IV a.C, resultando muy acertados sus planteamientos para las ciudades griegas. En el S. I a. C. Vitruvio arquitecto e ingeniero romano escribió sus diez libros de arquitectura en el que hace consideraciones sobre el viento y el sol para el diseño de edificios y pueblos. (OPS, 1990)

También las fuentes de energía han tenido su uso a través del tiempo, la primera fue la leña, la más importante durante la mayor parte de la historia humana. También se usaron otras fuentes de energía que se ubicaban en zonas puntuales como el asfalto, el carbón, turba de depósitos superficiales y petróleo. En la Edad Media, la leña se usó para fabricar carbón vegetal que se empleaba para

obtener metales a partir de sus minas. (Encarta, 2002)

Luego a comienzos de la revolución industrial fue reemplazado en la obtención de metales por el coque procedente del carbón, este empezó a usarse en la propulsión de máquinas de vapor y se convirtió en la fuente de energía dominante del siglo XIX; sus características marcaron el modelo económico social de la época hasta las primeras décadas del siglo XX. La revolución industrial también generó que todas las consideraciones ambientales que se tomaban en la arquitectura fueran relegándose, ya que surgió la posibilidad de diseñar independientemente del clima, gracias a la nueva tecnología útil para corregir cualquier problema, representando con esto el divorcio entre arquitectura y ambiente. (Encarta, 2002. OPS)

Aunque hacía siglos que el petróleo se utilizaba en campos como la medicina o la construcción, en el siglo XX acaba por imponerse; la moderna era del petróleo comenzaba explotando su principal producto: el queroseno (empleado para iluminación en todas las zonas del mundo.) Para la gasolina se abre otro enorme mercado con el desarrollo del motor de combustión interna y del automóvil. Un tercer producto, el gasóleo de calefacción, empezó a sustituir al carbón en muchos mercados energéticos. (6)

La economía basada en un producto abundante y barato generó una situación de dependencia

internacional entre países de distintas áreas geopolíticas, que se agravó a lo largo del siglo hasta desembocar en la crisis de 1973, con dos grupos de acontecimientos simultáneos que transformaron ese suministro de petróleo seguro y barato en un suministro inseguro de petróleo caro.

Los países pertenecientes a la OPEP consolidan su posición en el mercado, imponiendo continuos incrementos, como consecuencia de la guerra entre israelíes y árabes, estos últimos productores de petróleo recortaron su producción provocando el pánico de las compañías petroleras, los consumidores, los operadores del petróleo y algunos gobiernos. Al final de la década del setenta (70) sucede otro acontecimiento importante que provoca una segunda crisis petrolera, como resultado de la revolución iraní los precios del crudo vuelven a subir alcanzando en 1980 precios nunca manipulados.

Aunado a todo esto el problema de contaminación y la preocupación por el posible calentamiento del planeta como resultado del efecto invernadero, hizo que se tomaran en consideración medidas para reducir los problemas de ambiente, sin embargo la solución de estos problemas es costosa y la cuestión de quien debe hacerse cargo y pagarlo es un dilema.

En la actualidad los términos, ecología, sustentabilidad o desarrollo sostenible pareciera que están de moda, lo que sí es cierto es la intención de

las diferentes disciplinas al tratar de orientar a sus profesionales hacia un norte común que busca la reconciliación general del hombre con su entorno.

Todo este planteamiento lleva finalmente a la propuesta de un desarrollo sustentable, con la idea clara de que progreso económico, social y ambiental que permita enfrentar las necesidades del momento no ponga en riesgo la posibilidad de futuras generaciones de solventar sus propias necesidades.

2.3 Arquitectura y Clima.

Teniendo presente que se persigue la armonía perfecta entre el edificio, el hombre y la naturaleza, la arquitectura se apoya en los principios de diversas áreas o profesiones, como bien dice Víctor Olgyay “ una aproximación sistemática a condiciones a condiciones climáticas equilibradas supone un problema complicado, ya que los procedimientos en sí mismos se encuentran en los límites del conocimiento de diferentes disciplinas”. (Olgyay, 1998)

Siguiendo a Olgyay “ cualquier método universal aplicable al control climático desde la arquitectura, debe basarse en criterios más amplios que los utilizados hasta ahora y así mismo debe acompañarse de un exhaustivo análisis del área específica”. (Olgyay, 1998)

El equilibrio perfecto es difícil de encontrarse, mucho más difícil la tarea de proponerlo, sin embargo una solución lógica, sería la de aprovechar las potencialidades de un lugar y las características socioculturales para crear tan cerca como sea posible condiciones de confort.

El proceso constructivo de una vivienda climáticamente equilibrada puede dividirse en cuatro etapas, según Olgyay son:

Análisis de los elementos climáticos del lugar. Cada región posee características particulares que

la definen, estas son: temperatura, humedad relativa, radiación solar y efectos del viento, así como características específicas de su microclima.

Evaluación Biológica. Dado que el hombre constituye la medida de referencia en la arquitectura y que su refugio se proyecta para satisfacer sus necesidades biológicas, se debe realizar una evaluación de las incidencias del clima en términos fisiológicos.

Sin embargo los doctores Solórzano y Brandt citan a Ackerman entre otros, afirmando que “ la satisfacción de las necesidades biológicas básicas es esencial para sobrevivir, pero saciar solamente estas necesidades no garantiza de ninguna manera que se desplieguen las cualidades humanas. La matriz para el desarrollo de estas cualidades humanas es la experiencia familiar de estar juntos. Esta unión esta representada por la unión madre e hijo y se refleja posteriormente en los lazos de identidad del individuo y la familia, de la familia y la comunidad mas amplia”. (Solórzano y Brandt, 2001)

Soluciones Tecnológicas. Debes analizarse las condiciones adecuadas para cada problema de confort climático, que pueden encontrarse una vez que los requisitos queden establecidos. Dichas soluciones deben interceptar las adversidades y utilizar las ventajas existentes en la cantidad y momento apropiados. Esta función debe realizarse a través de :

- **El lugar.** Los factores climáticos de un sitio a otro varían, así también su topografía y aspectos de orientación.
- **La orientación.** Puede decirse que el asoleo afecta la orientación en lugares fríos y en sitios calientes. El problema de orientación en la vivienda abarca numerosos factores. La topografía local, la cultura de la región, el ruido, los factores climáticos referentes al viento y al sol.
- **Formas de las viviendas.** Deben resistir a los impactos adversos del entorno térmico, así como adaptarse a una posible respuesta de orientación.
- **Movimientos del aire.** Pueden dividirse en categorías de viento y brisa. El movimiento del aire en el interior de las estancias debe satisfacer la orientación bioclimática. La localización, orientación y tamaño de las aberturas pueden estar determinados por los cálculos basados en la cantidad de flujo de aire existente en un edificio, en combinación con el patrón de flujos internos. La adaptación a la orientación de los vientos no constituye un aspecto relevante en edificios de poca altura, en los cuales el empleo de barreras contra el viento, la orientación de las aberturas en las zonas de alta o baja presión y el de elementos de control en las ventanas puede mejorar la situación de flujo de viento.
- **Los Materiales.** El equilibrio de la temperatura interior puede lograrse, hasta cierto punto utilizándolos de forma metódica. La inercia

térmica y la capacidad aislante característica de los materiales pueden utilizarse para mejorar las condiciones de un interior.

Aplicación Arquitectónica. El proyecto debe desarrollarse y equilibrarse de acuerdo con la importancia de los diferentes elementos y las conclusiones extraídas de las tres primeras fases. El equilibrio climático comienza en el lugar y debe tomarse en consideración tanto para la ordenación urbana como para el diseño sistemático de las unidades residenciales.

2.4 Uso Indirecto de las energías Alternas.

El aprovechamiento de la luz y el viento de forma pasiva, es una de las maneras en que la arquitectura soluciona los problemas climáticos dentro de la vivienda.

2.4.1 Orientación Solar.

Es bastante difundido por la arquitectura los beneficios térmicos, higiénicos y psicológicos que se reciben del sol y es su tarea la de orientar las edificaciones para lograr un aprovechamiento máximo del mismo.

En la actualidad se ha divulgado que el *Sarcoptes Scabiei* insecto (proveedor de la escabiosis o sarna) que habita en viviendas poco ventiladas o iluminadas, en consecuencia húmedas se aloja en las vestimentas y colchones de personas que habitan bajo estas condiciones, penetrando en la piel, realizando cavernas características, muy pruriginosas, que además inducen el rascado y luego la sobre infección por otras bacterias, patología esta muy frecuente en viviendas donde las condiciones de vida son de pobreza y su característica principal el hacinamiento. (Homez, 1990)

Según Olgyay “ el problema de orientación de las edificaciones abarca numerosos factores: la topografía local, las exigencias de privacidad, los placeres que proporciona la vista, la reducción del

ruido y los factores climáticos referentes al viento y la radiación solar”. (Olgyay, 1998)

2.4.2 Efectos del Viento.

Así como el hombre ha solucionado el problema de orientación del edificio para aprovechar la energía del sol, de igual manera lo hizo para aprovechar o evitar los movimientos del viento, los cuales deben evitarse en zonas frías y aprovecharse en zonas calientes y en lugares donde la humedad es muy alta, razonamiento que podemos concluir al ver las soluciones de diferentes lugares donde los pueblos han aprendido por ensayo y error.

En la actualidad además de conocerse los “indicadores de una vivienda insalubre entre los que se encuentra como factor de riesgo la ventilación deficiente, produciendo enfermedades transmisibles como las respiratorias agudas o no transmisibles como efectos perinatales, enfermedades del corazón, enfermedades crónicas de pulmón, incendios y quemaduras, cuando está acompañado de espacios limitados para el número de habitantes provocando hacinamiento, pudo provocar resfriados, tuberculosis y meningitis”. (Olgyay, 1998)

Se han elaborado diversos estudios de campo y maquetas para analizar las alteraciones que

permiten los modelos de circulación del viento. (Olgay, 1998)

Las fuerzas que proporcionan la ventilación natural en la edificación pueden ser por los movimientos de aire producido por diferencias de presión o por el intercambio de aire por diferencia de temperatura, estas fuerzas pueden actuar solas, en conjunto o en oposición dependiendo de las condiciones atmosféricas y del diseño del edificio.

Asimismo Olgay (1998) opina “ la adaptación a la dirección de los vientos no constituye un aspecto relevante en edificios de poca altura, en los cuales el empleo de barreras contra el viento, la disposición de las aberturas en las zonas de alta o baja presión y el efecto direccional de elementos de control en las ventanas pueden mejorar la situación del flujo del viento”. Y explica los factores que podrían afectar la ventilación en una vivienda y son:

Efectos del entorno ambiental adyacente sobre las edificaciones. El entorno inmediato ejerce una acción determinante tanto en los modelos como en las velocidades del viento. Los elementos de diseño paisajístico como árboles y arbustos o muros y vallas, pueden crear zonas de baja presión alrededor de las viviendas, dependiendo de sus aberturas, la plantación debe diseñarse para dirigir y acelerar los movimientos favorables del aire hacia el edificio.

Características del movimiento de aire. Resulta evidente que para recibir los movimientos de aire un espacio debe tener un orificio de salida y uno de entrada este último debe estar preferiblemente en barlovento, las aberturas amplias puestas en lados opuestos de un espacio y sin barreras intermedias, proporcionarán el máximo intercambio de aire si se ubican en la dirección de las presiones más altas. La mayor velocidad del aire se producirá si se aplica el efecto Ventura, que consiste en la entrada pequeña por una salida amplia.

Para conseguir presiones externas iguales, se debe colocar la entrada y la salida de forma simétrica dando como resultado un modelo de flujo interior perpendicular, cuando los vanos están dispuestos de forma asimétrica, en concordancia con diferentes componentes de presión externa, el aire penetrará en el edificio oblicuamente produciendo el efecto de inercia ya que el aire tenderá a seguir su dirección original hasta que por diferencias de presión se desviará a la salida.

El flujo de aire se desviará si la entrada del mismo varía, situándose en la parte inferior, superior o media, el flujo se desvía hacia el piso o hacia el techo. Si se pretende que el flujo de aire sea un elemento refrescante debe dirigirse hacia la zona de actividad.

2.5 Uso Directo de las Energías Alternas.

Las energías renovables también llamadas alternativas o blandas, son todos aquellos recursos energéticos que se basan en el aprovechamiento de determinados ciclos de la naturaleza, la mayoría de este tipo de energías han experimentado un intenso desarrollo en los últimos años. Estas fuentes serían una alternativa a otras tradicionales y se cree que producirían un impacto ambiental mínimo. Las energías renovables comprenden a la energía solar, de la biomasa y la eólica, entre otras.

La solar. Energía solar, energía radiante producida en el sol como resultado de reacciones nucleares de fusión la cual llega a la tierra a través del espacio en cuantos de energía llamados fotones que interactúan con la atmósfera y la superficie terrestres. La intensidad de la radiación solar en el borde exterior de la atmósfera, si se considera que la Tierra está a su distancia promedio del sol, se llama constante solar, y su valor medio es de $1,37 \times 10^6$ erg/s/cm², o unas 2 cal/min/cm². Sin embargo, esta cantidad no es constante, ya que parece ser que varía un 0,2% en un período de 30 años. La intensidad de la energía real disponible en la superficie terrestre es menor que la constante solar debido a la absorción y a la dispersión de la radiación que origina la interacción de los fotones con la atmósfera. La intensidad de energía solar disponible en un punto determinado de la Tierra depende, en forma complicada pero predecible,

del día, del año, de la hora y de la latitud. Además, la cantidad de energía solar que puede recogerse depende de la orientación del dispositivo receptor. (ENCARTA, 2002)

La Biomasa. Abreviatura de masa biológica, cantidad de materia viva producida en un área determinada de la superficie terrestre, o por organismos de un tipo específico. El término es utilizado con mayor frecuencia en las discusiones relativas a la energía de biomasa, es decir, al combustible energético que se obtiene directa o indirectamente de los recursos biológicos. La energía de biomasa que procede de la madera, residuos agrícolas y estiércol, continúa siendo la fuente principal de energía de las zonas en desarrollo. (ENCARTA, 2002)

La Eólica. Energía producida por el viento. Es posible generar electricidad con una serie de tecnologías que, en último término, dependen de los efectos de la radiación solar. Los molinos de viento o las cascadas (fuentes muy antiguas de energía mecánica) se pueden emplear para impulsar turbinas generadoras de electricidad. La mayoría de las instalaciones de generadores eólicos son relativamente pequeñas, con molinos en una configuración que aprovecha los cambios en la dirección del viento. En cambio, la mayor parte de la electricidad de centrales hidroeléctricas procede de empresas gigantes. (ENCARTA, 2002)

2.5.1 Energía Solar.

El sol con un diámetro de 1.400.000 km y una masa que equivale a unos 300.000 planetas iguales a la tierra, fuente de vida y origen de las demás formas de energía es una estrella bastante corriente con la particularidad de emitir radiación que fluye en forma de onda o grupo de ondas llamadas fotones que tardan más o menos 8 min en alcanzar nuestro planeta. (CENSOLAR, 1996)

Buena parte de estos fotones que finalmente alcanzan el suelo han sufrido desviaciones en su trayectoria al interaccionar con los átomos presentes en el aire, cuando no sufren este percance se les denomina radiación directa, y toda la demás difusa, tanto una como la otra resultan útiles para producir energía.

Aunque no toda la energía que llega a la tierra es aprovechada, pues los dispositivos de captación solar funcionan a partir de un valor mínimo de radiación entre los factores que determinan la menor o mayor cantidad de energía que llega a la superficie se encuentran:

- La inclinación con que las ondas de radiación (rayos del sol) inciden sobre una superficie, ya que esto hará que la energía se reparta en un área más o menos extensa, disminuyendo o aumentando su intensidad.
- El grado de nubosidad de la zona, las condiciones climáticas de una región

determinada son un factor importante a la hora de evaluar las posibilidades prácticas de una instalación solar. Si la nubosidad es abundante, las posibilidades de rentabilizar el sistema son escasas.

- La temperatura media del aire y la velocidad del viento afectan aunque en menos cuantía.

Aprovechamiento de la Energía Solar. Según CENSOLAR (1996) si se recoge de manera adecuada, la radiación solar puede concentrarse para:

Generar Calor. Se emplea colectores térmicos, en los que un fluido, recoge el calor que los rayos solares producen sobre la superficie colectora.

Producir Electricidad. Se emplea dos procedimientos muy diferentes entre sí.

El primero se basa en el efecto fotovoltaico, que según la física cuántica, se trata de un fenómeno por el que los fotones incidiendo sobre determinados materiales o en condiciones apropiadas pueden generar una diferencia de potencial o voltaje susceptible de mantener una corriente eléctrica que puede ser recogida y aprovechada.

El segundo se basa en la termodinámica, consiste en la utilización de generadores eléctricos de tecnología convencional con la particularidad de

que la energía térmica necesaria para impulsar al fluido a través de los alabes de la turbina que mueve al generador es producida a su vez por la energía solar, recogida y concentrada convenientemente a fin de poder alcanzar las altas temperaturas que el proceso requiere.

Calor Solar. Para generar calor, el procedimiento es muy sencillo, consiste en dejar que el sol caliente al colector y transmitir esta energía a un medio capaz de trasladarla hasta el sitio donde se almacenará.

Los colectores solares encargados de dicho procedimiento, se clasifican en dos grupos, colectores sin concentración y colectores con concentración, según CENSOLAR (1996) los segundos son más costosos y se utilizan solo para obtener temperaturas a partir de los 80° C. Los colectores que no producen concentración se dividen en función del tipo o naturaleza del absorbedor (aire, líquido) y la forma geométrica (plana, parabólica), los más usados son los de placa plana.

Colector de Placa Plana. De los colectores de placa plana con cubierta existe una variada gama, aptos para una temperatura de trabajo que oscila entre los 30°C y los 90°C según CENSOLAR (1996) además recomienda que la cubierta del colector debe ser metálica o de vidrio con la intención de disminuir las pérdidas de calor por convección hacia el exterior y debe además provocar el efecto invernadero para así mejorar el rendimiento del

mismo. La regla para el funcionamiento eficiente consiste en hacer trabajar a los colectores a la temperatura más baja posible, siempre y cuando esta sea suficiente para el uso específico en cada caso.

Intercambiadores de calor. Es la superficie mecánica que absorbe el calor proveniente de la irradiación solar directa, por convección, radiación y conducción. El fluido caloportador circula a través de este recogiendo dicho calor para transportar por termosifón o circulación forzada al acumulador del fluido. Existen diferentes tipos, los más usados en los colectores de placa plana son , el tipo serpentín, el doble envolvente y el intercambiador de calor exterior.

1. Tipo Serpentín. Puede ser de dos clases, helicoidal, constituido por un tubo arrollado en espiral situado en la parte inferior del acumulador o haz tubular, que son los más utilizados para obtener A.C.S. en instalaciones convencionales. " La superficie de intercambio mínima debe estar comprendida entre 1/4 y 1/3 de la superficie útil de los colectores".
2. Doble Envolvente. El círculo primario envuelve al secundario, en estos intercambiadores, produciéndose el intercambio a través de la superficie en contacto con el líquido acumulado.

- Intercambiador de Calor Exterior. Se recomienda para instalaciones con acumulaciones de fluido caloportador, a partir de los 3.000 litros debido a su bajo costo y versatilidad, con respecto a los dos intercambiadores explicados anteriormente

Almacenamiento de Líquido Caloportador. En vista de que la necesidad de energía no siempre coincide en el tiempo con la captación que obtenemos del sol, es imprescindible disponer de un sistema de almacenamiento que haga frente a la demanda en momentos de poca o nula insolación.

El acumulador debe conseguir que el agua acumulada tenga energía calorífica suficiente para satisfacer las necesidades del usuario durante breves períodos de ausencia de radiación solar. “ Los estudios teóricos y experimentales que se han llevado a cabo, corroboran que el volumen óptimo de acumulación está en torno a los 70 litros por cada m² de superficie lectora”. (CENSOLAR, 1996)

2.5.2 Energía de la Biomasa.

Aprovechamiento de la Biomasa.

A. El Biogás. Según el Instituto Colombiano de Agricultura. (I.C.A., 1992) " El biogás es un combustible producido a través de la fermentación anaeróbica de desechos orgánicos de origen animal o vegetal, dentro de determinados límites de temperatura, humedad y acidez".

La composición química del biogás esta de compuesta 50 a 60 % de metano (CH₄) entre 30 y 50% de Dióxido de carbono (CO₂), de 0.1 a 1% de Acido sulfhídrico (H₂S) y finalmente de 0.5 a 3% de Nitrógeno. Su pureza y calidad dependen de la cantidad de metano que contenga. (I.C.A.,1992)

B. Compost y Vermicompost. El Equipo Agrícola de la Corporación de Los Andes (1993), considera el uso y transformación de la lombriz roja californiana, a través de técnicas simples favorables para mejorar el comportamiento de la tierra para cultivos con el humus, además de proporcionar una valiosa fuente protéica con su carne. Esto se logra mediante el reciclaje de basura logrando mejorar la calidad ambiental de un espacio determinado y crear alternativas factibles y económicas de producción.

Proceso de Producción de Biogás. El proceso de descomposición de materiales orgánicos en un medio anaeróbico según el ICA (1992) se denomina digestión (es lo que sucede en nuestro aparato digestivo) y el proceso de producción de biogás el cual se efectúa en un recipiente denominado "digestor", se puede describir fraccionándolo en las siguientes etapas:

- **Primera Etapa.** (es también la fase aeróbica) el oxígeno entra al digestor acompañando a los materiales de desecho. Este oxígeno es utilizado por las bacterias aeróbicas, presentes en el material, lo cual permite su descomposición posterior, en este momento se genera dióxido de carbono y se genera algo de calor.
- **Segunda Etapa.** En esta las bacterias anaeróbicas fermentativas liberan enzimas, que comienzan a descomponer los polímeros dando lugar a los ácidos orgánicos solubles.

Tercera Etapa. Los ácidos son convertidos por bacterias acetogénicas en acetatos, hidrógeno y dióxido de carbono, en este proceso se produce hidrógeno (H₂) que es un excelente combustible, el cual no se encuentra en grandes cantidades en el biogás, ya que es usado por las bacterias

- anaeróbicas en la próxima etapa para producir el metano.
- **Cuarta Etapa.** Los ácidos grasos y demás subproductos que resultan de la fase anterior, son utilizados por bacterias metanogénicas que se convierten en agua en dióxido de carbono (CO₂) y metano (CH₄).

Factores que Afectan el Proceso. “ El proceso de digestión y su eficiencia están determinados por la temperatura y el tiempo de retención”. (ICA, 1992)

- **Temperatura:** La velocidad de producción del biogás es una función de la temperatura de operación del digestor, se diferencian tres intervalos de temperatura en los cuales las bacterias pueden operar. Según el ICA (1992) “ El termofílico con temperaturas superiores a 35°C. El mesofílico con temperaturas entre 15 y 30 °C y el psicofílico con temperaturas entre 0 y 15° C. En el intervalo termofílico se presenta mayor velocidad de fermentación que en el mesofílico y este más que en el psicofílico.”
- **Tiempo de Retención:** Este factor esta correlacionado con la temperatura ambiente promedio del sitio, de manera que cuando esta es alta se puede aplicar un tiempo de retención corto y cuando sea baja se fijarán tiempos de retención más largos.

Tiempos de retención en función de la temperatura ambiente cuando se emplean desechos de origen animal. (ICA,1992)

“Durante este tiempo la cantidad dada de desechos debe haber liberado todo el biogás que potencialmente puede liberar, de tal forma que termina totalmente digerida.” (ICA, 1992)

Substratos Utilizados: Entre los substratos de origen animal más usados figuran los estiércoles de origen bovino, porcino y avícola, siendo el primero el más usado. También se emplean excretas humanas como substratos aunque deben tomarse precauciones para evitar que jabones o detergentes utilizados para el aseo entren al digestor y neutralicen a las bacterias metanogénicas.

Las combinaciones entre desechos animales y vegetales son posibles, según el I.C.A. (1992) siempre y cuando se mantenga un balance apropiado del ph y de la relación carbono/nitrógeno.

Concentración de Sólidos: una concentración de sólidos totales en la mezcla digestora entre 6% y 8%, es favorable en términos de la capacidad de destrucción de los sólidos por parte de las bacterias. Dicha concentración permite utilizar bombas o sistemas de alimentación por gravedad y facilita el movimiento y la agitación de la mezcla, no obstante presenta el inconveniente de aumentar el volumen del digestor, lo cual lleva al aumento del precio de la instalación. Se aceptan concentraciones de hasta un 25% de sólidos totales.

Agitación de la Mezcla: el objetivo que persigue la agitación es reducir al máximo la formación de "nata" o capa flotante en la superficie del sustrato. Se busca también, favorecer el contacto directo entre el sustrato y las bacterias, evitando la formación de bolsas aislantes en torno a estas. También se logra distribuir de manera uniforme la temperatura en el interior del digestor.

PH (Alcalinidad o Acidez): el pH en el digestor es función de la concentración del dióxido de carbono (CO₂) en el gas, de la concentración de ácidos volátiles y de la propia alcalinidad o acidez de la materia prima. Las bacterias involucradas en el proceso son altamente sensibles a cambios en el pH. La franja de operación está entre 6 y 8, teniendo como punto óptimo un pH de 7. Algunos sustratos no causan problemas de acidez, como el de origen bovino, pero otros como la pulpa de café, fácilmente pueden producir un exceso de acidez y paralizar el proceso de fermentación. Cuando esto ocurre, es conveniente añadir cal o

suspender la carga durante algunos días, hasta lograr su normalización.

Relación Carbono-Nitrógeno: la relación carbono nitrógeno (C/N) es el número que se obtiene de dividir la cantidad de carbono entre la del nitrógeno presente en un sustrato dado. Por lo general se recomienda trabajar con sustratos que tengan una relación C/N comprendida entre 9 y 25. Tanto el nitrógeno como el carbono son elementos indispensables para la descomposición, pero su adecuada proporción influye en el buen funcionamiento de la planta.

Clases de Plantas de Biogás: las plantas productoras de biogás pueden clasificarse en cuatro tipos según ICA (1992)

Tipo Hindú o de Campana Flotante: el primer biodigestor de este tipo fue puesto en funcionamiento en el año de 1960 en Bombay (India). La principal característica de esta planta es que el proceso se lleva a cabo a una presión constante, lo cual significa una ventaja, ya que permite y garantiza el buen funcionamiento de los aparatos que trabajan con el biogás como combustible. Esta condición se logra al utilizar un elemento denominado campana, que es un recipiente colocado sobre la boca del digestor. Tradicionalmente la campana ha sido fabricada en lámina metálica, aunque tiene algunas desventajas, debido principalmente a la oxidación, lo cual implica tener que hacerle un mantenimiento

frecuente. Se pueden utilizar materiales plásticos o fibra de vidrio, con el inconveniente de que estos materiales presentan muy poco peso y por lo tanto la presión del biogás es muy baja. La capacidad de la planta tipo hindú la define el tamaño del digestor, por lo general el fondo del tanque de alimentación o de carga está por encima del extremo libre de la tubería de descarga, así que la misma cantidad de carga adicionada es descargada por el tubo de salida. El gas producido se almacena en la campana, de modo que cuando este se genera la campana sube y cuando se consume descende, también la presión del gas está determinada por el peso y el área de la campana.

Ventajas de la Planta Tipo Hindú:

- Fácil manejo y operación.
- La presión del gas es constante e independiente del volumen almacenado.
- Se puede conocer la cantidad de gas almacenado a través del nivel de la campana.

Desventajas de la Planta Tipo Hindú:

- Alto costo de la campana, tanto por su elaboración como por su mantenimiento.
- A pesar de obtenerse presión constante su magnitud es relativamente baja (entre 0.08-0.15m.c.a.)
- Cuando se utilizan desechos agrícolas hay que picarlos muy bien, y aun así se corre el riesgo de que la planta se bloquee o tape

con fibras lo cual se podría evitar con inspecciones diarias a las tuberías y con la agitación adecuada del sustrato.

Tipo chino o de Cúpula Fija: China realizó en la década de los 60, algunas experiencias con la planta de biogás hindú, con resultados positivos en cuanto al funcionamiento, pero con el inconveniente de que la producción de láminas metálicas para la fabricación de la campana no era suficiente para llevar a cabo un programa masivo de instalación. Entonces se trabajó en la concepción de plantas que no usaran parte móvil, se diseñó entonces una planta donde el gas generado es almacenado en un pequeño volumen libre en la parte superior del digestor y cuando este volumen es ocupado continúa generándose biogás desplazando el sustrato hacia una cámara adyacente denominada tanque de compensación. Luego cuando es consumido el biogás el sustrato retorna al digestor; esto significa que el nivel de sustrato y en consecuencia, la presión del gas varía de acuerdo con el volumen del gas atrapado en la parte superior del digestor (cúpula) este hecho fija la diferencia entre ese tipo y el hindú.

Ventajas de la Planta Tipo Chino:

- No posee partes móviles.
- No posee partes metálicas, lo que implica poco mantenimiento.
- Tiene una vida útil larga

Desventajas de la Planta Tipo Chino:

- No funciona a presión constante.
- Requiere de experiencia para su construcción perfectamente hermética.

Tipo Mixto: el Instituto Centro Americano de Investigaciones y Tecnología Industrial (ICAITI) en algunas investigaciones enmarcadas dentro del proyecto de leña y fuentes alternas de energía, recomendando la construcción de un tipo denominado "digestor de desplazamiento horizontal". Por sus características de construcción esta planta corresponde al tipo chino, con un elemento adicional que consiste en un recipiente para el almacenamiento del gas producido, el cual permite mantener en el sistema de suministro de éste, una presión constante, característica típica de la planta hindú. Los recipientes para el almacenamiento pueden ser de dos tipos, el primero es denominado gasómetro compuesto por dos tanques cilíndricos de diámetros diferentes, el de mayor diámetro sirve como base y permanece lleno de agua, el de menor diámetro hace las veces de campana, introducido boca abajo en el cilindro base. El segundo no es más que una bolsa hecha en lona plástica resistente. Para impedir su deformación, la bolsa es introducida dentro de una estructura rígida e madera o guadua. Una placa de concreto sostenida por una cuerda sirve para mantener constante la presión del gas.

Tipo Taiwán: denominado biodigestor de "chorizo" de "bolsa plástica" o de "balón", por su forma y

material de construcción, este tipo está conformado básicamente por un tubo de plástico en cuyos extremos se conectan tubos de gres de 12 pulgadas de diámetro, que hacen las veces de tanque de carga y descarga. Este conjunto se coloca en una zanja excavada en el piso.

Ventajas de la Planta Tipo Taiwán:

- Bajo costo y sencilla instalación.

Desventajas de la Planta Tipo Taiwán:

- Los materiales utilizados en este modelo no garantizan una duración muy larga, además es muy susceptible a pinchazos generalmente irreparables.

Usos del Biogás. El biogás arde con una llama de color azul pálido con poder calorífico que varía entre 4.700 y 6.000 k cal/m³. comparando el biogás, para tener una idea de sus características físicas se tiene:

1m³ de biogás = 4.7 kw.

1m³ de biogás = 3.6 kg de leña seca.

1m³ de biogás = 1.5 kg de carbón.

1m³ de biogás = 0.46l de gasolina.

El biogás no puede licuar a temperatura ambiente, solo se puede almacenar en cantidades pequeñas, estas características obligan a consumirlo a medida que se produce. Por ejemplo en la cocción de alimentos, iluminación refrigeración, motores de combustión interna, entre otros según el ICA (1992):

- **Cocción de Alimentos:** según investigaciones adelantadas por el I. C. A. “ se requiere 400 litros por persona por día, lo cual significa que una familia de 6 personas requiera 2.400 litros de biogás por día para la cocción de los alimentos”. Para usar el biogás se presentan dos opciones, usar la estufa convencional de gas propano, ampliando el diámetro de la boquilla 2 o 3 veces, no hacerlo implica pérdidas de presión tan grandes que el biogás no llegaría al quemador. La segunda opción consiste en construir quemadores especiales de biogás, esto se requiere cuando se usan estufas distintas a las de propano. El I. C. A. Propone dos tipos de quemadores, el estrella y el tipo campana.
- **Iluminación:** pueden usarse lámparas comerciales o fabricadas para este tipo de combustible. Las primeras corresponden a las lámparas cóleman de caperuza incandescente, que se adaptan con facilidad aumentándole el diámetro al cambiarle el inyector tradicional por uno semejante al de las estufas. El instituto Centro Americano de Investigación Tecnológica en el año 1983, diseño de la lámpara de bajo costo que se puede construir con accesorios de tubería galvanizada.
- **Motores de combustión Interna:** el biogás tiene un rendimiento bastante aceptable

cuando se usa como combustible de motores diesel y de gasolina, aunque no alcanza la eficiencia del combustible usado tradicionalmente en cada motor. Para ser usado en el motor a gasolina, aunque no alcanza la eficiencia del combustible usado en el motor a gasolina debe reemplazarse el carburador por un mezclador tipo Venturi, diseñado específicamente para biogás, lo que garantiza una eficiencia parecida a la obtenida con gasolina. Para usarse en motores diesel, se coloca una derivación en el conducto que une el filtro del aire con el múltiple de admisión, en esta derivación se conecta la entrada del biogás.

- **Refrigeración:** el biogás puede ser usado en equipos que trabajen con un ciclo de refrigeración por absorción. La adaptación consiste en sustituir el quemador original por un diseño para biogás, similar a los usados en las estufas.

2.6 Salud y Vivienda.

La OPS ha tratado este tema en diferentes oportunidades, en las que ha aludido parte de los factores necesarios para protegerse contra enfermedades transmisibles por vectores, traumatismos, envenenamientos y enfermedades crónicas, advirtiendo también que el espacio vital debe favorecer la disminución de las tensiones psicológicas y sociales. (OPS, 1999)

2.6.1 Problemas de Higiene de la Vivienda.

Protección contra enfermedades transmisibles por vectores:

- El abastecimiento de agua salubre.
- La eliminación higiénica de excretas.
- La eliminación adecuada de los desechos sólidos.
- El drenaje de las aguas superficiales a través de desagüe.
- La higiene personal y doméstica.
- La preparación higiénica de los alimentos.
- Salvaguardias estructurales contra la transmisión de enfermedades.

Protección contra los traumatismos, las intoxicaciones y las enfermedades crónicas:

- Características estructurales y ajuar doméstico adecuado.
- Ventilación adecuada que evita la contaminación del aire interior.

- Adoptar precauciones para reducir la exposición a sustancias químicas peligrosas.
- Tomar precauciones cuando el lugar se usa como lugar de trabajo.

Reducción al mínimo de los factores de estrés psicológicos y sociales:

- Contar con suficiente espacio habitable, privacidad y comodidad.
- Dar sensación de seguridad personal y familiar.
- Proporcionar espacios para actividades recreativas y servicios comunitarios.
- Ubicación que permita reducir la exposición al ruido.

Acceso a un entorno habitacional adecuado.

- Contar con servicios de seguridad y de urgencia.
- Acceso a servicios de salud y servicios sociales.
- Acceso a servicios de salud y otro género.

Protección de poblaciones especialmente expuestas:

- Las mujeres, los niños y las niñas.
- Las poblaciones desplazadas o migrantes.
- Los ancianos, los enfermos crónicos y los discapacitados.

2.6.2 Indicadores de una Vivienda Saludable y sus Factores Principales de Riesgo.

Defectos en la construcción de la vivienda.

- Enfermedades transmisibles, debido a insectos vectores, debido a roedores, Geohelmintiasis, debido a excretas de animales. Relacionadas con el hacinamiento.
- Enfermedades no transmisibles. Inducidas por el polvo y la humedad, heridas, quemaduras.
- Desordenes psicosociales. Neurosis, violencia, delincuencia y vandalismo, abuso de alcohol y drogas.

Deficiencia en el abastecimiento del agua.

- Enfermedades transmisibles. Enfermedades hídricas fecales orales. Enfermedades relacionadas con el agua e insectos vectores.
- Enfermedades no transmisibles. Enfermedades del corazón . Cáncer.

Deficiencia de saneamiento.

- Enfermedades transmisibles. Enfermedades fecales orales, Geohelmintiasis, teniasis, helmintiasis. Relacionados con el agua. Debido a insectos vectores. Debido a roedores.
- Enfermedad no transmisible: cáncer de estómago.

Combustible inadecuado y ventilación deficiente.

- Enfermedades transmisibles. Infecciones respiratorias agudas.

- Enfermedades no transmisibles. Efectos perinatales. Enfermedades del corazón. Enfermedades crónicas de pulmón. Cáncer de pulmón. Incendios y quemaduras.

Disposición y recolección deficiente de la basura.

- Enfermedades transmisibles debido a insectos vectores, debido a roedores.
- Enfermedades no transmisibles. Heridas, quemaduras.

Preparación deficiente de los alimentos y almacenamiento inadecuado de los mismos.

- Enfermedades transmisibles. Enfermedades relacionadas con excretas. Zoonosis. Enfermedades debidas a toxinas microbiológicas.
- Enfermedades no transmisibles. Cáncer.

Ubicación inadecuada (cercano a zona de mucho tráfico, zonas industriales).

- Enfermedades transmisibles. Enfermedades relacionadas con excretas de contagio aéreo. Aumento de riesgo de enfermedades respiratorias infecciosas.
- Enfermedades no transmisibles. Enfermedades crónicas de pulmón. Enfermedades del corazón. Cáncer . Enfermedades neurológicas y reproductivas. Heridas.
- Desordenes psicosociales. Desordenes orgánicos. Psiquiátricas debido a químicos industriales. Neurosis.

2.6.3 Relaciones claves identificadas entre las condiciones de la vivienda y sus efectos de salud.

Deficiencia de la vivienda y su entorno y sus posibles efectos en la salud según la OPS (1990).

La vivienda no presenta las condiciones necesarias para servir como albergue.

- Que proteja adecuadamente de temperaturas extremas, ruido, la entrada de polvo, lluvia, insectos y roedores vectores de enfermedades.
- Posibles efectos en la salud: riesgo de incendio, que pueden provocar quemaduras, también el riesgo de enfermedades como el chagas, malaria y otros.

Abastecimiento y calidad del agua inadecuada.

- Posibles efectos en la salud: riesgo de enfermedades como tifoidea, cólera, hepatitis, polio, disentería, amibiasis y protozoarios intestinales.

Sistema de alcantarillado y posición de excretas inadecuado.

- Posibles efectos en la salud: riesgo de enfermedades de intestinos y varios virus.

Disposición inadecuada de residuos sólidos.

- Posibles efectos en la salud: contaminación del aire debido a quemas, propagación de ratas y moscas que pueden producir enfermedades.

Condiciones inadecuadas del terreno.

- Que pudiera estar contaminado o poseer un mal drenaje que mantenga aguas estancadas.
- Posibles efectos en la salud: parásitos, filariasis, malaria, encefalitis y otras.

Ventilación inadecuada y espacio limitado para el número de habitantes.

- Provocando problemas de hacinamiento. Posibles efectos en la salud: resfriados, tuberculosis, infecciones respiratorias.

Aire contaminado por mala ventilación y utilización inadecuada de cocina de leña.

- Posibles efectos en la salud: enfermedades respiratorias crónicas.

Ausencia de lugares adecuados para guardar los alimentos y malas condiciones para lavarse y lavar adecuadamente los utensilios de cocina.

- Posibles efectos en la salud: infección a través de los alimentos.

Vivienda como sitio de trabajo: una tienda, taller o arriendo de cuartos.

- Posibles riesgos en la salud: riesgo de accidentes, incendios, envenenamientos con productos químicos.

Hacinamiento, pobreza, desempleo, falta de privacidad, seguridad y facilidades de recreación.

- Posibles efectos en la salud: problemas mentales y de adaptación social..

Medios de transporte inadecuados.

- Posibles efectos en la salud: falta de acceso a los servicios de salud.

Protección con barras o rejas contra ladrones.

- Posibles efectos en la salud: se obstaculiza la posibilidad de salir rápidamente en caso de incendio.

Ruidos.

- Posibles efectos en la salud: se deteriora la calidad de vida.

2.7 Reseña Socio Cultural de Pueblo Timote.

Los indios Timotes ocupan la parte alta de lo que fue el resguardo indígena colonial (unidades de tierra que fueron concedidas por el Rey a los pueblos indígenas por medio de títulos, para que estos los usufructuaran colectivamente).

En el caso de Timotes, estas tierra fueron asignadas por el visitador Juan Gómez Garzón en 1594, a los indios Mucuxaman, Quindora, Chiquinpu, Mucumbas y Mucugua, que más tarde al ser confinados todos al mismo pueblo y resguardo se les dio el nombre de Timotes (actualmente las tierras indígenas han disminuido en mas de un 50%, sin olvidar que de este 50% el 40% se encuentra sin cultivar y solo se utiliza para pastar el ganado. Bastidas, 1997)

Los habitantes de la comunidad de El Paramito han mantenido a lo largo del tiempo ciertas características o costumbres que los definen como grupo indígena.

Características estas que se explican a continuación, develando su cultura así como estructuras sociales y religiosas, en las que se enmarcan y diferencian del venezolano común.

2.7.1 Aspectos Sociales.

Lo más representativo de esta comunidad es su concepción de propiedad de la tierra, pues

conciben la tierra como espacio compartido, de todos, común.

Con lo anterior como principio, se puede decir que los indígenas de El Paramito, han elaborado una serie de reglas a los que llaman estatutos de la mancomunidad y los cuales se encuentran según los indígenas en el documento de "Participación de los Resguardos Indígenas de Timotes 1887 – 1889". En realidad esta normativa sólo existe en el imaginario de los habitantes de El Paramito y se ha transmitido a través de la tradición oral (Bastidas, 1998)

Dichos estatutos (o derecho consuetudinario), establecerán los parámetros para ser comunero y el comportamiento que debe tener éste comunidad:

- Son comuneros (según el derecho consuetudinario) los descendientes de los indígenas que, a finales del siglo pasado (1889) se opusieron a la división del resguardo y no aceptaron adjudicaciones individuales, sino que reclamaron la persistencia de la tierra comunal, siéndoles asignada esta por el agrimensor de la zona de El Paramito.
- Ningún comunero puede apropiarse indefinidamente de un lote de terreno, salvo en el lugar donde tiene la casa. Las cercas no tienen connotación de propiedad privada; sólo se las usa para impedir que el ganado dañe las sementeras o se extravíe en el páramo.

- Las cercas tienen connotación de propiedad sólo en los linderos con las tierras privadas.
- Los trabajos para arreglar linderos, caminos, carretera, riego y otros de interés general son realizados por todos los miembros de la comunidad, de manera organizada y voluntaria.
- Cada vez que el comunero necesite rotar sus cultivos o intensificarlos deberá someterlos al consenso de toda la comunidad, la cual tiene la atribución de negárselo o aceptarlo, por lo general la respuesta es positiva.
- Ningún comunero puede vender las bienhechurías. En el caso de hacerlo pierde el derecho de permanecer en la mancomunidad (es desterrado), aún cuando venda la bienhechuría a otro comunero del mismo grupo.
- Se aceptan como nuevos miembros de la comunidad, pero sin derechos, a individuos de otra comunidad que sean compañeros maritales de algún miembro de la comunidad. La nueva pareja debe establecer su domicilio al lado de la casa materna (del comunero), siempre y cuando la comunidad en pleno lo autorice.
- Todos los comuneros velarán por la conservación de la mancomunidad.
- Los miembros de la parte baja de el paramito (propiedad privada) respetarán las tierras comunales y además, deben ayudar a la conservación de la mancomunidad.
- No se podrán arrendar las tierras de la mancomunidad, sin embargo, existe la figura del medianero, en este caso el que no es miembro de la comunidad deberá aportar la semilla y el abono, mientras que el comunero aporta la tierra y el trabajo.
- La mancomunidad debe tener un representante permanente capaz de enfrentar los problemas internos y externos que puedan presentarse.
- Se considera al documento sobre división de los resguardos indígenas de timotes 1887 – 1889 como base jurídica ante las autoridades oficiales. Tal documento recibe el nombre de “Cartilla”.

Algunos de estos estatutos han variado a través del tiempo y otros han desaparecido. Por ejemplo: antes no se aceptaba que los compañeros maritales de los miembros de la mancomunidad permanecieran indefinidamente en las tierras comunales, por lo que la pareja debía ubicarse en otro caserío.

El hecho de aceptar que los esposos o esposas de los miembros de la comunidad decidan buscar pareja en otro grupo, se debe a la disminución considerable de habitantes que presenta El Paramito, Parte Alta. Esta situación ha obligado a la comunidad a abrirse y pasar de ser un grupo endógeno a ser un grupo exógeno.

Otro estatuto que ha variado es el referido a la mutua colaboración entre comuneros y no comuneros (Estatuto N° 9) " pero eso ha sido así, aquí ha sido así, todos han estado de acuerdo, los vivientes y antes también ayudaba el que echaba un animal pa' cá tenía que colaborar con una vaina y si no los indios lo jodían, si era pa' una cerca era la misma vaina, tenía que colaborar si no, no iba la cerca, porque entonces no era pura papa limpia, así ha sido, antes era muy bonito porque había bastante gente". (informante de El Paramito).

"El comunero se ha apropiado de los mecanismos oficiales para lograr sus propósitos. Algo similar ha hecho con los estatutos que hemos presentado, pues sabe que tales estatutos, no tienen ningún valor fuera de la comunidad. Fuera de esta en efecto vale lo manejado por la sociedad mayoritaria, como son los estatutos y normas escritas (las leyes). Para darle ese valor de lo escrito, han elaborado un discurso en el que el único documento válido (1887 – 1889) ha sido transformado por ellos en un código imaginario, que acoge en su seno los estatutos o normas por ellos manejados, de forma consuetudinaria" (Bastidas, 1998).

Actualmente, puede observarse la organización de la comunidad indígena de El Paramito, pues han nombrado un grupo que los representa en todos aquellos casos legales que les compete, aunque dicho comité no toma decisiones sin la autorización de toda la comunidad.

También en el campo laboral se comparten tareas o se apoyan en la jornada diaria, quedando claro que el trabajo está definido por sexos en esta comunidad.

Los hombres se encargan del trabajo de campo (siembra para la venta) así como de las actividades que favorezcan a la comunidad como la construcción de carreteras; las mujeres hasta cierta edad (en la que comienzan a hacerse hombres), se encargan del trabajo de la casa, esto consiste en cultivar lo que se comen, ordeñar vacas y sembrar plantas medicinales.

Esta división del trabajo está íntimamente relacionada con el culto a la fertilidad pues se cree que la mujer y la tierra son sinónimas, debe ser por esta razón que los hombres hacen el trabajo pesado mientras las mujeres son las encargadas de cultivar lo que se consume en la familia. Lo anterior también explicaría la relación mujer-cocina-tierra (huerto familiar). En la comunidad de El Paramito es evidente el fuerte lazo familiar que une a las mujeres con sus hijos, lazo que demuestra un posible relaciones matrilineales, con sólidas raíces en la cultura indígena; la tierra como todos los demás derechos son heredados por línea materna. También es de notar que las viviendas se agrupan alrededor o cerca de la casa donde vive la madre y que los hijos, no importando el padre que los conciba, siempre quedan con ellas.

2.7.1 Aspectos Mágico-Religiosos.

La acotación más importante para comprender el aspecto religioso-mitológico del indígena andino, es el aceptar la reestructuración que hicieron éstos de la religión católica, manteniendo diluidas las creencias y manifestaciones de procedencia indígena con los cultos propios del catolicismo, manera a través de la cual los aborígenes han preservado viva hasta nuestros días su cultura a pesar de la invasión violenta en un primer momento por parte de los conquistadores españoles, posteriormente por la cultura criolla y el modernismo.

Los indígenas creen que la naturaleza tiene poderes en alguna de sus manifestaciones como animales, piedras, lagunas, aires, plantas etc. todos estos seres se entremezclan en historias que forman su religión ; estas representaciones naturales han sido y siguen siendo deidades para los habitantes de los Andes merideños. (Clarac, 1981)

De las piedras por ejemplo, se cree que son inmortales, ya que están sembradas en la tierra, que se alimentan de ésta y mientras crecen le retribuyen la energía recibida, esta energía crece a medida que envejecen aumentando sus poderes, razón por la cual es a éstas (las más viejas) a las que se les rinde culto.

La razón por la cual se le rinde culto a una piedra específica varía, puede ser por tener un color poco común, por tener forma de algún ser (humano o animal) estar asociados a la presencia de un animal

que pertenece a la tradición mítica (culebra, rana, tigre, león, venado o caballo).

Según Clarac, para otras regiones de los Andes, por ejemplo Lagunillas, estos poderes de las piedras tienen relación con otros dioses o espíritus de la naturaleza (Arco, Arca, Encantos, Duendes, Aires) pues se cree que viven en ellas, así como en ciertos animales o plantas a los que se les atribuye la capacidad de curar, proteger, matar y transformarse. (Clarac, 1981)

Los personajes o espíritus principales son: Arco y Arca que se supone vinieron de “Los Aires” que al caer a la tierra se identificaron con el agua y luego sufren una transformación.

“Todo vino al principio de arriba, tiene su origen en el aire (o cielo): Arco y Arca, el agua, la civilización, lo masculino y lo femenino, lo positivo, lo negativo, lo benéfico, lo maléfico. Pero luego lo masculino regresa arriba y lo femenino se queda abajo. Así se confirma y mantiene la dualidad Cielo/Tierra, Arriba/Abajo, Masculino/Femenino”. (Clarac, 1981)

En El Paramito las piedras sagradas más importantes, reciben los nombres de Don Airao y Rosa (marido y mujer) con poder de mandar las lluvias, hacer aparecer y desaparecer personas, animales y objetos; además en el Sector conocido como La Lagunita (por existir un pantano que señala la presencia de una antigua laguna, donde vivió un arco o espíritu maléfico que en una ocasión arrasó con buena parte de la comunidad) en dicho sector se supone que aun

existe una gran concentración de energía y por ello al igual que los espíritus o arcos llamados Don Aireao y Doña Rosa y el Torreón se les dan ofrendas como alimentos, flores, miche y chimó.

Como dijimos antes, estas historias se mezclan con la religión católica, fue la manera que encontraron los indígenas para complacer al invasor y a sus deidades; en El Paramito con más razón aún que cualquier otro poblado andino por ser un antiguo resguardo indígena y por ser la única comunidad indígena en la zona paramañá venezolana.

Para tener claro el por qué las festividades navideñas calaron tanto y tan fácilmente en la cultura indígena, debemos referirnos indudablemente a su calendario agrícola, quedando claro que en la actualidad las fechas de siembra y recolección, son más por intereses económicos que de cualquier otra índole. Debemos tener claro también que las fiestas celebradas cerca de la natividad son en homenaje a santos católicos como San Benito o San Rafael y al nacimiento de Jesús, a este último con el ritual de la paradura. (fiesta que se cree católica, sólo celebrada en Mérida- Venezuela)

En el libro Dioses en Exilio, Jaquelin Clarac habla de un calendario religioso andino que ella divide en tres períodos, el primero de meses fuertes (octubre, noviembre, diciembre, enero) el segundo de meses débiles (junio, julio, agosto, septiembre) el último lo define como meses e transición (febrero, marzo, abril y mayo). Según la autora en el mes de octubre

comenzaban las cosechas que caracterizaban a los Andes antiguamente, actividad que coincide con el inicio de los preparativos para la fiesta en homenaje a San Benito. (Clarac, 1981)

En la comunidad de El Paramito, según la tradición oral, la fiesta se remonta a principios de éste siglo y tiene su origen en una antigua tradición, heredada de los aborígenes que habitaron el resguardo indígena.

El tercer domingo de enero debe estar todo listo en El Paramito por la bajada de San Benito, nombre que se le da a esta actividad con que comienzan oficialmente las fiestas al santo, que consiste en una procesión al son de la música, con misas y paseos a la imagen venerada, ese mismo día por la tarde se lleva a cabo la celebración ya listos física y espiritualmente comienza el baile. “Al igual que en la fiesta celebrada en el pueblo de Timotes, en El Paramito; se evoca a San Benito como un ser supremo, los valores giran alrededor de un mundo sobrenatural el santo es el único ser capaz de traer prosperidad y bienestar además de proporcionar fuerza a sus vasallos para bailar por espacio de cinco horas seguidas, lo que les conduce finalmente a un estado de éxtasis en el que surge la contradanza, nombre que se da al baile que surge en el momento de éxtasis de los miembros de la comparsa, es decir en el momento cumbre de la fiesta” (Bastidas, 1999)

Hace algunos años atrás los vasallos solían ponerse máscaras el primero de enero, al igual como lo

hacían los indígenas en la fiesta de la “bajada del ches”, nombre que recibía la fiesta indígena, en el que el ser dispensador del bien y del mal se comunicaba con sus sacerdotes. Tenía lugar una vez al año fecha que correspondía al primer mes del año. El objetivo de esta ceremonia religiosa era para saber si el período de siembra iba a ser bueno o adverso y era costumbre hacer entonces sacrificios de animales, así como ofrendar diferentes productos agrícolas. Este ritual común en toda la cordillera, consistía en procesiones con danzas en la que los participantes se azotaban el cuerpo embadurnado de achote (Bixa Oellana), llevaban máscaras y pieles de animales y bailaban lentamente al son de instrumentos musicales como flautas, chirimas, tambores y maracas” (Bastidas, 1999)

La razón por la cual se cree que San Benito ocupa el lugar del dios Ches, fue tal vez por la manera en que los religiosos católicos presentaron al santo, pues este era de origen humilde, de padres agricultores además de esclavos, y se dice que en vida hacía producir más sus tierras que cualquier otro.

2.7.1 Aspectos Físicos Contextuales.

La manera en que los habitantes de El Paramito se relacionan con su entorno resulta muy particular, la razón es que ellos tienen entre sus valores espirituales a la naturaleza, lo cual implica una relación entre cultura, religión, mitología y sociedad.

Creencias heredadas de los indígenas les revela todo un mundo místico dentro de la naturaleza y la manera de vincularse con esta, lagunas, piedras, arcos, lluvias, espacio abierto (donde se cree habitan los encantos) les inspira veneración así como temor, motivo por el cual no habitan o cultivan en las cumbres de las montañas y piden permiso para invadir temporalmente su territorio. Esta admiración también se evidencia en la contemplación, actividad a la que dedican cierto tiempo del día.

Las viviendas en que habitan están hechas en su mayoría con tierra, el argumento con que explican esta situación es el de respetar a la naturaleza “construyendo con lo que ella les proporciona para que así todo siga perteneciendo al lugar y no crea el hombre que algo allí es suyo”. (informante de El Paramito)

De la manera en que se ubican dentro de su territorio se dice “Cada parcialidad de los Timotes tenía constituido un pueblo, que no era otra cosa que una agrupación de chozas de paja sin orden alguno. Estas chozas las llamaban los indios bohíos. Para el culto de sus ídolos construían bohíos más grandes a los que llamaban Caneyes. También le rendían culto a las grutas de los montes y rendíanselo a los montes mismos, a las piedras, a los ríos o a cualesquiera otros accidentes de la naturaleza con tal que les llamase la atención por alguna circunstancia” (Lares, 1950)

2.7 Construcción Tradicional Andina.

Arquitectura Tradicional.

En Las zonas rurales venezolanas se utiliza la tierra cruda para la construcción de viviendas con tecnología heredada de la experiencia ancestral, los sistemas constructivos conocidos por los pobladores de los andes, nuestro caso de estudio, así como del resto del país son, El Adobe, La Tapia y El Bahareque estos se cimientan en tradiciones orales que van de generación en generación y se afirman en la práctica popular “ no hay análisis granulométrico que valga para ellos y son ellos, a pesar de todo, los que saben donde está ubicada la mejor cantera cercana al sitio donde viven, donde se consigue el caliche adecuado, cual es el tipo de tierra que tiene goma, donde se encuentra la arcilla que no necesita aditamentos y que sólo pide agua o, por el contrario, cuando necesita paja coneja para ligarla” Gasparini.

De los Sistemas Constructivos populares.

El Adobe.

“Término empleado para designar un bloque constructivo hecho de tierra arcillosa y secado al sol. La tierra arcillosa o barro se encuentra por todo el mundo, especialmente en zonas áridas o semiáridas como el norte de África, México y el suroeste de Estados Unidos. El adobe se ha utilizado

durante siglos para construir casas y otras edificaciones en Babilonia, en el antiguo Egipto y en numerosas culturas europeas —especialmente en la zona meridional— africanas y americanas.

El barro se compone de una mezcla de arcilla, cuarzo y otros minerales. Se puede moldear con facilidad mientras está húmedo, pero cuando se seca es prácticamente indeformable. Los suelos arcillosos son muy fértiles cuando se riegan, y pueden producir cosechas anuales de cereales, alfalfa y otros cultivos Los adobes se fabrican formando pequeños bloques (del tamaño de un ladrillo) de barro y paja o heno, que se dejan secar al sol durante una o dos semanas. Debido a su escasa resistencia a la humedad, sólo se construye con adobes en zonas poco lluviosas. Los edificios suelen protegerse de la humedad con aleros y cimientos pétreos.

Las estructuras de barro se asocian normalmente con las culturas populares de todo el mundo, especialmente en España y Latinoamérica. En la actualidad se investiga, tanto en Europa como en Estados Unidos, sobre el uso del adobe como material de construcción alternativo. Su empleo resulta, al igual que el del tapial, ecológico y asequible, por lo que puede representar una solución al problema de la vivienda en los países en vías de desarrollo.” Enciclopedia Microsoft®

Encarta® 2002. © 1993-2001 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

Según Gasparini, la técnica de levantar muros con adobe fue introducida en Venezuela por los españoles, aunque fue de extensa aplicación en la América precolombina no se tiene evidencia de su uso antes de la llegada de los conquistadores en nuestro país. Dicha técnica tuvo poca aplicación en regiones de frecuentes movimientos sísmicos, por tal razón escasea en la región occidental andina donde se prefirió la tapia y en la región oriental donde se usó el bahareque. El adobe es el material más difícil de restaurar, los sismos desintegran los muros de adobe y trozos considerable de paredes de cara pierden la firmeza y estabilidad necesaria para seguir soportando la carga de un techo o de una segunda planta.

Siguiendo a Gasparini, el adobe tiene más alternativas técnicas que la tapia pues se utiliza en arcos, bóvedas y superficies curvas y a diferencia del bahareque reclama una selección más rigurosa de los suelos y una producción artesanal más especializada.

La Tapia.

“Consiste en un sistema tradicional para la construcción de muros, compuesto por tierra estabilizada apisonada dentro de un encofrado de

madera. Para construir tapiales es necesario contar con un terreno levemente arcilloso, pero no tanto como el que se emplea en el adobe, el bahareque o la quincha. Entre las cualidades del tapial destaca su elevada inercia, que le dota de una extraordinaria capacidad aislante, térmica y acústica, aunque también le confiere un excesivo peso que ha provocado su desaparición de la construcción industrializada. A pesar de todo, continúa siendo uno de los sistemas más apropiados para la autoconstrucción, así como para las zonas con mano de obra abundante y barata, gracias al coste nulo de material y transporte.

La construcción del tapial comienza con la extracción del terreno en el lugar de la obra y, si es necesario, su estabilización con una lechada de cal o cemento. Después se dispone un encofrado rígido compuesto por tablas, llamadas costales o tapieras, donde se vierte el material para su posterior apisonado manual. Esta operación se repite en sucesivas tongadas o tapiadas del tamaño adecuado, hasta que se completa el muro, que deberá secarse antes de proceder a su puesta en carga. En algunos casos, además, se realiza un recubrimiento exterior con mortero de cal, conocido con el nombre de calicostra.” Enciclopedia Microsoft® Encarta® 2002. © 1993-2001 Microsoft Corporation. Reservados todos los derechos.

Gasparini afirma, la técnica de la tapia como la conocemos hoy, es la misma que introdujeron los españoles en los años de la conquista. El tapial hecho con los dos tableros paralelos costales y agujas, no ha sufrido modificación alguna.

Aunque se ha comprobado que en lugares donde nunca se han registrado terremotos las construcciones con tierra tienen una durabilidad sorprendente en países como México, Colombia, Guatemala, Perú y Venezuela las construcciones de tierra han puesto en evidencia su fragilidad en el momento de producirse movimientos sísmicos. Las paredes de tapia han demostrado mayor resistencia que las de adobe esto se comprobó después de los terremotos de Guatemala y Perú. Sobre todo cuando las paredes están bien trabadas unas con otras y más aún cuando tienen refuerzos de mampostería en las esquinas. Ya desde la colonia los constructores se habían percatado que las esquinas sufrían daños mayores por estar sometidas a movimientos provenientes de dos direcciones diferentes. Los refuerzos esquineros hechos en forma de dientes de sierra que se traban con las tapias, proporcionaron niveles de seguridad más eficientes. Los mismos refuerzos de ladrillo o de mampostería, conocidos como rafas, se colocaron también en las paredes de mayor longitud y altura.

El bahareque.

Siguiendo a Gasparini, "la vivienda construida con armazón de horcones hincados, entrelazados con cañas, ramas o varas luego recubiertas interiormente y exteriormente con barro, con tierra cruda amasada *in situ*, resulta ser la más practica, frecuente y habitual entre todas las construcciones de tipo habitacional en el medio rural venezolano. Es la que llamamos **la casa de bahareque** y en otras palabras el sistema constructivo más aplicado en Venezuela desde la época prehispánica."

Por bahareque debe entenderse según Gasparini aquella construcción que utiliza la tierra cruda para recubrir la armazón vegetal, difiere de la tapia y el adobe en que la tierra del bahareque no soporta carga, este es sinónimo de horconadura, encañado, embutido y empañetado de barro, el último paso es imprescindible de lo contrario no es bahareque.

El bahareque también es antisísmico, pero esa no es su razón de ser. El bahareque en primer lugar es una solución anticosto porque se aplica donde no hay recursos para adquirir los materiales que produce la industria de hoy. Las estructuras con armazón de madera en la que la tierra viene ha ser sólo un relleno son más seguras, en Venezuela después del terremoto de 1929 en Cumaná, las casas se reconstruyeron con un sistema de horconadura portante y un doble encañado exterior e interior

muy tupido, lo curioso de dicha solución dice Gasparini es que el hueco intermedio no recibió ninguna clase de relleno y el enlucido final se colocó directamente sobre la tupida trama del encañado. La estructura demostró una gran elasticidad y condiciones antisísmicas muy relevantes.

La estructura de horcones ofrece una variada gama de soluciones, pues ella puede recibir un recubrimiento de otro material que no sea tierra cruda como tupidas superficie de sólo cañas, de tablas, cortezas, madera de cajones y hasta láminas metálicas. A pesar de la variedad a la que se presta este sistema, posee un principio básico aclara Gasparini y es la estructura de horcones, por lo que un análisis del proceso constructivo debe tomar en cuenta las cuatro fases que determinan la secuencia, horconadura, encañado, embutido y empañetado.

Según Carlos Rubio, una estructura porticada con piezas de madera como lo es la de bahareque, se comporta de manera muy distinta a La Tapia y El Adobe, la acción del sismo sobre este es la misma pero el elemento resistente en este caso son los pies derecho de madera los cuales forman pórticos con las soleras ofreciendo un buen comportamiento frente a la flexión y pueden llegar a deformarse tanto por tracción como por compresión sin llegar al colapso. En la vivienda de madera si los elementos de madera no fallan, los daños no pasan de ser el desprendimiento de una masa de barro pegada a

los carruzos , a veces solo se parte en pedazos sin desprenderse, lo único que persigue este mecanismo es liberar a la estructura de esta restricción para permitirle deformarse y disipar la energía que le esta suministrando el sismo.

Fallas Frecuentes.

Las fallas estructurales que suelen presentarse en las construcciones artesanales de tierra se deben a :

- Deterioro de los materiales debido a la acción de la intemperie.

- Inadecuada ejecución de las técnicas o utilización de materiales no adecuados.

- Por la acción eventual de cargas extraordinarias que hacen colapsar o fallar elementos estructurales.

Los dos primeros factores según explica Carlos Rubio, encierran demasiados factores que no pueden imputarse a las técnicas mismas, sino a quienes lo utilizan de forma inadecuada, además aclara que las fallas de este tipo son de progreso lento lo que permite al usuario ponerles remedio antes de que se tornen peligrosas y nombra ejemplos como: el desgaste de los muros por la lluvia, socavación de las bases o asentamientos por utilizar malos materiales de relleno, podredumbre de elementos de madera, perdida de los amarres de los elementos estructurales por deterioro de las cuerdas.

El tercer factor se refiere a los movimientos sísmicos de Los Andes Merideños, según lo Dicho por FUNVISIS en EL VI Congreso Geológico Venezolano de 1985, es debido a que ellos se están edificando desde el límite plio-pleistoceno, por deformación tectónica de los bordes de las placas Caribe y Suramericana, ambas placas convergen oblicuamente y la falla de Boconó constituye el límite principal entre ellas. A los accidentes de esta falla se le suman los del piedemonte occidental y las principales fallas con actividad cuaternaria que son las de Valera, Tuñame y Piñango.

Siguiendo lo dicho por FUNVISIS, el segmento de la falla de Tuñame (el que más cerca se encuentra de la comunidad indígena de El Paramito) esta ubicado al Suroeste de Timotes, de orientación NO30E, y de desplazamiento dextral-normal, tiene poca actividad cuaternaria. En contraste el segmento Noreste de Timotes, orientado NO65E, presenta una velocidad de 0,5 a 1mm/año, y un salto normal con una muy pequeña componente dextral. Se interpreta como un fallamiento de arco extremo del abombamiento andino.

Por lo explicado anteriormente y por estar considerado El Estado Mérida como zona 5 según la zonificación sísmica para Venezuela con fines de ingeniería (1998) (FUNVISIS. NORMA COVENIN 1756), podría tomarse en cuenta ciertos factores que según la Ing. Daisy Grisolia

citando a Bertero explica, él propone una metodología de diseño y construcción que llama Diseño Conceptual esta metodología se reconoce los distintos efectos que los sismos tienen sobre los edificios, así como también que el comportamiento de éstas dependen no sólo del sitio donde esta ubicada sino también de cómo fue diseñada construida y mantenida.

Entonces los factores críticos que influyen en el desempeño de una instalación son:

- Selección del sitio adecuado.
- Selección de materiales y sistemas estructurales adecuados.
- Configuración adecuada y continua en la transmisión de cargas.
- Calidad de los detalles.
- Resistencia y rigidez adecuadas.
- Disposición adecuada de los elementos no estructurales.
- Disposición adecuada de los elementos no estructurales y contenido.
- Calidad en el diseño y la revisión.
- Calidad en la construcción e inspección.
- Mantenimiento adecuado.