



PROTOTIPO DE COMUNIDAD SALUDABLE PARA ÁREAS RURALES DEL PERÚ: DISTRITO DE CHINCHA BAJA, ICA

María Teresa Méndez, Gladys Vásquez, Isabel Corasao, María Angélica Guevara, Juan Camargo, Eduardo Mendiola

Centro de Estudios para Comunidades Saludables, Universidad Ricardo Palma
Avenida Benavides 5440-Lima33, Perú
Tel.: 511-2750450/2750460 Anexo 338, Telefax: 511-2750451 cecos@urp.edu.pe

Palabras clave: construcciones de tierra y bambú, salud comunal, conservación del medio ambiente

RESUMEN

El proyecto consiste en una propuesta de comunidad saludable modelo, compuesta por módulos de vivienda diseñados acorde a las necesidades y costumbres de los usuarios, empleando materiales ecobioconstructivos, no contaminantes, como adobe y bambú, y, acabados con materiales que minimicen la reproducción de vectores; la comunidad incluye el uso de energías renovables, manejo racional del agua, tratamiento adecuado de residuos sólidos, mitigación de desastres, etc. y trabajado mediante capacitaciones, desde una perspectiva multidisciplinaria. El proyecto tiene un fin didáctico y es aplicado en las áreas rurales de la costa sur del Perú, afectadas por el sismo del 2007.

El objetivo es promover un modelo de vida comunitaria saludable bajo un concepto integral: hábitat, medio ambiente y salud.

La metodología emplea una estrategia participativa basada en el empoderamiento y la autogestión como elementos dinamizadores para el desarrollo sostenible de las comunidades, fortaleciendo su identidad cultural y la preservación de su patrimonio natural e histórico, mediante actividades de formación fundamentadas en la articulación de la educación universitaria con la realidad social de los sectores más deprimidos del campo, mediante la participación voluntaria de profesores y estudiantes (Voluntariado Universitario). El proyecto enlaza gobiernos locales, organizaciones de base y sociedad civil, con la finalidad de garantizar su sostenibilidad.

1. INTRODUCCION

La permanente agresión del hombre al Medio Ambiente ha ocasionado graves problemas que afectan a cerca de 1.000.000 de personas, esto nos obliga a buscar alternativas, dentro de una política de conservación del medio ambiente, para recuperar el daño causado y evitar que siga deteriorándose

Uno de los grandes problemas que menoscaban la conservación ambiental en el Perú es el proceso de urbanización, caracterizado por un acelerado crecimiento demográfico de las ciudades principales y una ocupación desordenada e informal del suelo agrícola ubicado en las zonas de expansión de la ciudad.

Así mismo, se produce una disparidad entre el área urbana y rural, es en el área urbana donde se concentra las oportunidades de desarrollo, de acceso a la modernidad y a la innovación tecnológica, mientras que el 30% de la población peruana, que vive en zonas rurales está en condiciones de extrema pobreza. Esto unido a la geografía compleja de nuestro país, con la presencia de la cadena montañosa de los Andes, que dificulta y encarece la construcción de redes de comunicación y servicios básicos, hace que los asentamientos humanos rurales en el Perú se encuentren dispersos en el territorio y haga más difícil su incorporación al proceso de desarrollo.

El Perú y en especial la costa central y sur, debe afrontar un alto grado de vulnerabilidad sísmica debido a fallas geológicas, y silencios sísmicos, como es el caso de la Placa de Nazca. Esta se encuentra ubicada frente a la costa del departamento de Ica, y trae como

consecuencia permanentes sismos de gran intensidad, que causan grandes daños en las construcciones informales, con la consiguiente pérdida de vidas humanas.

En la costa, las edificaciones rurales emplean adobe y caña como materiales constructivos originarios de la zona, las que al no contar con asesoría técnica carecen de adecuados procedimientos constructivos, siendo vulnerables a los desastres naturales. La pobreza, característica de estas poblaciones les recorta el acceso a tecnología agrícola, asimismo les dificulta acceder a servicios que permiten una adecuada calidad de vida. En los sectores rurales, en las condiciones existentes, las poblaciones están predispuestas a adquirir enfermedades endémicas e infecto-contagiosas.

Pese a que en el Perú se vienen ejecutando acciones tendientes a la preservación y protección ambiental (INEI, 2007), no existen políticas definidas que incorporen los asentamientos rurales al proceso de desarrollo, bajo el concepto de comunidades saludables.

Bajo esta premisa, centramos nuestra interrogante principal en definir el *prototipo de comunidad rural saludable* para el asentamiento humano Santa Luisa, duramente afectada por el terremoto de Agosto del 2007, basado en un concepto integral de diseño con empleo de materiales de construcción naturales, como el adobe; manejo de tecnologías limpias, uso racional del agua, tratamiento adecuado de residuos sólidos, etc. trabajado desde una perspectiva multidisciplinaria.

Los cuestionamientos adicionales se plantean para definir las características de los materiales y sistemas constructivos apropiados, así como determinar el diseño de la vivienda en armonía con el lugar, satisfacer las necesidades de habitación en concordancia con usos y costumbres arraigados, y propender a impedir la proliferación de vectores de la zona. Según estas interrogantes se realizan "in situ" los estudios correspondientes a las diferentes especialidades, a fin de lograr una propuesta integral de comunidad saludable.

Tenemos como objetivo principal del estudio, promover un modelo de vida rural comunitaria saludable bajo un concepto integral: hábitat, medio ambiente y salud.

Como objetivos secundarios consideramos, diseñar un módulo de vivienda confortable, segura y acorde a los requerimientos socioculturales de la población, con materiales constructivos naturales como el adobe; promover el empleo de tecnologías limpias para los servicios básicos, y, sistemas de vida saludable tanto en el domicilio como en el peri domicilio.

El sustento del estudio se basa en la urgencia de contar en nuestro país con comunidades saludables, en armonía con la naturaleza, como alternativa para preservar la vida en el planeta y, ante la falta de alternativas de rigor científico que permitan la construcción de viviendas realmente económicas, al alcance de las mayorías. Tiene como fortaleza el empleo de materiales naturales y sistemas constructivos de la zona, los que mejorados con tecnología actual disminuyen su vulnerabilidad, dan confort a los pobladores, conservan el medio ambiente, la salud de los habitantes y la identidad cultural. Estos deben ser conocidos y manejados por los actuales pobladores, mediante programas de capacitación.

Nuestra propuesta se basa en la II Conferencia de NNUU sobre asentamientos humanos (Habitat II, 1996) la que reconoce la necesidad de mejorar la calidad de vida de los asentamientos humanos, donde el desarrollo económico, social y protección del medio ambiente sean sus componentes fundamentales. En cuanto a la definición de la vivienda, la propuesta se basa en la Norma E-080, RNE (Vivienda, 2006) referente a las características estructurales y constructivas en adobe y, en la normatividad arquitectónica del país (Vivienda, 2006) así mismo se toma como referente los estudios y pruebas realizados en el país y el mundo (Minke, 2001).

En cuanto a salud de la población, consideramos como lineamientos básicos el contribuir a mejorar, recuperar y proteger las condiciones del medio ambiente y de vivienda que presenten un riesgo para la salud de los habitantes (Minsa, 1995-2000).

Se plantean estrategias a fin de crear conciencia e informar a las personas y organizaciones de sus responsabilidades en relación a la salud, el medio ambiente y la vivienda. (OPS/OMS)¹.

Para la propuesta de vivienda y comunidad, nos basamos en principios que sustentan la arquitectura sostenible (Hart, 1996).

“...una casa debe ser del tamaño adecuado para sus ocupantes y sus actividades, de lo contrario se requiere de mayor cantidad de materiales para su construcción, que el nivel de contaminación que pueden provocar éstos no se ajustan al estilo de vida sostenible y, por último requieren mayor cantidad de energía.

...se utilizan los materiales del tipo adecuado en los lugares adecuados, de tal forma que la temperatura debe tender a permanecer equilibrada.

...para una eficiencia energética debemos usar el sol, el viento, o agua para producir electricidad, debiendo ser cuidadosos en la forma de utilizarlas porque de una u otra forma son limitadas.

Entre los enfoques de conservación de agua considera entre otras alternativas...el empleo de las aguas grises para regar plantas.

...las ventajas de los materiales de origen natural son que, además de producirnos una sensación de vida confortable el nivel de contaminación asociada a su fabricación se reduce al mínimo y son mucho menos propensos a afectar negativamente a la salud.

Como principio básico de la sostenibilidad de una comunidad consideramos el compartir lo que se tiene con los demás, evitando la duplicidad de instalaciones. Tratar de crear áreas de uso común considerando la cantidad de usuarios...”

Luego de lo anteriormente expuesto, nos planteamos como hipótesis principal el diseño de una comunidad saludable, conservando el ambiente natural, y, basado en el empoderamiento y la autogestión como elementos dinamizadores.

2. DEFINICIÓN DEL PROTOTIPO

La propuesta definitiva es consecuencia de un análisis comparativo de los beneficios constructivos, estructurales, socioculturales, económicos y medioambientales, entre alternativas planteadas. Se extiende a las comunidades rurales de las provincias costeras de Lima e Ica, pues a partir de un prototipo de comunidad, se pueden generar modelos. Puede ser a su vez considerada como una primera aproximación para futuros diseños de comunidades rurales saludables a ser aplicadas en nuestro país, dentro de los conceptos que recuperan un sistema de vida en armonía con la naturaleza.

La definición del prototipo se basa en una investigación de tipo experimental que abarca dos etapas, las que se desarrollarán en el transcurso del año 2008

La 1ª etapa comprende los estudios y diseño del modelo teórico de comunidad rural saludable (Abril-Julio), cuyas conclusiones son motivo del presente artículo, y, la 2ª etapa comprende la construcción del módulo y trabajo con los pobladores para validar el prototipo de comunidad saludable, mediante una estrategia participativa basada en el empoderamiento y autogestión (Agosto-Noviembre).

Ambas etapas se desarrollan mediante actividades de formación que articulan la educación universitaria con la realidad social, y, que involucran a la población de Santa Luisa, a la comunidad universitaria, mediante la participación voluntaria de profesores y estudiantes (CECOS-BRIGURP) y a los gobiernos locales, con la finalidad de garantizar la sostenibilidad del proyecto.

La investigación considera tres variables, como *variable independiente* el diseño de la comunidad saludable, como *variable dependiente* el empoderamiento y la autogestión y, como *variable interviniente* el medio ambiente natural en que se asienta el modelo.

La recolección de la información se realizó empleando diversos medios, según los requerimientos de las variables propuestas, tales como encuestas, información estadística,

pruebas de laboratorio y observación mediante visitas de campo, considerando como población de estudio el asentamiento rural Santa Luisa.

2.1 Área de estudio

El asentamiento rural ha sido definido entre los asentamientos más afectados por el sismo de Agosto del 2007, el que tuvo una magnitud de 7.9° escala Richter y un tiempo de duración de más de 2 minutos.

La población del asentamiento humano Santa Luisa, ubicado en el distrito de Chinchá Baja, Departamento de Ica, está dedicada mayoritariamente a la agricultura, siendo este un **asentamiento rural**.

Si observamos la información censal (INEI, 2008), precisamos que en el distrito de Chinchá Baja la población rural es mayor que la población urbana, un 62,6% de la Población Económicamente Activa (PEA) está ocupada en actividades agrícolas (cuadro 1 y cuadro 2), cuyos mayores cultivos son de espárragos, alcachofa y algodón, insertándose de ese modo en el espacio económico.

Cuadro 1 – Distrito de Chinchá Baja, Características de la Población Censo 2005

Población Censada	12052
Población Urbana	4954
Población Rural	7098
Tasa Crecimiento Intercensal (1981 - 1993)	1.8
Tasa de Analfabetismo de la población de 15 y más años	3
Porcentaje de la población de 15 o más años, Total con primaria completa o menos	22.3

Cuadro 2 – Distrito de Chinchá Baja, Indicadores de Trabajo y Empleo Censo 1993

Población Económicamente Activa (PEA) de 6 y más años - Total	3259
Población Económicamente Activa (PEA) de 6 y más años - Mujeres	2569
Población Económicamente Activa (PEA) de 6 y más años - Hombres	690
Tasa de Actividad Económica de la PEA de 15 y más años	45.8
% de la población ocupada de 15 y más años - En la agricultura	62.6
% de la población ocupada de 15 y más años - En los servicios	21.9



Fuente: INEI, 2008

Figura 1 –Mapa referencial de Santa Luisa. Distrito de Chinchá Baja. Fuente: INEI 2008

Políticamente, Santa Luisa pertenece al distrito de Chinchabaja, provincia de Chinchabaja, departamento de Ica, y está ubicado a 200 km al sur de Lima. La ubicación geográfica es Latitud Sur 13°28' y Longitud Oeste 76°08', a una altura de 50,0 msnm. Tiene una extensión de 20.183 m², y, su población está conformada por 220 personas (44 familias aproximadamente).

Santa Luisa es parte del conjunto de asentamientos rurales ubicados en la provincia de Chinchabaja, los cuales gravitan y dependen de los servicios que brindan las ciudades y centros urbanos mayores. Las vías de comunicación entre ellos son deficientes, son caminos de trocha, y la frecuencia de la movilidad pública es mínima o inexistente (Mapa Referencial, INEI, 2005).

Como poblado, se encuentra débilmente articulado al sistema de ciudades del valle, a través de un camino rural. El 100% de las viviendas, construidas de adobe y caña de manera espontánea, han sido destruidas por el sismo del 2007.

En cuanto a sus características climáticas, la temperatura fluctúa entre 29,3°C en el mes de Febrero y 11,4°C en Septiembre. Entre los meses de Febrero y Marzo la diferencia de temperatura está por encima de la zona de confort y, entre los meses de Julio y Setiembre por debajo de la zona de confort. La precipitación promedio anual es de 2,25 mm, por lo tanto, mínima. Presenta una velocidad promedio de viento de 2 m/s, y, la dirección predominante en la estación Cañete es Sur.

2.2 La Comunidad

Como forma de organización social rural, Santa Luisa responde a una relación parental en el concepto más amplio de familia, basada en su organización productiva orientada a la actividad agrícola.

Morfológicamente los asentamientos humanos rurales en el distrito de Chinchabaja, replican dos modelos históricos heredados: el pre-hispánico y el modelo español de fundación. Desde el punto de vista de comunidad saludable, el modelo prehispánico aporta conceptos de integración armoniosa con el paisaje rural, con la aplicación de una visión cosmomágica del mundo, en la que la tierra agrícola es considerada como Deidad, y los asentamientos como centros administrativos y ceremoniales, asociados a plazas y caminos peatonales unidos a la red regional.



Figura 2 – Estado actual del poblado Santa Luisa

En cuanto a las condiciones de salubridad en la comunidad, por el sismo de Agosto del 2007 se generaron emergencias y desastres, ocasionando daños a la vida, a la salud y a la infraestructura productiva y de servicios. Se han generado mayores demandas de atención de salud por el riesgo de aparición y propagación de enfermedades transmitidas de persona a persona, por agua y alimentos, y vectores.

Dentro de las enfermedades endémicas de la zona sur del Perú, en especial de las zonas rurales, está el Mal de Chagas, relacionándose directamente a las construcciones de adobe (Sanabria et al, 2002). Así también la Cryptosporidiosis, enfermedad gastrointestinal que

causa daños en el sistema inmune de las personas por un parásito que se encuentra comúnmente en los ríos. Los sistemas de agua cuentan con un programa en el que comprueban el agua de entrada cada mes.

El agua dura, característica de la zona, no es perjudicial para la salud. Como efectos negativos se tiene que, el jabón no se disuelve, cuando se calienta, los minerales que hacen a esa agua dura pueden tapar las tuberías y, los minerales de la dureza interfieren a menudo con procesos industriales.

2.3 La vivienda

Análisis del comportamiento del adobe como unidad

El estudio se fundamenta en la definición de las características del adobe como material constructivo idóneo para Santa Luisa. Analizamos las características geodinámicas del adobe del lugar, mediante pruebas de laboratorio, a tres unidades representativas de albañilería de adobe. Dos unidades que corresponden a la zona de trabajo y una tercera que pertenece a una edificación de la ciudad de Lima. El primer bloque (M-A) corresponde al poblado de Santa Rosa, Chincha Baja, elaborado por sus pobladores, sin orientación técnica alguna; el segundo bloque corresponde a San Matías (M-B), poblado de Chincha Baja, el que ha sido elaborado según las directivas de la Norma Técnica E-080 (Vivienda, 2006), y por último, un bloque de adobe (M-C) perteneciente a un solar de Lima, en proceso de demolición, y cuya construcción data de inicios del siglo XX el que, a pesar de los movimientos sísmicos de los últimos años, no ha sufrido daño alguno.

Para corroborar las directivas técnicas y proponer el adobe "idóneo" se realizaron las siguientes pruebas:

a. Laboratorio de Mecánica de Suelos y Asfalto de la Universidad Ricardo Palma (LMSA-URP):

El objetivo de este ensayo fue realizar una serie de pruebas en el laboratorio de suelos, que permitan obtener las características del suelo de los bloques encontrados. Los ensayos fueron realizados entre el 22 y 26 de Julio del 2008

- Procedimiento para el análisis granulométrico por tamizado de las muestras de adobe, según Norma ASTM D422-07.

Con ayuda de los tamices y las diferentes herramientas, se somete cierta fracción del suelo con el fin de determinar su estructura y composición para especificar la composición granulométrica de cada unidad de adobe.

Tabla 1 – Composición granulométrica de las muestras analizadas

	M-A	M-B	M-C
grava (%)	1	3	5
arena (%)	38	39	47
finos (%)	61	58	48



Figura 3 – Análisis por tamizado

De los porcentajes obtenidos en el laboratorio se puede concluir de acuerdo a la clasificación SUCS (Sistema Unificado de Clasificación de Suelos - INDECOPI) lo siguiente:

La muestra M-A es un suelo de limos inorgánicos, con polvos de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plástico (ML)

La muestra M-B es un suelo de limos inorgánicos, con polvos de roca, limos arenosos o arcillosos ligeramente plástico (ML)

La muestra M-C es un suelo que muestra arena limosa, mezclas de arena y limo (SM)

- Procedimiento para el Contenido de Humedad, según Norma ASTM D2216-05.

El tipo de material que se utiliza para este ensayo fue dos limos inorgánicos (ML) y una arena limosa (SM). Para la muestra de un buen desarrollo debe presentarse sin material inorgánico. El porcentaje de humedad se entiende con relación al peso del suelo seco.

Tabla 2 – Contenido de humedad de las muestras analizadas

	M-A	M-B	M-C
Contenido de humedad (%)	3,27	2,91	2,19

- Procedimiento para el Límite Líquido, basado en la ASTM D4318-05

Es el contenido de humedad en porcentaje que posee un suelo cuando se encuentran en una frontera arbitrariamente definida, este contenido de humedad con el cual una pasta de suelo colocada en una copa de estándar y a la cual se le ha separado en 2 partes mediante una ranura, fluye haciendo que la base de la ranura se cierre en una longitud de 13mm, cuanto se somete a 25 golpes a la copa cayendo desde una altura de 10 mm en un aparato estándar, a razón de 2 golpes por segundo.

Tabla 3 – Límite líquido de cada una de las muestras

	M-A	M-B	M-C
Límite líquido (%)	22,2	23,1	19,0

- Índice de Plasticidad, basado en la D4318-05

Tabla 4 – Índice de plasticidad de las muestras analizadas

	M-A	M-B	M-C
Índice de plasticidad (%)	2,3	6,3	1,9

Tabla 5 – Pesos específicos de las muestras: natural y relativo de sólidos

	Tipo de Adobe		
	M-A	M-B	M-C
Densidad del adobe (g/cm ³)	1,68	1,79	1,96
Gravedad específica	2,56	2,56	2,55

Laboratorio de Ensayo de Materiales de la Universidad Ricardo Palma (LEM-URP):

El objetivo de este ensayo fue realizar una serie de pruebas en el laboratorio de ensayo de materiales, que permitan obtener las características de resistencia a la compresión de los bloques muestra, Los ensayos fueron realizados entre el 24 y 25 de Julio del 2008

- Análisis de resistencia a la compresión de las tres muestras de adobe

Basado en la NT E-080 RNE (Vivienda, 2006) y, en la NTP 331,202 (ITINTEC, 1979) para métodos de ensayos de la unidad del adobe,

Tabla 6 – Resistencia a la compresión de las muestras

Descripción de las muestras	Resistencia a la compresión (kgf/cm ²)
Muestra M-A (cubo 7 cm x 7 cm x7 cm)	11
Muestra M-B (cubo 7 cm x 7 cm x7 cm)	16
Muestra M-C (cubo 7 cm x 7 cm x7 cm)	14

Las pruebas arrojaron como resultado que la Muestra B cumple con las normas establecidas de comportamiento y composición, elaborada en la localidad de San Matías, siguiendo las directivas de las normas del RNE,



Figura 4 – Ensayos realizados en LEM de la Facultad de Ingeniería, Universidad Ricardo Palma,

Características de las viviendas de la zona



Figura 5 – Vivienda típica de adobe en Santa Luisa

De acuerdo a las observaciones realizadas en las vistas de campo se ha observado que, antes del sismo las casas en Santa Luisa estaban construidas con muros de adobe, vigas de caña brava y techo de caña chancada con una cubierta de torta de barro. El enlucido de los muros era de yeso sin pintar. Contaban, generalmente, con una sala comedor, 2 dormitorios, 1 baño, la cocina al interior de la casa con abertura en el techo para ventilación y un corral para crianza de animales, al fondo de ella,

El sistema estructural del prototipo está basado en las alternativas de sistemas constructivos validados mediante pruebas de laboratorio certificadas, que presentan el "Manual de Construcción para Viviendas Antisísmicas de Tierra" (Minke, 2001) y la Norma Técnica E-080, RNE (Vivienda, 2006),

Para la etapa de construcción del prototipo se requiere definir las características de la cimentación a fin de mejorar el comportamiento sísmico, En la segunda etapa del proyecto se realizarán los estudios de suelo en el asentamiento rural Santa Luisa, para lo cual se programarán calicatas distribuidas en el área de trabajo según la norma correspondiente (Vivienda, 2006)

Siendo una de las metas de la arquitectura sustentable la eficiencia energética, el proyecto contempla utilizar técnicas para capturar la energía del sol, para lo cual hemos obtenido la siguiente información: el promedio de horas de sol es de 3,9 h/día, el mayor número de horas de sol se presentan en el mes de Marzo, La mayor energía solar incidente se presenta en Noviembre con un valor que fluctúa entre 6,0 kWh/m² y 6,5 kWh/m² y los menores en Mayo y Agosto con un valor que fluctúa entre 4,5 kWh/m² y 5,0 kWh/m²

3, RESULTADOS

3,1 Prototipo de Comunidad Saludable

Los pobladores, conscientes de sus limitaciones económicas y en respeto a sus costumbres, han aceptado reconstruir el poblado empleando como materiales el adobe y la caña y, conformar una comunidad saludable modelo.

La estructura espacial propuesta para el Asentamiento Rural Santa Luisa, se organiza basada en una vía principal arbolada, de forma longitudinal y cuyos laterales son los frentes de los predios, con una berma central que contempla una ciclo vía, Esta vía se conecta con el camino de acceso al poblado, Adyacente a la vía principal planteamos un espacio central o Plaza Principal, circundada en sus otros lados por vías peatonales,

El servicio de agua se plantea a través un pozo que extrae agua del subsuelo, Los servicios de desechos orgánicos se harán a través de pozo séptico,

La dotación de energía eléctrica para las viviendas será mediante sistemas de paneles solares, los que a la fecha tienen un costo alto para la economía de los pobladores,

Se plantea la creación de un microclima exterior que dé respuesta al clima del lugar, Propiciar el movimiento del aire en verano y proteger durante el invierno, Durante el verano, control del asoleamiento externo con árboles, en los espacios de permanencia; los arboles utilizados deben ser de copa ancha y caducifolios, de manera que en el invierno sea posible el asoleamiento y la ganancia indirecta de calor; en los espacios aledaños a la edificación utilizar vegetación corta, tipo césped, para evitar el recalentamiento de éste y la irradiación en la edificación,

En los espacios exteriores se utilizará ladrillo en pisos, tierra compactada,

La humedad se encuentra en confort, pero muy cerca del límite superior, por lo tanto no se debe incrementar las fuentes de humedad solo se usará vegetación para protección solar,

La precipitación es muy poca, la protección debe reducirse a la elección de pisos porosos y las sendas peatonales tendrán una ligera pendiente,

3,2 Vivienda saludable

Adobe

Las unidades de adobe analizadas no cumplen con la norma E-80 en lo que respecta a gradación del suelo, pero dos de ellas (M-B y M-C) cumplen con lo establecido por la norma de la resistencia a la compresión de la unidad, ($f_u = 12 \text{ kgf/cm}^2$),

A partir de estos ensayos, procuraremos acercarnos más a la Norma E-080 (Vivienda, 2006) con los materiales de la zona, para mejorar estos parámetros de resistencia en la elaboración de los bloques de adobe,

Prototipo de vivienda

La vivienda rural propuesta se fundamenta en condiciones formales y funcionales referidas a la vida comunitaria rural, buscando elevar el nivel de bienestar de los usuarios,

Se ha definido una vivienda construida con materiales del lugar, muros de adobe y techos de caña chancada, con cubierta de barro, pero fabricada con técnicas que permitirán disfrutar de un nivel de seguridad y confort, Los pisos serán de ladrillo King Kong hecho a mano, colocado directamente sobre suelo apisonado,

El sistema estructural empleado en la construcción del prototipo recoge las indicaciones de la Norma E-080 (Vivienda, 2006), en la cual se plantean muros arriostrados tanto horizontal como verticalmente,

Este Modelo de Vivienda comprende un conjunto de ambientes en donde se desarrollará la vida familiar y al exterior de la cual se establecerán los vínculos comunales, Consta de un espacio de uso múltiple, dos dormitorios y una cocina abierta al patio posterior de la misma, La familia suele reunirse al exterior, en el frente de la casa, funcionando este espacio a modo de sala y comedor, El prototipo cuenta con una terraza exterior que permite respetar esta costumbre y a su vez tenemos al interior de la vivienda un espacio de Uso Múltiple, donde la familia puede reunirse cuando las condiciones del clima, al exterior, no son favorables o simplemente requieren privacidad,

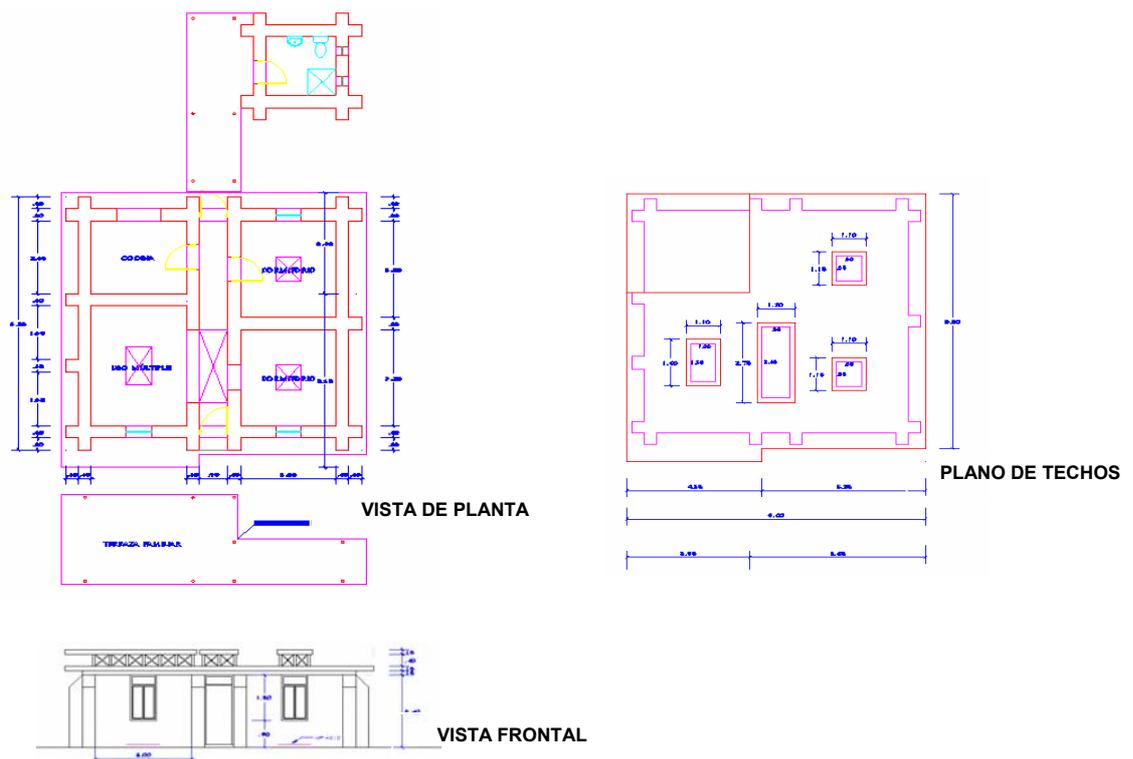


Figura 6 – Planos esquemáticos del Prototipo de Vivienda

En el lugar, es costumbre, cocinar al exterior de la vivienda, en un espacio totalmente abierto, lo que genera falta de higiene y riesgos de salud, La leña como combustible para cocina los hace proclives a enfermedades respiratorias, en la vivienda saludable la cocina es un patio techado, muy ventilado, posee una gran teatina apoyada sobre celosías de bambú, Se propone utilizar la “cocina a leña mejorada” por ser más eficiente,

Los materiales de los acabados en la vivienda serán, muros con tarrajeo de tierra y sellado con cal, los que deben ser trabajados cuidadosamente a fin de no dejar espacios que permitan anidar vectores, sobre todo sabiendo que la Chirimacha² es un insecto endémico de la zona,

Comportamiento climático

A partir de la problemática que presenta el clima planteamos que la orientación de la vivienda debe ser NO por ser la más eficiente, de manera que se capta el calor de las últimas horas del invierno y la media estación y se evite el sol de la tarde del verano,

El material que empleamos en pisos y techos prevé el sobrecalentamiento que se da entre las 11 a.m. y 13 p.m., ocasionado por el sol que se encuentra en una posición casi vertical,

Si bien la temperatura excede el confort en 5°C, durante la época de verano, no se requiere mucha altura de edificación para lograr equilibrio, por lo que adoptamos la altura planteada por el Reglamento Nacional de Edificaciones (Vivienda, 2006): 2,40 m,

Con el fin de evitar un impacto intenso de sol en pisos y muros internos, los ambientes se plantean relativamente profundos respecto a las ventanas, propiciando el impacto del sol sobre los muros externos,

Los vanos son pequeños por el material que se plantea, orientados hacia el NO, lo que favorecerá a un menor ingreso de sol, en especial en verano; el calentamiento en invierno será principalmente por impacto de sol sobre los muros gruesos de adobe,

La ventilación debe cruzar la edificación en la etapa del verano permitiendo la pérdida de calor excesivo durante el día y en el invierno debe posibilitar solo la renovación del aire, Se plantea un sistema de protección solar en espacios exteriores mediante pérgolas y celosías, En la vivienda los vanos están orientados evitando el impacto del sol, además las teatinas que iluminan y ventilan cenitalmente poseen celosías,

Se utilizara como material para los muros al adobe, el que presenta las siguientes características térmicas: conductividad de calor de 0,95 W/m²°C, por lo cual el calor pasara lentamente de afuera hacia adentro, Presenta, además, un retraso térmico de 6 horas 32 minutos, Esto significa que el calor ganado en el día permanecerá en el material 6 horas después del impacto solar, lo que permite recibir irradiación de calor en la noche, que es ligeramente fría,

Como cobertura en el techo utilizamos la caña chancada, cuya conductividad térmica es de 0,05 W/m²°C, la que evita un calentamiento excesivo,

Salubridad

La solución de saneamiento ambiental planteada favorece la conservación de la calidad del agua y evita la contaminación de los alimentos, en consecuencia previene contra algunas enfermedades infecto-contagiosas,

Se ha planteado un sistema de pozos sépticos localizados, construidos y mantenidos en forma apropiada, de tal modo se protege el medio ambiente y la salud pública,

Se plantea el manejo ecológico de los desechos, gestionando la recolección, segregación, almacenamiento y tratamiento,

En cuanto a la salud de la población, el sector debe estar preparado para atender sus necesidades (ecosistema, comunidad, familia, individuo, salud mental), ante un desastre, las personas afectadas son vulnerables, están en medio de fluctuaciones provenientes de estado biológicos y sociales que surgen frente a trabas de diferentes etiologías, motivo por el cual es importante brindarle apoyo para reintegrarlo a la sociedad, formando y manteniendo relaciones armoniosas con los demás,

El cumplimiento de las acciones integrales de salud, están proyectadas para la segunda etapa del proyecto, desarrollando las siguientes actividades:

- Campañas de promoción y difusión de medidas para evitar enfermedades,
- Fortalecimiento de programas preventivo-poblacionales: daños trazadores (enfermedades y daño infraestructura),
- Entrenamiento de brigadas,
- Control del medio ambiente: control de agua potable, control de desechos sólidos, en especial los desechos orgánicos que pueden ser convertidos en compost con un simple proceso de selección y su introducción en silos verticales de 2 m, de altura; control de insectos y roedores, control de alimentos, control de viviendas y, control de la contaminación ambiental
- Protección del suministro del agua y del alcantarillado
- Defensa y protección civil,
- Formación de comités de salud con participación de la comunidad

4, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) promueve la atención primaria ambiental (APA) como una estrategia de acción ambiental comunitaria para contribuir a la calidad del ambiente y, en consecuencia, al mejoramiento de la salud y de la calidad de vida de las poblaciones,

Tomando en consideración esta premisa, el prototipo de Comunidad Saludable propuesto permite mejorar las condiciones de salubridad y habitabilidad del asentamiento rural Santa Luisa, Así también la comunidad saludable puede ser considerada como una estrategia para encausar a estas poblaciones hacia el desarrollo humano,

En cuanto al diseño del módulo de vivienda, respeta el "modus vivendi" de la población de Santa luisa, propiciando condiciones satisfactorias y reduciendo los factores de riesgo,

El diseño del módulo básico de vivienda permite un crecimiento progresivo de la misma,

El Reglamento Nacional de Edificaciones vigente, es muy escueto en lo referente a construcciones en adobe, Norma E-080 (Vivienda, 2006), por lo que como consecuencia del estudio realizado se recomienda que:

- En el capítulo III,1 referente a Arquitectura, debe contemplarse características de diseño para construcciones en adobe en concordancia con la Norma E-080,
- Las construcciones en adobe no sean contiguas, deberán tener un espacio lateral de retiro a cada lado, esto con el fin de dar seguridad a la vivienda para eventuales movimientos sísmicos, Por consideraciones espaciales y funcionales se recomienda que la separación sea de 1,20 m,

Existen muchas normas y estudios para los que viven en las ciudades, pero el hábitat del sector rural no ha sido tomado en cuenta hasta el momento, El presente trabajo aporta un modelo de hábitat rural para este sector de menores recursos, dándole un tratamiento equitativo, dentro de las expectativas de desarrollo humano planteado por las NNUU,

Como conclusión final tenemos que:

Se logra un nivel de bienestar a propósito de tener una vivienda digna, con ambientes saludables, contribuyendo a la mejora de la salud física y emocional, Comunitariamente se practican estilos de vida saludable, las familias voluntariamente participan en el cambio y toman conciencia de los beneficios,

Los pobladores no son beneficiarios pasivos sino agentes de su propio desarrollo,

El prototipo de comunidad saludable es un modelo para ser aprovechado y mejorado intergeneracionalmente, transmitiendo la experiencia y el conocimiento que permite elevar el nivel de la calidad de vida,

BIBLIOGRAFÍA

American Society for Testing and Materials. ASTM International, *Norma ASTM D2216-05 Standard Test Methods for Laboratory Determination of Water (Moisture) Content of Soil and Rock by Mass*: ASTM

American Society for Testing and Materials. ASTM International, *Norma ASTM D422-07, Standard Test Method for Particle-Size Analysis of Soils*: ASTM

American Society for Testing and Materials. ASTM International, *Norma ASTM D4318-05 Standard Test Methods for Liquid Limit, Plastic Limit, and Plasticity Index of Soils*,: autor

Hábitat II, UN (1996). *Preámbulo del Programa Hábitat, II Conferencia de las Naciones Unidas sobre Asentamientos Humanos*. Extraído el 30 de Junio del 2008 desde: <http://habitat.aq.upm.es/aghhab/>

Hart, K, Thirteen Principles of Sustainable Architecture, Green Home Building,com, *Building Today for Tomorrow*. Extraído el 20 de Junio del 2008 desde: <http://www.greenhomebuilding.com/articles/susarch.htm>

Herrer A, *Trypanosomiasis americana en el Perú, IV, Ingreso del Triatoma infestans al territorio peruano, su dispersión en éste y posibilidades de ser erradicado*, Rev, Perú, med, exp, salud pública v,9 n,1-2 Lima dic, 1955

ITINTEC, *Elementos de suelo sin cocer, Adobe estabilizado con asfalto para muros, Métodos de ensayo*, NTP 331,202:1979, Biblioteca Virtual INDECOPI, Extraído el 23 de Setiembre del 2008 [http://www.bvindicopi.gob.pe/wcircu/query.exe?cod_user=wwwcircu&key_user=wwwcircu&base=02&periodo=1&fmt=01&inireg=41&nreg=20&idioma=all&boolexp=DIMENSION\\$\(76,77\)](http://www.bvindicopi.gob.pe/wcircu/query.exe?cod_user=wwwcircu&key_user=wwwcircu&base=02&periodo=1&fmt=01&inireg=41&nreg=20&idioma=all&boolexp=DIMENSION$(76,77))

INEI – Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (2007). *Anuario de Estadísticas Ambientales*, Perú: Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales.

INEI – Instituto Nacional de Estadística e Informática del Perú (2008) Banco de Información Distrital Extraído de <http://www1.inei.gob.pe/inicio.htm>

MINSAL (1995-2000). Ministerio de Salud del Perú, *Ley General de Salud – Plan Quinquenal 1995-2000*

VIVIENDA, (2006). Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, *Reglamento Nacional de Edificaciones, RNE.r*

MINKE, Gernot, (2001) *Manual de Construcción para Viviendas Antisísmicas de Tierra*, Universidad de Kassel, Alemania

SANABRIA, Guevara; BIANCHI, Vera; PALOMINO, (2002). Estudio sobre el vector de la enfermedad de Chagas, Estudio Cualitativo en Parcona, Ica, *Universidades*, julio-diciembre N°24 pp, 19-24, Unión de Universidades de América Latina (UDUAL), México, Extraído el 27 de Junio del 2008 desde: redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/373/37302404.pdf

NOTAS

1 - La Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) promueve la atención primaria ambiental (APA) como una estrategia de acción ambiental comunitaria para contribuir a la calidad del ambiente y, en consecuencia, al mejoramiento de la salud y de la calidad de vida de las poblaciones,

2 – Chirimacha, insecto vector de la enfermedad de Chagas (enfermedad tropical de áreas rurales en Latinoamérica), de hábitos nocturnos, estrictamente domiciliarios y peridomiciliarios, vive especialmente en viviendas de adobe y en corrales, Chupa la sangre y produce la enfermedad pero es débil ante los insecticidas (Herrer 1955),

AUTORES

María Teresa Méndez Landa, Dra.c, en Educación por USMP, Arquitecta UNI, Docente Facultad de Arquitectura - Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú y Coordinadora del Centro de Estudios para Comunidades Saludables URP, Especialista en Gestión y Prevención de Desastres, Directora del Proyecto Prototipo de Comunidad Saludable para Áreas Rurales del Perú: Distrito de Chincha Baja, Ica,

Vilma Gladys Vásquez Prada, Mg,c, en Arquitectura con mención en Gestión Empresarial por URP, Arquitecta UNI, Lima, Perú, Docente Facultad de Arquitectura -Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú, Miembro investigador del Centro de Estudios para Comunidades Saludables URP, Profesora del curso Asentamientos Humanos II,

Isabel Corasao Campos, Arquitecta Universidad Nacional de Ingeniería (UNI), Docente Facultad de Arquitectura -Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú y Miembro investigador del Centro de Estudios para Comunidades Saludables URP, Profesora del curso Asentamientos Humanos I y II, Diseño Urbano y Diseño Arquitectónico,

María Angélica Guevara Lactayo, Mg,c, en Arquitectura por UNI, Arquitecta UNI, Docente Facultad de Arquitectura- Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú, Jefe del Laboratorio de Cómputo de la FAU-URP, Profesora de los cursos Tecnología Ambiental I y Tecnología Ambiental II,

Juan Camargo Meneses, Bach, Ingeniería Civil, especialidad Mecánica de Suelos, Miembro Voluntario Fundador CECOS-BRIGURP,

Eduardo Mendiola Morales, estudiante de Ingeniería Civil URP, Asistente LEM-URP, Miembro Voluntario CECOS-BRIGURP,

Christian Mejía Álvarez, estudiante de Medicina Humana, Presidente de Sociedad de Estudiantes de Medicina URP, Miembro Voluntario CECOS-BRIGURP,