



PERÚ

Ministerio
de Vivienda, Construcción
y Saneamiento



SENCICO
SERVICIO NACIONAL DE CAPACITACIÓN
PARA LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN

REVISTA **SENCICO**

Investigamos en los rubros del Sector de la Construcción

#01



**Conociendo la Gerencia de
Investigación y Normalización**

**Diagrama de las 5 líneas
de investigación**

**Plataforma
"Peligro Sísmico"**

Índice

03. *Editorial*

04. *Presentación del Consejo Directivo*

05. *Sedes a nivel nacional*

06. **entrevista**
Conociendo la Gerencia de Investigación y Normalización

10.  **DIAGRAMA**
de las **5 líneas**
de **investigación**

12. **tecnológico**
Plataforma “Peligro Sísmico”

14. **informe**
Albergue Demostrativo de la Tecnología de Adobe Reforzado con Geomalla



Editorial

SENCICO, Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción, es una entidad adscrita al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, que tiene como funciones principales la capacitación a toda la pirámide ocupacional del sector construcción, desarrollando investigaciones orientadas a la vivienda y la edificación, así como la elaboración de propuestas técnicas que se incorporan al Reglamento Nacional de Edificaciones, con lo cual contribuye al desarrollo del sector construcción en el país.

En tanto, en el ámbito de la formación de profesionales técnicos que cubran la necesidad de mano de obra calificada, SENCICO cuenta con cincuenta y dos (52) cursos de nivel operativo, quince (15) cursos de nivel técnico, treinta y nueve (39) cursos de perfeccionamiento y especialización, veinte (20) cursos de computo, veintidós (22) y ocho (08) cursos de extensión educativa, incrementando de esta manera el abanico de opciones para el público objetivo con el fin de seguir brindando una formación de calidad.

En esa misma línea de trabajo, se cuenta con 22 diplomados a nivel nacional para fortalecer la oferta de carreras profesionales técnicas. SENCICO cuenta además con dos (02) carreras 100% virtuales como: Administración de Obras Civiles y Dibujo Aplicado a la Construcción.

Con estas importantes acciones, ratificamos nuestro compromiso con los estudiantes y trabajadores del sector saneamiento y construcción; teniendo como responsabilidad contribuir con el desarrollo del país, en un escenario de asumir importantes retos que nos consoliden como institución líder en el sector construcción para las actuales generaciones, pero sobre todo para las futuras generaciones.

PRESENTACIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO

Es el máximo órgano del SENCICO, le corresponde ejercer todas las facultades generales y especiales para la realización de los fines de la institución y el cumplimiento de sus funciones. Tiene una conformación tripartita con representantes del Estado, empleadores aportantes y trabajadores del sector.

Vicepresidente del Consejo Directivo Nacional

• Representante de la Confederación de Trabajadores del Perú

Sr. Ricardo Vicente Aliaga Quillca

Representante de la Cámara Peruana de la Construcción - CAPECO

Sr. Guido Valdivia Rodríguez

Representante de la Cámara Peruana de la Construcción - CAPECO

Sr. Richard Patrick Chang Lobatón

Representante del Ministerio de Educación

Sr. Ronald Nicolas Palomino Hurtado

Representante de las Universidades

Sr. Hugo Víctor Luis Scaletti Farina

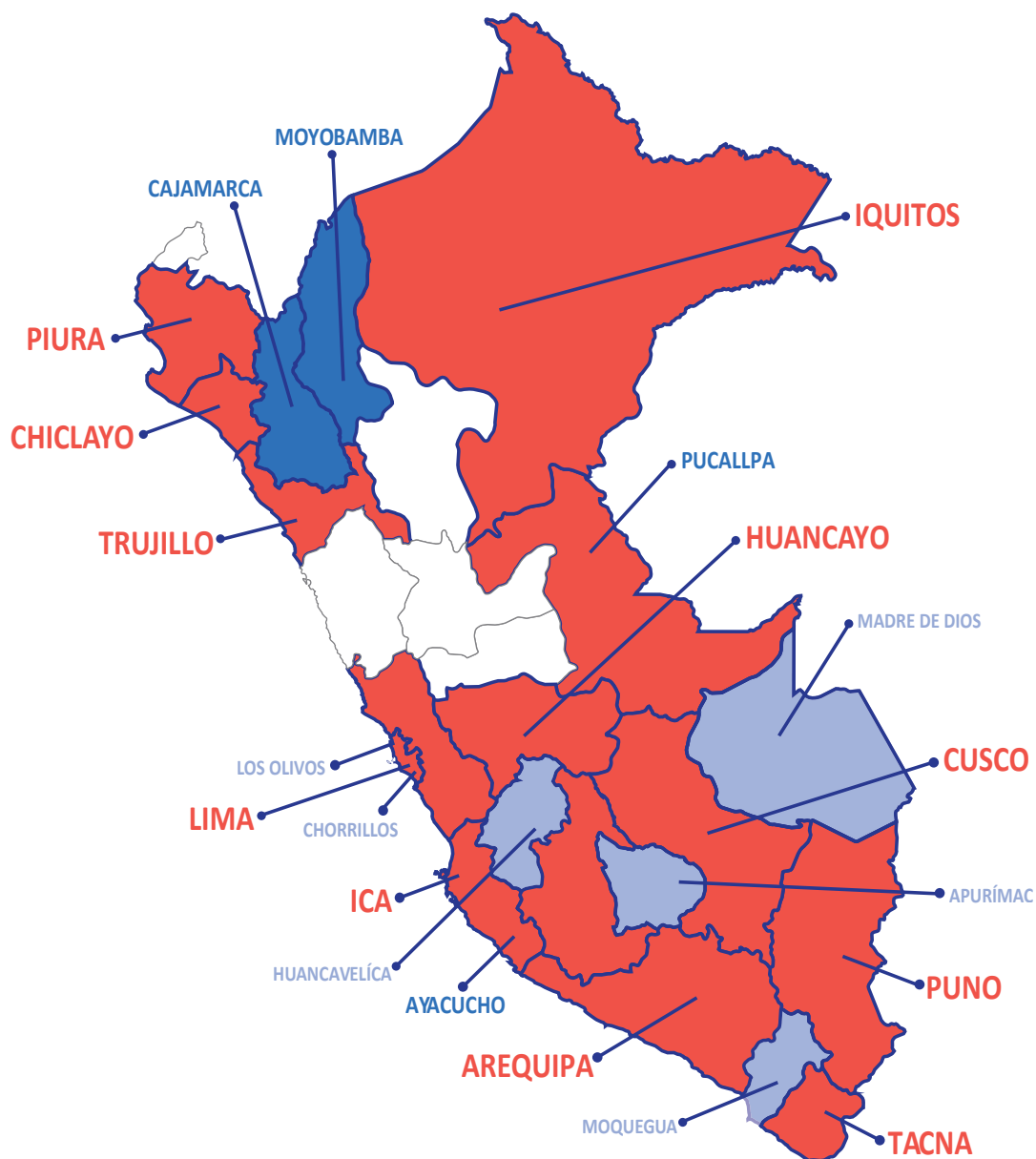
Representante de la Federación de Trabajadores en Construcción Civil del Perú




Sr. Wilder Armando Ríos Gonzáles

Representante del Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo

Sra. Elizabeth Celia Cornejo Maldonado

SEDES A NIVEL NACIONAL



-  GERENCIA ZONAL
-  UNIDAD OPERATIVA
-  CENTRO DE FORMACIÓN

Conociendo la Gerencia de Investigación y Normalización

Entrevistamos a la Gerenta de Investigación y Normalización, la Ing. Gabriela Esparza, quien nos detallará sobre las líneas de investigación, los rubros prioritarios, así como algunas funciones que realizan en la oficina de la GIN.

¿Cuándo se creó la GIN?

La GIN, se creó en Sencico en el año 1995, a partir de la fusión del Instituto Nacional de Investigación y Normalización de la Vivienda.

¿De qué se encarga la GIN?

Se encarga de desarrollar estudios de investigación orientados a la vivienda y la edificación, así como proponer normas técnicas que regulan el diseño de las edificaciones las cuales se incorporan al Reglamento Nacional de Edificaciones.

¿Por qué es importante la GIN?

Es un esfuerzo del Estado mantener esta área, ya que permite el desarrollo de herramientas e instrumentos que coadyuvan al desarrollo del sector. Además, el Estado tiene que preocuparse en actualizar las normas, así como propiciar la investigación para poder mejorar nuestros criterios para el diseño y la construcción en el país, es por ello la importancia de la GIN.

¿Siguen o se basan a alguna línea de investigación?

Contamos con 5 líneas de investigación en las que nos basamos para realizar las investigaciones. Te las menciono brevemente: Innovación tecnológica en materiales y procesos constructivos sostenibles y de bajo costo, Tecnologías de información y sistemas de gestión de infraestructura y líneas vitales, Prevención de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático, y la última línea es sobre Tecnologías alternativas de abastecimiento y distribución de agua, Tratamiento, disposición y reuso de aguas residuales.

Así como existen líneas de investigación, existen rubros a los cuales se les dedica mayor investigación, ¿Cuáles son estos rubros?

Si bien es cierto, en algunos rubros existen mayor cantidad de investigaciones que en otros, actualmente nosotros como GIN, contamos con 10 rubros prioritarios donde



Ing. Gabriela Esparza R., Gerente de Investigación y Normalización

realizamos investigaciones y estudios que desarrollamos a lo largo de cada año.

Sabemos que uno de los rubros prioritarios es sobre Estructuras y Vulnerabilidad. ¿A qué se refieren con ello?

En este rubro se incorporan todos los estudios que están relacionados con la capacidad resistente de las edificaciones y principalmente con una capacidad resistente frente a sismos, por ende, hemos incluido varios estudios sobre técnicas de reforzamiento de viviendas.

Ya nos comentó sobre las líneas de investigación y los rubros, pero la GIN también ve temas de Normalización.

¿Qué normas se han elaborado en el año 2022?

En el año 2022, hemos culminado 3 propuestas de normas, que son las siguientes: la norma E.030 Diseño Sismorresistente, la norma E.070

Albañilería y la norma CE.010 Pavimentos Urbanos.

¿Si alguien está interesado en revisar las investigaciones del Sencico o contactarse con ustedes, que tendrían que hacer?

Las investigaciones y estudios están publicados en la página web del Sencico, si están interesados en conocer sobre un estudio en específico los invito a buscar en la sección de Investigación y Normalización y podrán ver todos nuestros informes. En la página también se encuentran los números y correos donde pueden contactarse.



DIAGRAMA de las **5 líneas** de investigación

La Gerencia de Investigación y Normalización, realiza sus estudios e investigaciones, apoyándose en sus 5 líneas de investigación, detalladas a continuación.

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN MATERIALES Y PROCESOS CONSTRUCTIVOS SOSTENIBLES Y DE BAJO COSTO



Contempla la prospección y desarrollo de materiales para uso en construcción, que respondan a la realidad de cada zona del país de acuerdo a sus características geográficas y climáticas, y que puedan tener mejor performance y durabilidad en el entorno en que serán usados, incluye, asimismo, el estudio e implementación de procedimientos constructivos que puedan incorporar aspectos de sostenibilidad, desde el punto de vista ambiental, social y económico.

TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y SISTEMAS DE GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA Y LÍNEAS VITALES



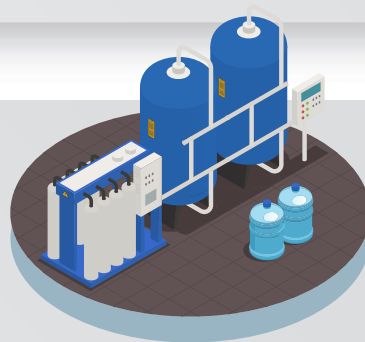
Desarrollo de nuevas tecnologías de información que permitan optimizar la operación y la gestión de la infraestructura y líneas vitales-carreteras, telecomunicaciones, gaseoductos, alcantarillado, etc., automatizar la toma de datos e implementar métodos efectivos de diagnóstico, análisis y modelamiento de fenómenos y sistemas.

PREVENCIÓN DE RIESGO DE DESASTRES Y ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO



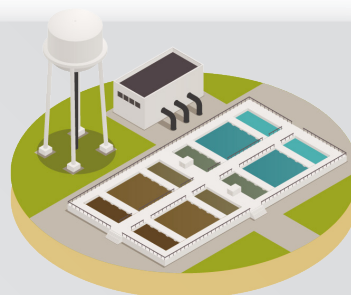
Referida a la implementación de sistemas de prevención de riesgo de desastres y adaptación al cambio climático, que permitan reducir riesgos y zonas vulnerables, garantizando la conservación de las estructuras, el entorno y la seguridad de la población. Incluye el desarrollo de metodologías para conocer, analizar, diagnosticar, reducir y/o prevenir riesgos y desastres, que den seguridad a las zonas más vulnerables como las laderas de los ríos, zonas de alta sismicidad, zonas de huaycos, zonas de inundación y zonas urbanas expuestas.

TECNOLOGÍAS ALTERNATIVAS DE ABASTECIMIENTO Y DISTRIBUCIÓN DE AGUA



Desarrollo de estudios orientados al planteamiento de propuestas para el mejoramiento de los sistemas de agua potable y la optimización de los recursos: incluye sistemas alternativos de captación de agua, sistemas de bombeo de agua que no consumen energía, dotaciones de agua por tipo de usuario, aparatos de ahorro de agua, redes de agua potable, (perdida de carga en accesorios, válvulas), redes de agua frente a desastres naturales.

TRATAMIENTO, DISPOSICIÓN Y REUSO DE AGUAS RESIDUALES



Estudios orientados al mejoramiento y optimización, de los sistemas de disposición de aguas servidas, incluye tratamiento y reutilización de aguas residuales.

Plataforma “Peligro Sísmico”

Dadas las condiciones del territorio nacional, de alta sismicidad, fue fundamental crear esta plataforma como herramienta para que los proyectistas puedan obtener datos probabilísticos del peligro sísmico de cada punto del territorio nacional.

SENCICO ha desarrollado una plataforma informativa del Peligro Sísmico, sobre la base en datos probabilísticos que te otorga información de todo el territorio nacional, lo que indica que cualquier proyectista puede ingresar a nuestra plataforma y analizar mediante datos probabilísticos, cual es el peligro sísmico de la región. Los resultados son expresados en curvas de aceleración para identificar las probabilidades que existen de que ocurra un sismo con esa aceleración, con esa información el proyectista tendrá en cuenta las estructuras a realizar en dicha región.

La información del peligro sísmico que se brinda incluye:

Curvas de Probabilidad Anual de Excedencia vs. Aceleración Espectral, para periodos desde $T=0.01$ segundos hasta $T=3.00$ segundos, con incrementos de 0.1 segundos, y para amortiguamientos que fluctúan entre 2 % y 10 %, en una malla con resolución de 0.10° grados

geográficos.

Espectros de peligro uniforme de aceleración para 475 años, 1000 años, 2475 años y cualquier otro periodo de retorno.

Espectros de diseño sísmico determinados tomando en consideración la Norma E.030-2018 Diseño Sismorresistente (considerando tanto valores de factores de zona “Z” genéricos según las disposiciones de la norma peruana, así como valores de “Z” específicos obtenidos del cálculo de peligro sísmico) y espectros de diseño sísmico determinados según ASCE/SEI 7-16 referidos a edificaciones.

La interfaz de la plataforma al inicio pide registrar los datos del usuario.

Seguido a ello, se muestra la plataforma para obtener los datos probabilísticos de la región a consultar.

La plataforma está abierta a todo público, a nivel nacional y la puede encontrar en la página web del Sencico.

REGISTRO DE USUARIO

Documento de Identificación:
Nombre:
Apellidos:
Fecha de Nacimiento:
Teléfono fijo / celular:
Ocupación:
Correo electrónico:

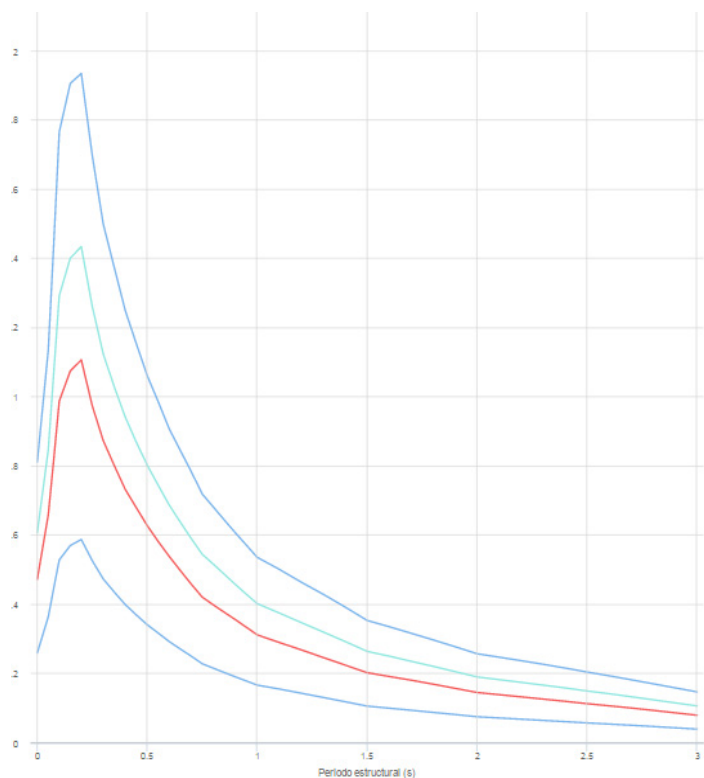
Institución **Independiente**

Fines o uso de las curvas de peligro sísmico
 Diseño Estructural **Académicos** **Otros**

La plataforma está abierta a todo público, a nivel nacional y la puede encontrar en la página web del Sencico.



Selección de coordenada



Espectros de peligro uniforme

Albergue Demostrativo de la Tecnología de Adobe Reforzado con Geomalla

La Gerencia de Investigación y Normalización, construyó en el año 2015 un albergue demostrativo, con el objetivo de demostrar al habitante del anexo de San Juan de Yanacollpa, Huaytara, Huancavelica, la posibilidad de construir una vivienda de tierra sismorresistente, acondicionada para un mejor confort térmico, con criterios bioclimáticos, e implementada con materiales limpios y tecnologías de bajo costo, como un inodoro de compostaje y una cocina mejorada. La experiencia ha mostrado la aceptabilidad del habitante en relación a las técnicas implementadas y su aporte para mejorar la calidad de vida en la zona.

El anexo de San Juan de Yanacollpa, Huaytara, Huancavelica, está ubicado en los Andes peruanos, alrededor de los 4000 m.s.n.m., en una zona de alta actividad sísmica, según la norma técnica peruana (NTE 0.30 Diseño Sismorresistente), en la que se prevén temporadas de frío extremo.

SENCICO y The Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) plantearon la propuesta de construir un modelo demostrativo con calidad sismorresistente y condiciones adecuadas de confort térmico, realizando el desarrollo de un orfanato de adobe reforzado con geomalla. Adicionalmente, se han incorporado tecnologías limpias al modelo para mejorar las condiciones de vida, específicamente en los aspectos de disposición de excretas y cocinas mejoradas.

El modelo se implementó con la participación de habitantes de la comunidad de San Juan de Yanacollpa y personal calificado de SENCICO, especializado en técnicas de construcción tradicional. Previamente se realizó el diagnóstico de la situación de la vivienda en San Juan de Yanacollpa - Huancavelica y se plantearon los criterios para el diseño de una vivienda bioclimática adecuada, posteriormente se elaboró el diseño específico del orfanato.

1. INTRODUCCIÓN

El anexo de San Juan de Yanacollpa, Huaytara, Huancavelica, está ubicado en los Andes peruanos, a unos 4000 metros sobre el nivel del mar, en una zona considerada muy fría con temperaturas que oscilan entre -15°C a -6°C , según el Mapa de las Heladas del Perú [1] (fig. 1).

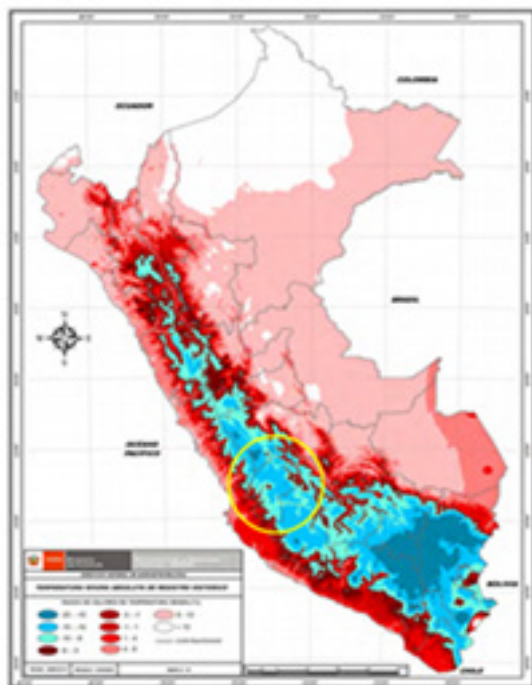


Fig.1 Mapa de heladas de Perú

Sumado a lo anterior, según datos del Instituto Nacional de Estadística e Informática - INEI, Huancavelica es uno de los departamentos con mayores índices de pobreza extrema del país [3]. En el caso específico de San Juan de Yanacollpa, las viviendas rurales construidas principalmente con tierra no reúnen las condiciones estructurales requeridas ante eventos sísmicos, ni ofrecen las condiciones térmicas necesarias para el confort y desarrollo de los habitantes.

Por otro lado, este anexo también se encuentra en una zona altamente sísmica, zona 3, según la Norma Técnica E.030 Diseño Sismorresistente [2], fig. 2, lo que significa que, en caso de un evento sísmico fuerte, se pueden alcanzar aceleraciones máximas horizontales del suelo del orden de $0,45\text{ g}$ ($3,43\text{ m/s}^2$), donde g es la aceleración gravitacional.



Fig.2 Zonas sísmicas de Perú NTE.030Y

Ante esta situación, SENCICO y GIZ plantearon la propuesta de construir una maqueta demostrativa de tierra con calidad sismorresistente y condiciones adecuadas para el confort térmico, en la que se incorporaron diversos criterios bioclimáticos, utilizando materiales de la zona y se incorporaron tecnologías limpias para mejorar la habitabilidad. condiciones, específicamente para los aspectos de eliminación de excretas y cocina mejorada.

2. OBJETIVO

El objetivo de esta experiencia fue demostrar al habitante del anexo de San Juan de Yanacollpa, Huaytara, Huancavelica, la posibilidad de construir una vivienda de tierra sismorresistente, acondicionada para un mejor confort térmico, con criterios bioclimáticos, e implementada con materiales limpios y tecnologías de bajo costo, como un inodoro de compostaje y una cocina mejorada.

3. MODELO DEMOSTRATIVO

3.1 Distribución de habitaciones

En la figura 3 se muestra la distribución de habitaciones del modelo demostrativo, el cual cuenta con 3 dormitorios, 2 ambientes que pueden ser utilizados como área de estudio, depósito de alimentos o almacén y cocina - comedor. En la parte trasera del modelo, ver fig. 4, se ha diseñado un cobertizo para la crianza de pequeños animales y una zona de servicios complementarios como aseo seco y ducha. Además, este modelo demostrativo tiene una superficie total de 286 m², y tiene capacidad

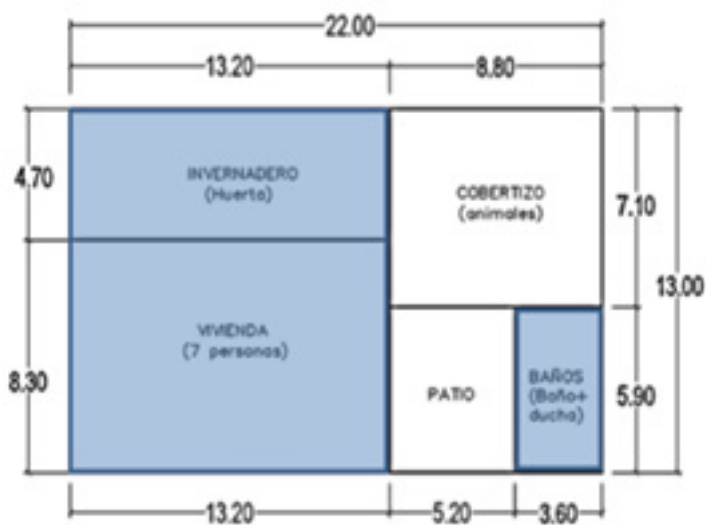


Fig.3 Distribución de habitaciones del modelo



Fig.4 Vista norte del modelo simulado

3.2 Criterios de resistencia sísmica

El modelo demostrativo ha sido construido principalmente con materiales disponibles en la zona: piedra para los cimientos, y tierra e ichu para la fabricación de adobes y elaboración de la argamasa de barro (mortero y ligante de unidades de mampostería). Cabe señalar que el ichu es un pasto natural que crece en las zonas alto andinas y sirve de alimento a los camélidos, tiene una gran resistencia a la tracción en comparación con otras fibras similares de otras regiones, ayuda a mejorar la calidad de la unidad de adobe.

Para la configuración estructural del modelo se tomó como referencia la Norma E.080, Diseño y Construcción con Tierra Armada [4], que incluye los siguientes aspectos:

- Planta simétrica respecto a los ejes principales.
- Paredes anchas para mayor resistencia y estabilidad frente al vuelco.
- Similar densidad de muros en ambos ejes principales.
- Las aberturas de puertas y ventanas son pequeñas y están centradas.
- Uso de la viga collar y geomalla.

El modelo tiene una base de pirca (piedra con barro) de 60 cm protegida de la humedad con una geomembrana impermeable, un contrapiso de pirca de 0,40 cm de ancho

colocado antes de los muros de mampostería, ver fig. 5.

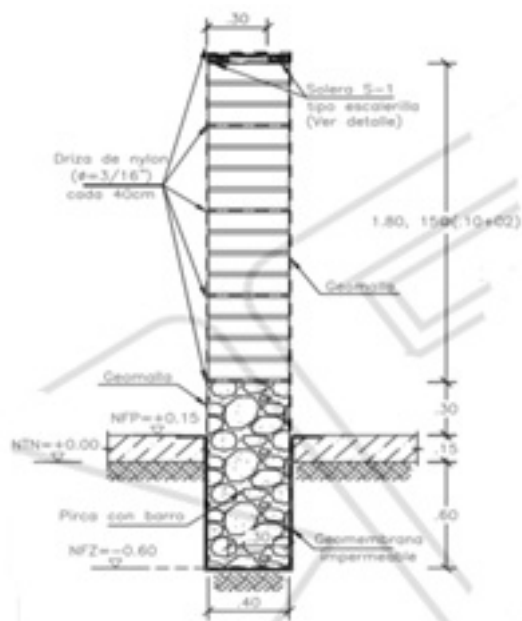


Fig.5 Sección de un muro modelo

viga collar tiene la función de anclar todas las paredes de esta vivienda.

Los muros se han reforzado con geomallas que se colocan alrededor del contrapiso cubriendo todo el muro y la viga collar, ver fig. 7, con el objetivo de mejorar la estabilidad frente al volcamiento y la respuesta sísmica de los muros.



Fig.7 Muros de adobe envueltos con geomalla

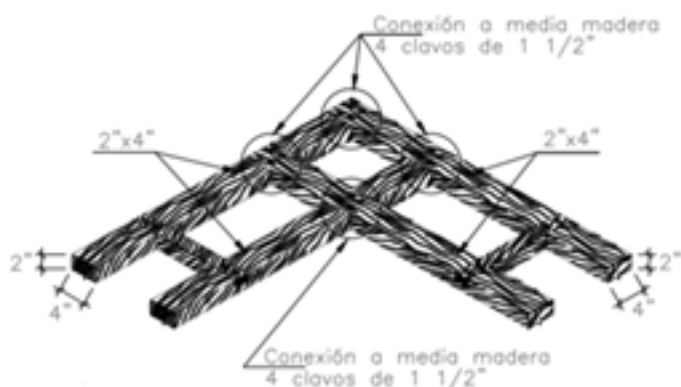


Fig.6 Detalle de la viga de esquina (viga de cuello)

Los muros de mampostería se construyeron con módulos de adobe de 0,40x0,40x0,10 m con juntas de 1,5 a 2 cm. Los adobes son unidades prefabricadas con mezclas de tierra e ichu, utilizando moldes de madera, y siendo secados al sol. Esta misma mezcla se utiliza para el mortero de arcilla. A nivel de coronación de muros, el modelo incluye una viga collar de madera formada por dos largueros de madera en todo el perímetro de los muros y cada 0,40 m incluye un travesaño, véase fig. 6, esta

Cabe señalar que la técnica de refuerzo con geomalla ha sido estudiada y validada en la Pontificia Universidad Católica del Perú, a partir de diversos ensayos de simulación sísmica en los que se ha demostrado la validez de este tipo de refuerzo. Por ello, se ha incluido en la Norma E.080, Diseño y Construcción con Tierra Armada [4].

La cubierta es liviana compuesta por vigas y correas de madera atornillada y con una cubierta de planchas de zinc, rellenas de ichu

a modo de sándwich, con el fin de optimizar el confort térmico.

3.3 Criterios de Mejora Térmica

3.3.1 Ubicación segura y orientación de fachadas

A la hora de elegir la ubicación de la casa se debe considerar un lugar seguro, esto implica estar alejado de taludes que puedan derrumbarse por sismos o derrumbes. La orientación del modelo fue tal que permite una incidencia directa del sol desde el Norte y se tuvo en cuenta la dirección del viento, con predominio del Norte y Noroeste para la orientación de las aberturas y así evitar la directa entrada de frío al interior de la maqueta, fíjate en la fig 8, en este sentido, la fachada está orientada hacia el norte.

Según la Proyección Polar equidistante para latitud -14° , ver fig. 9, correspondiente a San Juan de Yanacollpa, la cantidad de horas de sol durante todo el año es mayor en la fachada Norte, ya que incide durante más días y meses del año, por lo que los dormitorios se ubican en el norte.

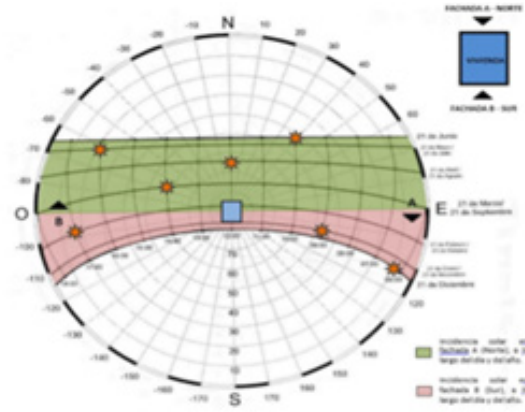


Fig.9 Proyección polar equidistante

3.3.2 Ventilación e iluminación natural

En zonas como esta, donde el clima es muy frío, se busca principalmente la mejor protección contra el viento, pero es importante tener en cuenta que debe ser posible una ventilación óptima de las habitaciones, ver figura. Se puede favorecer la circulación del aire durante el día, cuando el clima es menos riguroso, abriendo las ventanas, que preferentemente deben estar situadas en orientaciones protegidas de los vientos del Noreste y del Norte, y las aberturas deben ser pequeñas, de tal manera de minimizar la pérdida de calor de las viviendas.

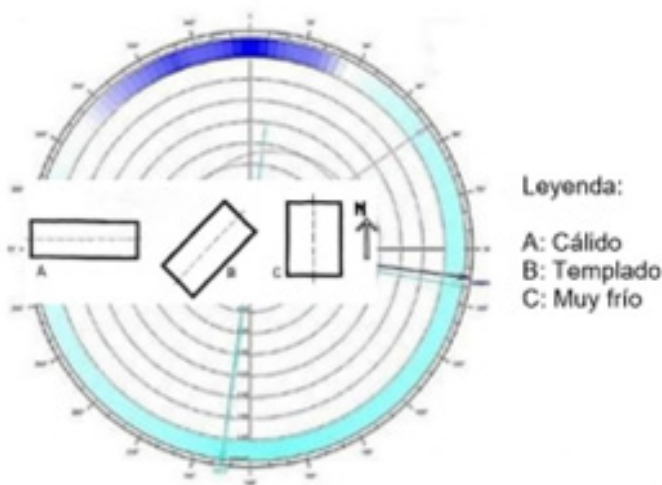


Fig.8 Orientación óptima de fachadas

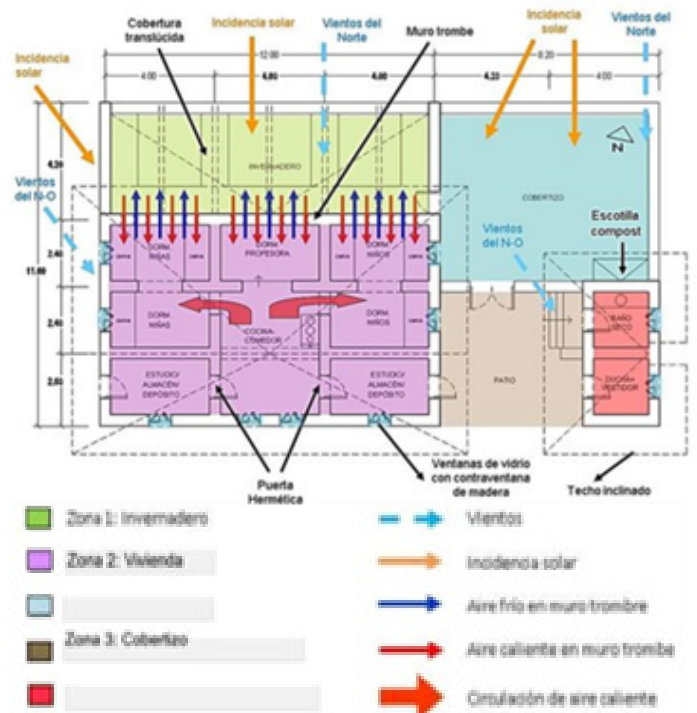


Fig.10 Orientación óptima de las habitaciones en función de la ventilación natural

3.3.3 Aislamiento térmico

Los pisos de los dormitorios del modelo demostrativo tienen base de piedra y tabloncillos de madera sobre traviesas, que permiten aislar la humedad del piso y crear una cámara de aire entre el piso y el acabado final, ver fig. 11. En el caso del techo, se utilizó como sándwich una lámina doble de metal rellena de ichu, ver fig. 12, para evitar la transmisión directa del frío por la noche o del calor excesivo durante el día, así mismo, el uso de este material a modo de sándwich reduce el impacto acústico cuando llueve o graniza. Cabe señalar que este tipo de tecnología fue utilizada por la propuesta por el Centro de Energías Renovables de la Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú (CER-UNI).

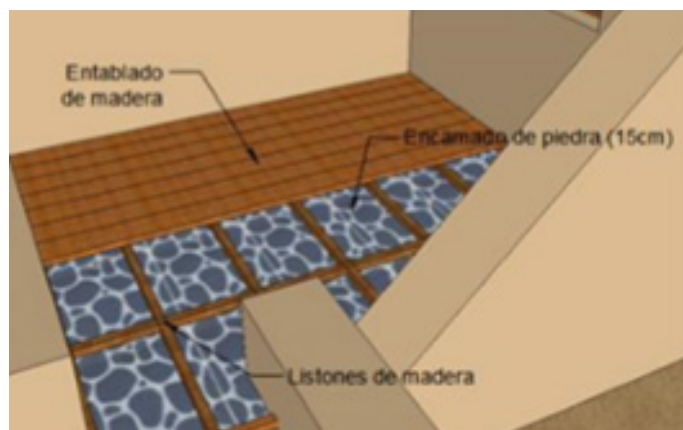


Fig.11 Detalle del suelo

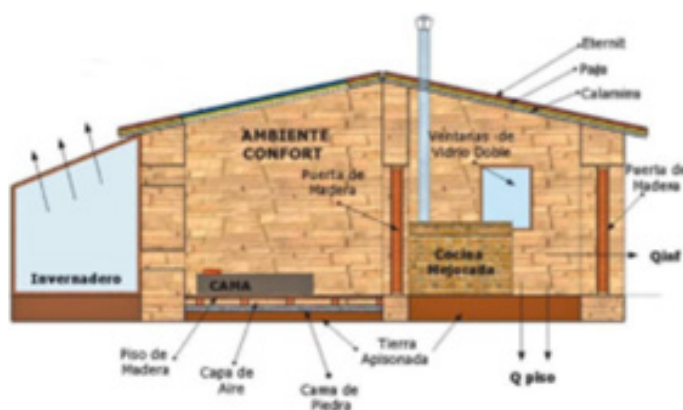


Fig.12 Detalle de los techos

Además, se utilizaron marcos de madera y se tuvo especial cuidado en que las juntas entre materiales fueran lo más ajustadas posible para evitar la entrada de aire frío y por tanto, la pérdida de calor durante la noche.

3.3.4 Material térmico

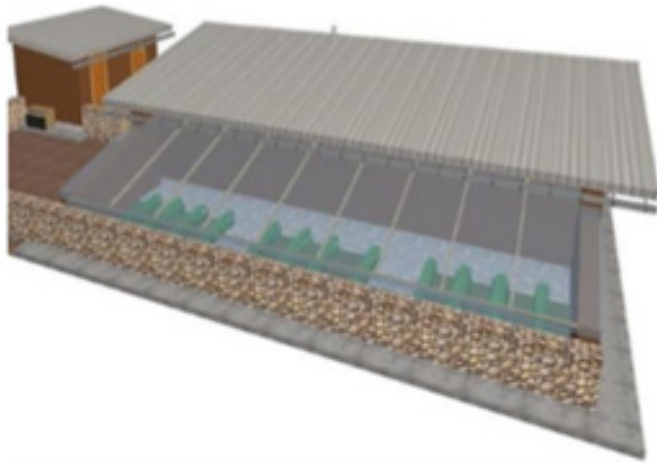
La tierra es uno de los materiales preponderantes para conservar el calor debido a su baja conductividad térmica, lo que hace que las casas de adobe sean tan acogedoras, además, es la materia prima disponible en la localidad, por lo que es la más óptima para la zona.

3.3.5 Muro Trombe

En el modelo demostrativo se implementó un muro trombe, debido a los niveles de radiación solar que se alcanzan en esta zona, la energía solar recolectada servirá para calentar el interior de las viviendas en las noches.

3.3.6 Invernadero

El invernadero se construyó con un material translúcido, de tal forma que la radiación que logra atravesar este material (fenómeno de transmisión) calienta los objetos que se encuentran en su interior, y estos hacen lo propio con el aire circundante. Este aire eleva su temperatura y finalmente se distribuye en el ambiente interior (fenómeno de convección), según el libro "Solar Geometry for Architects. Solar motion and design tools" [6]. El invernadero se colocó como ambiente contiguo a los dormitorios, colocando el muro trombe como división, ver fig. 11



3.4.2 Núcleo Sanitario de Cuenca (disposición de excretas)

El modelo demostrativo también incluye un núcleo sanitario de balsa como alternativa para la disposición de excretas, el cual consta de dos cámaras de compostaje y no requiere agua para su funcionamiento (fig. 12).

Adicionalmente, el modelo cuenta con energía solar térmica y paneles solares para iluminación eléctrica, tecnologías limpias que fueron implementadas por GIZ.

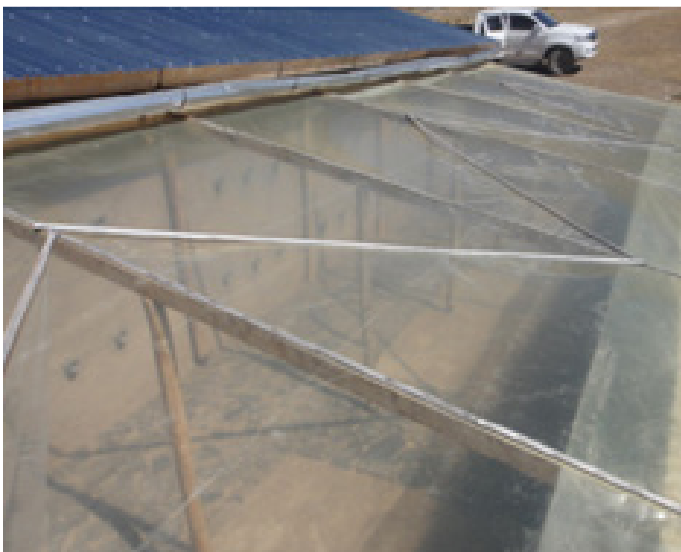


Fig.11 Invernadero del modelo demostrativo



Fig.12 Núcleo sanitario de cocina y cubeta mejorada.

3.4 Tecnologías limpias

3.4.1 Estufa de cocción mejorada

El modelo incluye una cocina mejorada que puede funcionar con estiércol o leña, el uso de esta cocina garantiza bajos niveles de contaminación al interior de la casa (bajo nivel de material particulado y monóxido de carbono). También garantiza mayor eficiencia en el uso de leña o estiércol y menor riesgo para el usuario. Esta estufa es de mampostería de adobe y consta de una cámara de combustión, también de adobe, y una chimenea metálica para evacuación de humos, ver fig. 12. Por otro lado, la estufa mejorada es fundamental para el confort térmico y según el Banco Mundial [7], en 2007 dio a conocer a los países que el reemplazo de cocinas tradicionales por cocinas mejoradas tiene una relación costo/se beneficia del 1 al 7 y contribuye al desarrollo de las familias en las zonas rurales.



Fig.12 Núcleo sanitario de cocina y cubeta

como las de mejora del confort térmico, el sistema de eliminación de excretas y la cocina mejorada que utilizan energías renovables y limpias, haciendo del modelo una alternativa sostenible.

- Este tipo de modelo permite la participación de vecinos de la zona como mano de obra no calificada, lo que posibilita replicaciones en zonas aledañas con esta misma mano de obra.
- Se realizó una visita de inspección, luego de 5 años de uso de este modelo, verificando el buen estado de la casa, población satisfecha, y que la población ha construido modelos tratando de imitar el modelo de demostración.
- Hay aspectos de la experiencia que se deben mejorar y revisar como el uso de la pared de trombe, la necesidad de seguimiento y capacitación para el uso de la cocina mejorada y el núcleo sanitario de pileta.

• Este modelo constituye una alternativa útil no solo para el anexo de San Juan de Yanacollpa, Huaytara, Huancavelica, sino también para las localidades vecinas con las mismas condiciones climáticas que el anexo, ya que cuenta con procedimientos sencillos, materiales económicos y disponibles localmente, adaptables a las necesidades de los habitantes.

• Una tecnología complementaria a aplicar en la zona debe estar relacionada con la captación, almacenamiento, distribución, tratamiento y uso de agua para consumo doméstico.

4.RESULTADOS DE LA EXPERIENCIA

• La experiencia ha demostrado la aceptabilidad del habitante en relación a las técnicas implementadas y su contribución para mejorar la calidad de vida en la zona

• La implementación del modelo demostrativo ha contribuido de alguna manera al desarrollo del Centro de Población, ya que se ha comprobado que los habitantes han construido modelos similares.

• En las encuestas a los usuarios del modelo se encuentra que las alternativas implementadas encaminadas a aumentar la temperatura al interior del modelo son efectivas, ya que los residentes han mostrado un mejor nivel de confort térmico.

• En este modelo se han utilizado prioritariamente materiales sustentables disponibles en la zona, como tierra, madera, piedra e ichu, a excepción de materiales foráneos como calamina y geomalla.

• De igual manera, se incorporaron tecnologías



www.gob.pe/sencico