

ESTANDARIZACIÓN CONSTRUCTIVA DEL METAL COMO PROCESO DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN PROGRAMAS HABITACIONALES DE INTERÉS SOCIAL

CONSTRUCTIVE STANDARDIZATION OF METAL AS A TECHNOLOGY TRANSFER PROCESS IN SOCIAL INTEREST HOUSING PROGRAMS

MARCO SORIA H., CARLA PINO U.

PRESENTADO : 20.09.19

ACEPTADO : 21.10.19

RESUMEN

Teniendo como objetivo principal Lograr la estandarización constructiva del metal como proceso de transferencia tecnológica para el desarrollo de programas habitacionales de interés social. Esta inquietud nace por la experiencia proyectual de largos años de carrera en los cuales siempre estuvo redivivo el afán de lograr una arquitectura más social, emotiva y vivencial y sobre todo que preservando sus niveles de calidad espacial, eficiencia funcional, seguridad y excelentes acabados, pueda ser más accesible a las clases medias estacionadas en los sectores C y D, y que mejor experimentar estas alternativas en la pujante y progresiva ciudad de Huancayo. Con un enfoque de investigación cuantitativo, los instrumentos de investigación utilizados son; fichas de observación fichas bibliográficas y encuestas, teniendo una muestra de 80 familias. El trabajo de tuvo los siguientes resultados: nuevos enfoques proyectuales a partir de la edificación con el acero, el diseño de una vivienda colectiva eficiente y funcional; nuevos recursos para resolver la necesidad habitacional en corto plazo, costos reducidos de ejecución y un control más eficiente de los procesos e incrementar en cierta forma la calidad de vida habitacional.

PALABRAS CLAVE:

Genealogía antropogénica. Metrópoli de Huancayo. Urbanismo colonial.

ABSTRACT

Having as main objective Achieve the constructive standardization of metal as a process of technological transfer for the development of housing programs of social interest. This concern arises from the projective experience of long years of career in which the desire to achieve a more social, emotional and experiential architecture and above all that preserving its levels of spatial quality, functional efficiency, safety and excellent finishes, could always be redeemed. Be more accessible to the middle classes stationed in sectors C and D, and what better experience these alternatives in the thriving and progressive city of Huancayo. With a quantitative research approach, the research instruments used are; Observation cards bibliographic records and surveys, taking a sample of 80 families. The work had the following results: new project approaches from building with steel, the design of an efficient and functional collective housing; new resources to solve the housing need in the short term, reduced costs of execution and more efficient control of the processes and in some way increase the quality of housing life.

KEYWORDS:

Anthropogenic genealogy. Metropolis of Huancayo. Colonial urbanism.

INTRODUCCIÓN

América latina es una agrupación política y geográfica con un índice mayor de urbanización en el mundo. Sin embargo, en la mayoría de países que conforman esta vasta región, no existen políticas apropiadas en relación al mejoramiento y dotación de las condiciones habitacionales para la población, especialmente para aquellas de los estratos más necesitados. Es probable que, de acuerdo a lo que señala la Organización Mundial de la Salud, las deficiencias habitacionales, el incremento de la densidad y la pobreza estimulan enfermedades físicas y psicológicas en el individuo.

El problema de la vivienda es grave por la falta de políticas que imposibilitan que las grandes mayorías tengan un adecuado acceso a la vivienda. Por otro lado, al no existir procesos de transferencia tecnológica respecto a la exploración de nuevos materiales constructivos, los sistemas convencionales se han hecho tan determinantes por lo que como consecuencia a esta observación se puede resumir el incremento de costos a una vivienda digna y, por ende, el incremento del problema habitacional.

En Europa y los Estados Unidos, hay ejemplos en edificaciones menores en tamaño mas no en calidad y, esta producción no es tan conocida como aquellas de corte faraónico por sus colosales dimensiones y calidad; son construcciones sin mayor publicidad y reconocimiento. Sin embargo, esta actividad es intensa tanto en USA como en Europa o Japón . Arquitectos como Ghery, Pei, Foster, Piano o Koolhaas representan casos paradigmáticos dentro de esta alternativa edificatoria.

En el Perú, las peculiaridades constructivas le han supuesto al Estado dificultades en relación con el avance mostrado por otras industrias, con el agravante de que en su caso la obtención de resultados no deseables puede tener importantes connotaciones. En la actualidad se están desarrollando proyectos y

obras de centros comerciales en Lima y en provincias utilizando metal y vidrio con inusitado afán en tanto es más rápido el proceso cuanto más flexible es su funcionamiento arquitectural .

Como una inquietud acariciada desde muchos años atrás, surgió el impulso de experimentar con nuevas tecnologías que, además de abaratar costos en el sistema constructivo permitan una mejor calidad y condición de vida de los ciudadanos de los sectores menos favorecidos de la sociedad, por lo que se propuso explorar con la tecnología de los materiales seriados cuyo elemento protagónico sería el acero. Es en este escenario que se llegó a simular una serie de posibilidades favorables que son materia de la presente investigación.

Hipótesis de la Investigación:

General:

Será posible lograr la estandarización constructiva del metal como proceso de transferencia tecnológica para dirigir el desarrollo de programas habitacionales de interés social, aplicando estrategias de diseño modular, flexible y seguro.

Específicas:

Las propiedades del metal como elemento constructivo para el diseño y edificación de sistemas habitacionales de valor masivo serán: la estabilidad estructural, la serialización, la durabilidad, consistencia y resistencia a los agentes nocivos.

Objetivos de la Investigación:

General:

Lograr la estandarización constructiva del metal como proceso de transferencia tecnológica para el desarrollo de programas habitacionales de interés social.

Específicas:

Estudiar las propiedades físicas, mecánicas, tecnológicas, económicas y

modulares del metal como elemento aplicable a la edificación de sistemas habitacionales.

Establecer una estrategia de sistematización modular para el diseño de viviendas de interés social de alta performance funcional y bajo coste económico.

Diseñar el prototipo constructivo de una unidad básica habitacional con capacidad de adaptabilidad, repetición, economía, resistencia y estandarización.

MARCO TEÓRICO

El diseño estructural tuvo comienzo en el S.XVII como acuerdo entre la teoría de las estructuras y la evidencia experimental. Se convirtió en una herramienta valiosa para establecer un procedimiento completamente científico ya que, en primer término, para hacer posible un análisis teórico, es necesario idealizar el comportamiento estructural por medio de suposiciones bien fundamentadas, de modo que fuerzas y emplazamientos representen aproximaciones de los que realmente se presentan en las estructuras.

Son diversos los medios y modelos que se trabajan en la construcción utilizando propuestas experimentales en acero debido a que, la resistencia de las estructuras reales a las cargas y a las deformaciones presentan mejores índices de variabilidad y seguridad. Así, la experiencia y el buen juicio que siempre juegan un papel importante en el diseño estructural, terminaron por establecer una diversidad de métodos como los que se enuncian seguidamente:

El Método Youtz Slick

Tal y como se ha explicado, es la variante que da origen en los años 50 al sistema constructivo denominado “lift slab”. Recibe el nombre Youtz-Slick por la patente a nombre de

Philip N. Youtz, neoyorquino, cuyo proyecto inicial se titula “Slab lifting apparatus” el cual es bastante la base y sustento teórico del “method of erecting buildings”¹.

La característica principal que lo diferencia de las otras variantes de este tipo tiene que ver con la ubicación y aplicación sustantiva de cada uno de los procesos, mecanismos e instrumentos utilizados en la edificación de modo eficiente (gatos hidráulicos y sus detalles particulares). En esta variante del sistema, un único gato hidráulico o pistón unido a una cruceta se sitúa en lo más alto de cada tramo de pilar para ir elevando las losas. Otras variantes posteriores emplearon dos gatos hidráulicos por pilar, incorporando, como veremos, algunas mejoras.

Esta diferencia incluye en las losas unos anillos metálicos que quedan embebidos con las losas durante el vaciado de hormigón y sirven como anclaje de elevación y sujeción temporal o permanente de los mismos a los pilares. La primera losa en ser hormigonada es la inferior. Previamente deben ser ubicados en sus respectivos pilares todos los anillos correspondientes al resto de losas a las cuales se agregará hormigón. Durante el hormigonado de la losa inferior estos permanecen suspendidos en los tensores.

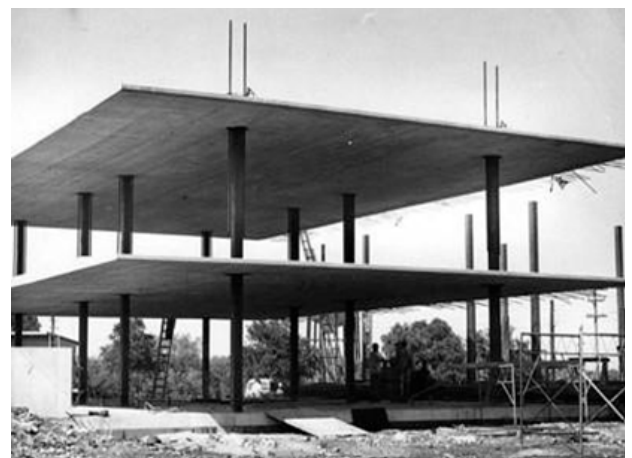


Figura 1. Construcción. ASCE (American Society of Civil Engineers). Pág. 8

¹ ZALLEN, R. M., & PERAZA, D. B. (2003). Engineering considerations for lift-slab.

Esta operación también es facilitada al realizarse al nivel del terreno y trae como consecuencia la posibilidad del aumento de las luces y delgadez de los forjados. La planta del edificio ha de dividirse en fragmentos para su construcción, dependiendo de la superficie de la edificación y de los equipos de elevación disponibles.

Método Lift-Plate

La alternativa tiene divergencias con el método Youth-Slick en el sistema de elevación a partir de dos gatos hidráulicos situados a ambos lados del mismo. Recordemos que en el método Youth-Slick el gato hidráulico se ubicaba en la parte más alta sobre el pilar, quedando su altura condicionada por el recorrido máximo de elevación y carga de las barras. Esto obligaba a interrumpir el proceso e incorporar soportes que iban trasladando cada vez a la parte más alta el sistema de elevación.

El método permite la utilización de luces mayores, pisos más altos y más plantas. La estabilidad de la columna no se ve afectada, y la longitud de ésta por encima de los gatos no se ve limitada. Además, mientras en la variante anterior el anillo estaba formado por una sola pieza, en el método lift-plate los anillos se sustituyen por dos piezas independientes que una vez colocadas en su lugar son atornilladas conjuntamente.

Las diferencias restantes son consecuencias de estos aspectos, en cuanto al proceso y detalles constructivos. Por lo demás, ofrece muchos aspectos similares al método YouthSlick en lo referente a la cimentación, el hormigonado de las losas unas sobre otras, encofrados, pos tensado y sistemas de anclaje temporal y permanente de las losas a los pilares mediante soldadura.

El método Multileveling Component

El procedimiento es similar al anterior, con la principal diferencia de emplear soportes

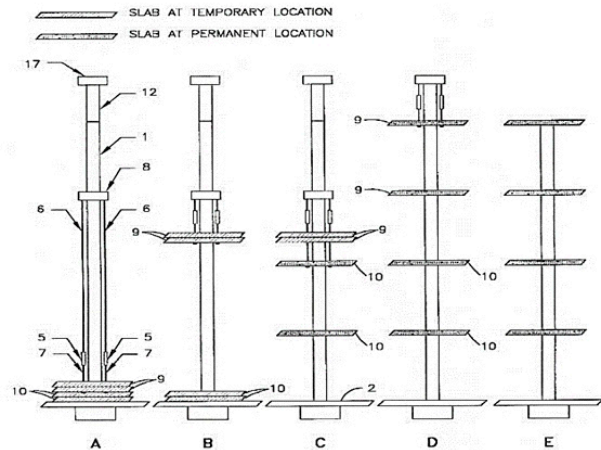


Figura 2. Divergencias de alternativa.

provisionales prefabricados de hormigón de tipo “L”. Los pilares de elevación provisionales se pueden reutilizar, junto con todos los medios auxiliares en otras edificaciones similares. La elevación de las losas se realiza todas a la vez, conjuntamente. Cuando una losa está ubicada un poco por encima de su posición definitiva, se coloca bajo ésta el pilar de hormigón prefabricado en “L”.

Los extremos de los soportes, junto con zonas de las losas, dejan sus armaduras libres para que, una vez en su lugar, se llene de hormigón los puntos de arriostre dándole rigidez al conjunto. La estructura finalizada presenta propiedades de estabilidad horizontal propias de la ejecución “in situ”. La base de la estructura es el hormigón armado y no es necesario realizar soldaduras.

El método Cortina.

En 1973 el ingeniero Pablo Ortega Cortina desarrolla un sistema alternativo al “lift slab” en el que muros portantes y losas de forjado se hormigonan unas sobre otras a nivel del terreno para ser posteriormente elevadas y desplegadas hasta conformar una estructura estable. El día 17 de agosto de 1976 se formula la patente estadounidense “Method of and means for multi-story buildings construction”, del ingeniero mejicano Pablo Ortega Cortina.

El interés por este método se incrementó considerablemente cuando quedaron demostradas sus aptitudes como estructura resistente al sismo y a diversos tipos de presiones. En 1979 se estaban construyendo en Pereira, Colombia edificios de cinco plantas utilizando este sistema constructivo y en ese momento se registró un fuerte terremoto de 8.2 grados en la escala de Richter que supuso daños evaluados en 45 millones de dólares en los edificios convencionales de la ciudad.

La estructura pertenece al tipo de fachadas portantes, cuya realización es más rápida al presentar un acabado en hormigón visto. Las limitaciones en las luces, teniendo en cuenta que los muros portantes se sitúan en las fachadas, no son significativas ya que coinciden con las limitaciones de crujía por necesidades de ventilación e iluminación propias de un edificio habitable.

El parking Pigeonhole

Se trata de un parking mecanizado en Cleveland, Ohio. El edificio consistía en 2 torres gemelas de 8 pisos, de 28 x 6,4 metros cada una. Las losas tienen un espesor de 200 mm y pesaban 800 KN. Se elevaron con gatos en su posición sobre columnas de 18,5 metros de alto, espaciadas 6,7 metros. Estas columnas reforzadas estaban formadas por ángulos de acero de 150mm x 150mm. El sistema de elevación usado fue el sistema Youtz-Slick.

Todas las losas de la torre oeste estaban en su sitio, aseguradas por cuñas de acero temporales. (La estructura antes del accidente se muestra en la imagen 1-104). La tarde del 6 de abril de 1956 el viento soplabla de 56 a 80 km/h. La estructura se desplazó 2,1m de la vertical, con el quinto piso cerca del edificio adyacente. La torre esta, con sólo el segundo y tercer piso colocados, no se vio afectada por el viento.

Aparentemente el derrumbe se previno mediante el bloqueo de las columnas, que dotó de la rigidez suficiente al nudo losa-columna para estabilizar el edificio. El edificio se aseguró

con cables y puntales temporales. La torre oeste, finalmente fue colocada en su lugar con gatos. Este incidente también demostró la necesidad de considerar la estabilidad lateral durante la elevación con este tipo de construcción.

MATERIAL Y MÉTODOS

Métodos:

Para el desarrollo de la investigación se han aplicado tres métodos que corresponde a cada una de las etapas de la investigación. Estos métodos definen la parte modélica del tema, llegando a establecer los principios formales y funcionales del prototipo arquitectónico que se pretende demostrar como instrumento de validación comparativa de la hipótesis enunciada.

Se ha desarrollado la etapa del conocimiento objetivo y fenomenológico del problema mediante diversas técnicas como la base de datos, fichas textuales, resumen y análisis documental, fichas de observación, referencias de proyectos, normas y aspectos reglamentarios a través de los cuales se ha podido determinar las dimensiones de las variables de investigación.

Además de la Ficha de Observación, se han realizado encuestas a los ciudadanos, en su mayoría pobladores de la ciudad de Huancayo, procurando recoger información relevante a través del contacto directo, cuyos resultados preliminares se presentarán en la etapa correspondiente al segundo informe de avance.

En este avance, se han determinado claramente las condiciones del problema de la investigación, procediendo a una triangulación metodológica. Seguidamente se explican los métodos y procesos:

El método inductivo:

Es el primer paso aplicado en la investigación para indagar sobre el problema, definir los objetivos, enunciar la hipótesis, prever las limitaciones y definir el diseño

metodológico de acuerdo a los contrastes enunciativos de las variables.

El método sintético:

El método sintético se aplica en la segunda fase de análisis e interpretación de resultados con el propósito de enlazar las discusiones con una síntesis programática para el diseño del prototipo el mismo que contiene la esencia del resultado obtenido.

El método modélico:

Este tipo de marco metodológico denominado el método modélico es utilizado para el diseño de prototipo de las viviendas proyectadas según el programa arquitectónico, en él se pueden establecer criterios y relaciones de procesos de diseño como: el prototipo, la sinonimia, la repetición, la modulación y el canon.

Materiales para el procesamiento de datos

Para la investigación:

Los materiales empleados fueron través de software que sirvieron para el procesamiento de datos, tales como:

- AutoCAD
- Microsoft Word
- Microsoft Excel
- Bibliografías
- SPSS
- Adobe Photoshop Cs6

El Desarrollo del prototipo:

Para el desarrollo del prototipo se han empleado los siguientes materiales:

La disposición y forma de los espacios para el edificio debe ser de niveles independientes con ingresos desde la calle y el segundo unido directamente por una escalera hacia un espacio de circulación y conexión hacia los demás ambientes y un pequeño patio de servicio con baños y ambientes más racionales. Todos los componentes están orientados hacia el norte, considerando los materiales, colores y texturas.

RESULTADOS

Según la muestra tomada de 80 familias el resultado obtenido es de acuerdo a diversas características como:

El número de componentes según las familias predominantes, son las integradas por 4 personas, denominadas también como Familia Nuclear, la cual está compuesta por Padre, Madre y 2 Hijos. Estas familias son tomadas como referencia para la proyección de las viviendas con usuarios no especificados como el caso de las viviendas colectivas.

Según la actividad económica las familias que muestran mayor requerimiento por este tipo de viviendas son profesionales, en divergencia a ellos están los empresarios los cuales demandan una vivienda más privada y sin compartir espacios dentro de una misma área, otro usuario que está dentro del estudio abarcan los comerciantes los cuales desean viviendas priorizando los espacios de almacén, los cuales son requeridos para la realización de sus actividades económicas.

El ingreso familiar está comprendido entre los S/.2200 a S/.2700 los cuales están en la capacidad de adquirir una vivienda financiado por una inmobiliaria o una entidad financiera, sin afectar el gasto habitual de consumo por los miembros de la familia sin limitarlos o modificando sus requerimientos básicos.

Los ambientes necesarios para este tipo de proyecto los estacionamientos son los espacios comunitarios más requeridos por los usuarios, ya que algunas familias cuentan con un vehículo y otras familias después de satisfacer la necesidad de vivienda generalmente se proyectan a tener un vehículo a futuro.

El número de dormitorios generalmente proyectados en las viviendas es de 4 dormitorios, los cuales son utilizados en su totalidad por los miembros de la familia y en otras ocasiones son utilizados algunos de ellos como espacios de almacén (cuando el número

de miembros de la familia no ocupa el total de dormitorios proyectados).

El área ideal está indirectamente ligada al costo del suelo, por lo cual el promedio adecuado de la vivienda es de 90m², ya que se encuentra en la capacidad de pago por los usuarios, además esta dimensión favorece la distribución y proyección de espacios sin alterar la holgura mínima de los ambientes.

La capacidad de pago de las familias está comprendida entre los S/.150 000 a S/.210 000, los cuales podrían ser acreedores del Bono del Buen Pagador (BBP) del programa MiVivienda creado por el estado para la adquisición y financiamiento de las viviendas. Estas familias se verían beneficiadas al recibir un Bono por parte del estado de S/. 12 500.

El material constructivo mixto, es el predominante en este tipo de edificaciones ya que las viviendas requieren de elementos divisorios de fácil desmontaje y que sean reutilizables.

El lugar de procedencia de las familias es la Provincia de Huancayo, los cuales muestran un favoritismo por habitar en el distrito de Huancayo ya que es el distrito que cuenta con el mayor número de instalaciones en servicios.

Las condiciones de uso por las cuales las familias tiene mayor grado de inclinación al momento de elegir una vivienda, están relacionadas a las condicionantes del aspecto económico, ya que las familias priorizan el modo de financiamiento y posibilidad de adquisición de la vivienda.

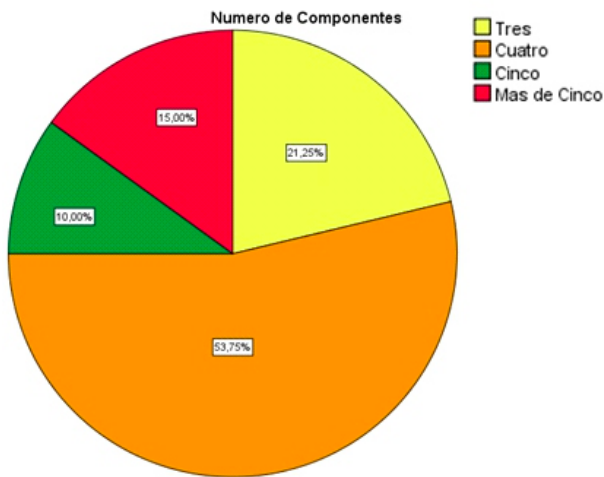


Figura 3. Numero de integrantes por vivienda.

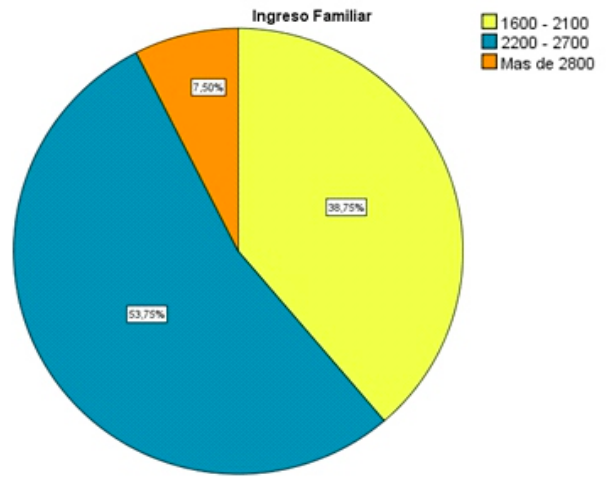


Figura 5. Ingreso familiar.

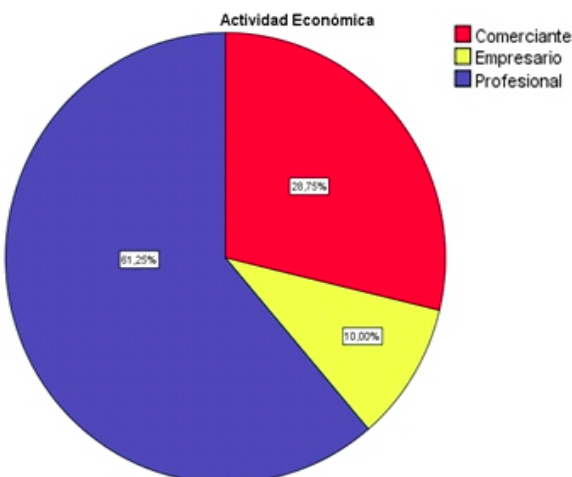


Figura 4. Actividad económica.

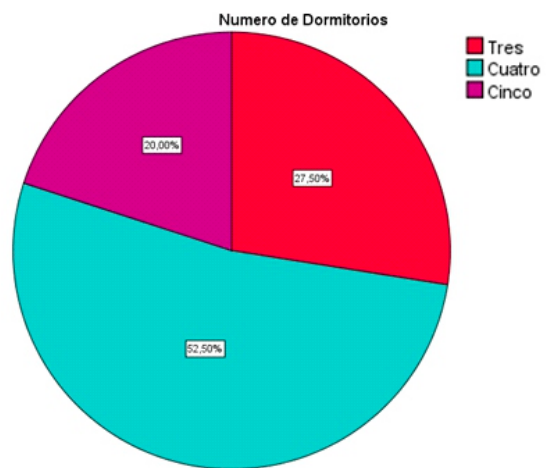


Figura 6. Numero de dormitorios.

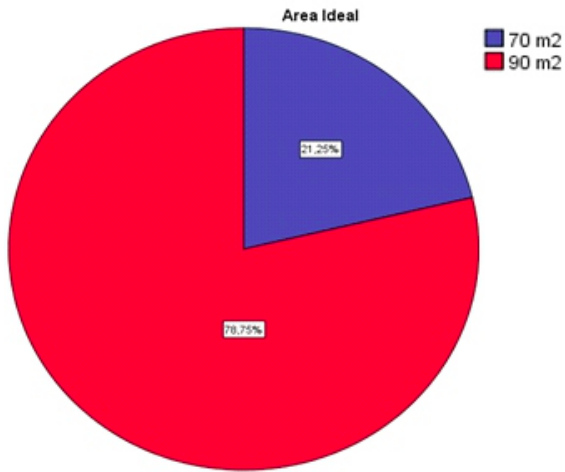


Figura 7. Área ideal.

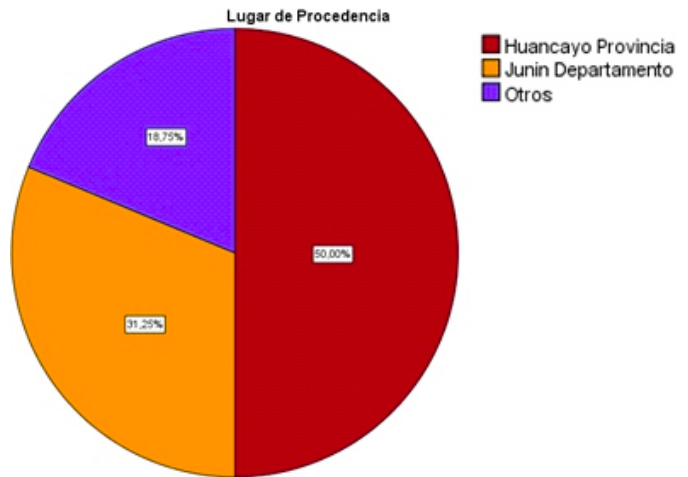


Figura 10. Lugar de procedencia.

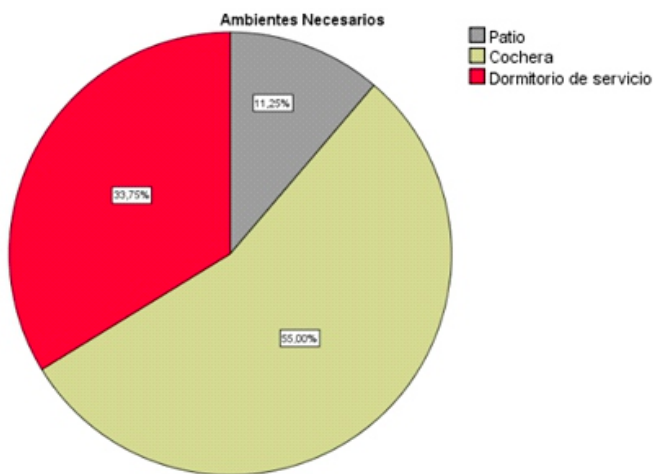


Figura 8. Ambientes necesarios.

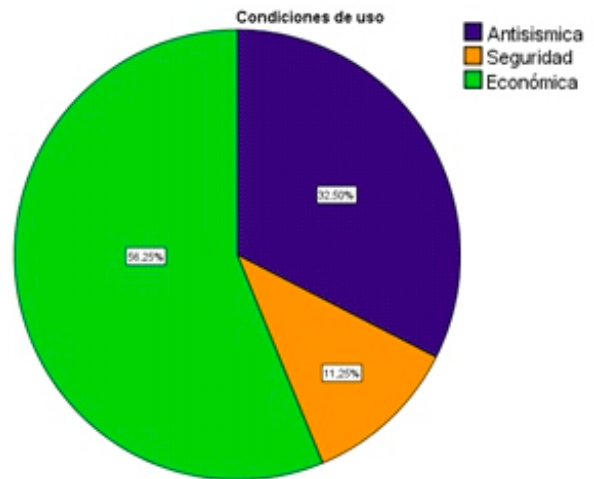


Figura 11. Condiciones de uso.

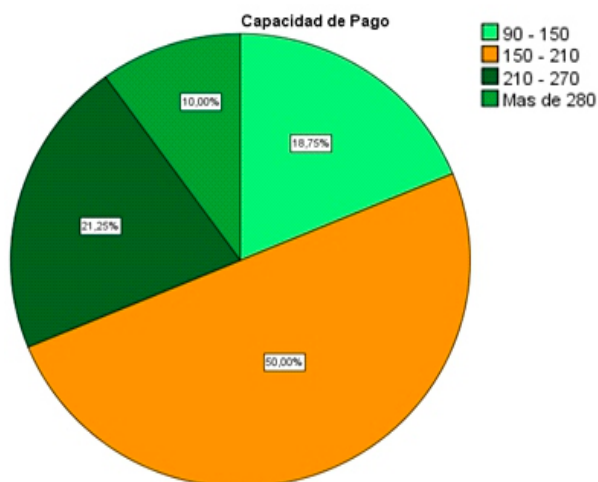


Figura 9. Capacidad de pago.

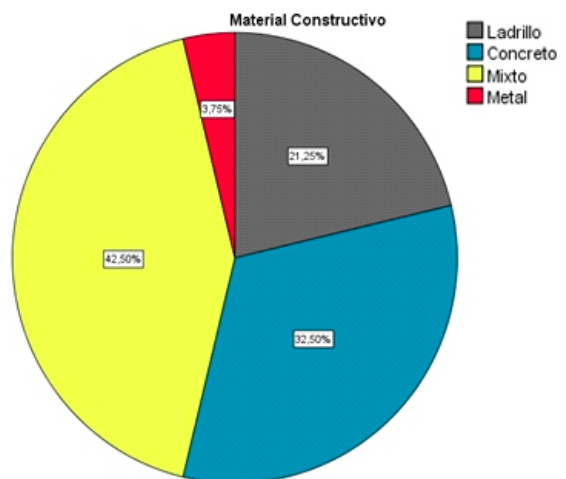


Figura 11. Material constructivo.

DISCUSIÓN

Es discutible la tendencia monolítica al uso del material noble como aspiración ideal o como proceso inacabado. Las familias de los sectores C y D de la población de Huancayo procuran erigir sus viviendas buscando en primer lugar, protección, cubierta y abrigo, y en segundo lugar la expresión de determinado estatus social dentro del medio. No se han propuesto estrategias frente al crecimiento físico, material y espacial de las familias respecto a las posibilidades económicas que no le permiten acceder a mejores condiciones de culminación o mejoramiento de su vivienda.

Otro aspecto discutible dentro de los resultados es que no concurren ventajas relativas que estimulen una eventual transformación o adecuación de recursos para créditos financieros o hipotecarios debido a que: de la población económicamente activa ocupada, el 54% trabaja en sectores primarios, el 8,8% en sectores secundarios, y el 37,2% en servicios o terciarios. (INEI, 2006). De ellos, un 18,1% es empleador, 17% obrero o trabajador del hogar, un 37,4% es trabajador independiente, y un 27,1% es trabajador familiar no remunerado. Los índices de trabajadores adecuadamente ocupados representan un 49,1% de la PEA, 3,6% de desempleados, y un 47,3% de subempleados o no apropiadamente empleados.

Es discutible el hecho que en nuestra región prime el interés económico respecto a las necesidades sociales y humanas, así como de mejoramiento del espacio público. Donde se puede edificar tres departamentos, se exagera con la propuesta de cuatro que significa la reducción del espacio, la anulación de áreas sociales y colectivas y la forzosa obligación de los usuarios de vivir en espacios insalubres, mal ventilados e incómodos. Sobre dichas evidencias, se concluye que el factor económico es una de las principales vallas para conseguir una vivienda decorosa, confortable y energéticamente eficiente dentro de la región.

Se han expuesto en los resultados otros criterios discutibles ya que los usuarios opinan que los materiales constructivos especiales no son eficientes ni seguros. Evidentemente, las condiciones térmicas en las edificaciones ofertadas para fines de vivienda en Huancayo no son eficientes. La propensión al uso del ladrillo y el concreto como opciones viables dentro del mercado edificatorio no brindan posibilidades de uso y pese a ello son las viviendas de esta naturaleza las de mayor oferta y preferencia.

Las connotaciones del empleo de materiales alternativos no es uno de los factores de preferencia por parte de los usuarios quienes prefieren vivir en una vivienda de material noble, inacabada e indecorosa antes que utilizar otros sistemas no convencionales. Se discute que los usuarios demanden tanto espacio y requisitos del programa y quieran solventar estas aspiraciones a través de sistemas constructivos convencionales que no brindan esas alternativas.

CONCLUSIONES

Existe una tendencia monolítica al uso del material noble como aspiración ideal o como proceso inacabado. Las familias de los sectores C y D de la población de Huancayo procuran erigir sus viviendas buscando en primer lugar, protección, cubierta y abrigo, y en segundo lugar la expresión de determinado estatus social dentro del medio. Sin embargo, la familia crece, las necesidades se incrementan y las posibilidades económicas no le permiten acceder a mejores condiciones de culminación o mejoramiento de su vivienda, motivo por el cual existe una exagerada tendencia a lo emergente y degradante.

No existen ventajas comparativas frente a una eventual transformación o adecuación de recursos para créditos financieros o hipotecarios debido a lo siguiente: de la población económicamente activa ocupada, el 54% trabaja en sectores primarios, el 8,8% en sectores secundarios, y el 37,2% en servicios o

terciarios. (INEI, 2006). De ellos, un 18,1% es empleador, 17% obrero o trabajador del hogar, un 37,4% es trabajador independiente, y un 27,1% es trabajador familiar no remunerado. Los índices de trabajadores adecuadamente ocupados representan un 49,1% de la PEA, 3,6% de desempleados, y un 47,3% de subempleados o no apropiadamente empleados.

En el ámbito de trabajo, no se han podido establecer las condiciones funcionales apropiadas de acuerdo a las demandas de la población. Las empresas de gestión inmobiliaria tienen como objetivos concretos el aprovechamiento del espacio, la reducción de los ambientes y la restricción de necesidades habitacionales. De esta manera es posible conseguir mejores ganancias por lo que una diversidad de departamentos en edificios de altura, suelen ofertar un número máximo de hasta tres habitaciones reducidas que no son bien recibidas por los habitantes. Sobre dichas evidencias, se concluye que el factor económico es una de las principales vallas para conseguir una vivienda decorosa, confortable y energéticamente eficiente dentro de la región.

Evidentemente, las condiciones térmicas en las edificaciones ofertadas para fines de vivienda en la ciudad de Huancayo no son eficientes. La propensión al uso del ladrillo y el concreto como opciones viables dentro del mercado edificatorio no brindan posibilidades de uso y pese a ello son las viviendas de esta naturaleza las de mayor oferta y preferencia. Los usuarios tienen la equivocada opinión que los materiales constructivos especiales o alternativos no son eficientes ni seguros, peor es la opinión si se trata de materiales de estructura metálica que, alrededor del desempeño energético son asumidos como inseguros, flexibles, costosos y fríos.

En relación al origen de la estructura y sistema constructivo utilizando el metal, se puede afirmar que, a pesar de haberse identificado la existencia de componentes apropiados para su uso en la edificación de

viviendas de interés social debido a su bajo costo y eliminación de procesos intermedios de acabado, sismo resistencia, estabilidad y modulación, no existe ninguna prueba que indique se hayan producido experimentos para desarrollar prototipos modulares en términos de arquitectura, administración e recursos, solvencia tecnológica y políticas de mejoramiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AA., V. (1979). Arquitectura racional. Madrid: Alianza.

AA.VV. (2007). Paradigmas: el desarrollo de la modernidad. Madrid: Fundación Telefónica.

AR. (2013). Awards for emerging architecture. The Architectural Record, 27-30.

Aravena, A. (2002). El lugar de la arquitectura. Santiago: ARQ.

Arguelles Alvarez, R. (1978). La estructura metálica hoy. Madrid: Escuela Técnica de Ingenieros.

Arnheim, R. (2001). La forma visual de la arquitectura. Barcelona: Gustavo Gili.

Bahamon, A. (2002). Arquitectura Adaptable Móvil, Ligera, Desmontable, Modular Y Adaptable. Barcelona: G. Gilli.

Broadbent, G. (1971). Metodología de Diseño Arquitectónico. Barcelona: G. Gilli.

Bubner, E. (1979). Arquitectura Adaptable, Resumen Histórico. Barcelona: G. Gilli. Campos.

Bruna, P., & Luís, B. F. (2013). La flexibilidad en la arquitectura residencial a través de la construcción pre fabricada. Buenos Aires: Candelabro del saber.

Cannigia, G., & Maffei, G. (1995). Tipología en la edificación: Estructura del espacio antrópico. Madrid: Celeste.

Castells, M. (2009). Apropiações del Espacio. Madrid: G. Gilli.

Chauliagué, C., Baratcaba, P., & Batalier, J. (2008). La energía solar en la edificación. Barcelona: Editores técnicos asociados.

Ching, F. (1982). Diccionario visual de arquitectura. Barcelona: Gustavo Gili.

Ching, F. D. (1979). Arquitectura, forma, espacio y orden. Barcelona: G. Gili.

Constructions, M. o. (1994). Norma Americana de construcción en acero y afines. Chicago: A.I.S.C.

CONSUL-STEEL. (1995). Manual de construcción con acero liviano. Chicago: Consul-Steel Editors.

Crubellati, M. (2006). Modelo de estructura metálica. Buenos Aires: Edición privada del autor.

Crubellati, M., & Bonacossa, M. (1997). Diseño estructural. Buenos Aires: Belgrano.

Dapena Traseira, J. (2016). Cálculo de estructuras: teoría y ejercicios resueltos. Buenos Aires: UVA Ed.

Flores Y, J., Pastor, J., Fernandez-Villena, M., & Martínez, A. (2011). Análisis de estructuras metálicas: Calculo de aplicaciones reales con 3D. Barcelona: Gustavo Gili.

Franco, R., & Torres, L. (2006). Estructuras Adaptables. Bogotá: Modular.

Gonzales, X. (2008). Arquitectura flexible. Madrid: Geiter.

Habraken N, J. (1998). The Structure of the Ordinary. Massachusetts: MIT Press.

Haramoto Nishikimoto, E. (1984). Vivienda Social: Una hipótesis de acción. Invi N° 44, 49 - 64.

Hart, F., Henn, W., & Sontag, H. (1976). El Atlas de la construcción metálica: Casa de pisos. Barcelona: Gustavo Gili.

Herzog, J., & De Meuron, P. (2008). Lincoln Road Apartament. Miami: UM Press.

INTI-CIRSOC. (2002). Reglamento argentino de estructuras de acero. Buenos Aires: Corporación de Ingeniería.

Jencks, C. (1983). Movimientos Modernos en Arquitectura. Madrid: Blume.

Jirón, P. (2004). Bienestar Habitacional: Guía De Diseño Para Un Habitat Residencial Sustentable. Montevideo : Los Andes.

Jürgen, Joedicke. (1979). El problema de la variabilidad y la flexibilidad en la construcción. Barcelona: Gustavo Gili.

Kern, K. (1992). La casa autoconstruida. Barcelona: Gustavo Gili.

López Diaz, J. (2007). El módulo HELE de Rafael Leoz. Un historia de contradicciones. Review Architectural, 37 - 39.

Maccleanor, G. (1998). Adaptabilidad en las construcciones metálicas. Bilbao: Sorio.Moneo, R. (2004). Inquietud Teórica y estrategia proyectual. Barcelona: Actar.

Rossi, A. (1971). La Arquitectura de la Ciudad. Barcelona: G. Gilli.

Saldarriaga Roa, A. (2002). Arquitectura, materia y sensibilidad: La arquitectura como experiencia. Bogotá: Ed. Villegas.
Zumthor, P. (2009). Atmósferas. Barcelona: Gustavo Gili.

CORRESPONDENCIA

Marco Soria H.
marcosoriah@hotmail.com

Carla Pino U.

Facultad de Arquitectura, Universidad Nacional del Centro del Perú, Perú.