

XXXIV Encuentro Arquisur.
XIX Congreso: "CIUDADES VULNERABLES. Proyecto o incertidumbre "

La Plata 16, 17 y 18 de septiembre.
Facultad de Arquitectura y Urbanismo – Universidad Nacional de La Plata

EJE: Investigación
Área 2 – TECNOLOGÍA

**CUBIERTAS PARA EDIFICIOS DE VIVIENDAS DE PRODUCCIÓN MASIVA.
AVANCES PRELIMINARES SOBRE LA PONDERACIÓN DE DISTINTAS
SOLUCIONES TÉCNICO-CONSTRUCTIVAS**

Ana Laura Chilo⁽¹⁾

Centro Interdisciplinario Estudios Complejos, Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina, www.fau.unlp.edu.ar, Teléfono: (+54)221-4236587 int. 256, chiloanalaura@gmail.com⁽¹⁾

El presente trabajo da cuenta de los avances realizados hasta el momento, referidos al plan de investigación: "Ponderación de distintas soluciones técnico-constructivas de cubiertas para edificios de vivienda de producción masiva". El citado trabajo se enmarca dentro de una Beca Interna de Entrenamiento en Investigación F.A.U. - U.N.L.P, desarrollada en el Centro Interdisciplinario de Estudios Complejos (C.I.E.C.). Dicho Plan se inscribe en el proyecto de investigación: "Viabilidad constructiva de viviendas masivas y sus equipamientos mediante el uso eficiente de los recursos disponibles y el óptimo desarrollo de los procesos de diseño y construcción", acreditado por la Secretaría de Ciencia y Técnica de la U.N.L.P.

PALABRAS CLAVE: VIVIENDA MASIVA, CUBIERTA, EFICIENCIA, RAZONABILIDAD TÉCNICA, ESCASOS RECURSOS

FUNDAMENTACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO- INTRODUCCIÓN:

El presente Plan colabora con el proyecto marco, aportando a la elaboración del "Cuerpo de criterios" planteado como uno de los objetivos generales, necesario para viabilizar de forma eficiente la construcción masiva de viviendas.

La envolvente de un edificio cuenta con innumerables potenciales para la regulación de las condiciones de habitabilidad que se generan interiormente. Por ello es preciso que en las viviendas destinadas a sectores de la población con escasos recursos, esta envolvente sea eficiente para garantizar óptimas condiciones de habitabilidad desde el punto de vista principalmente térmico e hidrófugo. De no ser así, el usuario deberá afrontar importantes gastos en equipos y consumo de energía, y/o en mantenimiento. Esta situación, se entiende, que no es deseada, conociendo las dificultades económicas a las que se afrontan los destinatarios de dichas viviendas, estando obligados muchas veces, al no poder invertir en tales gastos, a soportar indeseables condiciones habitacionales debido a sus bajas prestaciones.

En este sentido, ya se han desarrollado dos becas que abordan el tema de la envolvente para viviendas de producción masiva: una dedicada a paños ciegos verticales, y la otra dedicada a las carpinterías exteriores. De tal manera, el Plan de trabajo ahora propuesto, completa el abordaje de la misma, proponiendo indagar comparativamente con las técnicas constructivas y materiales tradicionales aplicados en dichas viviendas, sistemas y materiales alternativos, que sirva para verificar o no, su eficiencia, o para asegurarla mejorando el resultado de sus prestaciones.

PREGUNTA-PROBLEMA: ¿Cuáles son los criterios que determinan la **eficiencia**¹ para la materialización de cubiertas de **vivienda de producción masiva de interés social**², en la **zona bioclimática IIIb**³, aplicando el uso de los recursos disponibles, que me permitan estimar su ponderación?

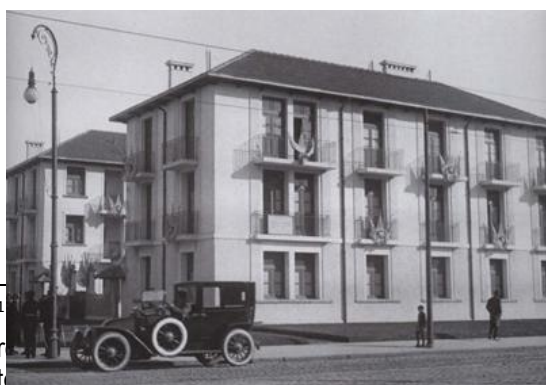
HIPÓTESIS: Es posible encontrar criterios de eficiencia que desarrollen el mejoramiento de las prestaciones que ofrecen las cubiertas de vivienda de producción masiva, y sus respectivos procesos de construcción, a partir de analizar diversos materiales y técnicas constructivas.

OBJETIVOS DEL PLAN: Identificar criterios de eficiencia para el mejoramiento de las prestaciones que ofrecen las cubiertas de vivienda de producción masiva, en el uso de los recursos disponibles, a las prestaciones requeridas y a la simplificación y economía de los procesos de construcción.

FORMA DE ABORDAJE DEL PLAN DE TRABAJO:

A) Relevamiento de distintas soluciones de cubiertas en viviendas masivas de interés social en Argentina, preferentemente en la zona bioclimática de estudio (bIII) provincia de Buenos Aires.

A modo de primer acercamiento al tema, se realizó un relevamiento, para conocer las soluciones de cubiertas que se estuvieron ejecutando y se ejecutan hoy en día (por ejemplo en Planes Federales y Fo.Na.Vi.) para viviendas de producción masiva de interés social en Argentina, preferentemente en la Provincia de Buenos Aires. A continuación se describen brevemente algunos ejemplos considerados de relevancia tanto por la propuesta proyectual como por el sistema constructivo utilizado



Se hace referencia, como punto de partida, al Conjunto Los Andes (Arquitecto Bereterbide), por ser uno de los primeros en abordar el tema de vivienda social, de gran calidad proyectual y constructiva. Construido por la Municipalidad de Buenos Aires.

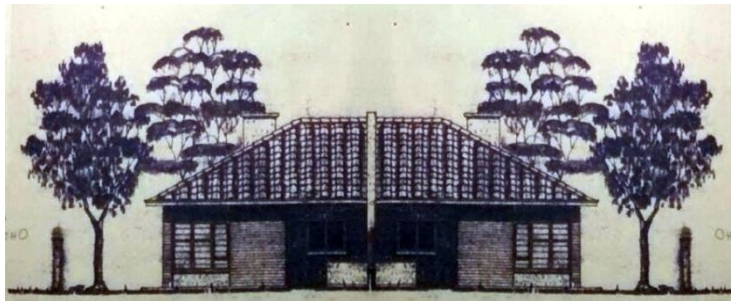
1 a minimizar el uso de la materia constructiva, energía y
r i, aplicando la razonabilidad en técnicas constructivas,
t plificación de los procesos de construcción y economía.
Todo esto llevado a cabo con los recursos disponibles de la región: materiales, técnicas y manos de obra.

² Con el término **vivienda de producción masiva de interés social**, se hace referencia a aquella dirigida a sectores de la población necesitados de la misma con escasa o nula capacidad de ahorro.

³ La **zona bioclimática IIIb** de la Rep. Argentina está definida por la Norma IRAM 11.603. La caracteriza como templado y húmedo, con un alto nivel de humedad durante todo el año, con amplitudes térmicas menores a 14° C, con veranos e inviernos marcados pero no rigurosos.

CUBIERTA: Loseta cerámica nervurada con pendiente, con entrepiso y cubierta de teja colonial con estructura de madera pintada, compone la denominada “cubierta fría”, con tanque de agua en el entretecho.

Fig. 1- Barrio Parque Los andes - Año 1928.
Chacarita, Ciudad de Buenos Aires



Viviendas realizadas bajo el Plan V.E.A., con el banco Hipotecario nacional como entidad financiera. CUBIERTA: Tejas francesas, pendiente de 25° a tres aguas, con aislación de fieltro y terminación de entablonado de madera. Se utilizó este ejemplo a modo representativo de los tantos

que se pueden apreciar, tanto en Barrio Jardín, como Tolosa u otros barrios periféricos de La Plata, en que la resolución de la cubierta es semejante, con cobertura de tejas francesas, en algunos casos con leves cambios, principalmente en la resolución del armazón estructural.

Fig. 2- Vista frontal Viviendas Barrio Jardín. La Plata – Año 1967



Fig. 3- Sector del Barrio Justo Suarez,
Buenos Aires – Año 1971

El conjunto habitacional pertenece al realojamiento de la Villa 7 y se realizó de forma experimental para 122 viviendas, para luego poder ser aplicado en diversos barrios y a mayor escala. La propuesta presenta como premisa básica la participación de la comunidad a realojar. Su cerramiento esta mayormente constituido por placas prefabricadas en taller por un grupo seleccionado de los mismos futuros habitantes, de ladrillo común. CUBIERTA: no pudo ser resuelta con las placas, por lo que se optó por resolverlas con losas de hormigón armado, con contrapiso de pendiente y cobertura de ladrillo común.

Existen también sistemas constructivos ideados y desarrollados en nuestro país para ser aplicados directamente en este tipo de vivienda masiva a la que hacemos referencia. No se detallarán cada uno de ellos, ya que no es el fin de la presente ponencia pero sí se nombrarán a modo de referencia: El Centro Experimental de

la Vivienda Económica (C.E.V.E.) que se desprende de La Asociación de Vivienda Económica (A.V.E.) de la ciudad de Córdoba, desde 1967, ha desarrollado diferentes sistemas constructivos destinados a facilitar la producción de viviendas en masa dedicadas a los sectores de bajos recursos, tales como el Sistema MAS (resuelve todo la envolvente y la estructura a partir de bloques), Sistema BENO (Paneles de cerramiento vertical y horizontal compuestos de ladrillo común), sistema UMA (resuelve sólo el soporte estructural con armaduras de acero reticuladas), Sistema FC2 (paneles de cerramiento horizontal y vertical livianos a base de poliestireno expandido), Sistema Semilla (resuelve por completo una unidad de vivienda mínima con diferentes posibilidades de crecimiento).

También el departamento de Diseño Arquitectónico de la facultad de Ingeniería, vivienda y planeamiento de la Universidad Nacional del Nordeste, desarrolló el Sistema UNNE-UNO basado en un núcleo mínimo construido de hormigón armado.

Estos sistemas se han utilizado en mayor o menor medida en diversos conjuntos habitacionales, en nuestro país y en otros de América Latina, en proporciones reducidas.

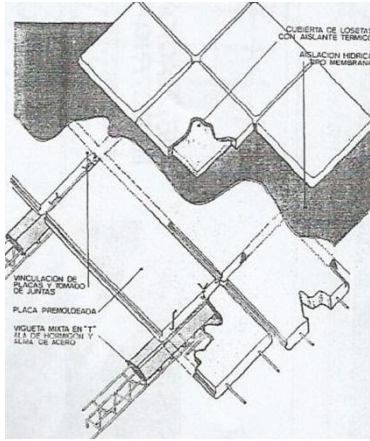


Fig.4- Cubierta de sistema MAS

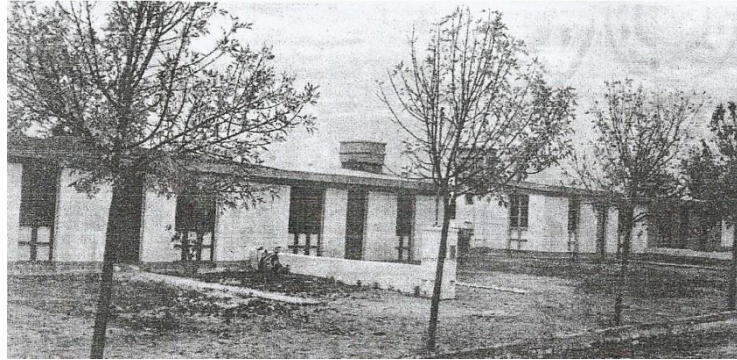


Fig. 5- Viviendas construidas con sist. MAS, Barrio Rosedal, Córdoba, 1981

Planes Federales actuales en la provincia de Buenos Aires:

Resolución de cubiertas de Chapa galvanizada con tirantes de madera y respectivos aislantes hidrófugos y térmicos.



Fig.6- Plan Federal de la Prov. de Bs. As.



Fig.7- Plan Federal de la Prov. de Bs. As., Sub programa con municipios

Resolución de cubiertas de teja francesa con tirantes de madera y respectivos aislantes hidrófugos y térmicos.



Fig.8- Plan Federal, subprogramas de villas y asentamientos precarios



Fig.9- Plan Federal, subprogramas de villas y asentamientos precarios

B) Presentación de los sistemas de cubiertas a analizar - Fundamentación de la elección.

Para seleccionar los sistemas se tuvo en cuenta dos situaciones diferentes:

- Sistemas de cubierta de producción dominante: Ejemplos de cubiertas utilizadas mayoritariamente en viviendas de producción masiva en la zona de estudio (consideradas de construcción tradicional), que sirven como referencia al proceso comparativo de ponderación.
- Sistemas de cubiertas de producción alternativa a la dominante: Ejemplos de cubiertas que puedan sugerir algún posible mejoramiento a comprobar de las prestaciones que presentan los sistemas tradicionales. Para esto se tuvo en cuenta como parámetros de selección, preponderancia de ejemplos en los que se desarrollen procesos de normalización dimensional, prefabricación y/o industrialización, considerando que su desarrollo tecnológico y técnicas constructivas sean compatibles con las disponibles en la región de aplicación.

Sistemas de cubiertas de producción dominante – Tradicionales:

1) CUBIERTA DE CHAPA, PROTOTIPO PLAN FEDERAL PROV. DE BUENOS AIRES. AÑO 2004



CUBIERTA CON PENDIENTE DEL 15% 7 Cabios cepillados 2" x 6"
Fig.10- Detalle cubierta Plan Federal Prov. Bs. As. 2004. Imagen intervenida por la autora.

ESTRUCTURA RESISTENTE	Cabios 2"x6", Machimbre 1/2"x4", Clavaderas 1 1/2 "x2"
SIST. EVACUACION DE AGUA	Chapa galvanizada nº24, clavos
AISLACIÓN TÉRMICA	EPS alta densidad. Esp 4cm.
MÉTODO ELIMINACION DE VAPOR	Cartón alquitranado (Ruberoid), Listón de yesero
TERMINACIÓN INTERIOR	Machimbre y cabios vistos (estructura resistente)

Información obtenida por planos originales del Plan Federal 2004 I.V.B.S.

2) CUBIERTA DE TEJA FRANCESA, PROTOTIPO BARRIO 5 DE MAYO, ENSENADA.



Fig.11- Implantación Barrio 5 de Mayo

ESTRUCTURA RESISTENTE	Cabios 2"x6", Machimbre 1/2"x4", Clavaderas 1 1/2 "x2"
SIST. EVACUACION DE AGUA	Tejas cerámicas tipo francesas
AISLACIÓN TÉRMICA	EPS. Esp 2cm.
MÉTODO ELIMINACION DE VAPOR	Cartón alquitranado
TERMINACIÓN INTERIOR	Cielorraso suspendido de yeso de roca

Información obtenida del libro *Catálogo de tipologías de viviendas urbanas en el área metropolitana de Buenos Aires: su funcionamiento energético y bioclimático*. Autores Rosenfeld, E. y Czajkowski J. D.

3) CUBIERTA DE HORMIGÓN ARMADO, PROTOTIPO DEL CATÁLOGO DE TECHOS PARA PLANES DE VIVIENDA DEL INSTITUTO DE LA VIVIENDA



ESTRUCTURA RESISTENTE	Losa de HºAº
SIST. EVACUACION DE AGUA	Contrapiso con pendiente 0,05m., carpeta 0,02, barrera hidrófuga
AISLACIÓN TÉRMICA	Poliuretano 0,027m.
MÉTODO ELIMINACION DE VAPOR	Film polietileno 200 micrones
TERMINACIÓN INTERIOR	Cielorraso yeso 0,007m.

Fig. 12- Detalles cubierta hormigón armado.

Información e Imagen obtenida del catálogo para techos del I.V.B.S.

Sistemas de cubiertas de producción alternativa:

4) CUBIERTA DE TEJA FRANCESA TRANSVENTILADA. EJEMPLO DESARROLLADO POR LA ASOCIACION ARGENTINA DEL POLIESTIRENO EXPANDIDO (A.A.P.E.) EN: "Las mejores opciones para el aislamiento térmico de cubiertas"



ESTRUCTURA RESISTENTE	Cabios 2"x6", Machimbre 1/2"x4", Clavaderas 2"x1"
SIST. EVACUACION DE AGUA	Tejas cerámicas tipo francesas
AISLACIÓN TÉRMICA	EPS densidad media (20kg/m3)
MÉTODO ELIMINACION DE VAPOR	Listones escurridores 2"x1". Barrera de vapor
TERMINACIÓN INTERIOR	Machimbre y cabios vistos (estructura resistente)

Fig.14- Despiece cubierta transventilada de tejas.

Información e Imagen obtenida del artículo web publicado por la Asociación Argentina del Poliestireno Expandido.

Presuponiendo anticipadamente una mejora del caso anterior se analiza este ejemplo en el que se incorpora una ventilación eficaz de la superficie inferior de las tejas, acelerando el proceso de evaporación de la humedad retenida en la cubierta, alejando el peligro de la condensación intersticial, brindando la posibilidad de evitar la aplicación de una barrera de vapor, además de brindar mejores condiciones térmicas en circunstancias calurosas. Esto puede dar como ventajas:

- Minimizar el fenómeno de helicidad que puede producirse en la tejas.
- Mantener la aislación térmica seca, logrando que no pierda sus propiedades iniciales
- Proporcionar mayor durabilidad de la estructura portante al facilitar la evaporación del agua retenida y remover la humedad presente.

5) CUBIERTA DE PANEL SANDWICH, SISTEMA NEW PANEL S.A. (Diseñado y producido en Mendoza, Argentina).



ESTRUCTURA RESISTENTE	2 bastidores de madera, Placa exterior y placa interior
SIST. EVACUACION DE AGUA	Teja/ chapa de zinc/ membrana
AISLACIÓN TÉRMICA	Espuma de poliuretano rígida
MÉTODO ELIMINACION DE VAPOR	Barrera de vapor
TERMINACIÓN INTERIOR	Placa interior vista (estructura resistente)

Fig.15- Panel de techo NewPanel.

Información e Imagen obtenida por el folleto web publicado por New Panel S.A.

Consiste en un sistema para cubiertas prefabricado, industrializado y modulable, de fácil colocación por su liviandad y dimensiones maleables, que no requiere la utilización de herramientas especiales. Está constituido por dos placas que contienen un núcleo de espuma de poliuretano rígido y barrera de vapor, como indica la figura.

Se escogió dicho panel sándwich de entre otros de industria y producción argentina, por ofrecer la posibilidad de generar una terminación tanto interior como exterior optativa. Esta cualidad hace al sistema altamente adaptable al confort deseable para una vivienda, pudiéndose usar una amplia variedad de distintas terminaciones, no habiendo diferencias visibles del método tradicional si así se desea.

6) CUBIERTA TECHO BATEA, C.E.V.E. (Centro Experimental de la Vivienda Económica, Córdoba, Argentina)



ESTRUCTURA RESISTENTE	Ladrillo común, Hormigón estructural
SIST. EVACUACION DE AGUA	Ladrillo común, Hormigón estructural
AISLACIÓN TÉRMICA	Aislación térmica
MÉTODO ELIMINACION DE VAPOR	Capa hidrófuga
TERMINACIÓN INTERIOR	Estructura resistente

Fig.16- Módulo autoportante, Techo Batea

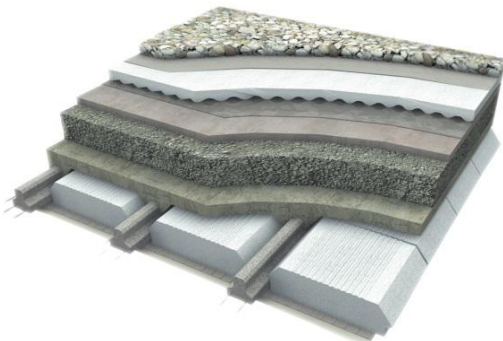
Información obtenida por la publicación web de presentación del sistema Beno realizada por Pipa, D. Iparraguirre, E. Imagen obtenida por la página web del C.E.V.E.

Según explica Gálligo (2005) en el capítulo dos del libro *Un techo para vivir. Tecnologías para viviendas de producción social en América Latina*, el componente Batea Techo es un módulo prefabricado auto portante que puede ser de cerámica armada o ladrillo común para montaje en seco, que responde inicialmente a las funciones estructural e hidrófuga. Pueden agregarse progresivamente las funciones térmicas y acústica (según los requisitos de uso) con un enfoque de valoración estética. Para su fabricación se emplean moldes simples,

realizados en madera o chapa metálica. Se recuperan para un nuevo uso cada 24 horas. Las herramientas y los materiales son de uso corriente en la construcción (cemento, arena, hierro, cerámica) empleados en procesos de fabricación controlados.

Este sistema fue elegido por ser prefabricado, con una gran simpleza constructiva y de montaje, que no precisa de herramientas especiales ni de una planta industrial, ya que está fabricado con materiales tradicionales, y por lo tanto puede realizarse por operarios con capacitación mínima, facilitado por los moldes y dispositivos empleados. De esta forma, esta tecnología es perfectamente apta para la autoconstrucción, pudiendo ser estos operarios los futuros habitantes de las viviendas a construir.

7) CUBIERTA DE VIGUETAS INVERTIDA, PROTOTIPO DEL CATÁLOGO DE TECHOS PARA PLANES DE VIVIENDA DEL INSTITUTO DE LA VIVIENDA



ESTRUCTURA RESISTENTE	Viguetas pretensadas y EPS standard, capa de compresión
SIST. EVACUACION DE AGUA	Contrapiso de pendiente, carpeta hidrófuga, membrana
AISLACIÓN TÉRMICA	EPS 20/25 kg/m3 de esp. 3,5cm, manto geotextil, canto rodado
MÉTODO ELIMINACION DE VAPOR	Film de polietileno 200 micrones
TERMINACIÓN INTERIOR	Placas de yeso

Fig. 17- Imagen 3D cubierta de viguetas invertida

Información e Imagen obtenida del catálogo para techos del I.V.B.S.

Se escogió para cubiertas planas, el sistema de losa constituida por viguetas prefabricada y forjado de poliestireno expandido, en reemplazo de una losa de hormigón armado tradicional, por la facilidad de poder producir un trabajo seriado con la reducción de tiempos y costos en mano de obra que esto supone. El ejemplo tomado corresponde a la llamada “cubierta invertida”, en la cual la aislación térmica se coloca por encima de la hidrófuga, garantizando mejores condiciones térmicas y protección y estabilidad a la losa resistente y capa hidrófuga. En este caso la sujeción del aislante térmico (planchas de EPS) se realiza mediante la aplicación de grava, lo cual no la hace accesible, pero es de muy simple colocación, he incluso es una buena solución por su sencillo desmontaje y posible reutilización (tanto de la grava como del EPS), en caso de cubiertas previstas para un futuro crecimiento sobre ella.

C) Determinación de los parámetros de ponderación – Modo de análisis y comparación.

Los distintos sistemas de cubiertas serán sometidos a un análisis y evaluación por el cual se determinará su EFICIENCIA, para luego lograr una correcta ponderación de cada uno. Cada sistema de cubierta está conformado por lo que llamaremos los **elementos componentes**. Estos son:

- Estructura resistente
- Capa hidrófuga y sistema de evacuación de agua
- Aislación térmica
- Método de eliminación de vapor (barrera de vapor o cámara de ventilación)
- Terminación interior

A su vez cada uno de estos *elementos componentes* será evaluado según las diferentes **dimensiones de análisis** cuya forma de medirse se definirá en la siguiente etapa del trabajo en base a información obtenida en el proceso de avance de esta investigación, y será específica de cada uno de ellos.

- Eficiencia de acuerdo a la función inicial
- Durabilidad
- Simplicidad constructiva
- Detalles de funcionamiento
- Grado de integración con el resto de los componentes
- Tecnología accesible
- Costo comparativo

La metodología a aplicar (que se llevará a cabo en la segunda etapa del trabajo) consiste, como primera instancia, en medir cada *dimensión de análisis* de cada elemento componente, de cada sistema, asignándole un valor que determine su grado de eficiencia, según: muy bueno (1), bueno (2), regular (3), malo (4), muy malo (5). Para esto se utilizará una tabla de doble entrada a modo de sistematizar esta información y trabajarla de forma comparativa. De esta forma obtendremos valores totales de cada *elemento componente* por sistema. Luego al sumar todos estos valores totales, en cada caso, los volcaremos en otra tabla en la que obtendremos un valor total general del sistema, que nos determinará el grado de eficiencia final del mismo. De esta forma se permite visualizar de forma sencilla una clara comparación de cada uno de ellos.

CONCLUSIONES PRELIMINALES: En esta primera etapa del trabajo de investigación se consideró de importancia el relevar distintas soluciones de cubiertas para viviendas de producción masiva de interés social, que se ejecutan y se han ejecutado en Argentina, preferentemente en la provincia de Buenos Aires, como modo de inserción en la problemática, y para conocer las respuestas que se fueron adoptando y se adoptan hoy en día. De esta información se pudieron destacar los sistemas de producción dominante, a los que llamamos *tradicionales*, y otros sistemas a los que llamamos *alternativos*, que en muchos casos son prefabricados y/o industrializados, sistematizados. En paralelo se indagó en nuevas tecnologías desarrolladas, principalmente nacionales, ya sean o no, productos del mercado. Así, con toda esta información recopilada se escogieron los siete sistemas de cubiertas a analizar, teniendo como criterio, por un lado la elección de tres de los sistemas mencionados como tradicionales, que surgieron del relevamiento, que sirven como parámetro de comparación y referencia, y por otro lado, sistemas alternativos a esta producción dominante, con preponderancia en prefabricación, normalización dimensional y/o industrialización, con tecnologías y técnicas constructivas compatibles con las disponibles en la región, que presuponemos que implican una mejoría en sus prestaciones, ya sea a la hora de su construcción como en su resultado final.

La segunda etapa a desarrollar del trabajo consta en medir (y encontrar para ello el parámetro efectivo de medición para cada caso) cada una de las *dimensiones de análisis* en las que se descomponen las *variables* de cada sistema de cubierta, para poder designarle un valor según la calidad de prestación que presente, y así poder generar un análisis total sistematizado de cada cubierta, que nos permita luego realizar una ponderación que determine su grado de eficiencia final. De esta manera se cree poder llegar al objetivo de la presente que se basa en encontrar criterios para el mejoramiento de las prestaciones que ofrecen las cubiertas de vivienda de producción masiva, y sus respectivos procesos de construcción, que permitan materializar sistemas de cubiertas lo más óptimas posibles.

BIBLIOGRAFÍA:

- Aizenberg, L. Et al. (1985). Concurso Summa '70 – La vivienda de interés social. Summa 36
- Avellaneda, J. (1998). Evolución de la cubierta de teja en edificios de vivienda. Tectónica 8, 18-23.
- Berretta, H. Et al. (1985). Asociación Vivienda Económica. Summa 208/209, 53-60.
- Borthagaray, J. M. (1985). Vivienda de interés social. Summa 214, 37-42.
- Fernández Madrid, J. (1997). La cubierta plana. Tectónica 6, 12-27.
- Lluís Zamora, J. (1998). La cubierta inclinada. Tectónica 8, 4-17.
- Ramos, F. (1997). Pequeña historia de urgencia de la cubierta plana. Tectónica 6, 4-11.
- Rezzoagli, A. (1982). Barrio Justo Suárez. Revista Trama 3/82, 10-26.
- Rosenfeld, E. Czajkowski, J. D. (1992). Catálogo de tipologías de viviendas urbanas en el área metropolitana de Buenos Aires: su funcionamiento energético y bioclimático

Sitios web:

- Centro Experimental de la Vivienda Económica. Disponible en <http://www.ceve.org.ar/>
- Instituto de La Vivienda Prov. de Buenos Aires. Disponible en <http://www.vivienda.mosp.gba.gov.ar/>
- NewPanel. Sistema de construcción sismotérmica. Disponible en <http://www.newpanel.com.ar/>

Libro, folleto o serie monográfica en línea:

- Asociación Argentina del Poliestireno Expandido - A.A.P.E. (2000). Las mejores opciones para el aislamiento térmico de cubiertas. Disponible en <http://www.mastropor.com.ar/notas/opcionesaislamiento.pdf>
- Centro de Investigación de Tecnologías de Techos - C.I.T.E. (1994). Cubiertas de tejas cerámicas - Importancia de una correcta ventilación. Disponible en <https://es.scribd.com/doc/217817509/Techo-Ventilado-CITE-INTI-94-pdf>
- Drago, L. M. (2005). NewPanel. Sistema de construcción sismotérmica. Disponible en [http://www.newpanel.com.ar/descarga/ficha%20tecnica%20techo%20\(4\).pdf](http://www.newpanel.com.ar/descarga/ficha%20tecnica%20techo%20(4).pdf)
- Esquema 1 de Norma IRAM. Acondicionamiento térmico de edificios. (2011). Disponible en <http://redminka.com/wp-content/uploads/2013/11/IRAM-11603-E1.pdf>
- Gálligo, P. L. (2005). Un techo para vivir – Tecnologías para viviendas de producción social en América Latina. Capítulo 2: La Práctica. El programa 10X10. Disponible en <http://www-3.unipv.it/step/file/0262116001305907891.pdf>
- Pipa, D. Iparraguirre, E. (2008). Sistema Beno. Disponible en http://www.microconcreto.net/archivos/1curso_difusion_costa_rica/13sistema_Beno_Dante_Pipa_y_Elisa_Iparraguirre.pdf