



EDIFICIOS PROTO-BIOCLIMATICOS EN LA ARGENTINA ESTUDIOS DE CASO

**Elías Rosenfeld, Gustavo San Juan, Carlos Discoli,
Luciano Dicroce, Bárbara Brea, Mariana Melchiori.**

Unidad de Investigación N°2 del Instituto de Estudios del Hábitat (IDEAHAB),
http://idehab_fau_unlp.tripod.com/ui2; E-mail: litorosenfeld@yahoo.com.ar
Laboratorio de Modelos y Diseño Ambiental (LAMbDA-λ),
lambda@arqui.farulp.unlp.edu.ar, gustavosanjuan60@hotmail.com,
Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de La Plata.
Calle 47 N° 162, CC 478. Tel/fax +54-0221-4236587/90 int. 254. La Plata (1900)

RESUMEN

Se expone sobre la importancia de la producción de edificios proto-bioclimáticos en la obra de destacados arquitectos del movimiento moderno en la Argentina. Se seleccionaron tres ejemplos relevantes y se los evaluó utilizando el instrumental del laboratorio LAMBDA y de la Unidad N° 2 del IDEHAB. Se estudia según el caso el asoleamiento, la iluminación natural, la ventilación y los resultados de un balance térmico estacionario. e exponen los resultados y se extraen conclusiones sobre la importancia y el grado de error del aporte de este tipo de producción basada en la intuición y en pautas de diseño generales.

ABSTRACT.

This paper exposes the importance of proto-bioclimatic buildings production corresponding to prominent modern movement architects in Argentina. We selected three outstanding examples that have been evaluated using instrumental that belongs to LAMBDA and IDEHAB investigation unit 2 laboratory. Sunning, natural illumination and ventilation have been studied according to the case and also the results of a stationary termic balance. he results and conclusions obtained about the importance and error degree of this kind of contribution based in intuition and general design principles are shown.

1. INTRODUCCIÓN

En la década del 30 algunos de los más destacados arquitectos modernos como Walter Gropius y Le Corbusier incorporaron en su producción los estudios de asoleamiento. En el mismo tiempo aparecieron en diversos países diagramas solares y herramientas específicas como las Tablas de Insolación, los diagramas heliotransportadores y el heliodón.

Elementos similares se produjeron en Argentina. En la década del '40 son notorios los trabajos de E. De Lorenzi, W. Acosta, J. Servetti Reeves, J. Borgato y E. Tedeschi. (ROSENFELD et al, en LIERNUR y ALIATA , 2004a) (LIERNUR, ALIATA, 2004b). Aparecen también manuales sobre la relación entre el clima y la arquitectura. Es notorio el libro de J. E. Aronin (ARONIN, 1953). En 1932 J.F. Keck en construyó en EEUU sus primeras casas solares y en ese mismo año en Buenos Aires W. Acosta comenzó sus proyectos y artículos pioneros. En la década posterior, F. Beretervide, E Sacriste,

A Williams y E. Tedeschi produjeron obras o proyectos notables que pueden inscribirse en una orientación “proto-bioclimática”.

Por ejemplo, en 1932 Wladimiro Acosta (1900-1967) “inventó” el sistema *Helios*, un conjunto de losa-visera y parantes verticales que resolvían la orientación, la protección solar y el acondicionamiento térmico, en la línea de la arquitectura climática y de la obra de algunos maestros europeos. Este sistema lo utilizó en sus obras de los años ‘30-’60, y lo difundió tanto en el país como en el exterior. En su primer libro *Vivienda y Ciudad* (1947) muestra proyectos y dedica dos capítulos anticipatorios a los problemas ambientales *El clima urbano* y *Eliminación de los residuos volátiles de la atmósfera urbana*, este último en colaboración con el Dr. Fernando Rusquellas, higienista y químico. En el libro *Vivienda y Clima* (1984) se encuentran numerosas obras *proto-bioclimáticas*: se aprecia la apertura hacia las orientaciones Norte, la minimización hacia el Sur, la disposición de cocinas y baños como espacios-tapón. Buenos ejemplos son las casas en Villa del Parque y calle Pampa (Capital Federal), La Falda (Córdoba), Rosario (Santa Fé), Bahía Blanca (Buenos Aires) y Punta del Este (Uruguay).

Un caso interesante es el conjunto de viviendas para la Cooperativa del Hogar Obrero (1942-51) en Capital Federal de Fermín Beretervide (1899-1979) quien realiza el concurso junto con Wladimiro Acosta. Se encuentran respuestas al asoleamiento, la respuesta al clima, la calidad arquitectónica y la inserción urbana. (MOLINA Y VEDIA, 1997).

Otro importante precursor en nuestro país fue Eduardo Sacriste (1905-1999), conocedor de los climas del país, de las pautas bioclimáticas de diseño y uso del espacio interior-exterior, el oscurecimiento, el patio y la galería. Plasmó la afirmación de que la “forma es el resultado del clima dominante en un lugar” y que “a climas iguales corresponderán arquitecturas similares”. Numerosos ejemplos interesantes de su producción lo verifican: La escuela rural N° 187 (1943-44), en Estancia *La Dulce*, Suipacha, Provincia de Buenos Aires (clima templado), contiene en un elegante organismo, notables aciertos como el patio-galería, los faldones filtros luz-aire, los materiales locales, el techado aislado térmicamente con ceniza volcánica. La escuela primaria en Barrio Jardín (1946-47), en sociedad con Horacio Caminos, en San Miguel de Tucumán (clima subtropical), la cual basa su acondicionamiento interior-exterior en el juego de ganancias-protecciones solares y ventilación según los períodos anuales. La Casa Di Lella, calle 25 de mayo 683 (1948-50) y la Casa Schujman, calle Santiago 751 (1950-51), también en S.M. de Tucumán, plantean el control de la luz y la ventilación, recibiendo únicamente la luz del Norte a través de parasoles graduables en lo alto de espacios de doble o triple altura. El Hospital del Niño Jesús, Pasaje Hungría 750, en la misma ciudad, también con Caminos, plantea hacia el Norte una gran galería-sala de espera abierta, un fresco espacio de sombra para el público. La Casa Torres Possé (1956-58) en Tafi del Valle y la Casa García (1964-66), en San Javier, ambas en el interior tucumano, recurren a los materiales del lugar y techumbres aisladas con tierra y pasto. (SUMMA, 1985) (NET, 1994) (NUESTRA ARQUITECTURA, 1995)

Entre 1948 y 1953 Amancio Williams (1913-1989) realiza los proyectos para tres hospitales en Mburucuyá, Curuzú-Cuatiá y Esquina en la provincia de Corrientes (clima subtropical), los cuales no se construyeron. Sin embargo su diseño anticipatorio y potente abre un campo de desarrollos en nuestra arquitectura. El diseño arquitectónico se basó en una cubierta alta compuesta por una malla de bóvedas cáscara de planta cuadrada y columnas centrales huecas. Se configura un techo bastante elevado, que provee sombra y protección pluvial. Por debajo, los distintos ámbitos se resuelven como edificios techados, con ventilación e iluminación cenital, dispuestos en una trama abierta. Se estudió cuidadosamente el asoleamiento posibilitando el conjunto flexibilidad y crecimiento funcional, creándose un microclima acondicionado naturalmente. (WILLIAMS, 1990)

Entre los años ‘50 -’60 se generaliza en la Argentina el cuidado de las orientaciones, la búsqueda de asoleamiento y protección solar y la ventilación cruzada. Entre las primeras obras destacables se pueden mencionar dos casas de Enrico Tedeschi (1910-1978), el cual construye con piedra del lugar en 1950 su casa de veraneo en Tafi del Valle, provincia de Mendoza, lugar alto y fresco en verano. Más tarde construye su propia vivienda (1954), en calle Clark 445, con clara postura de “casa solar”. (TEDESCHI, 1976) (WAISMAN, 1961.) (LELIO, 1980)

Hacia fines de 1954 aparece un artículo científico precursor: *Bosquejo bioclimático de la República Argentina*, publicado en la revista *Meteoros* por Demetrio Brazol, de la Dirección de Investigaciones Meteorológicas e Instrucción del Servicio Meteorológico Nacional (BRAZOL, 1951) (BRAZOL,

1954). Se basa en diez años de observaciones de 103 estaciones y presenta datos para 50 localidades representativas y mapas de isocronas. El mismo autor había publicado otro artículo sobre *La temperatura biológica óptima* en el que afirma que la sensación de bienestar climático es universal. Cabe mencionar que los mapas de regiones bioclimáticas con fines agroclimáticos son muy anteriores, por ejemplo el de EEUU fue realizado por Merriam en 1894.

En 1957 se registran tres hechos relevantes hacia el camino de la arquitectura Bioclimática. Por un lado en un concurso para estudiantes sobre ideas para viviendas de clase media *Nuestra Arquitectura-Fulget*, gana el proyecto de Juan Carlos Taiano y Horacio Grosso con una propuesta de “casa chorizo”, incorporando los olvidados patios coloniales protegidos en invierno y frescos en verano, planteando integrar el pasado con el presente, las necesidades, las costumbres y el clima. En el mismo año en el llamado al Primer Congreso Argentino de Planeamiento y Vivienda se incluye como primer punto del temario: “*Estudios climáticos regionales. Su influencia sobre el individuo*”. Finalmente y como producto de un concurso nacional, el Hotel de Turismo en El Dorado, provincia de Misiones, (clima cálido húmedo), de Bernardo Sigal, Víctor Sigal, César A. Vapñarsky y Marcos Winograd, logrando una propuesta arquitectónica alrededor de un patio central con acceso a las habitaciones a través de galerías abiertas (SIGAL, 1963). El organismo se estructuró mediante seis estructuras-paraguas altas de madera, que sombrean el patio central y posibilitan la ventilación de los ámbitos cerrados, lográndose el confort en todo el conjunto mediante un bello diseño sin aditamentos.

En la década de los '60 aparecen algunas obras significativas del bioclimático temprano. Así el Hotel de Turismo en Cruzú-Cuatiá, Corrientes, (1962-63) de Ludovico Koppmann y Sergio Lubavsky, quienes plantean “*jugar adecuadamente frente al medio en cuanto se relaciona con el factor climático*”. Se logra el confort en todas las estaciones “sin aparatos” mediante el “estudio prolijo” del organismo arquitectónico a partir de un basamento y prisma rectangular de tres niveles altos, cuyas fachadas Sur-Norte, logran ganancia solar directa (GAD), protección y ventilación cruzada. Se puede mencionar también el Hotel de Turismo en la provincia de Formosa (1968) de Sergio Benítez Femenia, José L. Bacigalupo, Juan M. Cáceres Monié, Alfredo L. Guidali, Juan Kurchan, Jorge O. Riopedre y Héctor Ugarte, y el Motel en Lozano, provincia de Jujuy, de Enrique Alvarez Claros.

Si bien estos ejemplos fueron realizados con rigurosidad y gran intuición, no recurrieron a las técnicas de predicción del comportamiento helioenergético. Cabe plantear en consecuencia una evaluación científica de su comportamiento para responder con cierta aproximación al interrogante ¿Cuán bioclimáticos son los edificios proto-bioclimáticos?. De esta manera podremos evaluar la importancia en términos de habitabilidad y ahorro de energía de las pautas generales de difusión amplia. (Revista AVERMA, 1997-2004) (ROSENFELD, 1979)

En este trabajo se han seleccionado tres obras de entre las más reconocidas de este período:

- a. Escuela rural en la Estancia “La Dulce”, Suipacha, Provincia de Buenos Aires, 1943-44. Arq. Eduardo Sacriste.
- b. Casa en la Falda, Provincia de Córdoba, 1930-40. Arq. Wladimiro Acosta.
- c. Hospital en Mburucuyá, Provincia de Corrientes, 1948-53. Arq. Amancio Williams.

2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

Se exponen los métodos, técnicas e instrumental con los cuales se realizó la evaluación de los tres casos en estudio. En la actualidad tanto a nivel nacional como internacional se cuenta con herramientas accesibles y de precisión que aportan tanto al proceso de diseño, como al diagnóstico del comportamiento de edificios existentes (pos-ocupación). Su implementación temprana otorga la posibilidad de contar con productos arquitectónicos más ajustados a las condicionantes de implantación, a una correcta situación de confort, y a un eficiente desempeño de la tecnología para lograr la eficiencia energética global.

Se analizaron para cada proyecto las características del lugar a partir de la Regionalización Bioambiental (Norma IRAM 11603) y las estrategias adoptadas: asoleamiento y control solar. También se analizaron otras variables significativas según cada proyecto: niveles de iluminación natural, condiciones de ventilación y demanda térmica por medio del balance estacionario.

A continuación se describen las metodologías realizadas para cada una de las variables analizadas:

i *Asoleamiento y control solar*: Se utilizó para tal fin un heliodón, el cual posibilita mediante modelos a escala, estudiar la incidencia solar, visualizando las sombras permanentes proyectadas en el contexto, las propias, y las interiores. Se utilizaron modelos en escala: 1:50 y 1: 250. Se adoptaron las latitudes correspondientes simulándose en los solsticios de verano e invierno en las entre las 8 y las 16hs. Además se estudiaron las sombras en maquetas virtuales (Auto-CAD) de visualización dinámica, tanto exterior como interior.

Para el *estudio climatológico del lugar, la geometría solar y la situación de confort*, se utilizaron: cartas cilíndricas y polares, rosa de los vientos con frecuencias y velocidades, diagrama bioclimático de Givoni y climograma de Olgyay.

ii. *Iluminación natural*: Estudio realizado en las aulas de la Escuela Rural, por ser un factor relevante para la función “estudio” y una de las principales búsquedas del proyectista. Se utilizó el cielo artificial registrándose en maquetas escala 1:20 la iluminancia interior (Lux). La medición se realizó a partir de una grilla en planta de 0,80 x 0,80m, con luxímetros a escala 1:20 (LI-COR LI250). Se calcularon punto a punto los coeficientes de luz diurna ($CLD = (I_{int} / I_{ext}) \cdot 100$) y se los graficó en planilla excel. (SAN JUAN et al, 2001) (Normas IRAM) (BSI, 1982)

iii. *Viento*: Variable analizada en el Hospital en Mburucuyá, ya que la ventilación cruzada que se produciría en el doble techo, es de gran importancia para el funcionamiento global de la estructura. Se utilizó un túnel de viento de flujo laminar y modelos a escala, donde se realizó la evaluación en forma cualitativa según la orientación correspondiente, del comportamiento edilicio frente a la acción del fluido.

iv. *Calidad térmica edilicia y consumo energético*: Variable analizada en la Casa de La Falda, dado que el confort térmico es una de las principales funciones del edificio. Se utilizó un balance térmico de invierno en estado estacionario, con lo cual se obtuvieron los indicadores de calidad térmica de la envolvente, coeficiente volumétrico de pérdidas térmicas (“G”) y potencia de calefacción (kcal/h) en función de la realidad arquitectónica y las características climáticas del sitio de implantación.

3. DESARROLLO

3.1 Escuela Rural. Latitud: 34°46’ Sur, Zona Bioambiental: 3a (Templada Cálida)

Autor: Eduardo Sacriste.

Este edificio está situado en una zona suburbana en la provincia de Buenos Aires, y se desarrolla en forma de “T”, generando un patio principal hacia la mejor orientación, y otro de servicio.

El programa responde a una escuela compuesta por dos aulas con sus depósitos, dos dormitorios para maestros y una cocina-comedor que conforman la parte cerrada del edificio, más un Salón de usos múltiples (SUM), semicubierto.

En el sector de aulas la envolvente presenta generosas aberturas al Este (15,64m²), la fachada Oeste está protegida por una profunda galería. Las aberturas al Sur son mínimas. El SUM está abierto generosamente al Norte, protegido del sol de verano por un trillage o enjaretado de madera, y al Oeste por un sector de servicios.

La cubierta es una losa de hormigón con ceniza volcánica en una relación 1:8, y los muros de la parte cerrada son dobles de 0,15m de espesor con cámara de aire intermedia mejorando el comportamiento térmico del edificio.

Teniendo en cuenta la zona bioambiental los diagramas de confort de Givoni y Olgyay que se muestran en la Figura 1. Estos indican que durante un buen período del año se está en confort y el resto sólo requiere sistemas pasivos, por lo que puede deducirse que las estrategias de ganancia directa, ventilación cruzada, sombreado y aislamiento térmico son los adecuados.

En cuanto al asoleamiento se realizaron estudios para las estaciones críticas. Las Figuras 2 y 4 muestran la trayectoria de luz y de sombra para el período invernal. Se verifica un asoleamiento correcto, tanto en las aulas orientadas al Este como en el patio y el SUM. En el período estival, como se ve en las Figuras 3 y 5 el sombreo protege todos los espacios habitables pero debe tenerse en cuenta que en esta estación el establecimiento funciona parcialmente ya que se encuentra en receso escolar.

El estudio de iluminación natural representado en la Figura 6, muestra niveles muy buenos, siendo los más desfavorecidos los espacios residuales alejados de las ventanas, pero que igualmente cumplen con los estándares aceptados 2% al 5% para iluminación en aulas según Norma. Se lo analizado se observa que existen importantes gradientes lumínicos generando problemas de contraste y deslumbramiento, situaciones que pueden solucionarse por la aplicación de dispositivos de difusión de la iluminación natural exterior.

En síntesis, puede afirmarse que se han logrado niveles bioclimáticos apropiados al destino del edificio y a las técnicas de proyecto utilizadas.

Figura 1 : Diagramas Givoni- Olgay

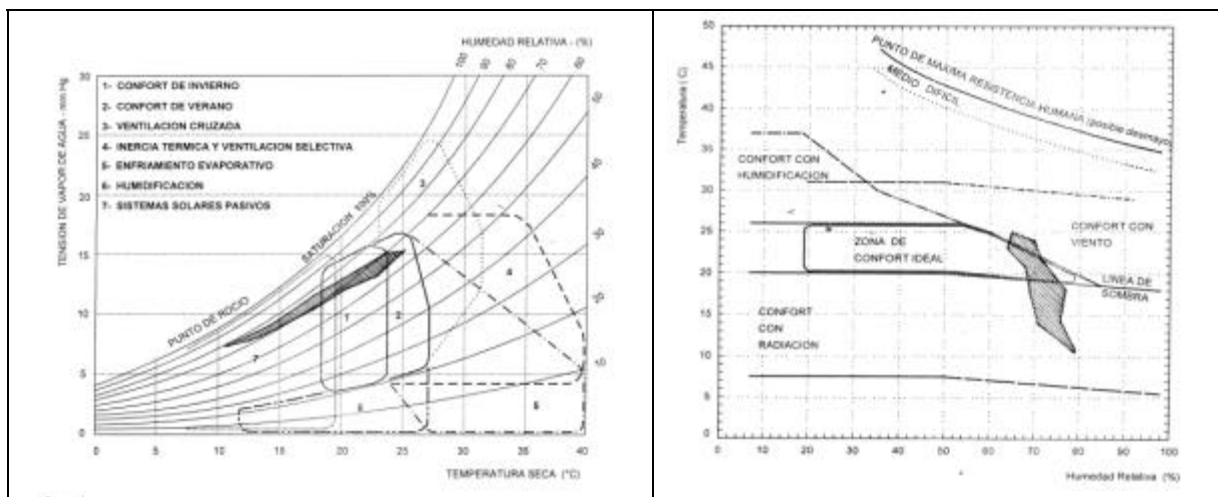


Figura 2: Asoleamiento 21 Junio: 10, a 14hs.

Figura 3: Asoleamiento 21 Diciembre: 8 a 16hs



Figura 4: 21 de Junio: 14hs. Figura 5: 21 de Diciembre: 13hs.

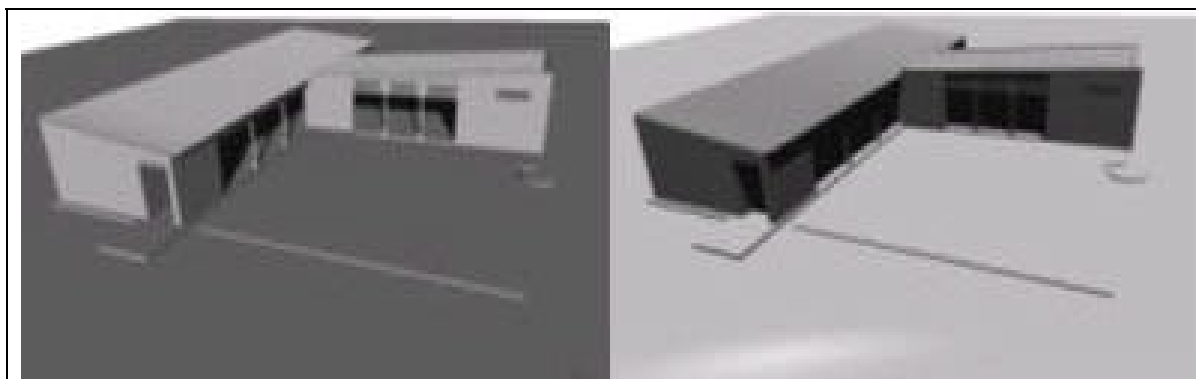
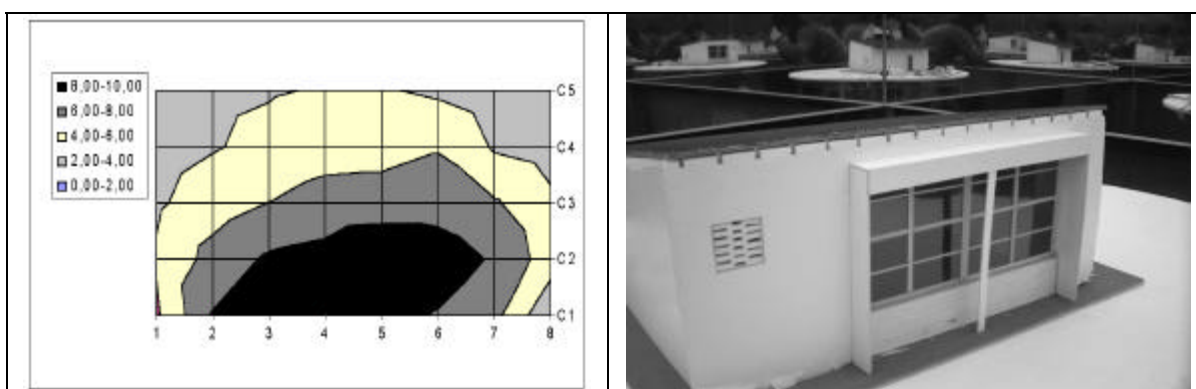


Figura 6: Estudio de iluminación natural en el cielo artificial.



3.2 Casa en La Falda. Latitud: 31°24' Sur, Entre Zona Bioambiental 2a y 3ª. (Cálida y Templada Cálida). Autor: Wladimiro Acosta.

Se trata de una casa de vacaciones en las sierras de la provincia de Córdoba, de tipo compacta, para un matrimonio con 2 hijos, y eventualmente huéspedes edificadas sobre un extenso terreno. La planta baja contiene todo el sector social, cocina y dependencias y la planta alta el sector privado.

La entrada, el living y un sector de hogar abren francamente al Norte con aberturas que suman los 22,32 m², el comedor al Este, la cocina y dependencias se cierran al Sur y al Oeste. En la planta alta todos los dormitorios se orientan al Norte con aberturas que suman 18,75 m², las cuales se cierran al Oeste y al Este. El Sur está protegido por pasillos y un estudio. Toda la fachada con orientación Norte cuenta con una losa-visera, la cual contiene una abertura rectangular que sobrepasa la altura de la terraza del piso superior, cuidadosamente calculada, con el fin de proteger el sol de verano y permitir la entrada del mismo en invierno. Estos aspectos del edificio han sido estudiados previamente (KOZAK, KOFFSMON y FERNANDEZ, 1999).

En este caso los diagramas de Givoni y Olgyay de la Figura 7 demuestran que las estrategias implementadas para la zona bioambiental son adecuadas. Se verifica que el asoleamiento responde a los requerimientos necesarios, como se grafica en las figuras 8 a 11, asegurándose que se realizó un cuidadoso estudio de este aspecto.

Habiéndose realizado un balance térmico estacionario de invierno, sintetizado en la Figura 12, se aprecia que se requeriría una demanda de calefacción adicional de 29.179 kcal/h. El valor obtenido esta dentro del orden habitual dado las características constructivas y la volumetría del edificio. A efectos de establecer un indicador, se calcula el coeficiente global de pérdidas "G" obteniendo un valor de 2,01watts/m³/°C. El mismo representa un valor relativamente bueno en comparación a tipologías con volumetría y exposiciones equivalentes. Debe tenerse en cuenta que estos valores contienen un margen de error importante dada la escasa información sobre los materiales y detalles constructivos.

En síntesis, estamos frente a una obra proto-bioclimática correcta y de valor, teniendo en cuenta los medios instrumentales utilizados.

Figura 7: Diagramas Givoni- Olgyay

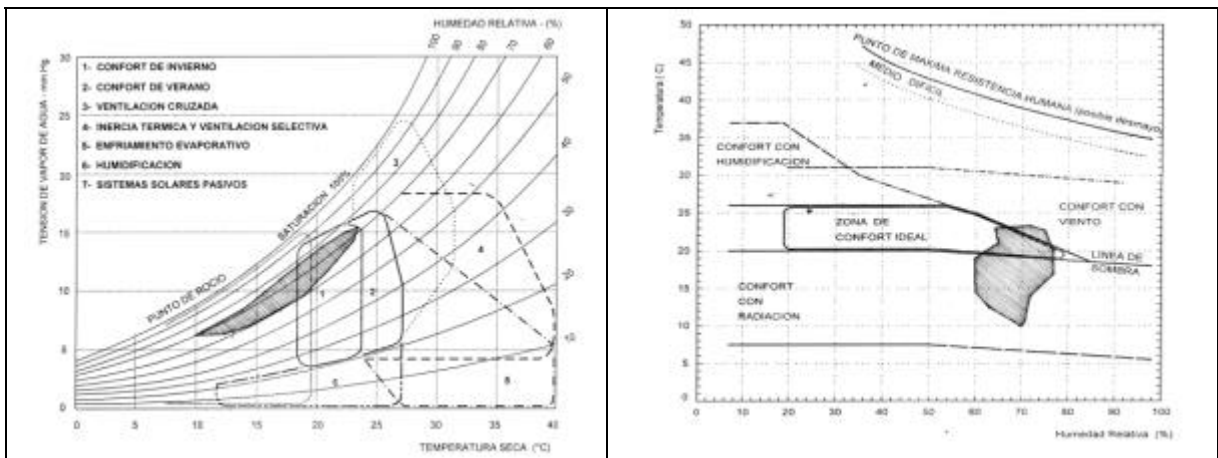


Figura 8: 21 de Junio: 9 a 15hs.

Figura 9: 21 de Diciembre: 8 a 16hs.

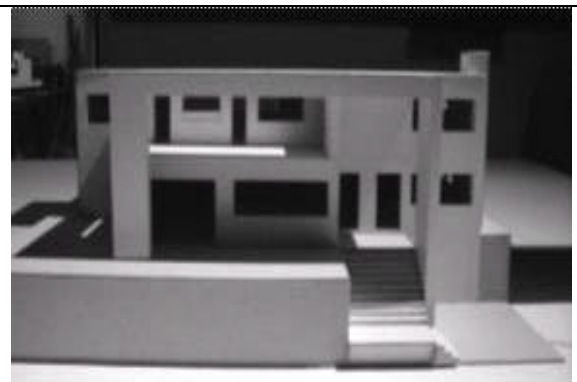
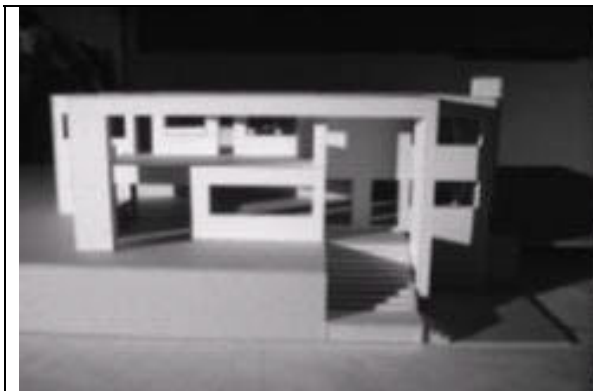


Figura 10: Heliodón 21 de Junio: 10 Hs

Figura 11: Heliodón 21a de Diciembre:14 Hs

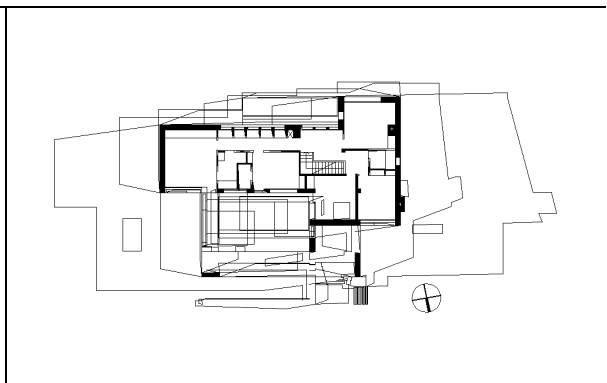
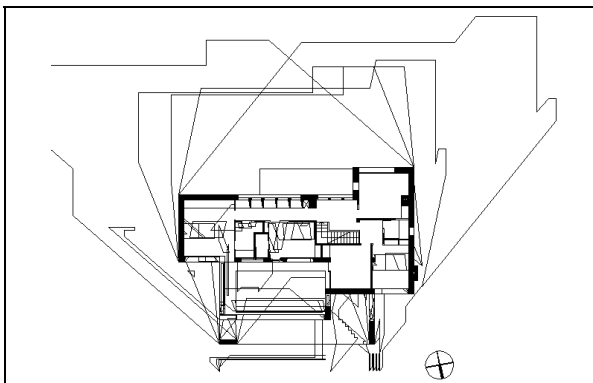
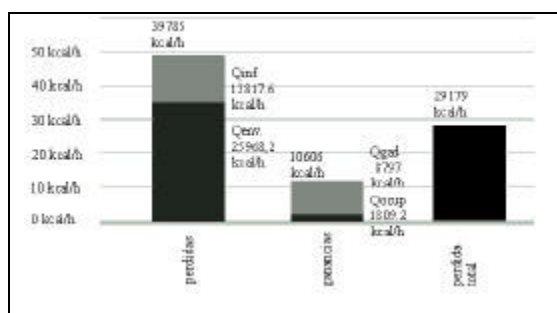


Figura 12: Grafico síntesis del Balance Térmico



3.3. Hospital en Mburucuya. Latitud: 28°01' Sur, Zona Bioambiental 1b. (Muy Cálida). Autor: Amancio Williams.

Se trata de uno de tres hospitales proyectados para la provincia de Corrientes entre 1948 y 1953 encomendados por el Ministerio de Salud Pública de la Nación, los cuales lamentablemente nunca fueron construidos, pero cuyas ideas proyectuales han tenido una amplia influencia y repercusión tanto en la Argentina como a nivel internacional.

El proyecto se desarrolla en planta baja, con el objeto de evitar circulaciones mecánicas. Se adoptó un sistema de doble techo. Uno inferior el cual alberga zonas de internación, servicios y los ambientes cerrados del edificio de poco espesor, que posibilita la iluminación y ventilación cenital. Y uno superior formado por bóvedas cáscara tipo “paraguas” de mínimo espesor que sombrean y refrescan a todo el complejo, así como a los lugares de esparcimiento, conferencias y estacionamientos al aire libre, respondiendo al clima subtropical con fuertes lluvias donde se localiza.

Según el autor el asoleamiento fue objeto de especial atención, así, en algunas zonas las bóvedas fueron suprimidas para permitir la iluminación cenital mientras que otras reciben el sol por aventanamiento lateral. En colaboración con técnicos argentinos y holandeses se calculó la intensidad luminosa necesaria en todos los lugares, deduciéndose de ella la abertura correspondiente en las ventanas y el techo.

Para este clima los diagramas de Givoni y Olgyay, realizados en la Figura B, verifican que las estrategias fueron adecuadas para el proyecto. En cuanto al análisis de asoleamiento, Figuras 14 a 17, indican un comportamiento correcto en invierno y verano. Se destaca la insolación del sector de internación en el primer caso y la total protección solar en el segundo.

Con respecto a la ventilación cruzada, estrategia significativa para esta zona bioambiental, la Figura 18 muestra que se producen corrientes de aire en la cámara conformada entre ambos techos, intensificado por la succión del mismo en las zonas sin bóvedas. En síntesis, se puede concluir que el proyecto hubiera funcionado en condiciones adecuadas al clima riguroso del lugar.

Figura 13: Diagramas Givoni- Olgyay

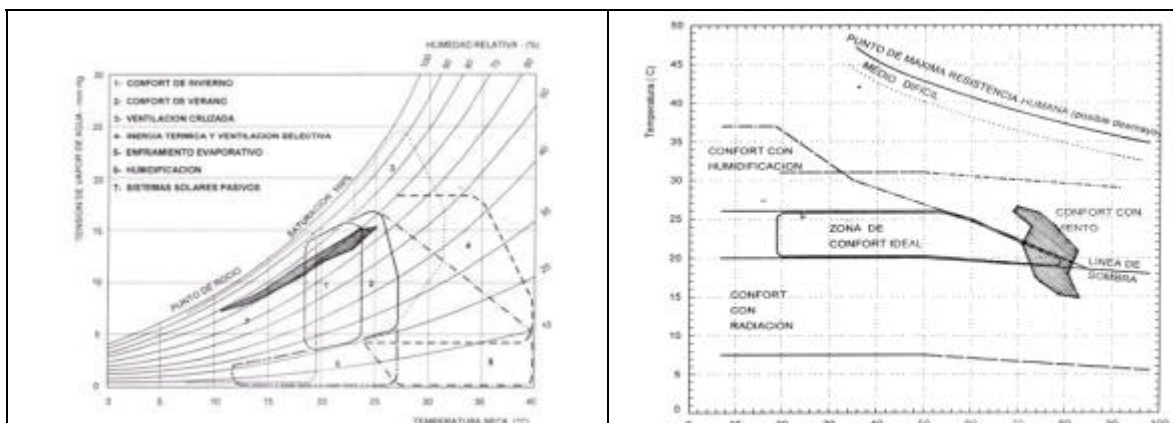


Figura 14: 21 de Junio: 10 a14hs.

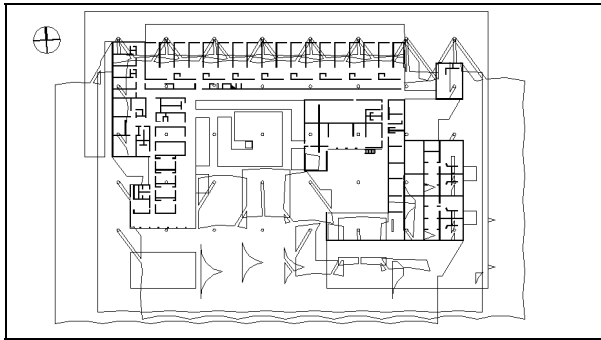


Figura 15: 21 de Diciembre: 8 a 16hs

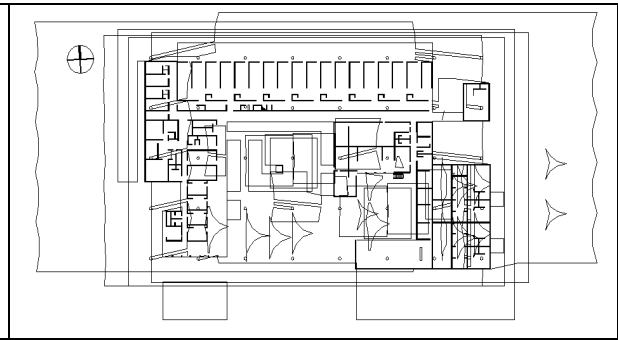


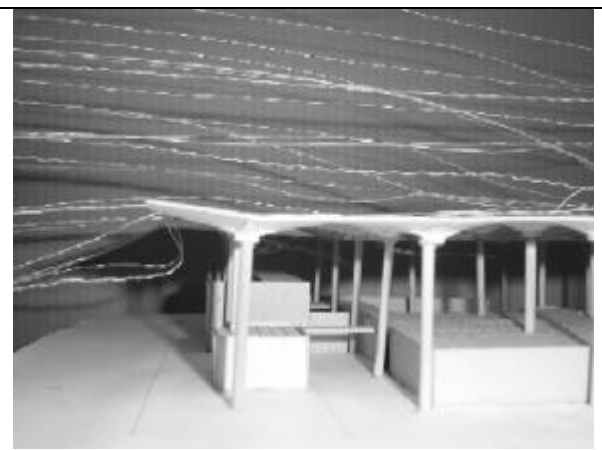
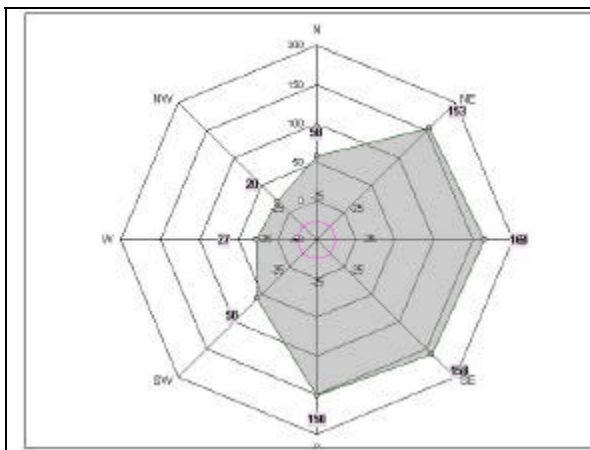
Figura 16: Heliodón 21 de Junio: 10 Hs



Figura 17: Heliodón 21 d Diciembre:12 Hs.



Figura 18: Análisis de ventilación en el túnel de vientos.



4. CONCLUSIONES

Los tres proyectos estudiados presentan un comportamiento bioclimático de buena performance. Si tenemos en cuenta las técnicas proyectuales y de dimensionamiento utilizadas en su época, los datos sugieren que alguno de estos edificios catalogados como proto-bioclimáticos pueden asimilarse a buenos ejemplares diseñados y calculados con métodos más rigurosos. Estos pueden ser correctos referentes cercanos de una arquitectura consciente con el ambiente y la problemática actual.

Los autores del trabajo, estiman que debieran realizarse estudios de más casos para inferir si los aspectos proyectuales generales son suficientes para lograr una producción edilicia eficiente dado el punto de vista de la habitabilidad y la eficiencia energética. Esta metodología que se expone en forma sintética, basada en múltiples tecnologías, que ayudan al diseño arquitectónico, conforman un herramental básico, el cual está disponible para su transferencia al medio académico y productivo.

5. BIBLIOGRAFIA.

- ACOSTA W, (1984). “*Vivienda y Clim*”. Nueva Visión, Bs.As., 1984;
- ARONIN J.E. (1953). “*Climate and Architecture*”. Reinhold, New York, 1953;
- AVERMA, Revista Avances en Energías Renovables y Ambiente (1997-1999). Revista de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente (ASADES).
- BRAZOL D. (1954) “*Bosquejo bioclimático de la República Argentina*” en Revista “*Meteoros*”.
- BRAZOL D. (1951). “*La temperatura biológica óptima en Meteoros*”. S.M.N., Buenos Aires.
- BRITISH STANDARDS INSTITUTION (1982). Draft for Development. Basic Data for the Design of Buildings: Daylight. DD 73.
- IRAM. (1974) Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. Norma AADL J20-04. Iluminación en escuelas. Características. (1966). Norma AADL J20-02. Iluminación natural en edificios. Condiciones generales y requisitos especiales. (1970). Norma AADL J20-03. Iluminación natural de edificios. Métodos de determinación.
- IRAM 11603. “*Clasificación Bioambiental de la república Argentina*”. Instituto nacional de Racionalización de materiales.
- KOZAK, D. Koffsmo, E. Fernández, A (1999). “Wladimiro Acosta y el sistema Helios. Estudios de casos: viviendas unifamiliares en La Falda, Córdoba y Bahía Blanca, Buenos Aires. Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 3. Nro.1. Pág 05.33 - 05.36.
- LELIO G. et.al. (1980). “*Arquitectura sola*”. LAHV, IADIZA, Mendoza.
- LIERNUR, J. F. Aliata, F. (2004a). Voz. “*Bioclimática*” en “*Diccionario de Arquitectura en la Argentina*”. Vol “a-b”, Ed. Clarín, Bs As, Pág 157-162
- LIERNUR, ALIATA, F. (2004b). Voz. “*Asoleamiento*” en “*Diccionario de Arquitectura en la Argentina*”. Vol “a-b”, Ed. Clarín, Bs. As, Pág 84-86.
- MOLINA Y VEDIA J. (1997). “F. H. Beretervide. *La construcción de lo imposible*. Editorial, Colihue.
- NET M.I (1994). “*El Maestro Eduardo Sacriste*”. FADU,UBA, Bs.As.;
- NUESTRA ARQUITECTURA. “*Eduardo Sacriste*”. Revista, N° 335, 381, 402, 462, 466.
- ROSENFELD E. (1993). “*El uso de la energía solar en el hábitat del hombre en el mundo occidental (500aC-1960)*”, CEA, UBA, Buenos Aires, IDEHAB, La Plata.
- ROSENFELD E. et. al. (1979). “*Conjuntos habitacionales son energía solar*”, Summa, Suplementos N° 15, Buenos Aires.
- ROSENFELD E., SAN JUAN G., CHAJKOWSKI J. en LIERNUR, J. F. ALIATA, F. (2004a). Voz. “*Bioclimática*” en “*Diccionario de Arquitectura en la Argentina*”. Vol “a-b”, Ed. Clarín, Bs As, Pág 157-162.
- SACRISTE E. (1995). “*El Arquitecto Eduardo Sacriste*”. Museo “I. Fernández Blanco”, Bs.As.
- SAN JUAN G, et al. (2001). “*Estrategias de control solar en aulas escolares y análisis de su incidencia en la iluminación natural interior mediante la utilización de modelos analógicos a escala*”. Revista “Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente”, de ASADES. Vol. 5, 2001. Art149-05pdf, pág.05.25-05.30. ISSN 0329-5184.
- SIGAL B. et. al. (1963). “*Hotel de turismo en El Dorado*”. En Revista Obrador N° 1, Buenos Aires.
- SUMMA, Revista (1985). “*Eduardo Sacriste. La obra de un maestro*”. En revista Summa N° 220.
- TEDESCHI E. (1976). “*Arquitectura + energía solar*”, Summa N° 2, Buenos Aires.
- WAISMAN M. (1961). “*Enrico Tedeschi*”. En Revista “Nuestra Arquitectura”.
- WILLIAMS A. (1990). *Archivo A. Williams*, FADU-UBA. Buenos Aires.