

# ANEXO

## CARTAS DE DISEÑO BIOCLIMÁTICO PARA LA ARGENTINA

Dr. Ing. Discoli Carlos

### 1. INTRODUCCIÓN

Las cartas de diseño bioclimático que a continuación se presentan, son el resultado de localizaciones de ejercicios proyectuales llevados a cabo en la Cátedra.

Estas cartas por un lado tienen el objeto de ayudar a los alumnos a comprender la relación entre las condiciones climáticas locales y las pautas proyectuales para que un edificio se adecúe a su lugar de implantación, con criterios bioclimáticos.

Por otro lado, la necesidad de que se incorpore la lectura de gráficos y la numérica, para comprender y diagnosticar comportamientos, en este caso sobre clima y geometría solar.

En cuanto a las pautas o recomendaciones de diseño, se detallan los siguientes: Aislación Térmica, Radiación solar, Producción de calor, Orientación, Ventilación, Constructivas, Materiales, Espacios exteriores, Otras

#### **Oberá.** Provincia de Misiones.

Latitud:	27° 30' Sur
Longitud:	55° 06' Oeste
Altura sobre Nivel del mar:	343 metros
Zona Bioambiental	Ib: Muy Cálido.

#### **Aguas Negras.** Provincia de San Juan.

Latitud:	29° 20' Sur
Longitud:	69° 40' Oeste
Altura sobre Nivel del mar:	3000 a 4779 metros
Zona Bioambiental:	VI: Muy Fía.

#### **Chascomús.** Provincia de Buenos Aires.

Latitud:	35° 30' Sur
Longitud:	58° 30' Oeste
Altura sobre Nivel del mar:	0 etros
Zona Bioambiental	III (subzona IIIb). Templado Cálido.

#### **Lago Espejo.** Provincia del Neuquén.

Latitud:	40° 30' Sur.
Longitud:	71° 30' Oeste
Altura sobre Nivel del mar:	900 metros
Zona Bioambiental:	VI: Muy Fía.

**La Plata.** Provincia de Buenos Aires.

Latitud: 34° 55' Sur  
 Longitud: 57° 56' Oeste  
 Altura sobre Nivel del mar: 13 metros  
 Zona Bioambiental III (subzona IIIb).  
 Templado Cálido.

**Villa Paranacito.** Provincia de Entre Ríos.

Latitud: 33° 60' Sur  
 Longitud: 58° 50' Oeste  
 Altura sobre Nivel del mar: 0 metros  
 Zona Bioambiental III (subzona IIIb).  
 Templado Cálido.

**Pinamar.** Provincia de Buenos Aires. Argentina

Latitud: 37° 6' Sur  
 Longitud: 56° 51' Oeste  
 Altura sobre Nivel del mar: 13 metros  
 Zona Bioambiental: IV d: Templado Frío (Marítima).

**Punta Lara,** Ensenada. Provincia de Buenos Aires.

Latitud: 34° 55' Sur  
 Longitud: 57° 56' Oeste  
 Altura sobre Nivel del mar: 0 metros  
 Zona Bioambiental III (subzona IIIb)

Templado Cálido.

**Río Gallegos.** Provincia de Santa Cruz.

Latitud: 51° 40' Sur.  
 Longitud: 69° 16' Oeste  
 Altura sobre Nivel del mar: 22 metros  
 Zona Bioambiental VI: Muy Fía.

**Tandil.** Provincia de Buenos Aires.

Latitud: 37° 13' Sur  
 Longitud: 56° 16' Oeste  
 Altura sobre Nivel del mar: 175 metros  
 Zona Bioambiental IVc: Templado Frío

**Tigre.** Provincia de Buenos Aires.

Latitud: 34° 6' Sur  
 Longitud: 58° 5' Oeste  
 Altura sobre Nivel del mar: 0 metros  
 Zona Bioambiental III (subzona IIIb : Templado Cálido).

**Trevelin.** Provincia de Chubut.

Latitud: 42° 54' Sur.  
 Longitud: 71° 24' Oeste  
 Altura sobre Nivel del mar: 785 metros  
 Zona Bioambiental: VI: Muy Fía.

**Corrientes.** Provincia de Corrientes.

Latitud: 27° 50' Sur  
 Longitud: 58° 80' Oeste  
 Altura sobre Nivel del mar: 60 metros  
 Zona Bioambiental Ib: Muy Cálido.

**Posadas.** Provincia de Misiones.

Latitud: 27° 30' Sur  
 Longitud: 55° 06' Oeste  
 Altura sobre Nivel del mar: 343 metros  
 Zona Bioambiental Ib: Muy Cálido.

**Ushuaia.** Provincia de tierra del Fuego.

Latitud: 54° 80' Sur.  
 Longitud: 68° 30' Oeste  
 Altura sobre Nivel del mar: 14 metros  
 Zona Bioambiental VI: Muy Fía.

**Bariloche.** Provincia de Río Negro.

Latitud: 41° 20' Sur.  
 Longitud: 71° 20' Oeste  
 Altura sobre Nivel del mar: 836 metros  
 Zona Bioambiental VI: Muy Fía

**Localización:** Oberá. Provincia de Misiones. Argentina

Taller Vertical de Arquitectura N°2

**SAN JUAN – SANTINELLI - VARELA**

**SJ+S+V**

**Ubicación:**

Latitud: **27° 30´ Sur**  
 Longitud: **55° 06´ Oeste**  
 Altura sobre Nivel del mar: **343 Mtr.**

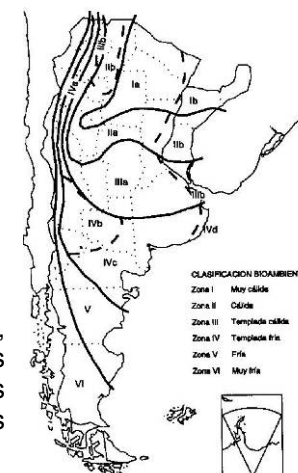
**Características Climáticas:**

GD<sub>18</sub> para Calefacción: **≥ 154 GD GD**  
**Temperaturas Medias:** **Invierno 16,1 °C**  
 Verano **24,8 °C**  
 Tensión de Vapor: **<1870 Pa (8mm Hg)**  
 Velocidad media de Viento: **10 Km/h**  
 Orientación predominante: **NE-S.**

**Descripción:**

**Zona Bioambiental Ib: Muy Cálido.**

Comprende la región donde los valores de la Temperatura efectiva corregida media, en el día típicamente cálido, son superiores a 26,3°C. Se extiende en la región Nor-este del país con temperaturas el período estival superiores a 34°C y valores de medios superiores a 26°C, con amplitudes siempre inferiores a 15°C. El período invernal es poco significativo con temperaturas medias de 12°C. La sub-zona Ib presenta como particularidad amplitudes térmicas menores a 14°C. (Norma IRAM N°11601)



Geometría Solar									H: respecto al plano horizontal; A respecto a la orientación Norte								
ALTURA (H)	horas	6	7	8	9	10	11	12	ACIMUT (A)	horas	6	7	8	9	10	11	12
	horas	18	17	16	15	14	13	12		horas	18	17	16	15	14	13	12
28° LS	21Dic	11°	24°	27°	50°	63°	76°	85°	28°LS	21Dic	111°	105°	99°	94°	87°	74°	0°
	21Jun	-	1°	12°	22°	31°	36°	39°		21Jun	-	63	55°	45°	33°	18°	0°

Parámetros climáticos														
	Asnm	Tmed	Tmáx	Tmin	TDmed	TDmin			Troc	Tvap	Hr	Prec	HeRe	GD <sub>18</sub>
Inv.	343	16.1	21.3	11.3	11.6	6			10.9	13.6	73	11656	-	154
Ver.	343	24.8	31.8	19.6	25.2	TDmax 35.3	TEmd22. 23.7	TEmx 27.2	155	21.9	71	164	71	-

Referencias: Td.med: temperatura de diseño media; T roc: Temp rocío; Hr: humedad relativa; Prec: precipitaciones; GD: grados día de calefacción

**Estrategias Bioclimáticas utilizando el Diagrama**

FAU-UNLP-2003 | Módulo "B". Tecnología | Clase 5 | Prof: CD | Fuente: Diversas

**Diagrama de Confort según Givoni**

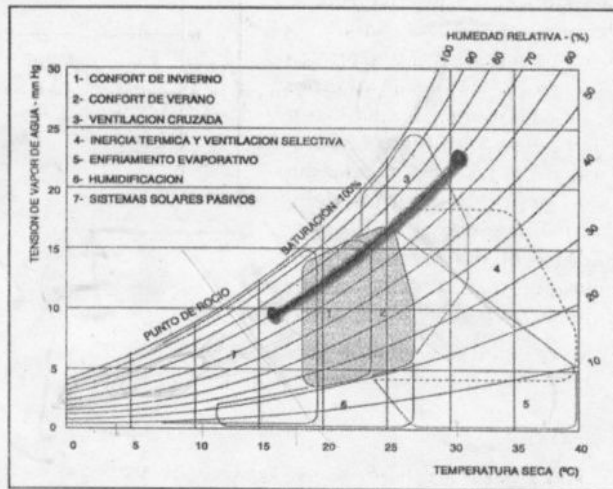
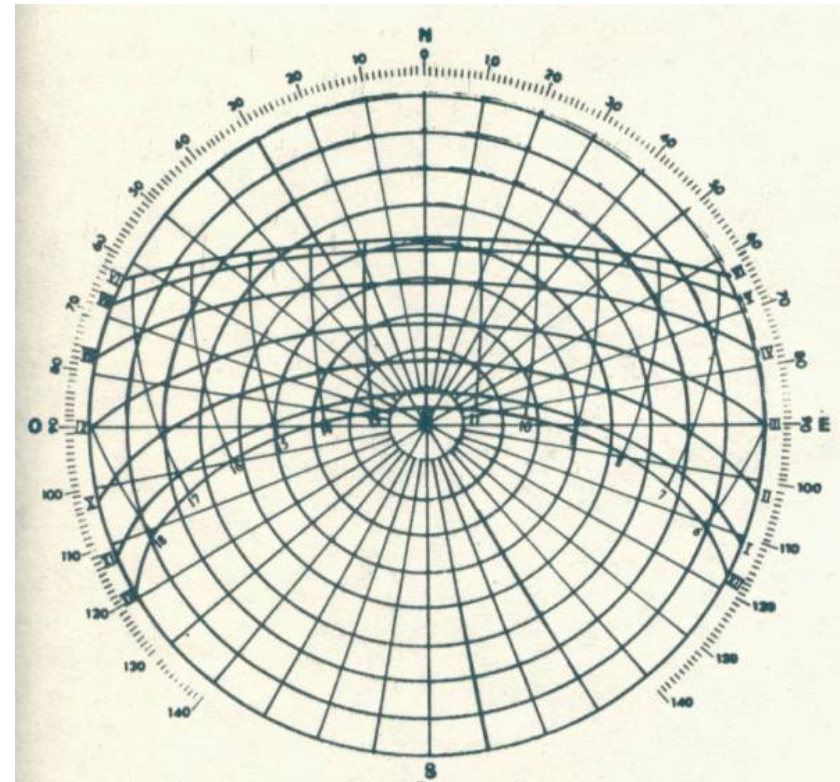


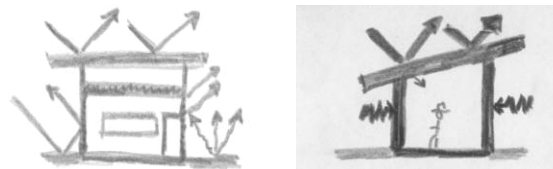
FIGURA 10 - Diagrama bioclimático ( según B. Givoni )



## Recomendaciones de Diseño:

### **Aislación Térmica:**

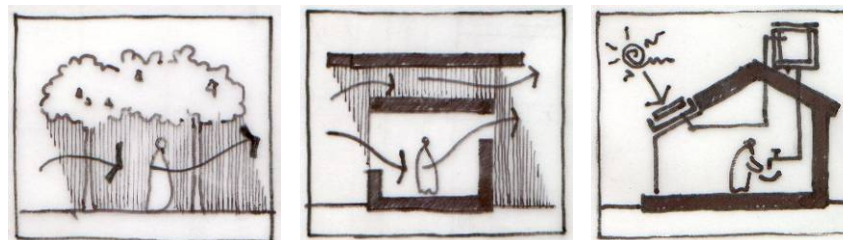
- Incorporar colores claros en paredes exteriores y techos.
- Incorporar importante aislación térmica en Techos y Muros, fundamentalmente en las orientaciones E y O minimizando el sobrecalentamiento estival.



### **Radiación Solar:**

*Para verano:*

- Aplicar sombreado evitando la incidencia de la radiación solar, tanto para muros como para aberturas. Techos sombra, Mallas, galerías, pergolados, parasoles, etc.
- Utilizar postigos, cortinas, aleros para controlar la radiación solar.
- Reducir las aberturas con orientación este-oeste minimizando la incidencia de la radiación en el interior.
- Utilizar colores claros para disminuir la absorción de la radiación.
- Control lumínico y térmico del recurso.

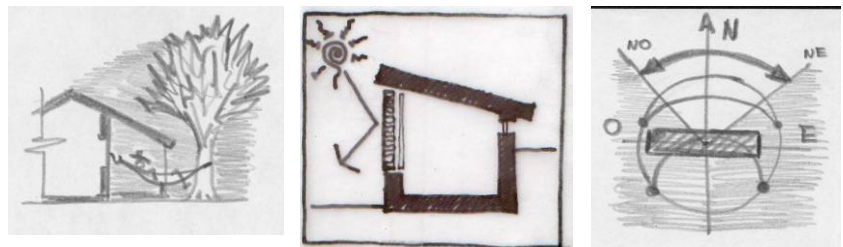


*Para invierno (período invernal reducido):*

- Aprovechar las orientaciones NO-N-NE como ganancia directa (GAD).

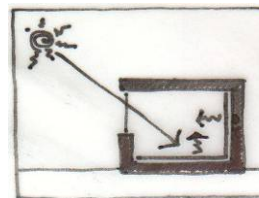
*Para todo el año:*

Utilización de colectores solares de Agua caliente, pendiente de colectores 51°. Colectores simple vidrio.



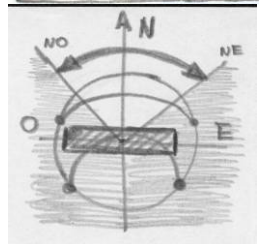
### **Producción de calor:**

- Aprovechar la ganancia directa por aberturas durante el período invernal a pesar de ser poco significativo.



### **Orientaciones:**

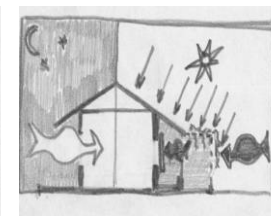
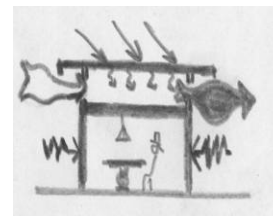
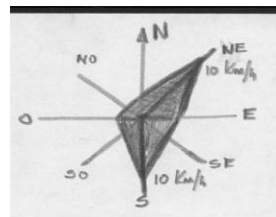
- Las orientaciones óptimas resultan la NO-N-NE y la SO-S-SE.
- Evitar el soleamiento en verano en todas las orientaciones.
- Utilizar como eje predominante de los edificios el E-O.
- Minimizar los aventanamientos en la orientación E-O.
- Altitud Verano: 85° (ver tabla de geometría solar).
- Altitud de Invierno: 39° (ver tabla de geometría solar).





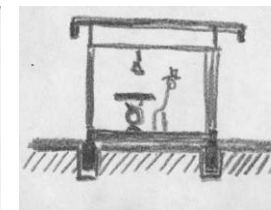
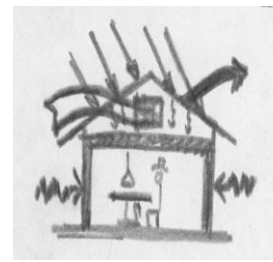
### **Ventilación:**

- Se recomienda ventilación natural cruzada y nocturna. Aprovechar las diferencias entálpicas (Kcal/Kg aire) de aire nocturno-diurno.
- Utilizar espacios semicubiertos o galerías los cuales ofrecen ambientes confortables en los períodos críticos del día.
- Los vientos predominantes corresponden a las orientaciones NE y S con velocidades medias de 10 km/h.



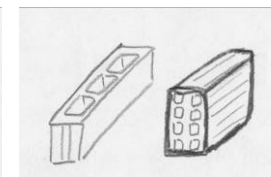
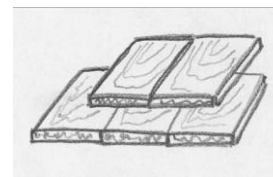
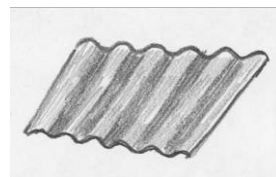
### **Constructivas:**

- Poca inercia térmica en muros y/o pisos si lo hubiera.
- Construcción liviana armadas en seco y de construcción rápida; y en el caso de armados húmedos, utilizar tecnología semipesadas con discriminación de elementos. La implementación de la tecnología se terminará de definir en función de su utilización.
- Ventanas con control solar y asegurando ventilación cruzada en verano, aprovechando la orientación NE y S.
- Fundación con zapatas. Aprovechar la tecnología del lugar.



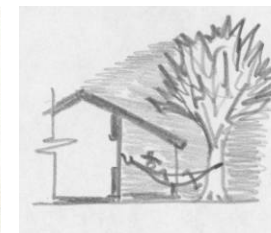
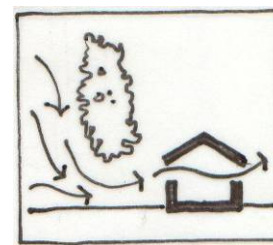
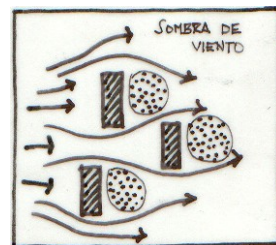
### **Materiales:**

- Madera local: Duras y semiduras.
- Chapa acanalada, tejuela.
- Mamposterías livianas o semi-pesadas (huecas) accesibles a la zona. Dependerán del escenario económico- productivo vigente de la región y el país.



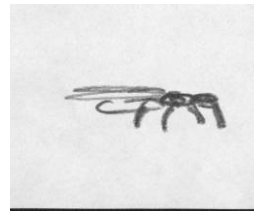
### **Espacios Exteriores**

- Se deben utilizar espacios semi-cubiertos y de sombreado estival, galerías, pérgolas, enjaretados para lograr el sombreado de las superficies horizontales y verticales sin evitar el pasaje de las brisas.
- Se debe utilizar adecuadamente la forestación de rápido crecimiento para adecuar el micro clima exterior. Además de adecuar el diseño del paisaje y los edificios con lo cual posibilitar el libre movimiento del aire para lograr refrescamiento en verano y protección en invierno.



### **Otras características.**

En las áreas cálidas húmedas, el espacio exterior en general tiene un uso muy intenso en las estaciones más cálidas, que conforman la mayor parte del año. Los espacios arquitectónicos intermedios, permiten aprovechar el refrescamiento natural aportado por el entorno mediato sombreado y el refrescamiento nocturno. Las aberturas deben estar protegidas contra insectos y reptiles.



# Localización: **Aguas Negras. Provincia de San Juan. Argentina**

Taller vertical de Arquitectura N°2

## SAN NJUAN – SANTINELLI - VARELA

# SJ+S+V

### Ubicación:

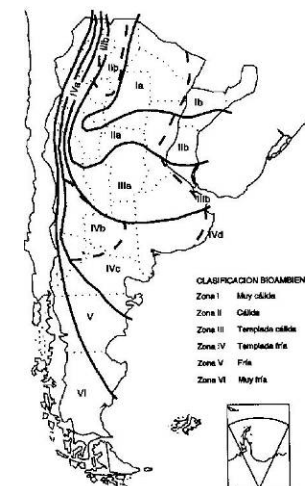
Latitud: **29° 20' Sur**  
 Longitud: **69° 40' Oeste**  
 Altura sobre Nivel del mar: **3000 a 4779 metros**

### Características Climáticas:

GD<sub>18</sub> para Calefacción: **≥ 2730 GD GD**  
**Temperaturas Medias:** **Invierno ≤ 4 °C**  
**Verano ≤ 12 °C**  
 Tensión de Vapor: **<1700 Pa (8mm Hg)**  
 Velocidad media de Viento: **15 y 30 Km/h**  
 con máx. de 100Km/h. Rigurosidad por Altura

### Descripción: **Zona Bioambiental VI: Muy Fía.**

Comprende toda la extensión de las altas cumbres de la cordillera d los Andes y el extremo Sur de la Patagonia, Tierra del Fuego, Islas Malvinas y Antártida. Donde los valores en grados día son superiores a 2730. En verano, las temperaturas medias son inferiores a los 12°C, y en invierno no superan los 4°C. La faja comprendida al norte del paralelo 37, presenta la rigurosidad propia de la altura. Las velocidades de viento oscilan entre los 15 y 30 Km/h, con velocidades máximas que alcanzan los 100Km/h. (Norma IRAM N°11601)

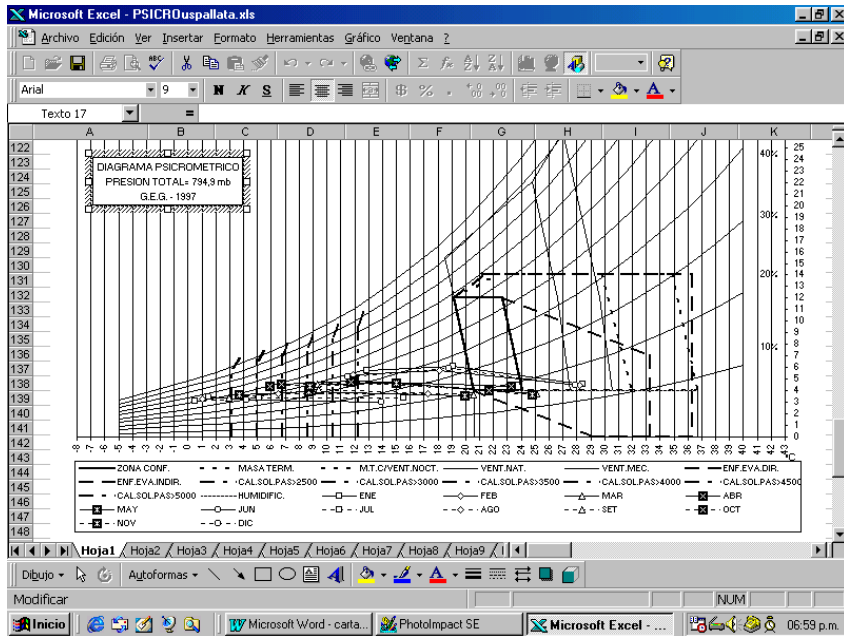


Geometría Solar									H: respecto al plano horizontal; A respecto a la orientación Norte								
ALTURA (H)	horas	6	7	8	9	10	11	12	ACIMUT (A)	horas	6	7	8	9	10	11	12
	39° LS	21Dic	12°	24.5°	32°	50°	63°	75.5°		83°	21Dic	110.5	104°	97.5°	91.5°	83°	67°
	21Jun	-	-	11°	21°	29°	34.5°	37°	39°LS	21Jun	-	-	54.5°	44.5°	32°	17.5°	0°

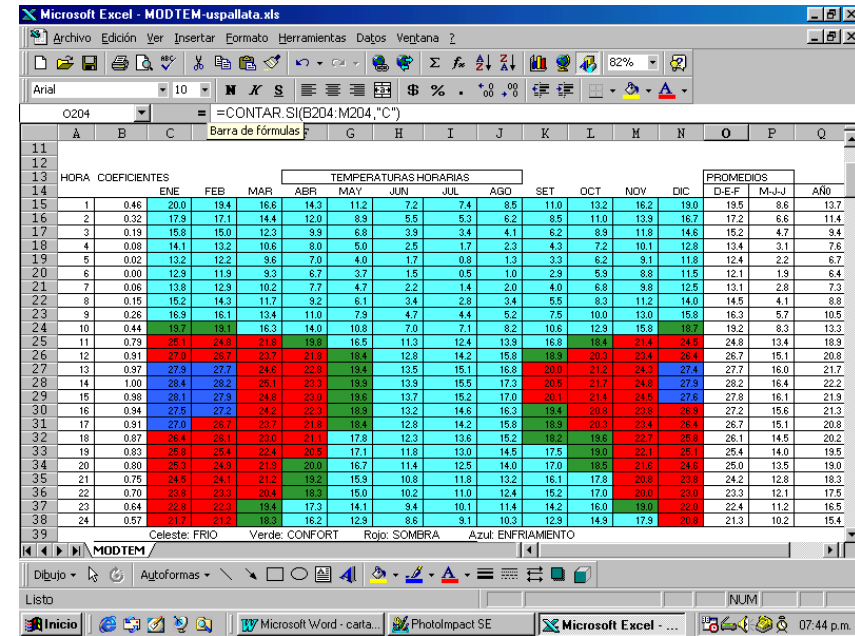
Parámetros climáticos														
	Asnm	Tmed	Tmáx	Tmin	TDmed	TDmin			Troc	Tvap	Hr	Prec	HeRe	GD <sub>18</sub>
Inv.	3000	4.3	11.8	-2.1	-0.2	-6.6			-2.8	5.2	65	20	50	2357
Ver.	3000	18.7	27.1	9.7	17.9	TDmax 30.6	TEmd18	TEmx 22.8	6.6	10.3	49	17	71	-

Referencias: Asnm: altura sobre nivel del mar; Tmed: temperatura de diseño media; Troc: temperatura de rocío; Tvp: temperatura de vapor; GD: Grados día de calefacción

## Estrategias Bioclimáticas utilizando el Diagrama Psicrométrico



## Mapa de confort



Fuente de los gráficos: "Manual de Arquitectura bioclimática". Arq. Gonzalo. Instituto de Acondicionamiento Ambiental. FAyU. UNT, 1998.



## Recomendaciones de Diseño:

### **Aislación Térmica:**

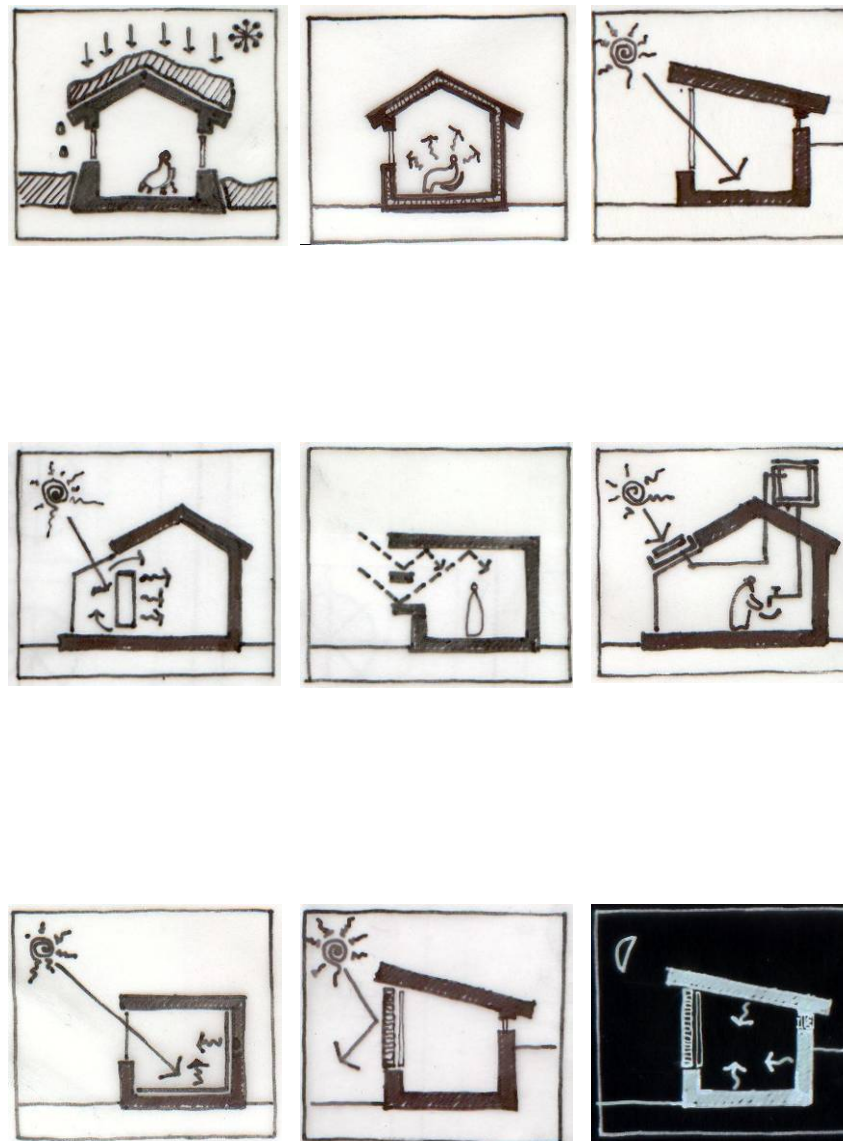
- Incorporar aislación térmica en Techos, Muros, Aberturas y Pisos, con el objeto de favorecer la conservación de energía, disminuir el riesgo de condensación superficial e intersticial y evitar los puentes térmicos. De este modo se reduce la carga térmica, se reduce el consumo energético (fundamentalmente energías no renovables) debido al funcionamiento y se mejora considerablemente las condiciones de habitabilidad interior. Además se colabora a la reducción de las emisiones a la atmósfera.
- Considerar la incorporación de aislación nocturna en aberturas desde el interior.
- Incorporar doble puerta y “espacio tapón” o “chifloneras” de acceso.
- Utilizar formas edilicias compactas con lo cual reducir la superficie envolvente expuesta al exterior, en contacto con las bajas temperaturas.

### **Radiación Solar:**

- Aprovechar la radiación solar orientando correctamente los ambientes y las aberturas principales.
- Debe considerarse en el diseño la iluminación natural de los espacios interiores.
  - Producción de Energía eléctrica fotovoltaica.  
Para una demanda promedio de 200wh/día en corriente continua se necesita 0,33m<sup>2</sup> de panel fotovoltaico. Para corriente alterna, calcular un 15% más.
  - Producción de agua caliente solar. Pendiente Optima de colectores: 53°  
Para 200lts/día de Agua a 60°: 4 Colectores Planos, doble vidrio de 2 m<sup>2</sup> c/u.  
Rad.Global: 7250Mj/m<sup>2</sup>. Rad.Enero: 800Mj/m<sup>2</sup>.Rad.Junio: 300 Mj/m<sup>2</sup>. Plano Horizontal.

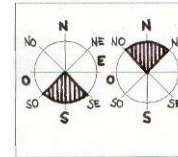
### **Producción de calor:**

- Aprovechar la ganancia directa (radiación solar) por aberturas.
- Utilizar muros de captación livianos, con o sin acumulación.
- Utilizar invernaderos de producción de calor, con protección en el verano.
- Por quema de combustibles fósiles o biomasa (gas-leña), considerando que en la zona se adquiere a granel y no por servicio de red.
- Se debe tener en cuenta el aporte de calor vital por la propia ocupación.



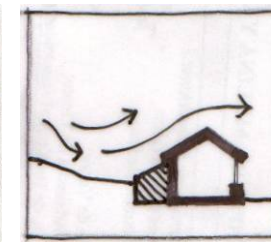
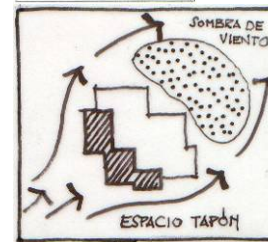
### **Orientaciones:**

- Asoleamiento necesario todo el año, debido a las bajas temperaturas.
- Minimizar las orientaciones SE-S-SO.
- Maximizar las orientaciones NE-N-NO.



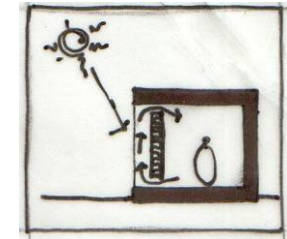
### **Ventilación:**

- Las brisas en el año, hacen necesario una total protección de infiltraciones para el invierno y paños móviles pensados para la ventilación diurna en verano.
- Invierno: Orient. pred.  $S \cong 13\text{Km/h.}$ ; verano: Orientación pred.  $S \cong 14\text{Km/h.}$
- Invierno: Los fuertes vientos en el año, hacen necesario total protección de infiltraciones y paños reducidos de ventilación en las aberturas.



### **Constructivas:**

- Emplazamientos protegidos.
- Inercia térmica en muros y pisos. Adopción de tecnología "pesada".
- Fuerte aislación en techos, muros, aberturas y pisos.
- Protección a la orientación Sur, O y NO.
- Acumulación y desfasaje térmico Diurno-Nocturno.
- Ventanas, doble vidrio estancas, y paños de ventilación reducidos.
- Evitar congelamiento de tuberías y en acumulación de agua en tanques.
- Tener en cuenta la acumulación de nieve en techos y entorno. En la zona en nevadas intensas se llegó a registrar una altura de 1m.
- Es aconsejable utilizar zócalos de protección.
- Riesgo de terremotos.



### **Materiales:**

- Pizarras y Esquistos finos (semejantes a la piedra Mar del Plata).
- Granitos: Gris claro, grano mediano. Gris claro a rosado, grano fino a grueso.
- Rosado pálido a blanquecino, grano mediano en contacto con la pizarra.
- Piedra toba: aparentemente frágiles..
- Piedra laja (Centro Cívico de Bariloche).
- Maderas del lugar.
- Mampostería y hormigón
- Para cubiertas, tejas o tejuelas de madera,, cerámica o pizarras

### **Espacios exteriores**

- Contemplar las formas del agrupamiento del edificio con lo cual producir “sombras de viento” de los espacios exteriores.
- Utilizar barreras vegetales.

Utilizar como barrera de viento la propia topografía del terreno.

- Disponer los espacios exteriores y de acceso, protegido de las inclemencias del tiempo (lluvia, nieve, viento) dispuesto a las mejores orientaciones aprovechando la radiación solar y mejorando el microclima.

### **Otras características.**

La vida se desarrolla en gran medida en el interior, de allí que este debe ser confortable y cálido tanto en la referente al confort climático como a la percepción integral de los ambientes.

Debe considerarse el diseño de los espacios exteriores tanto para el período invernal y fundamentalmente para el estival, acondicionándolo para actividades al aire libre. Espacios con buen asoleamiento y protegido de los vientos.

### **Bibliografía básica a consultar:**

- “Arquitectura y Clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas”. Victor Olgyay. GG 1963-1998
- “Arquitectura y energía natural”. R.S.Florensa y H.C.Roura. UPC.1995
- “Energía solar, edificación y clima. Elementos para una arquitectura solar”. Guillermo Yañez Paradera. ETS, Madrid. 1982.
- “Hábitat y energía”. A.Cornoldi, S.Los. GG. 1982.
- “Diseño en climas cálidos”. A.Konya. Blume, 1981.
- “Solar energy and housing design”. Vol 1 y 2. S.Yannas. DTI. 1994.
- “Ecological architecture. Tendencias bioclimáticas y arquitectura del paisaje en el año 2000”. P.Asencio. LOFT. 1999.
- “Las escalas de la sostenibilidad”. Revista Quaderns. 2000.
- “Sol y Arquitectura”. P.Bardou. V.Arzoumanian. GG1980
- “Tablas del cociente carga colector para 60 localidades de la Argentina”. ISABA. 1985.
- “Serie de Normas sobre acondicionamiento térmico de edificios: 11549, 11601, 11603, 11625”. IRAM.
- “Introducción al diseño bioclimático y la economía energética edilicia”. Colección Cátedra. UNLP. 1994.
- “Manual de Arquitectura Bioclimática”. G.Gonzalo. UNT. 1998
- “Luz, clima y arquitectura”. L.Mascaró. UNLP,1983.
- “Vivienda y clima”. Wladimiro Acosta. Buenos Aires. 1976.
- “Arquitectura sin arquitectos”. B. Rudofsky. EUDEBA. 1976.
- “Actas de la Asociación Argentina de Energía Solar y Ambiente. ASADES” y revista “Avances en energías renovables y ambiente”. 1973-2000.

NOTA: El material expuesto será acompañado por un apoyo teórico conveniente para explicación de los conceptos físicos y tecnológicos involucrados, acompañado de ejemplos arquitectónicos según las escalas de trabajo.

**Localización:**

# Chascomús. Provincia de Buenos Aires. Argentina

Taller Vertical de Arquitectura N°2

## SAN JUAN – SANTINELLI - VARELA

# SJ+S+V

**Ubicación:**

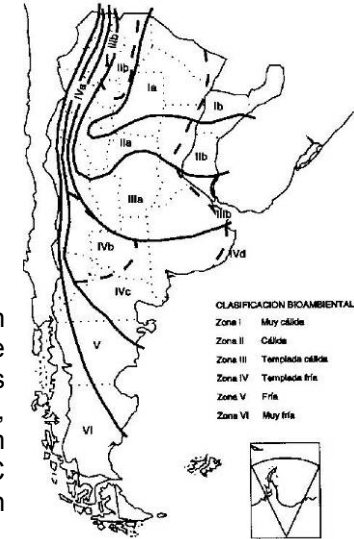
Latitud: **35° 30´ Sur**  
 Longitud: **58° 30´ Oeste**  
 Altura sobre Nivel del mar: **0 Mtr.**

**Características Climáticas:**

GD<sub>18</sub> para Calefacción: 994 GD  
**Temperaturas Medias:** Invierno **9,7 °C**  
 Verano **21,7 °C**  
 Tensión de Vapor: <1700 Pa (8mm Hg)  
 Velocidad media de Viento: 10,3 y 13 Km/h  
 Orientación predominante: S-SO Inv.-N-E-SE Ver.

**Descripción:** Zona Bioambiental IIIa (subzona IIIb) : Templado Cálido.

Está compuesta por una faja de extensión Este-Oeste, centrada alrededor de los 35° y otra Norte-Sur, situada en las estribaciones montañosas del Noroeste, sobre la cordillera de los Andes y que luego toma todo el centro de nuestro país abarcando San Luis, sur de Córdoba norte de La Pampa y Buenos Aires. El período estival es relativamente caluroso, presentando temperaturas medias entre 20°C y 26°C, con máximas que superan los 30°C, en la porción oeste. El período invernal no es muy frío, presentando temperaturas medias entre 8°C y 12°C, y con mínimos que rara vez alcanzan los 0°C. Esta se subdivide en dos según las amplitudes térmicas mayores a 14°C (Subzona IIIa) y menor a 14°C, Subzona IIIb, correspondiendo a las áreas costeras o ribereñas las cuentas con mayor porcentaje de humedad relativa. (Norma IRAM N°11601)

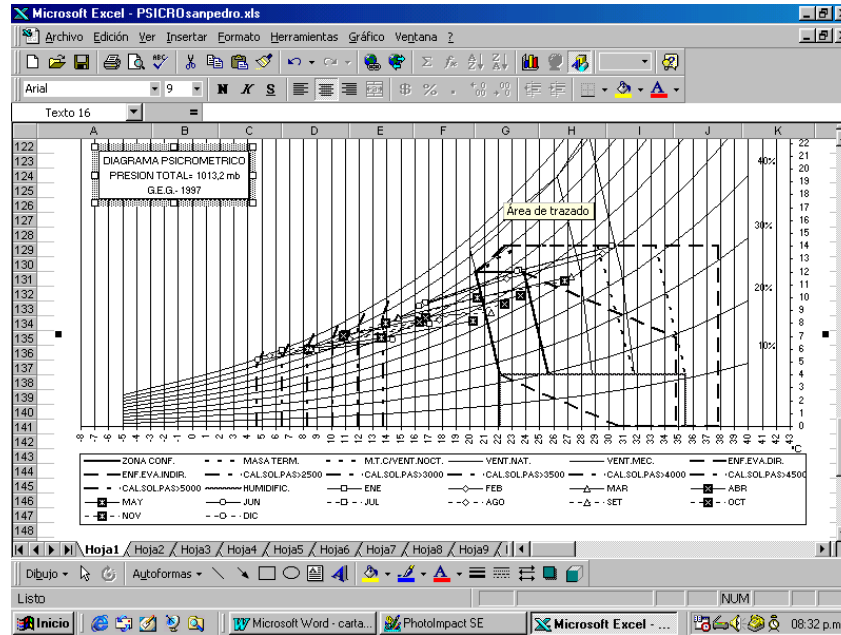


Geometría Solar									H: respecto al plano horizontal; A respecto a la orientación Norte								
ALTURA (H)	horas	6	7	8	9	10	11	12	ACIMUT (A)	horas	6	7	8	9	10	11	12
	35° LS	21Dic	6°	25°	37°	50°	62°	73°		78°	35°LS	21Dic	109°	107°	94°	86°	74°
	21Jun	-	-	8°	17°	25°	30°	31°		21Jun	-	-	54°	43°	31°	16°	0°

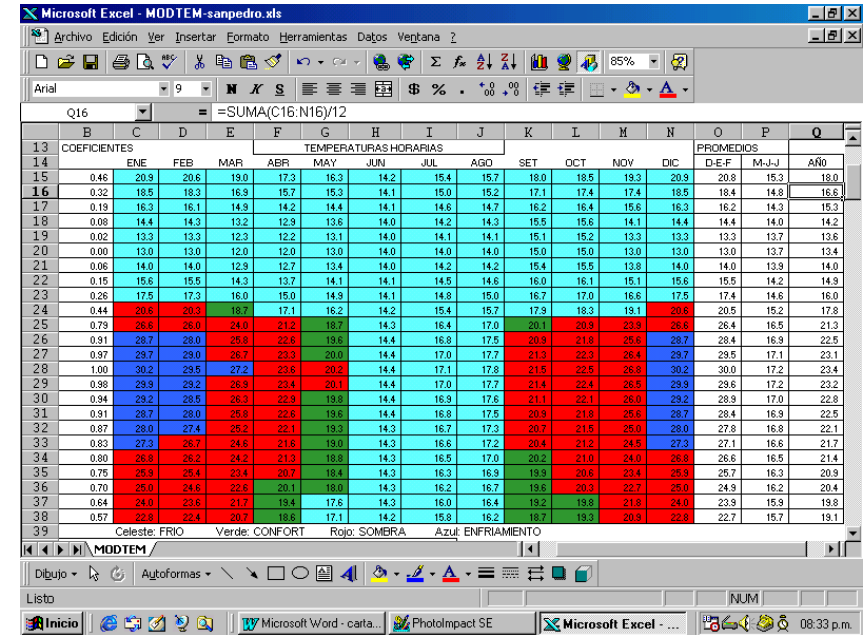
Parámetros climáticos														
	Asnm	Tmed	Tmáx	Tmin	TDmed	TDmin			Troc	Tvap Hp	Hr	Prec mm	HelRe %	GD <sub>18</sub>
Inv.	0	9,7	15	5,5	5,2	1			6,9	10,4	82	59	37	944
Ver.	0	21,7	27,9	15,8	21,4	TDmax	TEmed	TEmx	15,5	18,1	70	79	50	-
						31,4	21,3	24,8						

Referencias: Asnm: Altura sobre el nivel del mar; Tmed: temperatura de diseño media; Tmáx: Temperatura máxima; Tmin: Temperatura mínima; TD med, max y min: Temperatura de diseño; Troc: Temp rocío; Tvap: Presión parcial de vapor; Hr: humedad relativa; Prec: precipitaciones; Helre: heliofanía relativa; GD: grados día de calefacción.

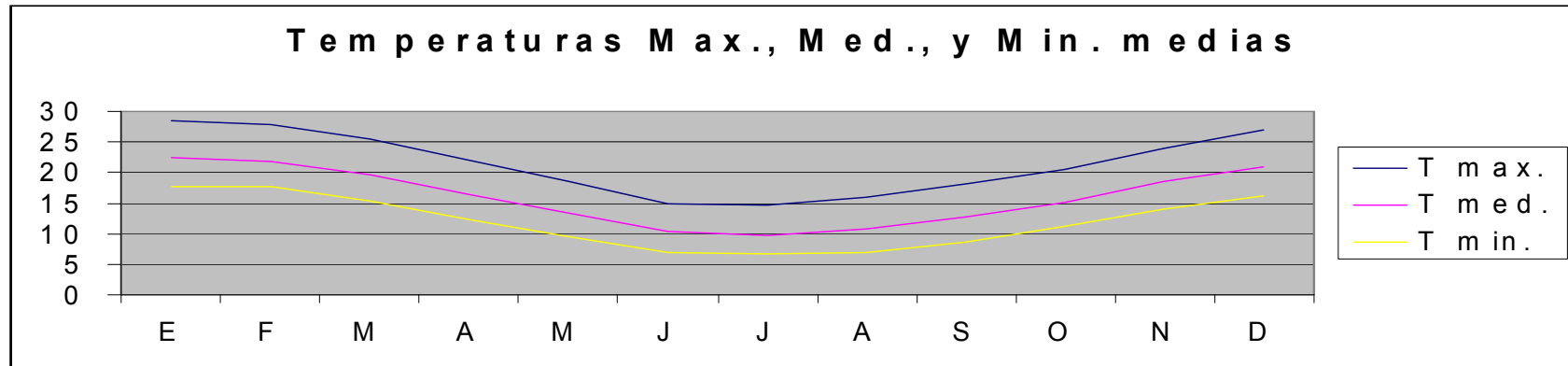
### Estrategias Bioclimáticas utilizando el Diagrama Psicrométrico



### Mapa de Confort



Fuente de los gráficos: "Manual de Arquitectura bioclimática". Arq. Gonzalo. Instituto de Acondicionamiento Ambiental. FAyU. UNT, 1998.



## Recomendaciones de Diseño:

### **Aislación Térmica:**

- Incorporar aislación térmica en Techos, Muros, Aberturas y Pisos con lo cual minimizar el sobre calentamiento estival y el acondicionamiento invernal.
- Evitar el riesgo de condensación superficial e intersticial.
- Evitar puentes Térmicos. (en puntos másicos de la estructura, esquinas, encuentros de vigas, si las hubiera).

### **Radiación Solar:**

#### *Para verano:*

- Aplicar sombreado minimizando la incidencia de la radiación solar, tanto para muros como para aberturas. Mallas, galerías, pergolados, parasoles, etc.
- Utilizar postigos, cortinas, aleros para proteger de la radiación solar en el período estival.
- Reducir las aberturas con orientación oeste minimizando la incidencia de la radiación en el interior.
- Utilizar colores claros disminuyendo la absorción de la radiación.

#### *Para invierno:*

- Aprovechar las orientaciones en función de la geometría solar.
- Aprovechamiento lumínico y térmico del recurso.

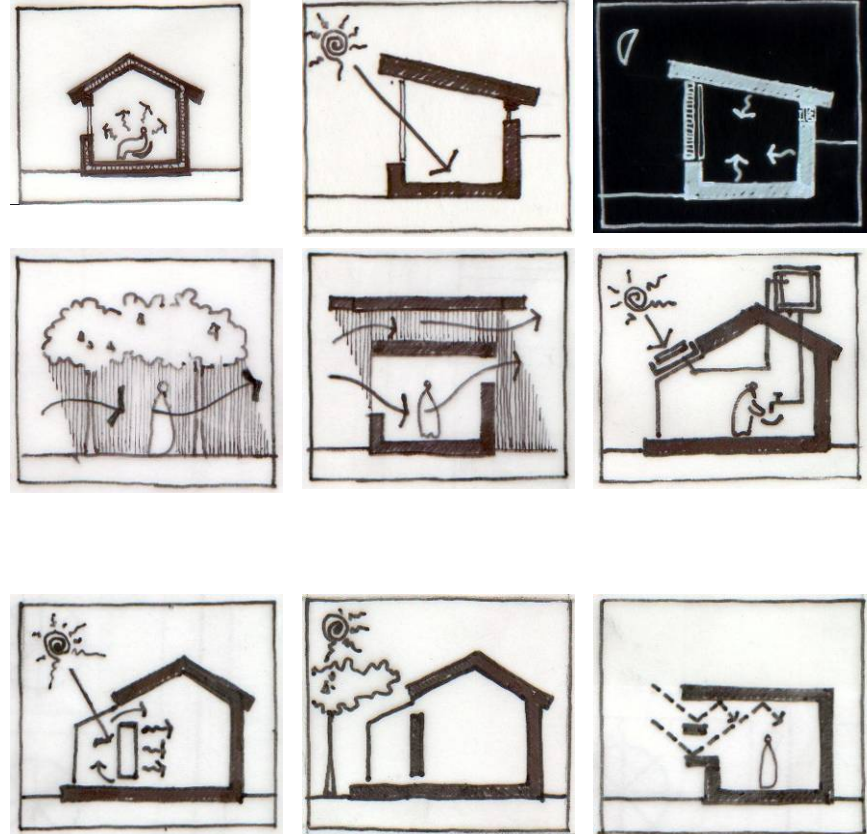
#### *Para todo el año:*

- Producción de Energía eléctrica fotovoltaica.

Para una demanda promedio de 180wh/día en corriente continua se necesita 0,33m<sup>2</sup> de panel fotovoltaico. Para corriente alterna, calcular un 15% más.

- Producción de agua caliente solar. Pendiente Optima: 59°

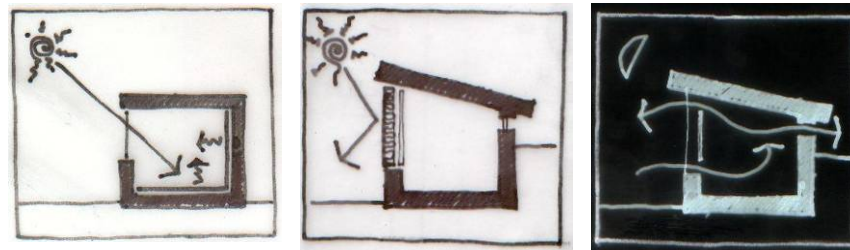
Para 200lts/día de Agua a 60°: 2 Colectores Planos, doble vidrio: 2 m<sup>2</sup> c/u. Rad. Global: 6000Mj/m<sup>2</sup>. Rad. Enero: 600Mj/m<sup>2</sup> Rad. Junio: 230 Mj/m<sup>2</sup>. Plano Horizontal.





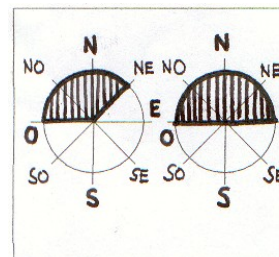
### Producción de calor:

- Aprovechar la ganancia directa por aberturas.
- Utilizar muros de captación livianos o "trombe", con o sin acumulación.
- Utilizar invernaderos de producción de calor, con protección en el verano. Invernaderos/Galerías vidriadas (Ganancia) exclusivamente para Invierno, con muy buenas protecciones en verano (Parasoles y forestación).
- Por quema de combustibles fósiles o biomasa (gas-leña), considerando que se adquiere a granel y no por servicio de red.



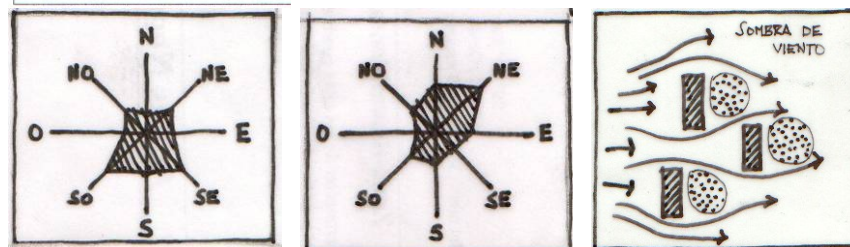
### Orientaciones:

- Asoleamiento necesario en invierno.
- Proteger en verano la orientaciones NE-N-NO y especialmente la O.
- Maximizar en invierno las orientaciones E-NE- N-NO-O.
- Altitud Verano: 78° (ver tabla de geometría solar, hoja 1).
- Altitud de Invierno: 31° (ver tabla de geometría solar, hoja 1).



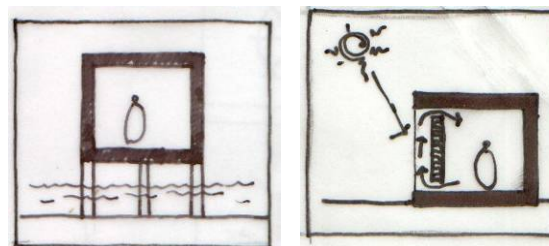
### Ventilación:

- En invierno se requieren estrategias orientadas a proteger las infiltraciones, minimizar las superficies transparentes en las orientaciones predominantes.
  - En verano se recomienda ventilación natural cruzada y nocturna. Utilizar espacios semicubiertos o galerías los cuales ofrecen ambientes confortables en los periodos críticos del día.
- Invierno: Vientos con orientación predominante S-SE-SO  $\cong$  10.3Km/h.  
Orientación crítica con vientos fuertes: SE (Sudestada).
- Verano: Vientos con orientación predominante N-NE-E  $\cong$  13Km/h.  
Orientación crítica con vientos fuertes: SO (pampero).



### Constructivas:

- Riesgo de inundación, prever altura de las aguas (cota máxima alcanzada, observación de cotas de puentes existentes).
- Emplazamientos protegidos en invierno al S-SE-SO.
- Poca inercia térmica en muros y/o pisos si lo hubiera.
- Construcción liviana, armada en seco y de construcción rápida; y semipesada, con discriminación de elementos y armado húmedo. La implementación de la tecnología se terminará de definir en función de su utilización.
- Ventanas con control de infiltraciones en invierno y ventilación natural cruzada en verano, aprovechando la orientación E.
- Fundaciones en pilotes o platea a suelo firme (-60cm)
- Tecnología del lugar.



### **Materiales:**

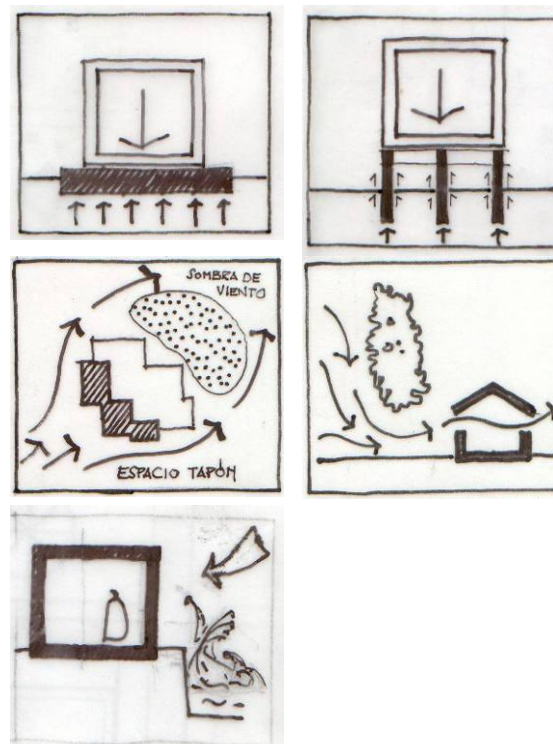
- Madera local: Eucalipto, álamo.
- Chapa acanalada.
- Materiales accesibles a la zona. Dependerán del escenario económico-productivo vigente de la región y el país.

### **Espacios Exteriores**

- Se deben utilizar espacios semicubiertos y de sombreado estival, galerías, pérgolas, enjaretados para lograr el sombreado de las superficies horizontales y verticales sin evitar el pasaje de las brisas.
- Se debe utilizar adecuadamente la forestación de rápido crecimiento para adecuar el micro clima exterior. Además de adecuar el diseño del paisaje y los edificios con lo cual posibilitar el libre movimiento del aire para lograr refrescamiento en verano y protección en invierno.

### **Otras características.**

En las áreas de la ribera de Punta Lara, el espacio exterior en general tiene un uso muy intenso en las estaciones más cálidas. Los espacios arquitectónicos intermedios, permiten aprovechar el refrescamiento natural aportado por los espejos de agua y el entorno mediato.



### **Bibliografía básica a consultar:**

- “Arquitectura y Clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas”. Victor Olgay. GG 1963-1998
- “Arquitectura y energía natural”. R.S.Florensa y H.C.Roura. UPC.1995
- “Energía solar, edificación y clima. Elementos para una arquitectura solar”. Guillermo Yañez Paradera. ETS, Madrid. 1982.
- “Hábitat y energía”. A.Cornoldi, S.Los. GG. 1982.
- “Diseño en climas cálidos”. A.Konya. Blume, 1981.
- “Solar energy and housing design”. Vol 1 y 2. S.Yannas. DTI. 1994.
- “Ecological architecture. Tendencias bioclimáticas y arquitectura del paisaje en el año 2000”. P.Asencio. LOFT. 1999.
- “Las escalas de la sostenibilidad”. Revista Quaderns. 2000.
- “Sol y Arquitectura”. P.Bardou. V.Arzoumanian. GG1980
- “Tablas del cociente carga colector para 60 localidades de la Argentina”. ISABA. 1985.
- “Serie de Normas sobre acondicionamiento térmico de edificios: 11549, 11601, 11603, 11625”. IRAM.
- Producción de Obras 2 “Introducción al diseño bioclimático y la economía energética edilicia”. Colección Cátedra. J.D. Czajkowski, A.F. Gomez. UNLP. 1994.
- “Manual de Arquitectura Bioclimática”. G.Gonzalo. UNT. 1998
- “Luz, clima y arquitectura”. L.Mascaró. UNLP,1983.
- “Vivienda y clima”. Wladimiro Acosta. Buenos Aires. 1976.
- “Arquitectura sin arquitectos”. B. Rudofsky. EUDEBA. 1976.
- “Actas de la Asociación Argentina de Energía Solar y Ambiente. ASADES” y revista “Avances en energías renovables y ambiente”. 1973-2000.

NOTA: El material expuesto será acompañado por un apoyo teórico conveniente para explicación de los conceptos físicos y tecnológicos involucrados, acompañado de ejemplos arquitectónicos según las escalas de trabajo.

# Localización: Lago Espejo. Provincia del Neuquén. Argentina

Taller Vertical de Arquitectura N°2

## SAN JUAN-SANTINELLI-VARELA

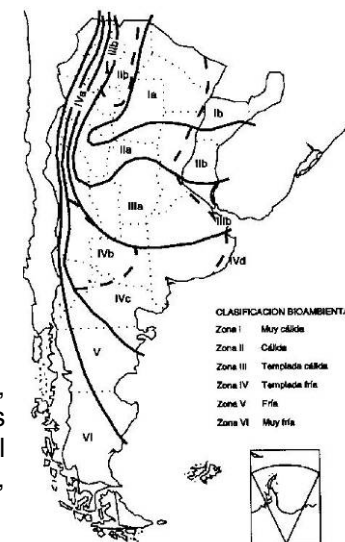
# SJ+S+V

### Ubicación:

Latitud: **40° 30' Sur.**  
 Longitud: **71° 30' Oeste**  
 Altura sobre Nivel del mar: **900 metros**

### Características Climáticas:

GD<sub>18</sub> para Calefacción: 3681 GD  
**Temperaturas Medias:** Invierno: **2,5 °C**  
 Verano: 13,2 °C  
 Tensión de Vapor: <1870 Pa (14mm Hg)  
 Velocidad media de Viento: 10 Km/h  
 Orientación predominante: Oeste



### Descripción: Zona Bioambiental VI: Muy Fía.

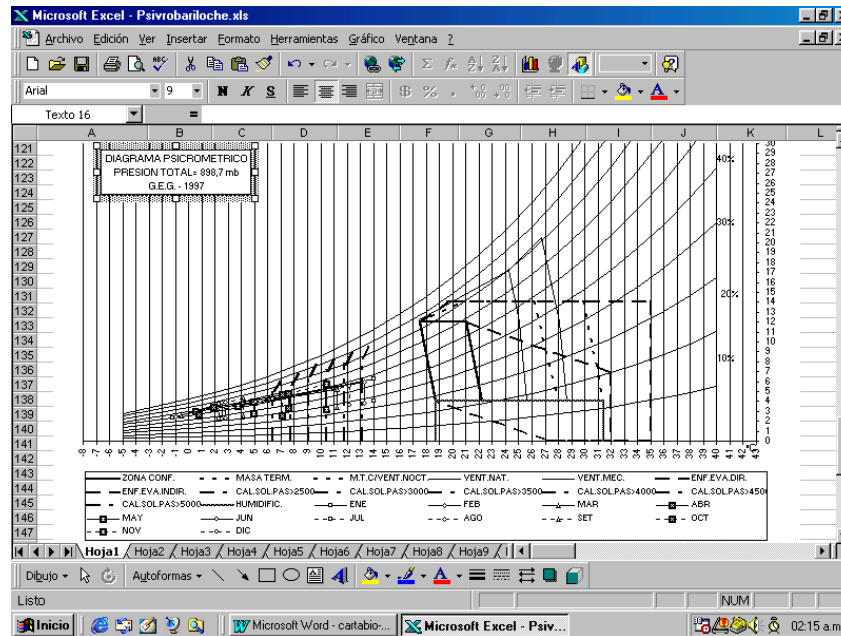
Comprende toda la extensión de las altas cumbres de la cordillera d los Andes y el extremo Sur de la Patagonia, Tierra del Fuego, Islas Malvinas y Antártida. Donde los valores en grados día son superiores a 2730. En verano, las temperaturas medias son inferiores a los 12°C, y en invierno no superan los 4°C. La faja comprendida al norte del paralelo 37, presenta la rigurosidad propia de la altura. Las velocidades de viento oscilan entre los 15 y 30 Km/h, con velocidades máximas que alcanzan los 100Km/h. (Norma IRAM N°11601)

Geometría Solar									H: respecto al plano horizontal; A respecto a la orientación Norte								
ALTURA (H)	horas	6	7	8	9	10	11	12	ACIMUT (A)	horas	6	7	8	9	10	11	12
	horas	18	17	16	15	14	13	12		horas	18	17	16	15	14	13	12
39° LS	21Dic	15°	26°	38°	49°	60°	69°	73°	39°LS	21Dic	108°	99°	90°	80°	65°	41°	0°
	21Jun	-	-	5°	14°	20°	25°	27°		21Jun	-	-	53°	42°	30°	16°	0°

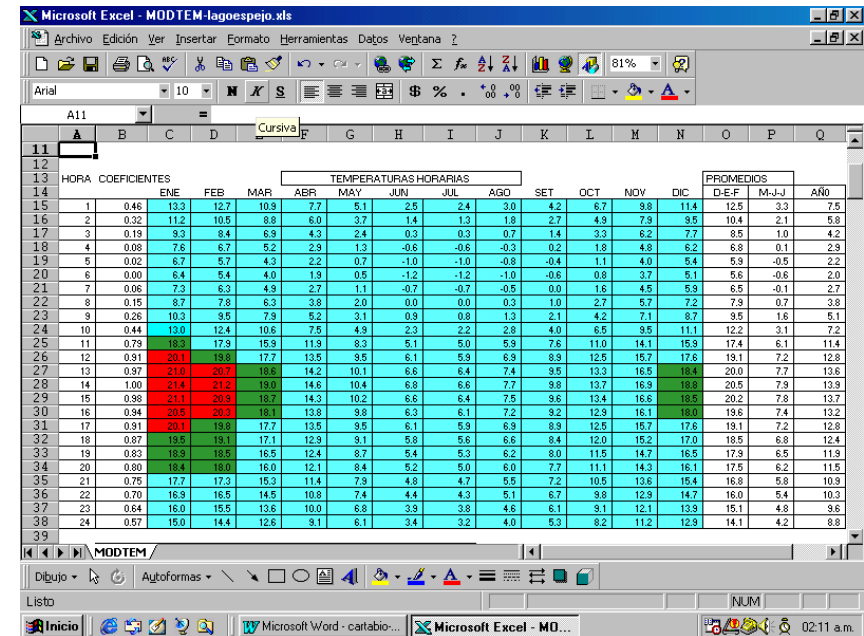
Parámetros climáticos														
	Asnm	Tmed	Tmáx	Tmin	TDmed	TDmin			Troc	Tvap	Hr	Perc	HeRe	GD <sub>18</sub>
Inv.	900	2.5°C	7°C	-1.1°C	-2°C	-5.6°C			0	6.3	84	124	41	3681
Ver.	900	13.2°C	20.4°C	5.6°C	17.9°C	TDmax	TEmd	TEmx	5.4	9.1	62	30	72	-
						23.9°C	14.2C	19.3						

Referencias: Asnm: altura sobre nivel del mar; Tmed: temperatura de diseño media; Troc: temperatura de rocío; Tvp: temperatura de vapor; GD: Grados día de calefacción

## Estrategias Bioclimáticas utilizando el Diagrama Psicrométrico



## Mapa de Confort



Fuente de los gráficos: "Manual de Arquitectura bioclimática". Arq. Gonzalo. Instituto de Acondicionamiento Ambiental. FayU. UNT, 1998.



## Recomendaciones de Diseño:

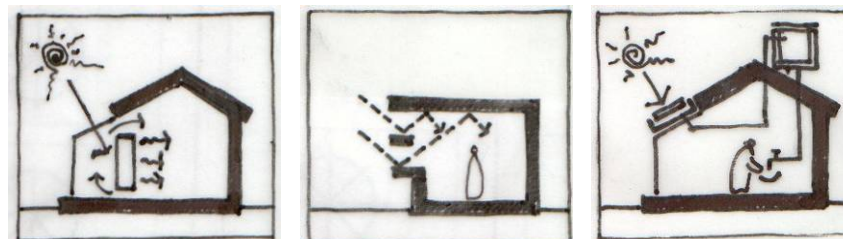
### **Aislación Térmica:**

- Incorporar aislación térmica en Techos, Muros, Aberturas y Pisos, con el objeto de favorecer la conservación de energía, disminuir el riesgo de condensación superficial e intersticial y evitar los puentes térmicos. De este modo se reduce la carga térmica, se reduce el consumo energético (fundamentalmente energías no renovables) debido al funcionamiento y se mejora considerablemente las condiciones de habitabilidad interior. Además se colabora a la reducción de las emisiones a la atmósfera.
- Considerar la incorporación de aislación nocturna en aberturas desde el interior.
- Incorporar doble puerta y “espacio tapón” o “chifloneras” de acceso.
- Utilizar formas edilicias compactas con lo cual reducir la superficie envolvente expuesta al exterior, en contacto con las bajas temperaturas.



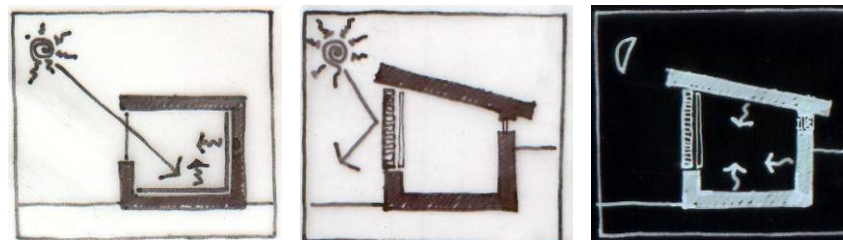
### **Radiación Solar:**

- Aprovechar la radiación solar orientando correctamente los ambientes y las aberturas principales.
- Debe considerarse en el diseño la iluminación natural de los espacios interiores.
- Producción de Energía eléctrica fotovoltaica.  
Para una demanda promedio de 180wh/día en corriente continua se necesita 0,33m<sup>2</sup> de panel fotovoltaico. Para corriente alterna, calcular un 15% más.
- Producción de agua caliente solar. Pendiente Optima de colectores: 63°  
Para 200 lts/día de Agua a 60°: 7 Colectores Planos, doble vidrio de 2 m<sup>2</sup> c/u.  
Rad.Global: 5852 Mj/m<sup>2</sup>. Rad.Enero: 750Mj/m<sup>2</sup>.Rad.Junio: 170 Mj/m<sup>2</sup>. Plano Horizontal.



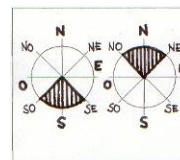
### **Producción de calor:**

- Aprovechar la ganancia directa (radiación solar) por aberturas.
- Utilizar muros de captación livianos, con o sin acumulación.
- Utilizar invernaderos de producción de calor, con protección en el verano.
- Por quema de combustibles fósiles o biomasa (gas-leña), considerando que en la zona se adquiere a granel y no por servicio de red.
- Se debe tener en cuenta el aporte de calor vital por la propia ocupación.



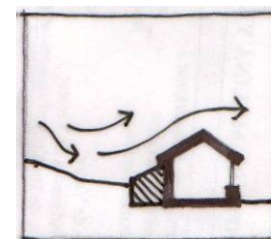
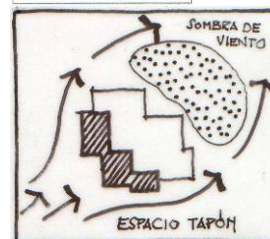
### **Orientaciones:**

- Asoleamiento necesario todo el año, debido a las bajas temperaturas.
- Minimizar las orientaciones SE-S-SO.
- Maximizar las orientaciones NE-N-NO.



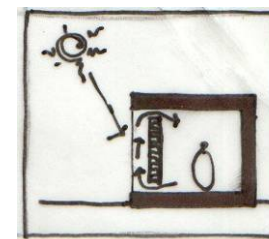
### **Ventilación:**

- Las brisas en el año, hacen necesario una total protección de infiltraciones para el invierno y paños móviles pensados para la ventilación diurna en verano.
- Invierno: Orientación predominante Oeste y Noroeste  $\cong$  20.3 Km/h. Y máximas de 63km/h. Verano  $\cong$  28 Km/h.



### **Constructivas:**

- Emplazamientos protegidos.
- Inercia térmica en muros y pisos. Adopción de tecnología “Liviana”, “pesada” o “semipesada”, según el tipo de actividad y el tiempo de uso.
- Fuerte aislación en techos, muros, aberturas y pisos.
- Protección a la orientación Sur, O y NO.
- Acumulación y desfasaje térmico Diurno-Nocturno.
- Ventanas, doble vidrio estancas, y paños de ventilación reducidos.
- Evitar congelamiento de tuberías y en acumulación de agua en tanques.
- Tener en cuenta la acumulación de nieve en techos y entorno. En la zona en nevadas intensas se llegó a registrar una altura de 1m.
- Tener en cuenta si se usa mampostería el agrietamiento por efecto de la nieve. Es aconsejable utilizar zócalos de protección.



### **Materiales:**

- Piedras locales: Esquistos gris azulado. Granitos gruesos o medianos anaranjado pálido. Granodioritas gris claro.
- Piedra laja (Centro Cívico de Bariloche).
- Maderas del lugar.
- Mampostería y hormigón
- Para cubiertas, tejas o tejuelas de madera,, cerámica o pizarras

### **Espacios exteriores**

- Contemplar las formas del agrupamiento del edificio con lo cual producir “sombras de viento” de los espacios exteriores.
- Utilizar barreras vegetales.  
Utilizar como barrera de viento la propia topografía del terreno.
- Disponer los espacios exteriores y de acceso, protegido de las inclemencias del tiempo (lluvia, nieve, viento) dispuesto a las mejores orientaciones aprovechando la radiación solar y mejorando el microclima.



### **Otras características.**

La vida se desarrolla en gran medida en el interior, de allí que este debe ser confortable y cálido tanto en la referente al confort climático como a la percepción integral de los ambientes.

Debe considerarse el diseño de los espacios exteriores tanto para el período invernal y fundamentalmente para el estival, acondicionándolo para actividades al aire libre. Espacios con buen asoleamiento y protegido de los vientos.

### **Bibliografía básica a consultar:**

- “Arquitectura y Clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas”. Victor Olgyay. GG 1963-1998
- “Arquitectura y energía natural”. R.S.Florensa y H.C.Roura. UPC.1995
- “Energía solar, edificación y clima. Elementos para una arquitectura solar”. Guillermo Yañez Paradera. ETS, Madrid. 1982.
- “Hábitat y energía”. A Cornoldi, S.Los. GG. 1982.
- “Diseño en climas cálidos”. A.Konya. Blume, 1981.
- “Solar energy and housing design”. Vol 1 y 2. S.Yannas. DTI. 1994.
- “Ecological architecture. Tendencias bioclimáticas y arquitectura del paisaje en el año 2000”. P.Asencio. LOFT. 1999.
- “Las escalas de la sostenibilidad”. Revista Quaderns. 2000.
- “Sol y Arquitectura”. P.Bardou. V.Arzoumanian. GG1980
- “Tablas del cociente carga colector para 60 localidades de la Argentina”. ISABA. 1985.
- “Serie de Normas sobre acondicionamiento térmico de edificios: 11549, 11601, 11603, 11625”. IRAM.
- “Introducción al diseño bioclimático y la economía energética edilicia”. Colección Cátedra. UNLP. 1994.
- “Manual de Arquitectura Bioclimática”. G.Gonzalo. UNT. 1998
- “Luz, clima y arquitectura”. L.Mascaró. UNLP,1983.
- “Vivienda y clima”. Wladimiro Acosta. Buenos Aires. 1976.
- “Arquitectura sin arquitectos”. B. Rudofsky. EUDEBA. 1976.
- “Actas de la Asociación Argentina de Energía Solar y Ambiente. ASADES” y revista “Avances en energías renovables y ambiente”. 1973-2000.

NOTA: El material expuesto será acompañado por un apoyo teórico conveniente para explicación de los conceptos físicos y tecnológicos involucrados, acompañado de ejemplos arquitectónicos según las escalas de trabajo.

**Localización:**

# La Plata. Provincia de Buenos Aires. Argentina

Taller Vertical de Arquitectura N°2

## SAN JUAN-SANTINELLI-VARELA

# SJ+S+V

**Ubicación:**

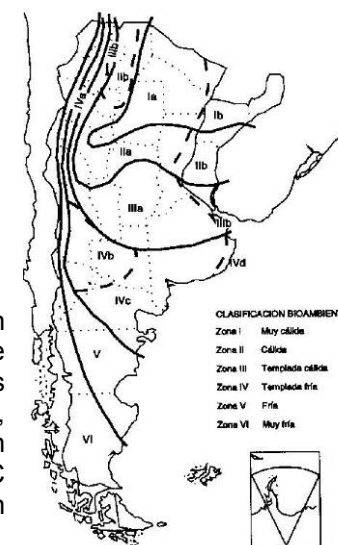
Latitud: **34° 55' Sur**  
 Longitud: **57° 56' Oeste**  
 Altura sobre Nivel del mar: **13 Mtr.**

**Características Climáticas:**

GD<sub>18</sub> para Calefacción: **994 GD**  
**Temperaturas Medias:** **Invierno 9,7 °C**  
 Verano **21,7 °C**  
 Tensión de Vapor: **<1700 Pa (8mm Hg)**  
 Velocidad media de Viento: **10,3 y 13 Km/h**  
 Orientación predominante: **S-SO Inv.-N-E-SE Ver.**

**Descripción:** Zona Bioambiental III (subzona IIIb) : Templado Cálido.

Está compuesta por una faja de extensión Este-Oeste, centrada alrededor de los 35° y otra Norte-Sur, situada en las estribaciones montañosas del Noroeste, sobre la cordillera de los Andes y que luego toma todo el centro de nuestro país abarcando San Luis, sur de Córdoba norte de La Pampa y Buenos Aires. El período estival es relativamente caluroso, presentando temperaturas medias entre 20°C y 26°C, con máximas que superan los 30°C, en la porción oeste. El período invernal no es muy frío, presentando temperaturas medias entre 8°C y 12°C, y con mínimos que rara vez alcanzan los 0°C. Esta se subdivide en dos según las amplitudes térmicas mayores a 14°C (Subzona IIIa) y menor a 14°C, Subzona IIIb, correspondiendo a las áreas costeras o ribereñas las cuentas con mayor porcentaje de humedad relativa. (Norma IRAM N°11601)

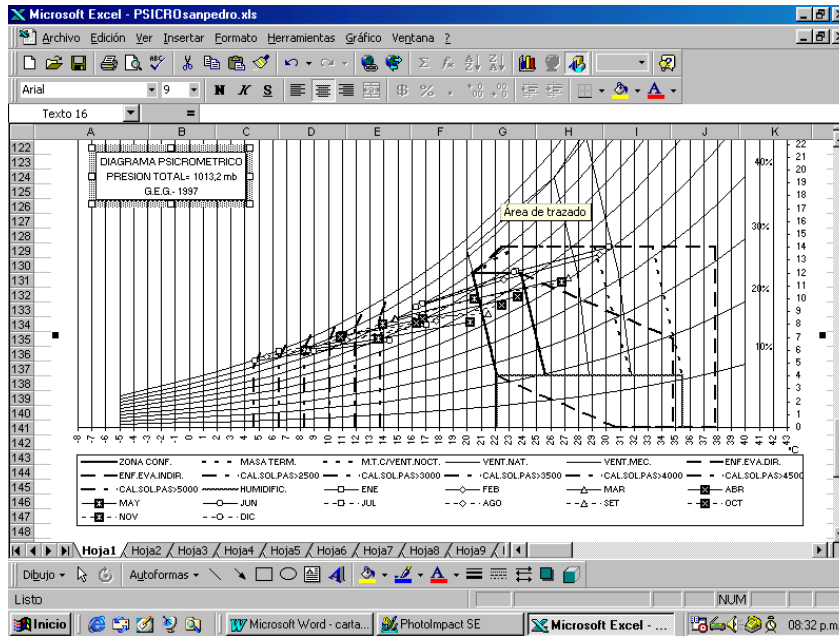


Geometría Solar									H: respecto al plano horizontal; A respecto a la orientación Norte								
ALTURA (H)	horas	6	7	8	9	10	11	12	ACIMUT (A)	horas	6	7	8	9	10	11	12
	21Dic	6°	25°	37°	50°	62°	73°	78°		21Dic	109°	107°	94°	86°	74°	51°	0°
35° LS	21Jun	-	-	8°	17°	25°	30°	31°	35°LS	21Jun	-	-	54°	43°	31°	16°	0°

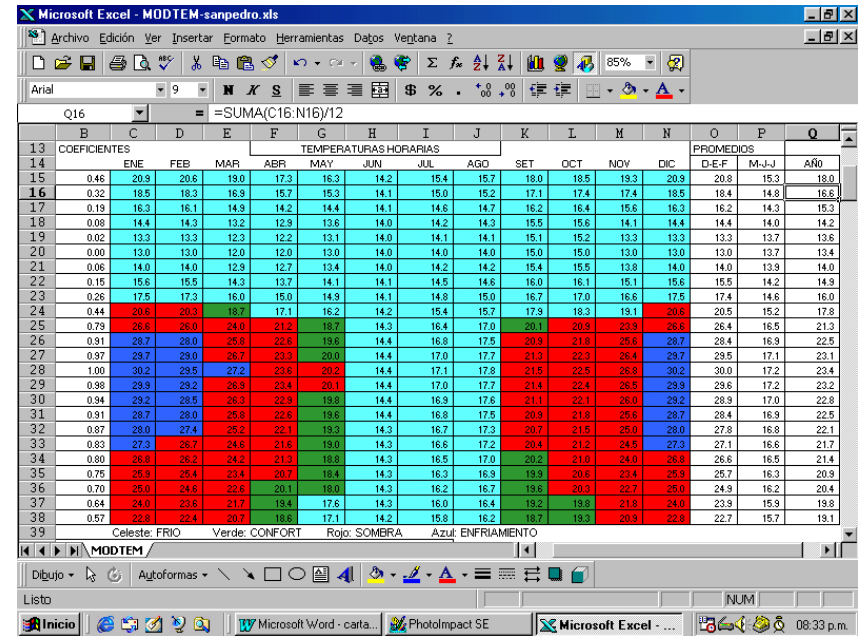
Parámetros climáticos														
	Asnm	Tmed	Tmáx	Tmin	TDmed	TDmin			Troc	Tvap Hp	Hr	Prec mm	HelRe %	GD <sub>18</sub>
Inv.	0	9,7	15	5,5	5,2	1			6,9	10,4	82	59	37	944
Ver.	0	21,7	27,9	15,8	21,4	TDmax	TEmed	TEmx	15,5	18,1	70	79	50	-
						31,4	21,3	24,8						

Referencias: Asnm: Altura sobre el nivel del mar; Tdmed: temperatura de diseño media; Tmáx: Temperatura máxima; Tmin: Temperatura mínima; TD med, max y min: Temperatura de diseño; Troc: Temp rocío; Tvap: Presión parcial de vapor; Hr: humedad relativa; Prec: precipitaciones; Helre: heliofanía relativa; GD: grados día de calefacción.

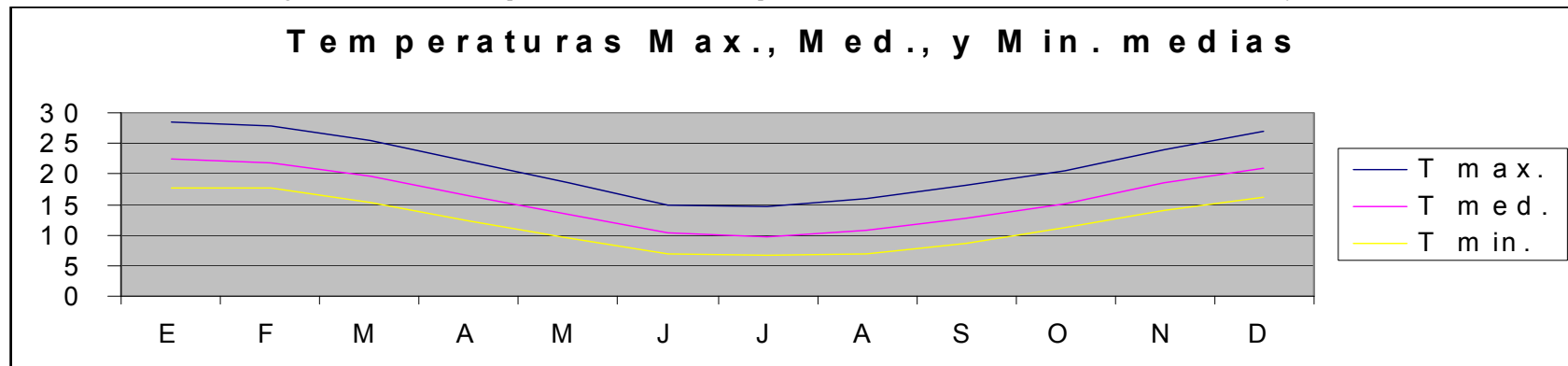
### Estrategias Bioclimáticas utilizando el Diagrama Psicrométrico



### Mapa de Confort



Fuente de los gráficos: "Manual de Arquitectura bioclimática". Arq. Gonzalo. Instituto de Acondicionamiento Ambiental. FAyU. UNT, 1998.



## Recomendaciones de Diseño:

### **Aislación Térmica:**

- Incorporar aislación térmica en Techos, Muros, Aberturas y Pisos con lo cual minimizar el sobrecalentamiento estival y el acondicionamiento invernal.
- Evitar el riesgo de condensación superficial e intersticial.
- Evitar puentes Térmicos. (en puntos másicos de la estructura, esquinas, encuentros de vigas, si las hubiera).

### **Radiación Solar:**

#### *Para verano:*

- Aplicar sombreado minimizando la incidencia de la radiación solar, tanto para muros como para aberturas. Mallas, galerías, pergolados, parasoles, etc.
- Utilizar postigos, cortinas, aleros para proteger de la radiación solar en el período estival.
- Reducir las aberturas con orientación oeste minimizando la incidencia de la radiación en el interior.
- Utilizar colores claros disminuyendo la absorción de la radiación.

#### *Para invierno:*

- Aprovechar las orientaciones en función de la geometría solar.
- Aprovechamiento lumínico y térmico del recurso.

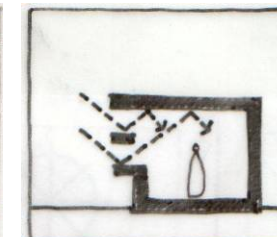
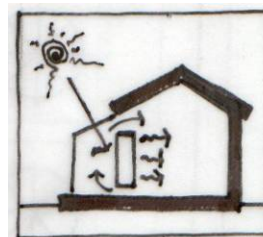
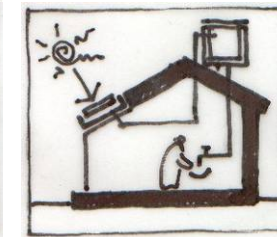
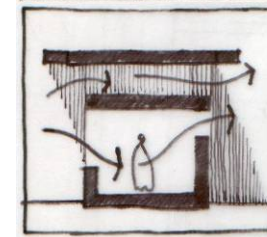
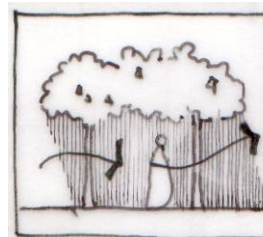
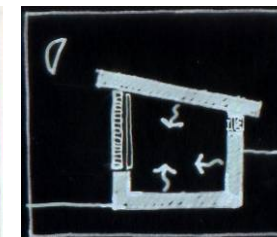
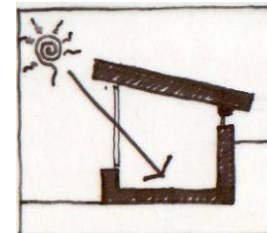
#### *Para todo el año:*

- Producción de Energía eléctrica fotovoltaica.

Para una demanda promedio de 180wh/día en corriente continua se necesita 0,33m<sup>2</sup> de panel fotovoltaico. Para corriente alterna, calcular un 15% más.

- Producción de agua caliente solar. Pendiente Optima: 59°

Para 200lts/día de Agua a 60°: 2 Colectores Planos, doble vidrio: 2 m<sup>2</sup> c/u. Rad. Global: 6000Mj/m<sup>2</sup>. Rad. Enero: 600Mj/m<sup>2</sup> Rad. Junio: 230 Mj/m<sup>2</sup>. Plano Horizontal.

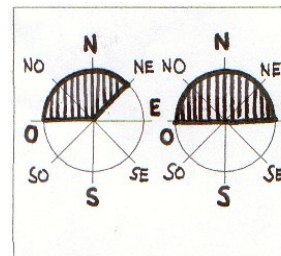
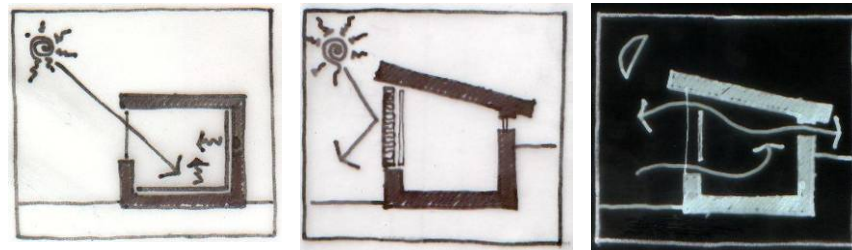


### Producción de calor:

- Aprovechar la ganancia directa por aberturas.
- Utilizar muros de captación livianos o "trombe", con o sin acumulación.
- Utilizar invernaderos de producción de calor, con protección en el verano. Invernaderos/Galerías vidriadas (Ganancia) exclusivamente para Invierno, con muy buenas protecciones en verano (Parasoles y forestación).
- Por quema de combustibles fósiles o biomasa (gas-leña), considerando que se adquiere a granel y no por servicio de red.

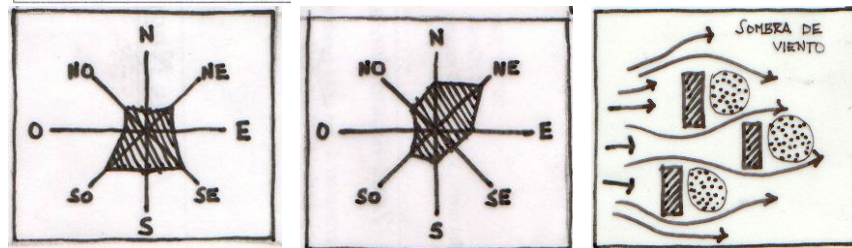
### Orientaciones:

- Asoleamiento necesario en invierno.
- Proteger en verano la orientaciones NE-N-NO y especialmente la O.
- Maximizar en invierno las orientaciones E-NE- N-NO-O.
- Altitud Verano: 78° (ver tabla de geometría solar, hoja 1).
- Altitud de Invierno: 31° (ver tabla de geometría solar, hoja 1).



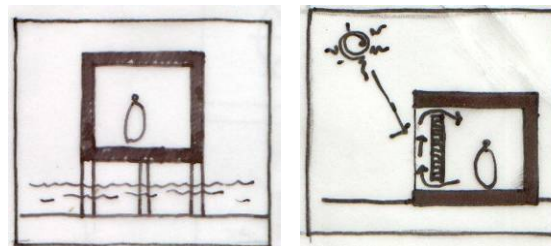
### Ventilación:

- En invierno se requieren estrategias orientadas a proteger las infiltraciones, minimizar las superficies transparentes en las orientaciones predominantes.
  - En verano se recomienda ventilación natural cruzada y nocturna. Utilizar espacios semicubiertos o galerías los cuales ofrecen ambientes confortables en los periodos críticos del día.
- Invierno: Vientos con orientación predominante S-SE-SO  $\cong$  10.3Km/h.  
Orientación crítica con vientos fuertes: SE (Sudestada).
- Verano: Vientos con orientación predominante N-NE-E  $\cong$  13Km/h.  
Orientación crítica con vientos fuertes: SO (pampero).



### Constructivas:

- Riesgo de inundación, prever altura de las aguas (cota máxima alcanzada, observación de cotas de puentes existentes).
- Emplazamientos protegidos en invierno al S-SE-SO.
- Poca inercia térmica en muros y/o pisos si lo hubiera.
- Construcción liviana, armada en seco y de construcción rápida; y semipesada, con discriminación de elementos y armado húmedo. La implementación de la tecnología se terminará de definir en función de su utilización.
- Ventanas con control de infiltraciones en invierno y ventilación natural cruzada en verano, aprovechando la orientación E.
- Fundaciones en pilotes o platea a suelo firme (-60cm)
- Tecnología del lugar.





### **Materiales:**

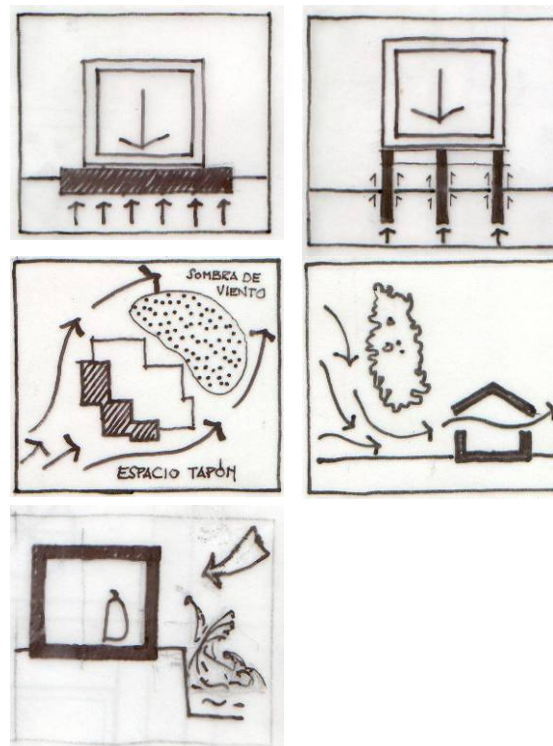
- Madera local: Eucalipto, álamo.
- Chapa acanalada.
- Materiales accesibles a la zona. Dependerán del escenario económico-productivo vigente de la región y el país.

### **Espacios Exteriores**

- Se deben utilizar espacios semicubiertos y de sombreado estival, galerías, pérgolas, enjaretados para lograr el sombreado de las superficies horizontales y verticales sin evitar el pasaje de las brisas.
- Se debe utilizar adecuadamente la forestación de rápido crecimiento para adecuar el micro clima exterior. Además de adecuar el diseño del paisaje y los edificios con lo cual posibilitar el libre movimiento del aire para lograr refrescamiento en verano y protección en invierno.

### **Otras características.**

En las áreas de la ribera de Punta Lara, el espacio exterior en general tiene un uso muy intenso en las estaciones más cálidas. Los espacios arquitectónicos intermedios, permiten aprovechar el refrescamiento natural aportado por los espejos de agua y el entorno mediato.



### **Bibliografía básica a consultar:**

- "Arquitectura y Clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas". Victor Olgyay. GG 1963-1998
- "Arquitectura y energía natural". R.S.Florensa y H.C.Roura. UPC.1995
- "Energía solar, edificación y clima. Elementos para una arquitectura solar". Guillermo Yañez Paradera. ETS, Madrid. 1982.
- "Hábitat y energía". A.Cornoldi, S.Los. GG. 1982.
- "Diseño en climas cálidos". A.Konya. Blume, 1981.
- "Solar energy and housing design". Vol 1 y 2. S.Yannas. DTI. 1994.
- "Ecological architecture. Tendencias bioclimáticas y arquitectura del paisaje en el año 2000". P.Asencio. LOFT. 1999.
- "Las escalas de la sostenibilidad". Revista Quaderns. 2000.
- "Sol y Arquitectura". P.Bardou. V.Arzoumanian. GG1980
- "Tablas del cociente carga colector para 60 localidades de la Argentina". ISABA. 1985.
- "Serie de Normas sobre acondicionamiento térmico de edificios: 11549, 11601, 11603, 11625". IRAM.
- Producción de Obras 2 "Introducción al diseño bioclimático y la economía energética edilicia". Colección Cátedra. J.D. Czajkowski, A.F. Gomez. UNLP. 1994.
- "Manual de Arquitectura Bioclimática". G.Gonzalo. UNT. 1998
- "Luz, clima y arquitectura". L.Mascaró. UNLP,1983.
- "Vivienda y clima". Wladimiro Acosta. Buenos Aires. 1976.
- "Arquitectura sin arquitectos". B. Rudofsky. EUDEBA. 1976.
- "Actas de la Asociación Argentina de Energía Solar y Ambiente. ASADES" y revista "Avances en energías renovables y ambiente". 1973-2000.

NOTA: El material expuesto será acompañado por un apoyo teórico conveniente para explicación de los conceptos físicos y tecnológicos involucrados, acompañado de ejemplos arquitectónicos según las escalas de trabajo.



# Localización: **Villa Paranacito.** Provincia de Entre Ríos. Argentina

Taller Vertical de Arquitectura N°2

**SAN JUAN-SANTINALLI-VARELA**

**SJ+S+V**

## Ubicación:

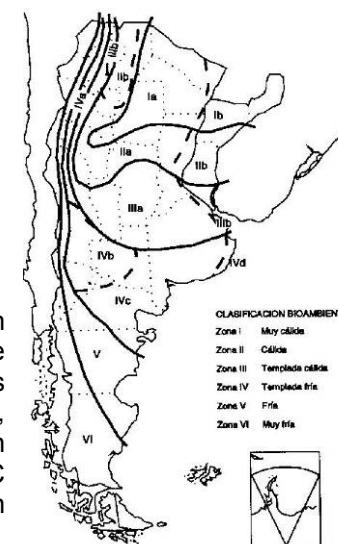
Latitud: **33° 60' Sur**  
 Longitud: **58° 50' Oeste**  
 Altura sobre Nivel del mar: **0 Mtr.**

## Características Climáticas:

GD<sub>18</sub> para Calefacción: **≥ 822 GD GD**  
**Temperaturas Medias:** **Invierno ≤ 11,3 °C**  
**Verano ≤ 23,7 °C**  
 Tensión de Vapor: **<1700 Pa (8mm Hg)**  
 Velocidad media de Viento: **10 Km/h**  
 Orientación predominante: **S-SO Inv.-N-E-SE Ver.**

**Descripción:** Zona Bioambiental IIIa: Templado Cálido.

Está compuesta por una faja de extensión Este-Oeste, centrada alrededor de los 35° y otra Norte-Sur, situada en las estribaciones montañosas del Noroeste, sobre la cordillera de los Andes y que luego toma todo el centro de nuestro país abarcando San Luis, sur de Córdoba norte de La Pampa y Buenos Aires. El período estival es relativamente caluroso, presentando temperaturas medias entre 20°C y 26°C, con máximas que superan los 30°C, en la porción oeste. El período invernal no es muy frío, presentando temperaturas medias entre 8°C y 12°C, y con mínimos que rara vez alcanzan los 0°C. Esta se subdivide en dos según las amplitudes térmicas mayores a 14°C (Subzona IIIa) y menor a 14°C, Subzona IIIb, correspondiendo a las áreas costeras o ribereñas las cuentas con mayor porcentaje de humedad relativa. (Norma IRAM N°11601)

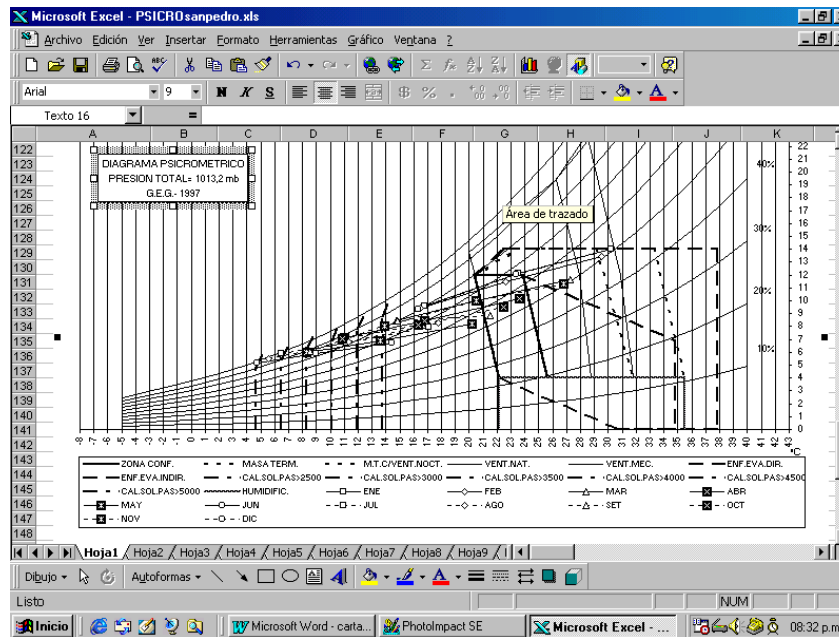


Geometría Solar									H: respecto al plano horizontal; A respecto a la orientación Norte								
ALTURA (H)	horas	6	7	8	9	10	11	12	ACIMUT (A)	horas	6	7	8	9	10	11	12
	39° LS	21Dic	6°	25°	37°	50°	62°	73°		78°	39°LS	21Dic	109°	107°	94°	86°	74°
	21Jun	-	-	8°	17°	25°	30°	31°		21Jun	-	-	54°	43°	31°	16°	0°

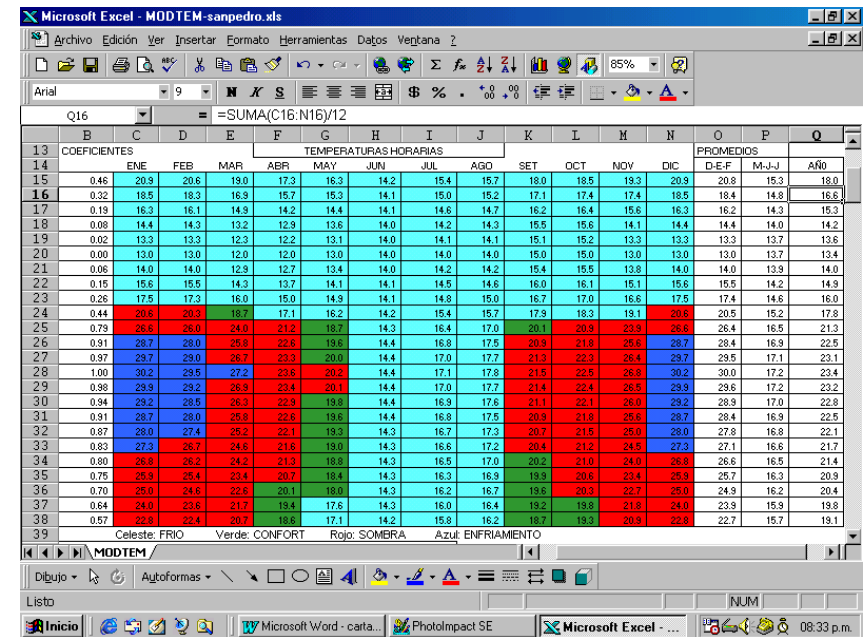
Parámetros climáticos														
	Asnm	Tmed	Tmáx	Tmin	TDmed	TDmin			Troc	Tvap	Hr	Prec	HeRe	GD <sub>18</sub>
Inv.	0	11.3	17.2	6.2	6.8	1,7			7.9	11.2	81	56	44	822
Ver.	0	23.7	30.6	16.7	23.2	TDmax	TEmd2	TEmx	15.5	18.1	64	92	63	-
						34.1	2.5	26						

Referencias: Tdmed: temperatura de diseño media; Troc: Temp rocío; Hr: humedad relativa; Prec: precipitaciones; GD: grados día de calefacción

## Estrategias Bioclimáticas utilizando el Diagrama Psicrométrico



## Mapa de Confort



Fuente de los gráficos: "Manual de Arquitectura bioclimática". Arq. Gonzalo. Instituto de Acondicionamiento Ambiental. FAyU. UNT, 1998.

## Recomendaciones de Diseño:

### **Aislación Térmica:**

- Incorporar aislación térmica en Techos, Muros, Aberturas y Pisos con lo cual minimizar el sobre calentamiento estival y el acondicionamiento invernal.
- Evitar el riesgo de condensación superficial e intersticial.
- Evitar puentes Térmicos. (en puntos másicos de la estructura, esquinas, encuentros de vigas, si las hubiera).

### **Radiación Solar:**

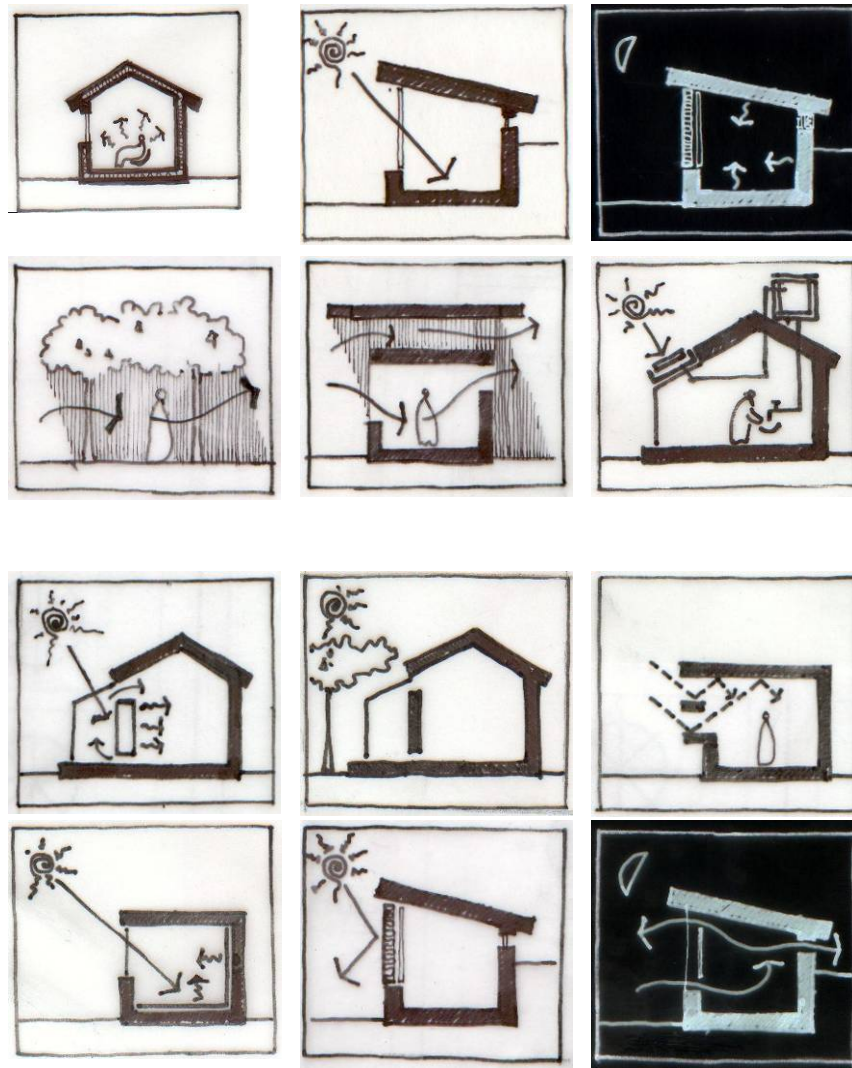
- Aplicar sombreado minimizando la incidencia de la radiación solar, tanto para muros como para aberturas. Mallas, galerías, pergolados, parasoles, etc.
- Utilizar postigos, cortinas, aleros para proteger de la radiación solar en el período estival.
- Reducir las aberturas con orientación oeste minimizando la incidencia de la radiación en el interior.
- Utilizar colores claros disminuyendo la absorción de la radiación.
- Producción de Energía eléctrica fotovoltaica.

Para una demanda promedio de 180wh/día en corriente continua se necesita 0,33m<sup>2</sup> de panel fotovoltaico. Para corriente alterna, calcular un 15% más.

- Producción de agua caliente solar. Pendiente Optima: 59°  
Para 200lts/día de Agua a 60°: 2 Colectores Planos, doble vidrio:  
2 m<sup>2</sup> c/u. Rad. Global: 6000Mj/m<sup>2</sup>. Rad. Enero: 600Mj/m<sup>2</sup> Rad. Junio: 230 Mj/m<sup>2</sup>. Plano Horizontal.

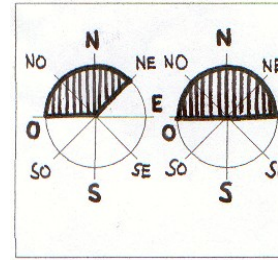
### **Producción de calor:**

- Aprovechar la ganancia directa por aberturas.
- Utilizar muros de captación livianos o "trombe", con o sin acumulación.
- Utilizar invernaderos de producción de calor, con protección en el verano. Invernaderos/Galerías vidriadas (Ganancia) exclusivamente para Invierno, con muy buenas protecciones en verano (Parasoles y forestación).
- Por quema de combustibles fósiles o biomasa (gas-leña), considerando que se adquiere a granel y no por servicio de red.



### Orientaciones:

- Asoleamiento necesario en invierno.
- Proteger en verano las orientaciones NE-N-NO y especialmente la O. Maximizar en invierno las orientaciones E-NE- N-NO-O.



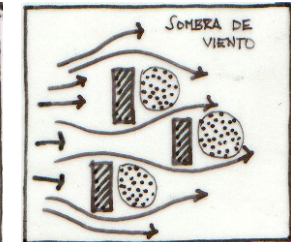
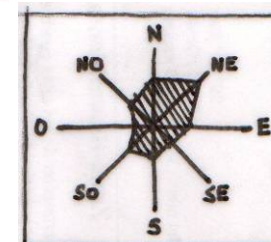
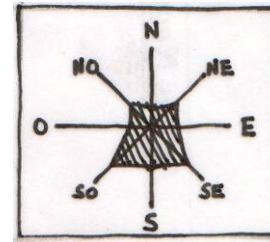
### Ventilación:

- Los vientos en invierno hacen necesario proteger las infiltraciones, minimizar las superficies transparentes en las orientaciones predominantes. En verano se recomienda ventilación natural cruzada y nocturna.

- Utilizar espacios semicubiertos o galerías los cuales ofrecen ambientes confortables en los períodos críticos del día.

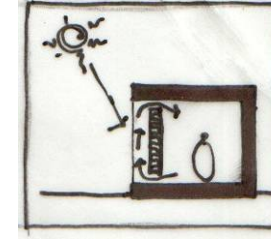
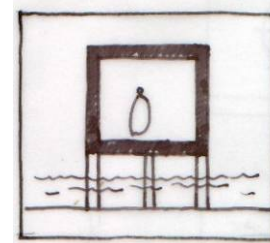
Invierno: Vientos con orientación predominante S-Se-SO  $\cong$  10.3Km/h.

Verano: Vientos con orientación predominante N-NE-E  $\cong$  13Km/h.



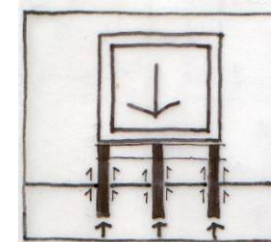
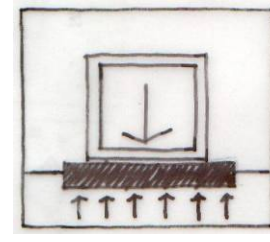
### Constructivas:

- Riesgo de inundación, prever altura de las aguas.
- Emplazamientos protegidos en invierno al S-SE-SO.
- Poca inercia térmica en muros y/o pisos si lo hubiera.
- Construcción preferentemente liviana. Armada en seco. Rapidez constructiva.
- Ventanas con control de infiltraciones en invierno y ventilación natural cruzada en verano, aprovechando la orientación E.
- Fundaciones en pilotes o platea a suelo firme (-60cm)
- Tecnología del lugar.



### Materiales:

- Madera local: Eucalipto, álamo.
- Chapa acanalada.
- Materiales accesibles a la zona

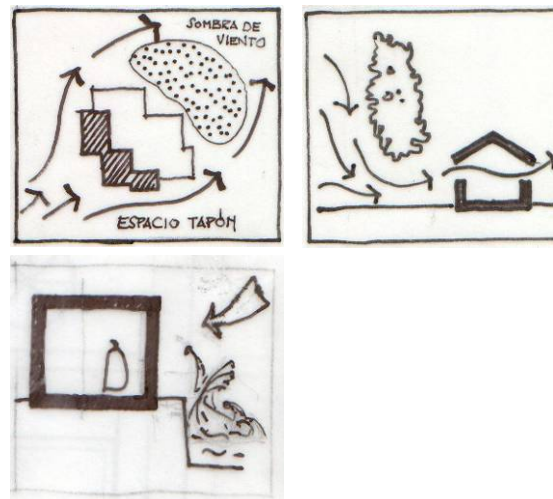


### **Espacios Exteriores**

- Se deben utilizar espacios semicubiertos y de sombreado, galerías, pérgolas, enjaretados para lograr el sombreado de las superficies horizontales y verticales sin evitar el pasaje de las brisas.
- Se debe utilizar adecuadamente la forestación de rápido crecimiento para adecuar el micro clima exterior. Además de adecuar el diseño del paisaje y los edificios con lo cual posibilitar el libre movimiento del aire para lograr refrescamiento.

### **Otras características.**

El uso de estos espacios es generalmente a lo largo del año, en el exterior utilizando los espacios intermedios fundamentalmente en los períodos críticos del día. Se debe contemplar el refrescamiento natural que ofrece el agua de los canales y propio del ambiente, como así la fuerza que ofrece lo fluvial sobre la vida del isleño



### **Bibliografía básica a consultar:**

- “Arquitectura y Clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas”. Victor Olgyay. GG 1963-1998
- “Arquitectura y energía natural”. R.S.Florensa y H.C.Roura. UPC.1995
- “Energía solar, edificación y clima. Elementos para una arquitectura solar”. Guillermo Yañez Paradera. ETS, Madrid. 1982.
- “Hábitat y energía”. A.Cornoldi, S.Los. GG. 1982.
- “Diseño en climas cálidos”. A.Konya. Blume, 1981.
- “Solar energy and housing design”. Vol 1 y 2. S.Yannas. DTI. 1994.
- “Ecological architecture. Tendencias bioclimáticas y arquitectura del paisaje en el año 2000”. P.Asencio. LOFT. 1999.
- “Las escalas de la sostenibilidad”. Revista Quaderns. 2000.
- “Sol y Arquitectura”. P.Bardou. V.Arzoumanian. GG1980
- “Tablas del cociente carga colector para 60 localidades de la Argentina”. ISABA. 1985.
- “Serie de Normas sobre acondicionamiento térmico de edificios: 11549, 11601, 11603, 11625”. IRAM.
- “Introducción al diseño bioclimático y la economía energética edilicia”. Colección Cátedra. UNLP. 1994.
- “Manual de Arquitectura Bioclimática”. G.Gonzalo. UNT. 1998
- “Luz, clima y arquitectura”. L.Mascaró. UNLP,1983.
- “Vivienda y clima”. Wladimiro Acosta. Buenos Aires. 1976.
- “Arquitectura sin arquitectos”. B. Rudofsky. EUDEBA. 1976.
- “Actas de la Asociación Argentina de Energía Solar y Ambiente. ASADES” y revista “Avances en energías renovables y ambiente”. 1973-2000.

NOTA: El material expuesto será acompañado por un apoyo teórico conveniente para explicación de los conceptos físicos y tecnológicos involucrados, acompañado de ejemplos arquitectónicos según las escalas de trabajo.



# Localización: **Pinamar.** Provincia de Buenos Aires. Argentina

Taller Vertical de Arquitectura N°2

**SAN JUAN-SANTINELLI-VARELA**

## SJ+S+V

### Ubicación:

Latitud: **37° 6´ Sur**  
Longitud: **56° 51´ Oeste**  
Altura sobre Nivel del mar: **13 Mtr.**

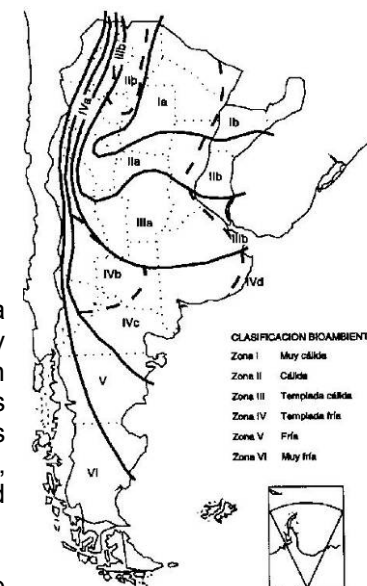
### Características Climáticas:

GD<sub>18</sub> para Calefacción: **1401 GD**  
**Temperaturas Medias:** **Invierno 9,1 °C**  
**Verano 20 °C**  
Tensión de Vapor: **970 Pa**  
Velocidad media de Viento: **16.7 inv. y 21 Km/h ver.**

**Descripción:** **Zona Bioambiental IV d:** Templado Frío (Marítima).

Esta zona tiene como limite superior la isolínea de 1170GD y como límite inferior la isolínea de 1950 GD. Presenta una faja meridional paralela a la zona III, que abarca desde la Cordillera de los Andes, la región llana del Centro y Sur del territorio que alcanza la costa atlántica de la provincia de Buenos Aires y Río Negro. Los veranos son rigurosos y presentan máximas promedios que rara vez superan los 30°C. Los inviernos son fríos, con valores medios entre 4 °C y 8 °C, y las mínimas medidas alcanzan muchas veces valores menores que 0°C. Las presiones parciales de vapor de agua son bajas durante todo el año, alcanzando en verano sus valores máximos, no superando los 1133Pa (10mm Hg). Esta zona se subdivide en 4 subzonas mediante las líneas de amplitud térmica de 14°C y 18°C.

La subzona Marítima, en particular presenta amplitudes térmicas pequeñas durante todo el año. El alto tenor de humedad relativa caracteriza esta subzona. Se recomienda protección solar eficiente en el verano. Las orientaciones de asoleamiento favorables en invierno son NO-N-NE-E-SE. Las desfavorables en verano NO-O-SO. En las instancias de ausencia de vientos (calmas), durante el día la diferencia de la capacidad calorífica entre la tierra y el agua es motivo de que la tierra aumente su temperatura con respecto al agua. Este calentamiento diferencial da como resultado un descenso de presión sobre la tierra, lo que permite una circulación de aire desde el agua hacia la costa (brisa marina). Durante la noche se produce la situación inversa. En el caso de las brisas marinas hacia la costa, la mayor fricción sobre el suelo origina una convergencia del aire sobre la costa, favoreciendo los movimientos ascendentes que posibilitan la condensación y hacen sumamente probables las precipitaciones. Estos vientos portadores de masas de aire muy húmedas, hacen sentir los efectos moderadores del agua con pequeñas amplitudes térmicas, con temperaturas mínimas relativamente altas y temperaturas máximas relativamente bajas. (Norma IRAM N°11601)



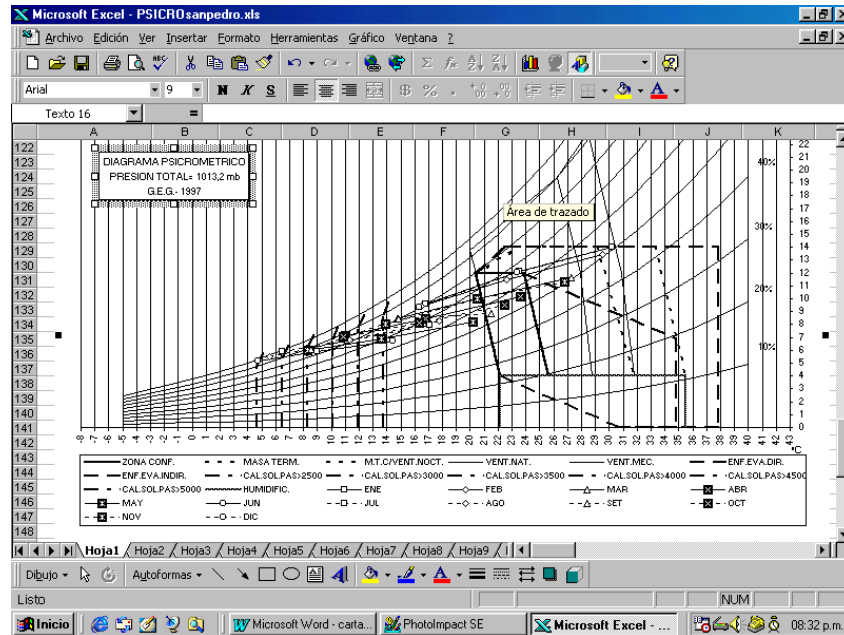


Geometría Solar									H: respecto al plano horizontal; A respecto a la orientación Norte								
ALTURA (H)	horas	6	7	8	9	10	11	12	ACIMUT (A)	horas	6	7	8	9	10	11	12
	horas	18	17	16	15	14	13	12		horas	18	17	16	15	14	13	12
37°6' LS	21Dic	6°	25°	37°	50°	61°	71°	75°	37°6' LS	21Dic	109°	107°	92°	83°	70°	46°	0°
	21Jun	-	-	4°	16°	22°	26°	29°		21Jun	-	-	54°	43°	31°	16°	0°

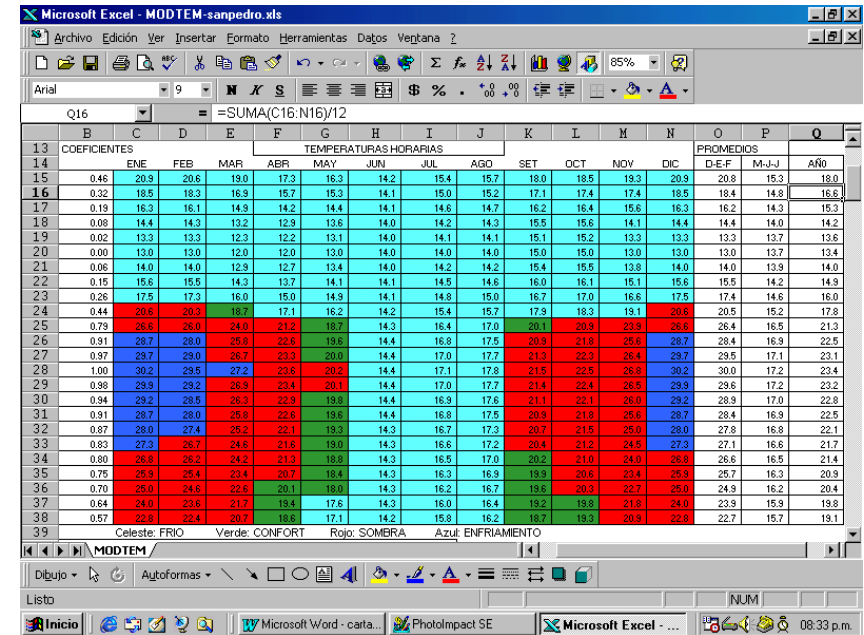
Parámetros climáticos														
	Asnm	Tmed	Tmáx	Tmin	TDmed	TDmin			Troc	Tvap Hp	Hr	Prec mm	HelRe %	GD <sub>18</sub>
Inv.	13	9,1	13.8	5	4,6	0.5			6	9,7	82	61	43	1401
Ver.	13	20	25.6	15,1	19.8	TDmax	TEmed	TEmx	14.6	17.1	73	88	61	-
						29.1	20.2	23.8						

Referencias: Asnm: Altura sobre el nivel del mar; Tmed: temperatura de diseño media; Tmáx: Temperatura máxima; Tmin: Temperatura mínima; TD med, max y min: Temperatura de diseño; Troc: Temp rocío; Tvp: Presión parcial de vapor; Hr: humedad relativa; Prec: precipitaciones; Helre: heliofanía relativa; GD: grados día de calefacción.

### Estrategias Bioclimáticas utilizando el Diagrama Psicrométrico



### Mapa de Confort



Fuente de los gráficos: "Manual de Arquitectura bioclimática". Arq. Gonzalo. Instituto de Acondicionamiento Ambiental. FAyU. UNT, 1998.

## Recomendaciones de Diseño:

### **Aislación Térmica:**

- Incorporar aislación térmica en Techos, Muros, Aberturas y Pisos con lo cual minimizar el sobrecalentamiento estival y el acondicionamiento invernal.
- Evitar el riesgo de condensación superficial e intersticial.
- Evitar puentes Térmicos. (en puntos másicos de la estructura, esquinas, encuentros de vigas, si las hubiera).

### **Radiación Solar:**

#### *Para verano:*

- Aplicar sombreado minimizando la incidencia de la radiación solar, tanto para muros como para aberturas. Mallas, galerías, pergolados, parasoles, etc.
- Utilizar postigos, cortinas, aleros para proteger de la radiación solar en el período estival.
- Reducir las aberturas con orientación oeste minimizando la incidencia de la radiación en el interior.
- Utilizar colores claros disminuyendo la absorción de la radiación.

#### *Para invierno:*

- Aprovechar las orientaciones en función de la geometría solar.
- Aprovechamiento lumínico y térmico del recurso.

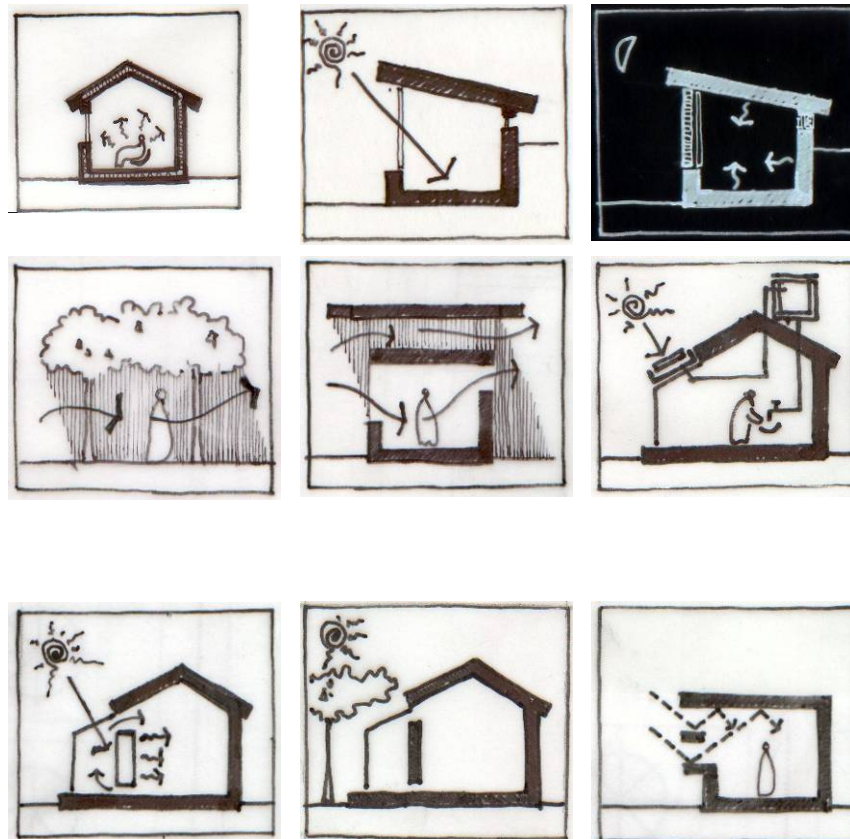
#### *Para todo el año:*

- Producción de Energía eléctrica fotovoltaica.

Para una demanda promedio de 180wh/día en corriente continua se necesita 0,33m<sup>2</sup> de panel fotovoltaico. Para corriente alterna, calcular un 15% más.

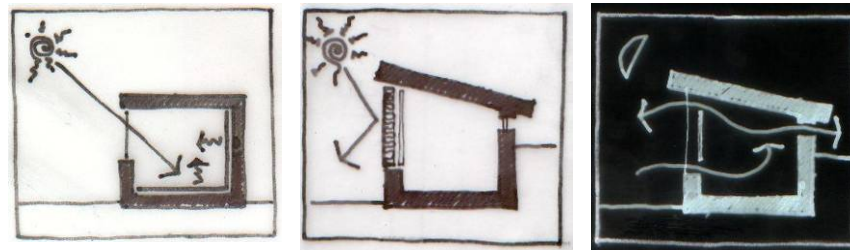
- Producción de agua caliente solar. Pendiente Optima: 61°

Para 200lts/día de Agua a 60°: 2 Colectores Planos, doble vidrio: 2 m<sup>2</sup> c/u. Rad. Global: 5500Mj/m<sup>2</sup>. Rad. Enero: 750Mj/m<sup>2</sup> Rad. Junio: 200 Mj/m<sup>2</sup>. Plano Horizontal.



### Producción de calor:

- Aprovechar la ganancia directa por aberturas.
- Utilizar muros de captación livianos o "trombe", con o sin acumulación.
- Utilizar invernaderos de producción de calor, con protección en el verano. Invernaderos/Galerías vidriadas (Ganancia) exclusivamente para Invierno, con muy buenas protecciones en verano (Parasoles y forestación).
- Por quema de combustibles fósiles o biomasa (gas-leña), considerando que se adquiere a granel y no por servicio de red.

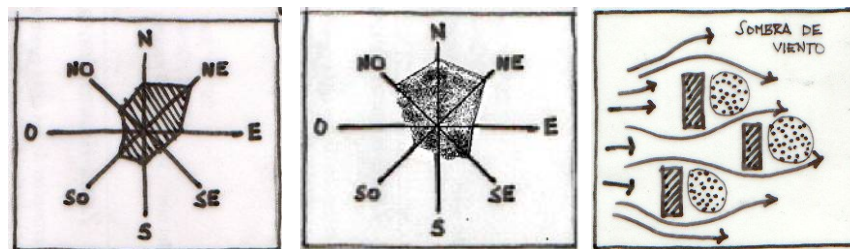


### Orientaciones:

- Asoleamiento necesario en invierno.
- Proteger en verano la orientaciones NE-N-NO y especialmente la O-SO.
- Maximizar en invierno las orientaciones NO-N-NE-E.
- Altitud Verano: 75° (ver tabla de geometría solar, hoja 1).
- Altitud de Invierno: 29° (ver tabla de geometría solar, hoja 1).

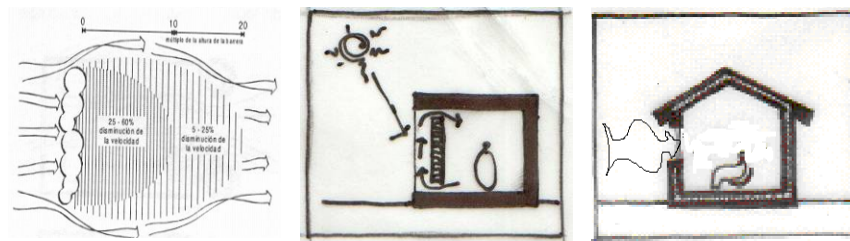
### Ventilación:

- En invierno se requieren estrategias orientadas a proteger las infiltraciones, minimizar las superficies transparentes en las orientaciones predominantes.
  - En verano se recomienda ventilación natural cruzada y nocturna. Utilizar espacios semicubiertos o galerías los cuales ofrecen ambientes confortables en los períodos críticos del día.
- Invierno: Vientos con orientación predominante SO-O-N  $\cong$  16.7Km/h.  
Orientación crítica con vientos fuertes: S- SE (Sudestada).  
Verano: Vientos con orientación predominante N-NE-NO  $\cong$  21Km/h.



### Constructivas:

- Emplazamientos protegidos en invierno a los vientos predominantes.
- Mediana inercia térmica en muros y/o pisos .
- Construcción semipesada, con discriminación de elementos. La implementación de la tecnología se terminará de definir en función de su utilización.
- Ventanas con control de infiltraciones en invierno y ventilación natural cruzada en verano, aprovechando la ventilación nocturna.
- Fundaciones tradicionales a suelo firme.



### Materiales:

- Materiales tradicionales accesibles a la zona. Dependerán del escenario económico- productivo vigente de la región y el país.

### **Espacios Exteriores**

- Se deben utilizar espacios semicubiertos y de sombreado estival, galerías, pérgolas, enjaretados para lograr el sombreado de las superficies horizontales y verticales sin evitar el pasaje de las brisas.
- Se debe utilizar adecuadamente la forestación adaptada a la zona como. Además de adecuar el diseño del paisaje y los edificios con lo cual posibilitar el libre movimiento del aire para lograr refrescamiento en verano y protección en invierno.



### **Bibliografía básica a consultar:**

- “Arquitectura y Clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas”. Victor Olgyay. GG 1963-1998
- “Arquitectura y energía natural”. R.S.Florensa y H.C.Roura. UPC.1995
- “Energía solar, edificación y clima. Elementos para una arquitectura solar”. Guillermo Yañez Paradera. ETS, Madrid. 1982.
- “Hábitat y energía”. A.Cornoldi, S.Los. GG. 1982.
- “Diseño en climas cálidos”. A.Konya. Blume, 1981.
- “Solar energy and housing design”. Vol 1 y 2. S.Yannas. DTI. 1994.
- “Ecological architecture. Tendencias bioclimáticas y arquitectura del paisaje en el año 2000”. P.Asencio. LOFT. 1999.
- “Las escalas de la sostenibilidad”. Revista Quaderns. 2000.
- “Sol y Arquitectura”. P.Bardou. V.Arzoumanian. GG1980
- “Tablas del cociente carga colector para 60 localidades de la Argentina”. ISABA. 1985.
- “Serie de Normas sobre acondicionamiento térmico de edificios: 11549, 11601, 11603, 11625”. IRAM.
- Producción de Obras 2 “Introducción al diseño bioclimático y la economía energética edilicia”. Colección Cátedra. J.D. Czajkowski, A.F. Gomez. UNLP. 1994.
- “Manual de Arquitectura Bioclimática”. G.Gonzalo. UNT. 1998
- “Luz, clima y arquitectura”. L.Mascaró. UNLP,1983.
- “Vivienda y clima”. Wladimiro Acosta. Buenos Aires. 1976.
- “Arquitectura sin arquitectos”. B. Rudofsky. EUDEBA. 1976.
- “Actas de la Asociación Argentina de Energía Solar y Ambiente. ASADES” y revista “Avances en energías renovables y ambiente”. 1973-2000.

NOTA: El material expuesto será acompañado por un apoyo teórico conveniente para explicación de los conceptos físicos y tecnológicos involucrados, acompañado de ejemplos arquitectónicos según las escalas de trabajo.

**Localización: Punta Lara, Ensenada. Provincia de Buenos Aires. Argentina**

Taller Vertical de Arquitectura N°2

**SAN JUAN – SANTINELLI - VARELA**

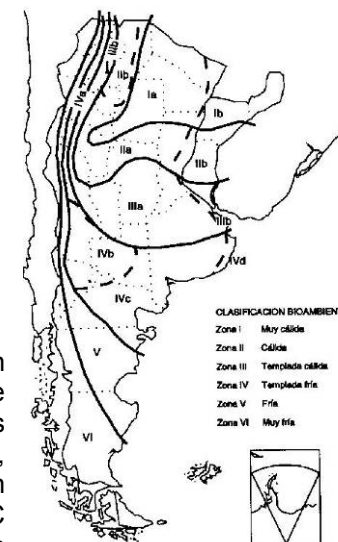
**SJ+S+V**

**Ubicación:**

Latitud: **34° 55´ Sur**  
 Longitud: **57° 56´ Oeste**  
 Altura sobre Nivel del mar: **0 Mtr.**

**Características Climáticas:**

GD<sub>18</sub> para Calefacción: **994 GD**  
**Temperaturas Medias:** **Invierno 9,7 °C**  
**Verano 21,7 °C**  
 Tensión de Vapor: **<1700 Pa (8mm Hg)**  
 Velocidad media de Viento: **10,3 y 13 Km/h**  
 Orientación predominante: **S-SO Inv.-N-E-SE Ver.**



**Descripción: Zona Bioambiental IIIa (subzona IIIb) : Templado Cálido.**

Está compuesta por una faja de extensión Este-Oeste, centrada alrededor de los 35° y otra Norte-Sur, situada en las estribaciones montañosas del Noroeste, sobre la cordillera de los Andes y que luego toma todo el centro de nuestro país abarcando San Luis, sur de Córdoba norte de La Pampa y Buenos Aires. El período estival es relativamente caluroso, presentando temperaturas medias entre 20°C y 26°C, con máximas que superan los 30°C, en la porción oeste. El período invernal no es muy frío, presentando temperaturas medias entre 8°C y 12°C, y con mínimos que rara vez alcanzan los 0°C. Esta se subdivide en dos según las amplitudes térmicas mayores a 14°C (Subzona IIIa) y menor a 14°C, Subzona IIIb, correspondiendo a las áreas costeras o ribereñas las cuentas con mayor porcentaje de humedad relativa. (Norma IRAM N°11601)

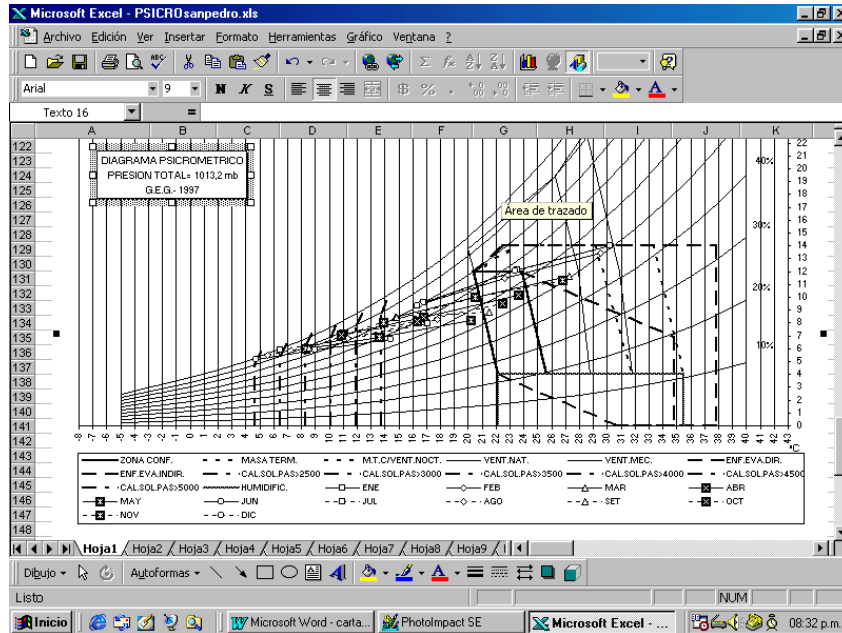
Geometría Solar									H: respecto al plano horizontal; A respecto a la orientación Norte								
ALTURA (H)	horas	6	7	8	9	10	11	12	ACIMUT (A)	horas	6	7	8	9	10	11	12
	35° LS	21Dic	6°	25°	37°	50°	62°	73°		78°	35°LS	21Dic	109°	107°	94°	86°	74°
	21Jun	-	-	8°	17°	25°	30°	31°		21Jun	-	-	54°	43°	31°	16°	0°

Parámetros climáticos														
	Asnm	Tmed	Tmáx	Tmin	TDmed	TDmin			Troc	Tvap Hp	Hr	Prec mm	HelRe %	GD <sub>18</sub>
Inv.	0	9,7	15	5,5	5,2	1			6,9	10,4	82	59	37	944
Ver.	0	21.7	27,9	15,8	21,4	TDmax	TEmed	TEmx	15,5	18.1	70	79	50	-
						31,4	21,3	24,8						

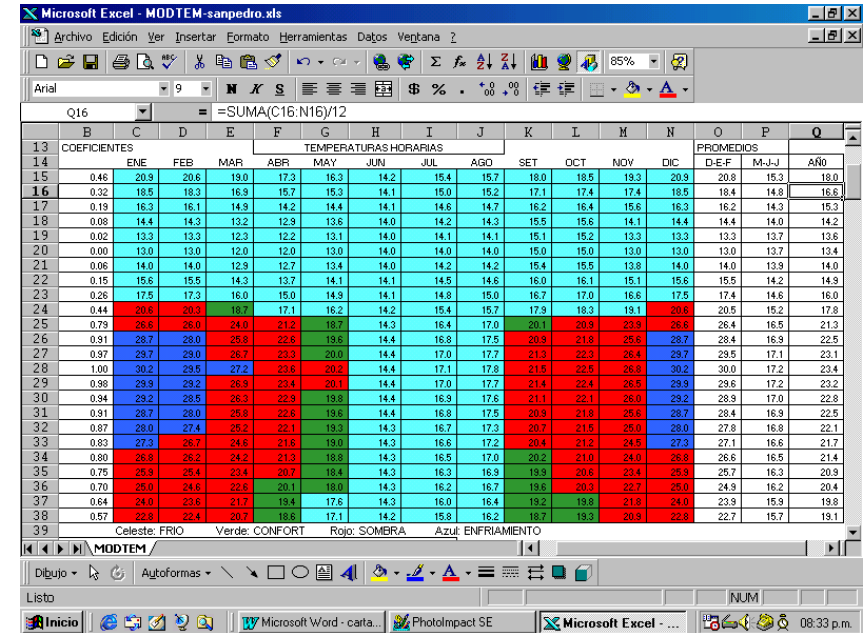


Referencias: Asnm: Altura sobre el nivel del mar; Tdmed: temperatura de diseño media; Tmáx: Temperatura máxima; Tmin: Temperatura mínima; TD med, max y min: Temperatura de diseño; Troc: Temp rocío; Tvap: Presión parcial de vapor; Hr: humedad relativa; Prec: precipitaciones; Helre: heliofanía relativa; GD: grados día de calefacción.

### Estrategias Bioclimáticas utilizando el Diagrama Psicrométrico



### Mapa de Confort



Fuente de los gráficos: "Manual de Arquitectura bioclimática". Arq. Gonzalo. Instituto de Acondicionamiento Ambiental. FAyU. UNT, 1998.

## Recomendaciones de Diseño:

### **Aislación Térmica:**

- Incorporar aislación térmica en Techos, Muros, Aberturas y Pisos con lo cual minimizar el sobrecalentamiento estival y el acondicionamiento invernal.
- Evitar el riesgo de condensación superficial e intersticial.
- Evitar puentes Térmicos. (en puntos másicos de la estructura, esquinas, encuentros de vigas, si las hubiera).

### **Radiación Solar:**

#### *Para verano:*

- Aplicar sombreado minimizando la incidencia de la radiación solar, tanto para muros como para aberturas. Mallas, galerías, pergolados, parasoles, etc.
- Utilizar postigos, cortinas, aleros para proteger de la radiación solar en el período estival.
- Reducir las aberturas con orientación oeste minimizando la incidencia de la radiación en el interior.
- Utilizar colores claros disminuyendo la absorción de la radiación.

#### *Para invierno:*

- Aprovechar las orientaciones en función de la geometría solar.
- Aprovechamiento lumínico y térmico del recurso.

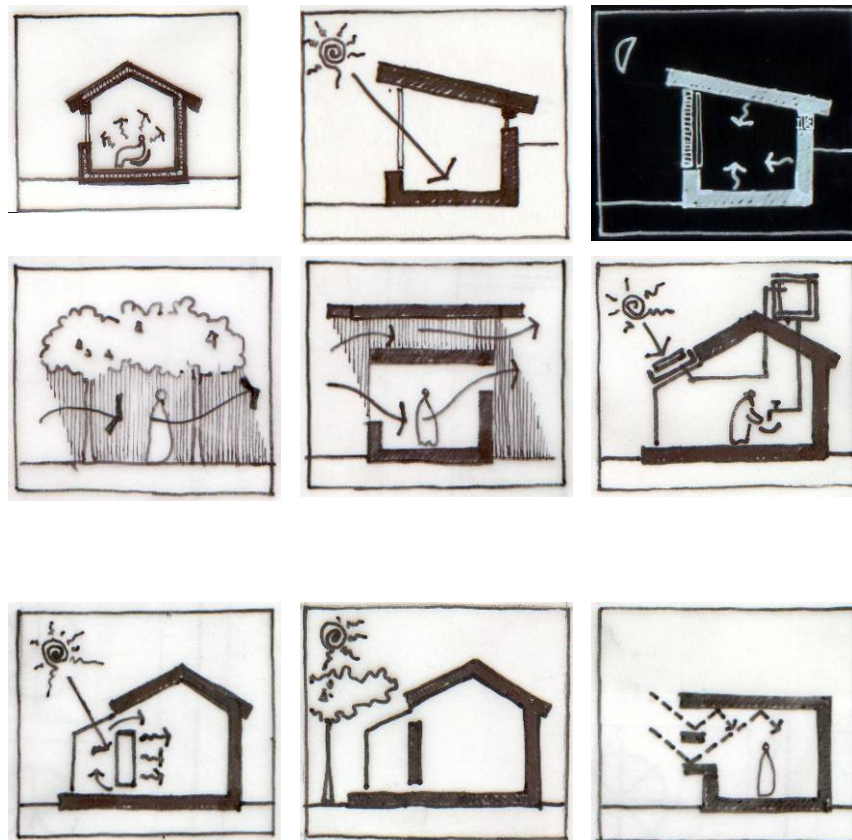
#### *Para todo el año:*

- Producción de Energía eléctrica fotovoltaica.

Para una demanda promedio de 180wh/día en corriente continua se necesita 0,33m<sup>2</sup> de panel fotovoltaico. Para corriente alterna, calcular un 15% más.

- Producción de agua caliente solar. Pendiente Optima: 59°

Para 200lts/día de Agua a 60°:      2 Colectores Planos, doble vidrio:  
2 m<sup>2</sup> c/u. Rad. Global: 6000Mj/m<sup>2</sup>. Rad. Enero: 600Mj/m<sup>2</sup> Rad. Junio: 230  
Mj/m<sup>2</sup>. Plano Horizontal.

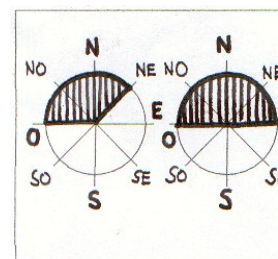
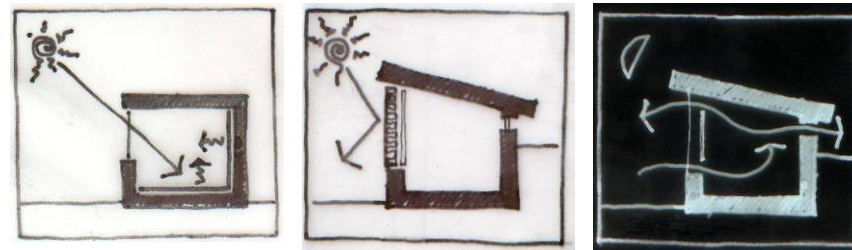


### Producción de calor:

- Aprovechar la ganancia directa por aberturas.
- Utilizar muros de captación livianos o "trombe", con o sin acumulación.
- Utilizar invernaderos de producción de calor, con protección en el verano. Invernaderos/Galerías vidriadas (Ganancia) exclusivamente para Invierno, con muy buenas protecciones en verano (Parasoles y forestación).
- Por quema de combustibles fósiles o biomasa (gas-leña), considerando que se adquiere a granel y no por servicio de red.

### Orientaciones:

- Asoleamiento necesario en invierno.
- Proteger en verano la orientaciones NE-N-NO y especialmente la O.
- Maximizar en invierno las orientaciones E-NE- N-NO-O.
- Altitud Verano: 78° (ver tabla de geometría solar, hoja 1).
- Altitud de Invierno: 31° (ver tabla de geometría solar, hoja 1).

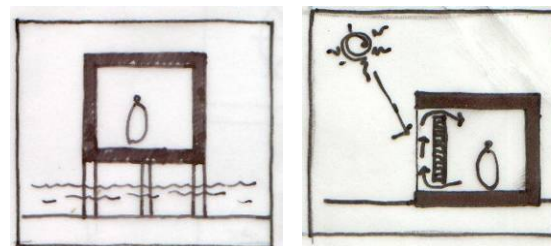
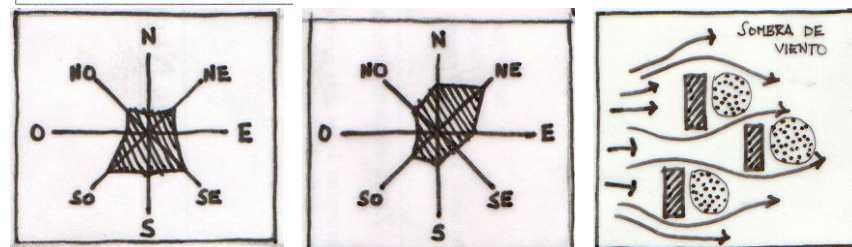


### Ventilación:

- En invierno se requieren estrategias orientadas a proteger las infiltraciones, minimizar las superficies transparentes en las orientaciones predominantes.
  - En verano se recomienda ventilación natural cruzada y nocturna. Utilizar espacios semicubiertos o galerías los cuales ofrecen ambientes confortables en los periodos críticos del día.
- Invierno: Vientos con orientación predominante S-SE-SO  $\cong$  10.3Km/h.  
Orientación crítica con vientos fuertes: SE (Sudestada).
- Verano: Vientos con orientación predominante N-NE-E  $\cong$  13Km/h.  
Orientación crítica con vientos fuertes: SO (pampero).

### vi. Constructivas:

- Riesgo de inundación, prever altura de las aguas (cota máxima alcanzada, observación de cotas de puentes existentes).
- Emplazamientos protegidos en invierno al S-SE-SO.
- Poca inercia térmica en muros y/o pisos si lo hubiera.
- Construcción liviana, armada en seco y de construcción rápida; y semipesada, con discriminación de elementos y armado húmedo. La implementación de la tecnología se terminará de definir en función de su utilización.
- Ventanas con control de infiltraciones en invierno y ventilación natural cruzada en verano, aprovechando la orientación E.
- Fundaciones en pilotes o platea a suelo firme (-60cm)
- Tecnología del lugar.



### **Materiales:**

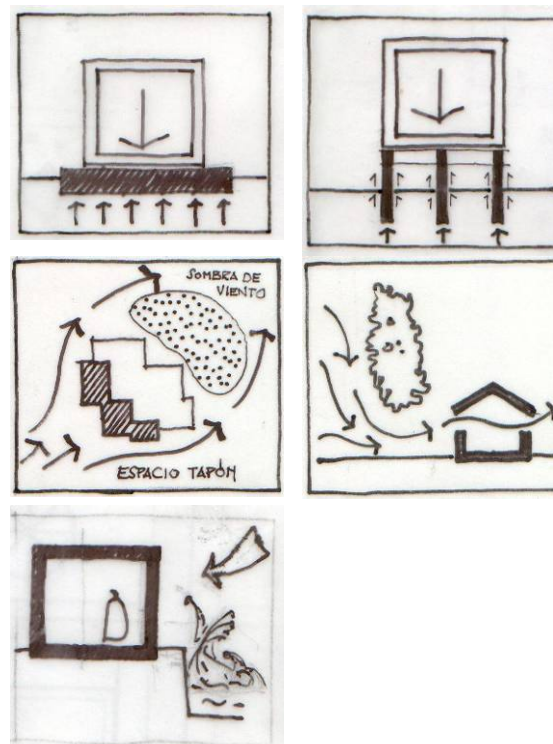
- Madera local: Eucalipto, álamo.
- Chapa acanalada.
- Materiales accesibles a la zona. Dependerán del escenario económico-productivo vigente de la región y el país.

### **Espacios Exteriores**

- Se deben utilizar espacios semicubiertos y de sombreado estival, galerías, pérgolas, enjaretados para lograr el sombreado de las superficies horizontales y verticales sin evitar el pasaje de las brisas.
- Se debe utilizar adecuadamente la forestación de rápido crecimiento para adecuar el micro clima exterior. Además de adecuar el diseño del paisaje y los edificios con lo cual posibilitar el libre movimiento del aire para lograr refrescamiento en verano y protección en invierno.

### **Otras características.**

En las áreas de la ribera de Punta Lara, el espacio exterior en general tiene un uso muy intenso en las estaciones más cálidas. Los espacios arquitectónicos intermedios, permiten aprovechar el refrescamiento natural aportado por los espejos de agua y el entorno mediato.



### **Bibliografía básica a consultar:**

- “Arquitectura y Clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas”. Victor Olgay. GG 1963-1998
- “Arquitectura y energía natural”. R.S.Florensa y H.C.Roura. UPC.1995
- “Energía solar, edificación y clima. Elementos para una arquitectura solar”. Guillermo Yañez Paradera. ETS, Madrid. 1982.
- “Hábitat y energía”. A.Cornoldi, S.Los. GG. 1982.
- “Diseño en climas cálidos”. A.Konya. Blume, 1981.
- “Solar energy and housing design”. Vol 1 y 2. S.Yannas. DTI. 1994.
- “Ecological architecture. Tendencias bioclimáticas y arquitectura del paisaje en el año 2000”. P.Asencio. LOFT. 1999.
- “Las escalas de la sostenibilidad”. Revista Quaderns. 2000.
- “Sol y Arquitectura”. P.Bardou. V.Arzoumanian. GG1980
- “Tablas del cociente carga colector para 60 localidades de la Argentina”. ISABA. 1985.
- “Serie de Normas sobre acondicionamiento térmico de edificios: 11549, 11601, 11603, 11625”. IRAM.
- Producción de Obras 2 “Introducción al diseño bioclimático y la economía energética edilicia”. Colección Cátedra. J.D. Czajkowski, A.F. Gomez. UNLP. 1994.
- “Manual de Arquitectura Bioclimática”. G.Gonzalo. UNT. 1998
- “Luz, clima y arquitectura”. L.Mascaró. UNLP,1983.
- “Vivienda y clima”. Wladimiro Acosta. Buenos Aires. 1976.
- “Arquitectura sin arquitectos”. B. Rudofsky. EUDEBA. 1976.
- “Actas de la Asociación Argentina de Energía Solar y Ambiente. ASADES” y revista “Avances en energías renovables y ambiente”. 1973-2000.

NOTA: El material expuesto será acompañado por un apoyo teórico conveniente para explicación de los conceptos físicos y tecnológicos involucrados, acompañado de ejemplos arquitectónicos según las escalas de trabajo.



**Localización:**

# Río Gallegos. Provincia de Santa Cruz. Argentina

Taller Vertical de Arquitectura N°2

**SAN JUAN – SANTINELLI - VARELA**

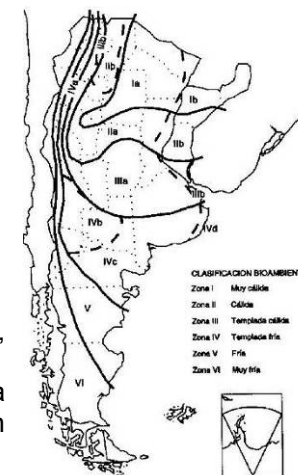
## SJ+S+V

**Ubicación:**

Latitud: **51° 40´ Sur.**  
 Longitud: **69° 16´ Oeste**  
 Altura sobre Nivel del mar: **22 metros**

**Características Climáticas:**

GD<sub>18</sub> para Calefacción: 3811 GD  
**Temperaturas Medias:** Invierno: **1,7 °C**  
 Verano: **12,6 °C**  
 Tensión de Vapor: <650 Pa (4.87 mm Hg)  
 Velocidad media de Viento: 28 Km/h  
 Orientación predominante: Oeste



**Descripción:** Zona Bioambiental VI: Muy Fía.

Comprende toda la extensión de las altas cumbres de la cordillera d los Andes y el extremo Sur de la Patagonia, Tierra del Fuego, Islas Malvinas y Antártida. Donde los valores en grados día son superiores a 2730 (3811GD). En verano, las temperaturas medias son inferiores a los 12°C, y en invierno no superan los 4°C. La faja comprendida al norte del paralelo 37, presenta la rigurosidad propia de la altura. Las velocidades de viento oscilan entre los 35 y 30 Km/h, con velocidades máximas que alcanzan los 100Km/h. (Norma IRAM N°11601)

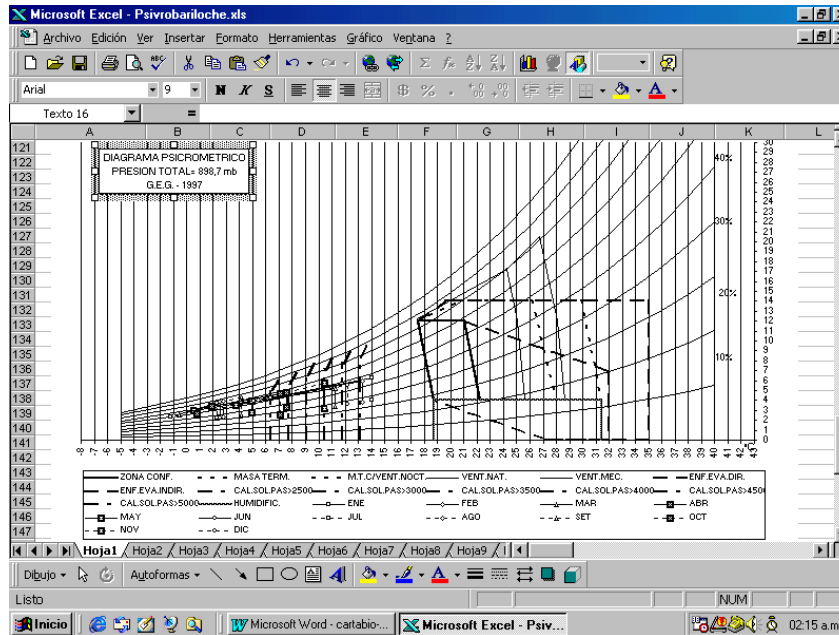
Geometría Solar									H: respecto al plano horizontal; A respecto a la orientación Norte								
ALTURA (H)  52° LS	horas	6	7	8	9	10	11	12	ACIMUT (A)	horas	6	7	8	9	10	11	12
	horas	18	17	16	15	14	13	12		horas	18	17	16	15	14	13	12
	21Dic	18°	27°	337°	46°	55°	61°	63°	39°LS	21Dic	105°	93°	81°	67°	50°	27°	0°
	21Jun	-	-	-	5°	10°	13°	15°		21Jun	-	-	-	41°	28°	14°	0°

Parámetros climáticos														
	Asnm	Tmed	Tmáx	Tmin	TDmed	TDmin			Troc	Tvap	Hr	Perc	HeRe	GD <sub>18</sub>
Inv.	22	1.7°C	5.3°C	-1.6°C	-2.8°C	-5.6°C			-1.5	5.7	81	13	34	3811
Ver.	22	12.6°C	18.5°C	6.9°C	12.2°C	TDmax	TEmd	TEmx	3.2	8.0	56	22	27	-
						22°C	14.3C	19.0						

Referencias: Asnm: altura sobre nivel del mar; Tmed: temperatura de diseño media; Troc: temperatura de rocío; Tvp: temperatura de vapor; GD: Grdaos día de calefacción



## Estrategias Bioclimáticas utilizando el Diagrama Psicrométrico



## Mapa de Confort

CENTRO DE ESTUDIOS ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE - IAA - FAU - UNT **VOLVER A DATOS**

NECESIDADES BIOLIMATICAS: C= CONFORT - F=FRIO(NECESIDAD CALEFACCION) - E=NEC. DE ENFRIAMIENTO

ESTACION: **Rio Gallegos** FUENTE: S.M.N. (1981-1990)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
2	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
3	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
4	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
5	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
6	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
7	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
8	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
9	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
10	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
11	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
12	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
13	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
14	C	C	F	F	F	F	F	F	F	F	F	C
15	C	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
16	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
17	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
18	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
19	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
20	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
21	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
22	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
23	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
24	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
FRIO	22	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	23
CONF.	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ENF.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT.F	284	%F.	98.6	TOT.C	4	%C.	14	TOTE	0	%E.	0.0	

Fuente de los gráficos: "Manual de Arquitectura bioclimática". Arq. Gonzalo. Instituto de Acondicionamiento Ambiental. FAyU. UNT, 1998.

## Recomendaciones de Diseño:

### **Aislación Térmica:**

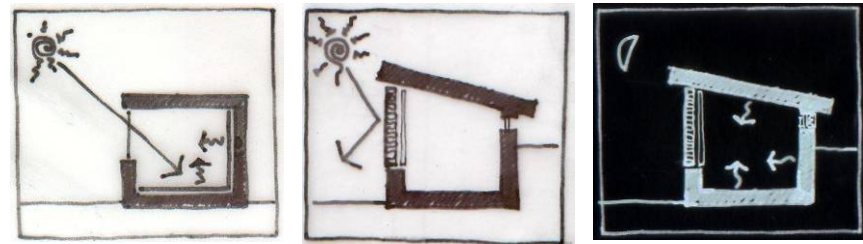
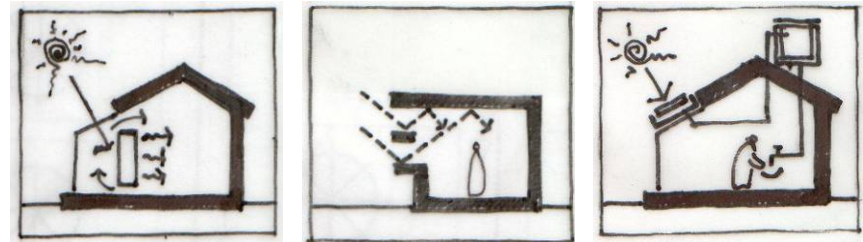
- Incorporar aislación térmica en Techos, Muros, Aberturas y Pisos, con el objeto de favorecer la conservación de energía, disminuir el riesgo de condensación superficial e intersticial y evitar los puentes térmicos. De este modo se reduce la carga térmica, se reduce el consumo energético (fundamentalmente energías no renovables) debido al funcionamiento y se mejora considerablemente las condiciones de habitabilidad interior. Además se colabora a la reducción de las emisiones a la atmósfera.
- Considerar la incorporación de aislación nocturna en aberturas desde el interior.
- Incorporar doble puerta y “espacio tapón” o “chifloneras” de acceso.
- Utilizar formas edilicias compactas con lo cual reducir la superficie envolvente expuesta al exterior, en contacto con las bajas temperaturas.

### **Radiación Solar:**

- Aprovechar la radiación solar orientando correctamente los ambientes y las aberturas principales.
- Debe considerarse en el diseño la iluminación natural de los espacios interiores.
- Producción de Energía eléctrica eólica.
- Producción de agua caliente solar. Pendiente Optima de colectores:  $57.3^\circ$   
Para 1000 lts/día de Agua a  $60^\circ$ : **22** Colectores Planos, doble vidrio de  $2 \text{ m}^2$  c/u.  
Rad.Global:  $13.1 \text{ Mj/m}^2$ . Rad.Enero:  $500 \text{ Mj/m}^2$ . Rad.Junio:  $60 \text{ Mj/m}^2$ . Plano Horizontal.

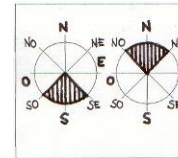
### **Producción de calor:**

- Aprovechar la ganancia directa (radiación solar) por aberturas.
- Utilizar muros de captación livianos, con o sin acumulación.
- Utilizar invernaderos de producción de calor, con alguna posibilidad de ventilación acotada.
- Minimizar la quema de combustibles fósiles o biomasa (gas-leña), considerando que en la zona se adquiere a granel y no por servicio de red.
- Se debe tener en cuenta el aporte de calor vital por la propia ocupación.



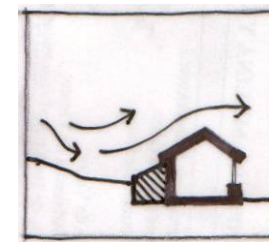
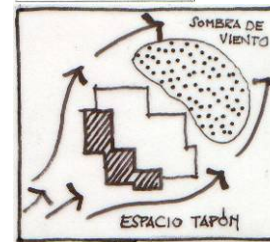
### **Orientaciones:**

- Asoleamiento necesario todo el año, debido a las bajas temperaturas.
- Minimizar las orientaciones SE-S-SO.
- Maximizar las orientaciones NE-N-NO.



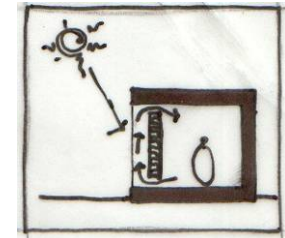
### **Ventilación:**

- Las brisas en el año, hacen necesario una total protección de infiltraciones para el invierno y paños móviles pensados para la ventilación diurna en verano.
- Invierno: Orientación predominante Oeste  $\cong$  28 Km/h. Y máximas de 63km/h.



### **Constructivas:**

- Emplazamientos protegidos.
- Inercia térmica en muros y pisos. Adopción de tecnología “Liviana”, “pesada” o “semipesada”, según el tipo de actividad y el tiempo de uso.
- Fuerte aislación en techos, muros, aberturas y pisos. Evitar puentes térmicos.
- Protección a la orientación Sur y O.
- Acumulación y desfasaje térmico Diurno-Nocturno.
- Ventanas, doble vidrio estancas, y paños de ventilación reducidos.
- Evitar congelamiento de tuberías y en acumulación de agua en tanques.
- Minimizar la acumulación de nieve eventual en techos y entorno, drenajes.
- Tener en cuenta si se usa mampostería el agrietamiento por efecto del congelamiento. Es aconsejable utilizar zócalos de protección.



### **Materiales:**

- Piedras locales7no locales: Esquistos gris azulado. Granitos gruesos o medianos anaranjado pálido. Granodioritas gris claro, Piedra laja (tipo Centro Cívico de Bariloche).
- Maderas del lugar.
- Mampostería y hormigón (evitando todo puente térmico)
- Para cubiertas, tejas o tejuelas de madera, cerámica o pizarras, chapa tratada.

### **Espacios exteriores**

- Contemplar las formas del agrupamiento del edificio con lo cual producir “sombras de viento” de los espacios exteriores.
- Utilizar barreras vegetales.  
Utilizar como barrera de viento la propia topografía del terreno.
- Disponer los espacios exteriores y de acceso, protegido de las inclemencias del tiempo (lluvia, nieve, viento) dispuesto a las mejores orientaciones aprovechando la radiación solar y mejorando el microclima.

### **Otras características.**

La vida se desarrolla en gran medida en el interior, de allí que este debe ser confortable y cálido tanto en la referente al confort climático como a la percepción integral de los ambientes.

Debe considerarse el diseño de los espacios exteriores tanto para el período invernal y fundamentalmente para el estival, acondicionándolo para actividades al aire libre. Espacios con buen asoleamiento y protegido de los vientos.

### ***Bibliografía básica a consultar:***

- “Arquitectura y Clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas”. Victor Olgyay. GG 1963-1998
  - “Arquitectura y energía natural”. R.S.Florensa y H.C.Roura. UPC.1995
  - “Energía solar, edificación y clima. Elementos para una arquitectura solar”. Guillermo Yañez Paradera. ETS, Madrid. 1982.
  - “Hábitat y energía”. A Cornoldi, S.Los. GG. 1982.
  - “Diseño en climas cálidos”. A.Konya. Blume, 1981.
  - “Solar energy and housing design”. Vol 1 y 2. S.Yannas. DTI. 1994.
  - “Ecological architecture. Tendencias bioclimáticas y arquitectura del paisaje en el año 2000”. P.Asencio. LOFT. 1999.
  - “Las escalas de la sostenibilidad”. Revista Quaderns. 2000.
  - “Sol y Arquitectura”. P.Bardou. V.Arzoumanian. GG1980
  - “Tablas del cociente carga colector para 60 localidades de la Argentina”. ISABA. 1985.
  - “Serie de Normas sobre acondicionamiento térmico de edificios: 11549, 11601, 11603, 11625”. IRAM.
  - “Introducción al diseño bioclimático y la economía energética edilicia”. Colección Cátedra. UNLP. 1994.
  - “Manual de Arquitectura Bioclimática”. G.Gonzalo. UNT. 1998
  - “Luz, clima y arquitectura”. L.Mascaró. UNLP,1983.
  - “Vivienda y clima”. Wladimiro Acosta. Buenos Aires. 1976.
  - “Arquitectura sin arquitectos”. B. Rudofsky. EUDEBA. 1976.
  - “Actas de la Asociación Argentina de Energía Solar y Ambiente. ASADES” y revista “Avances en energías renovables y ambiente”. 1973-2000.
- NOTA: El material expuesto será acompañado por un apoyo teórico conveniente para explicación de los conceptos físicos y tecnológicos involucrados, acompañado de ejemplos arquitectónicos según las escalas de trabajo.

# Localización: Tandil. Provincia de Buenos Aires. Argentina

Taller Vertical de Arquitectura N°2

## SAN JUAN – SANTINALLI - VARELA

# SJ+S+V

### Ubicación:

Latitud: **37° 13' Sur**  
Longitud: **56° 16' Oeste**  
Altura sobre Nivel del mar: **175 Mtr.**

### Características Climáticas:

GD<sub>18</sub> para Calefacción: 1654 GD  
**Temperaturas Medias:** Invierno **7.7 °C**  
Verano **19.8 °C**  
Tensión de Vapor: 880 Pa  
Velocidad media de Viento: 14.7 inv. y 15 Km/h ver.

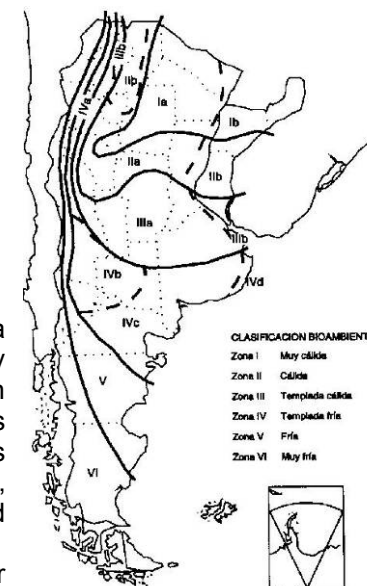
**Descripción:** Zona Bioambiental IV C: Templado Frío

Esta zona tiene como límite superior la isolínea de 1170GD y como límite inferior la isolínea de 1950 GD. Presenta una faja meridional paralela a la zona III, que abarca desde la Cordillera de los Andes, la región llana del Centro y Sur del territorio que alcanza la costa atlántica de la provincia de Buenos Aires y Río Negro. Los veranos son rigurosos y presentan máximas promedios que rara vez superan los 30°C. Los inviernos son fríos, con valores medios entre 4 °C y 8 °C, y las mínimas medidas alcanzan muchas veces valores menores que 0°C. Las presiones parciales de vapor de agua son bajas durante todo el año, alcanzando en verano sus valores máximos, no superando los 1133Pa (10mm Hg). Esta zona se subdivide en 4 subzonas mediante las líneas de amplitud térmica de 14°C y 18°C.

La subzona de transición que se extiende desde las zonas de mayores amplitudes térmicas hacia las de menor amplitud. Las orientaciones de asoleamiento favorables son NO-N-NE-E-SE. Las desfavorables en verano son SO-O-NO.

Existen modificaciones climáticas dadas por la orografía irregular que presenta Tandil. Cuando una masa de aire se encuentra con un obstáculo (cerro) de lado de barlovento el aire es obligado a ascender con grandes posibilidades de condensar su humedad, provocando precipitaciones. En situaciones de calma durante la mañana, se pueden generar brisas provocadas por la diferencia térmica, desplazando la masa de aire desde el valle hacia la ladera (más cálida). Durante la noche se invierte el ciclo (Brisa de pendiente). En cuanto a los vientos predominantes, las irregularidades del terreno modifican localmente sus características.

(Norma IRAM N°11601)



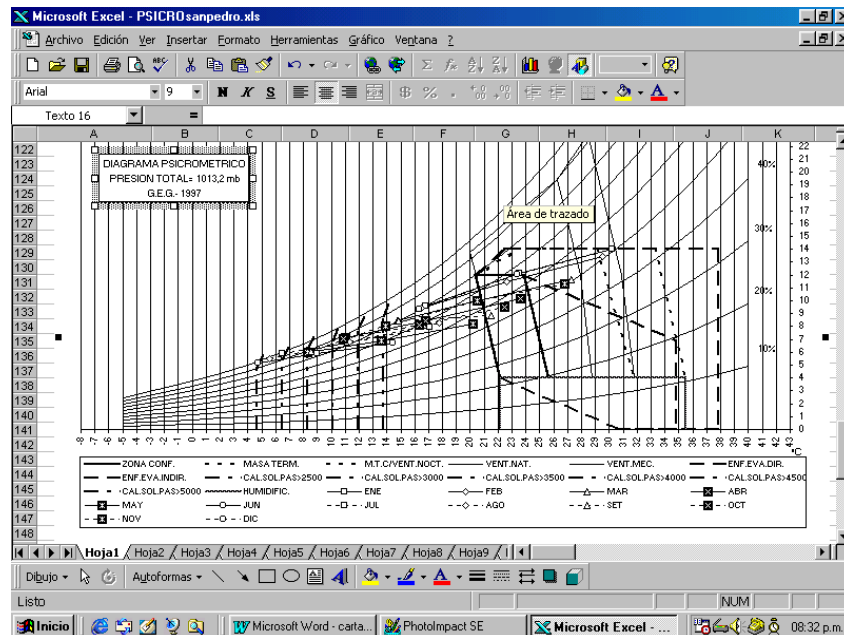


Geometría Solar									H: respecto al plano horizontal; A respecto a la orientación Norte								
ALTURA (H)  37°13' LS	horas	6	7	8	9	10	11	12	ACIMUT (A)  37°13'LS	horas	6	7	8	9	10	11	12
	horas	18	17	16	15	14	13	12		horas	18	17	16	15	14	13	12
	21Dic	6°	25°	37°	50°	61°	71°	75°		21Dic	109°	107°	92°	83°	70°	46°	0°
	21Jun	-	-	4°	16°	22°	26°	29°		21Jun	-	-	54°	43°	31°	16°	0°

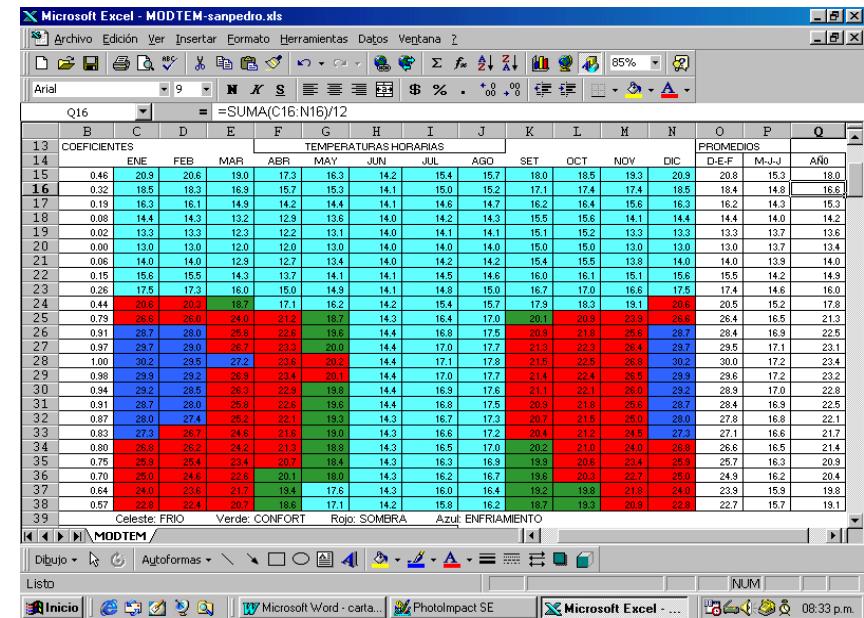
Parámetros climáticos														
	Asnm	Tmed	Tmáx	Tmin	TDmed	TDmin			Troc	Tvap Hp	Hr	Prec mm	HelRe %	GD <sub>18</sub>
Inv.	175	7,7	13,3	3,2	3,2	-1,3			4,5	8,8	82	50	45	1654
Ver.	175	19,8	26,8	13	19,4	TDmax 30,3	TEmed 19,5	TEmx 23,6	13,4	15,9	70	103	57	-

Referencias: Asnm: Altura sobre el nivel del mar; Tmed: temperatura de diseño media; Tmáx: Temperatura máxima; Tmin: Temperatura mínima; TD med, max y min: Temperatura de diseño; Troc: Temp rocío; Tvp: Presión parcial de vapor; Hr: humedad relativa; Prec: precipitaciones; Helre: heliofanía relativa; GD: grados día de calefacción.

### Estrategias Bioclimáticas utilizando el Diagrama Psicrométrico



### Mapa de Confort



Fuente de los gráficos: "Manual de Arquitectura bioclimática". Arq. Gonzalo. Instituto de Acondicionamiento Ambiental. FAYU. UNT, 1998.

## Recomendaciones de Diseño:

### **Aislación Térmica:**

- Incorporar aislación térmica en Techos, Muros, Aberturas y Pisos con lo cual minimizar el sobrecalentamiento estival y el acondicionamiento invernal.
- Evitar el riesgo de condensación superficial e intersticial.
- Evitar puentes Térmicos. (en puntos másicos de la estructura, esquinas, encuentros de vigas, si las hubiera).

### **Radiación Solar:**

#### *Para verano:*

- Aplicar sombreado minimizando la incidencia de la radiación solar, tanto para muros como para aberturas. Mallas, galerías, pergolados, parasoles, etc.
- Utilizar postigos, cortinas, aleros para proteger de la radiación solar en el período estival.
- Reducir las aberturas con orientación oeste minimizando la incidencia de la radiación en el interior.
- Utilizar colores claros disminuyendo la absorción de la radiación.

#### *Para invierno:*

- Aprovechar las orientaciones en función de la geometría solar.
- Aprovechamiento lumínico y térmico del recurso.

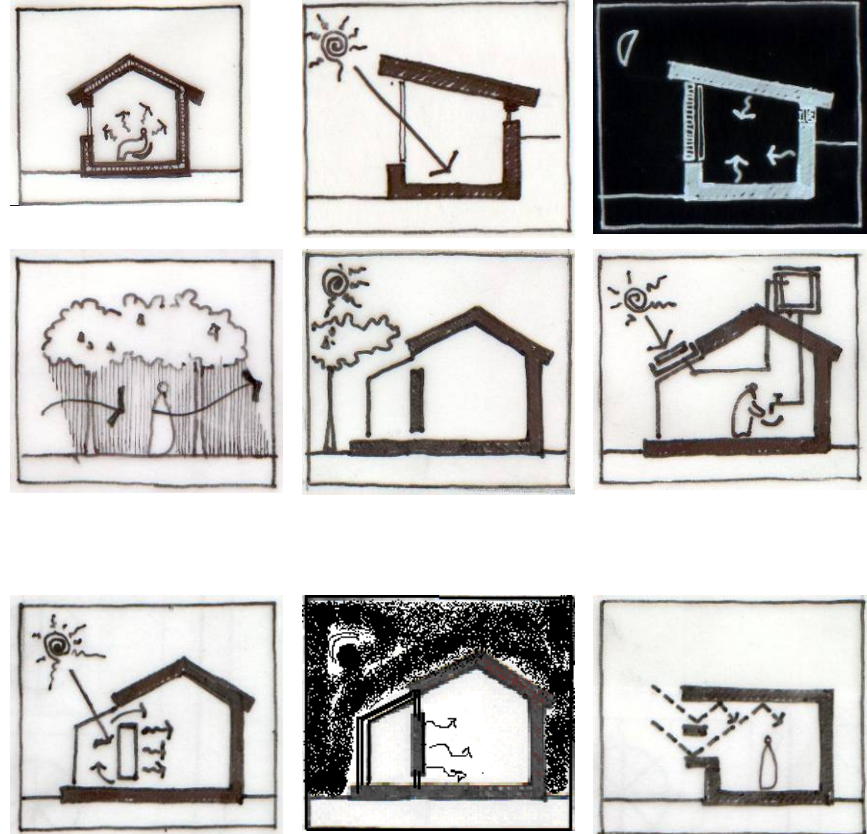
#### *Para todo el año:*

- Producción de Energía eléctrica fotovoltaica.

Para una demanda promedio de 180wh/día en corriente continua se necesita 0,33m<sup>2</sup> de panel fotovoltaico. Para corriente alterna, calcular un 15% más.

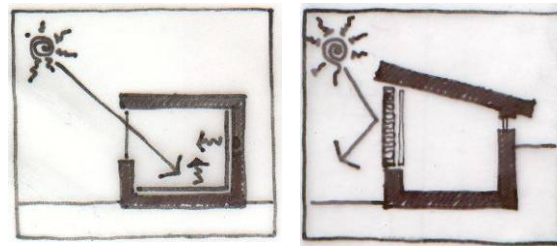
- Producción de agua caliente solar. Pendiente Optima: 61°

Para 200lts/día de Agua a 60°:      2 Colectores Planos, doble vidrio:  
2 m<sup>2</sup> c/u. Rad. Global: 5500Mj/m<sup>2</sup>. Rad. Enero: 750Mj/m<sup>2</sup> Rad. Junio:  
200 Mj/m<sup>2</sup>. Plano Horizontal.



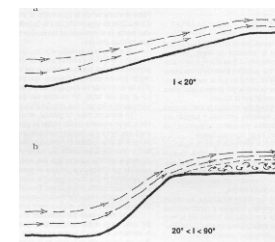
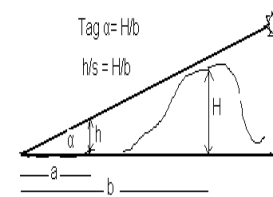
### Producción de calor:

- Aprovechar la ganancia directa por aberturas.
- Utilizar muros de captación livianos o "trombe", con o sin acumulación.
- Utilizar invernaderos de producción de calor, con protección en el verano. Invernaderos/Galerías vidriadas (Ganancia) exclusivamente para Invierno, con muy buenas protecciones en verano (Parasoles y forestación).
- Por quema de combustibles fósiles o biomasa (gas-leña), considerando que se adquiere a granel y no por servicio de red.



### Orientaciones:

- Asoleamiento necesario en invierno.
- Proteger en verano la orientaciones NE-N-NO y especialmente la O-SO.
- Maximizar en invierno las orientaciones NO-N-NE-E.
- Altitud Verano: 75° (ver tabla de geometría solar, hoja 1).
- Altitud de Invierno: 29° (ver tabla de geometría solar, hoja 1).
- Dada la irregularidad del terreno (cerros) tener en cuenta el amanecer y atardecer real, estimando la altura del obstáculo y la lejanía al mismo.

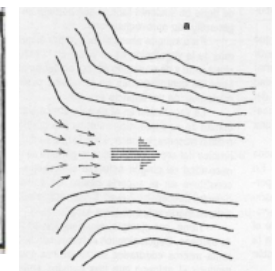
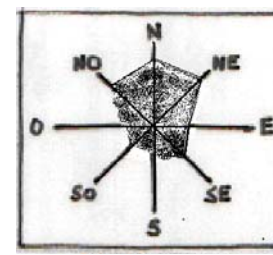
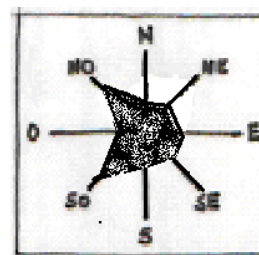


### Ventilación:

- En invierno se requieren estrategias orientadas a proteger las infiltraciones, minimizar las superficies transparentes en las orientaciones predominantes.
- En verano se recomienda ventilación natural cruzada durante el día. Utilizar espacios semicubiertos o galerías los cuales ofrecen ambientes confortables en los períodos críticos del día.

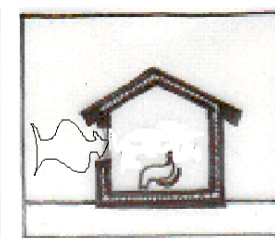
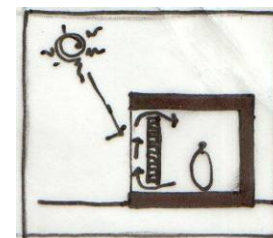
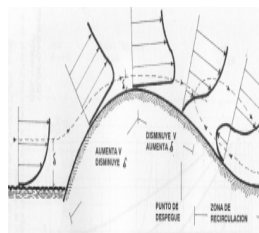
Invierno: Vientos con orientación predominante SO-N  $\cong$  14.7Km/h. Orientación crítica con vientos fuertes: So (Pampero).

Verano: Vientos con orientación predominante N-NE-NO  $\cong$  15Km/h.



### Constructivas:

- Emplazamientos protegidos en invierno a los vientos predominantes.
- Inercia térmica en muros y/o pisos .
- Construcción semipesada, con discriminación de elementos. La implementación de la tecnología se terminará de definir en función de su utilización.
- Ventanas con control de infiltraciones en invierno y ventilación natural cruzada en verano, aprovechando la ventilación nocturna.
- Fundaciones tradicionales a suelo firme.



### Materiales:

- Materiales tradicionales accesibles a la zona. Dependerán del escenario económico- productivo vigente de la región y el país.

### **Espacios Exteriores**

- Se deben utilizar espacios semicubiertos y de sombreado estival, galerías, pérgolas, enjaretados para lograr el sombreado de las superficies horizontales y verticales sin evitar el pasaje de las brisas.
- Se debe utilizar adecuadamente la forestación adaptada a la zona como. Además de adecuar el diseño del paisaje y los edificios con lo cual posibilitar el libre movimiento del aire para lograr refrescamiento en verano y protección en invierno.



### **Bibliografía básica a consultar:**

- “Arquitectura y Clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas”. Victor Olgyay. GG 1963-1998
- “Arquitectura y energía natural”. R.S.Florensa y H.C.Roura. UPC.1995
- “Energía solar, edificación y clima. Elementos para una arquitectura solar”. Guillermo Yañez Paradera. ETS, Madrid. 1982.
- “Hábitat y energía”. A.Cornoldi, S.Los. GG. 1982.
- “Diseño en climas cálidos”. A.Konya. Blume, 1981.
- “Solar energy and housing design”. Vol 1 y 2. S.Yannas. DTI. 1994.
- “Ecological architecture. Tendencias bioclimáticas y arquitectura del paisaje en el año 2000”. P.Asencio. LOFT. 1999.
- “Las escalas de la sostenibilidad”. Revista Quaderns. 2000.
- “Sol y Arquitectura”. P.Bardou. V.Arzoumanian. GG1980
- “Tablas del cociente carga colector para 60 localidades de la Argentina”. ISABA. 1985.
- “Serie de Normas sobre acondicionamiento térmico de edificios: 11549, 11601, 11603, 11625”. IRAM.
- Producción de Obras 2 “Introducción al diseño bioclimático y la economía energética edilicia”. Colección Cátedra. J.D. Czajkowski, A.F. Gomez. UNLP. 1994.
- “Manual de Arquitectura Bioclimática”. G.Gonzalo. UNT. 1998
- “Luz, clima y arquitectura”. L.Mascaró. UNLP,1983.
- “Vivienda y clima”. Wladimiro Acosta. Buenos Aires. 1976.
- “Arquitectura sin arquitectos”. B. Rudofsky. EUDEBA. 1976.
- “Actas de la Asociación Argentina de Energía Solar y Ambiente. ASADES” y revista “Avances en energías renovables y ambiente”. 1973-2000.

NOTA: El material expuesto será acompañado por un apoyo teórico conveniente para explicación de los conceptos físicos y tecnológicos involucrados, acompañado de ejemplos arquitectónicos según las escalas de trabajo.

**Localización: Partido de Tigre. Provincia de Buenos Aires. Argentina**

Taller Vertical de Arquitectura N°2

**SAN JUAN – SANTINELLI - VARELA**

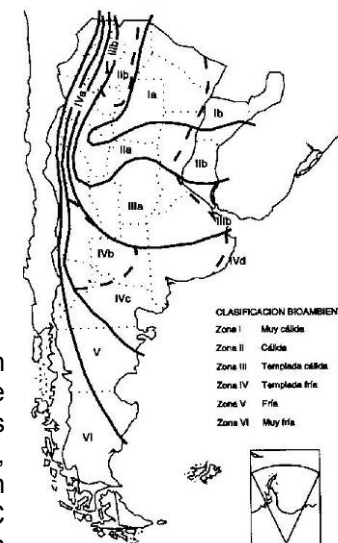
**SJ+S+V**

**Ubicación:**

Latitud: **34° 6´ Sur**  
 Longitud: **58° 5´ Oeste**  
 Altura sobre Nivel del mar: **0 Mtr.**

**Características Climáticas:**

GD<sub>18</sub> para Calefacción: **994 GD**  
**Temperaturas Medias:** **Invierno 9,7 °C**  
**Verano 21,7 °C**  
 Tensión de Vapor: **<1700 Pa (8mm Hg)**  
 Velocidad media de Viento: **10,3 y 13 Km/h**  
 Orientación predominante: **S-SO Inv.-N-E-SE Ver.**



**Descripción: Zona Bioambiental III (subzona IIIb): Templado Cálido.**

Está compuesta por una faja de extensión Este-Oeste, centrada alrededor de los 35° y otra Norte-Sur, situada en las estribaciones montañosas del Noroeste, sobre la cordillera de los Andes y que luego toma todo el centro de nuestro país abarcando San Luis, sur de Córdoba norte de La Pampa y Buenos Aires. El período estival es relativamente caluroso, presentando temperaturas medias entre 20°C y 26°C, con máximas que superan los 30°C, en la porción oeste. El período invernal no es muy frío, presentando temperaturas medias entre 8°C y 12°C, y con mínimos que rara vez alcanzan los 0°C. Esta se subdivide en dos según las amplitudes térmicas mayores a 14°C (Subzona IIIa) y menor a 14°C, Subzona IIIb, correspondiendo a las áreas costeras o ribereñas las cuentas con mayor porcentaje de humedad relativa. (Norma IRAM N°11601)

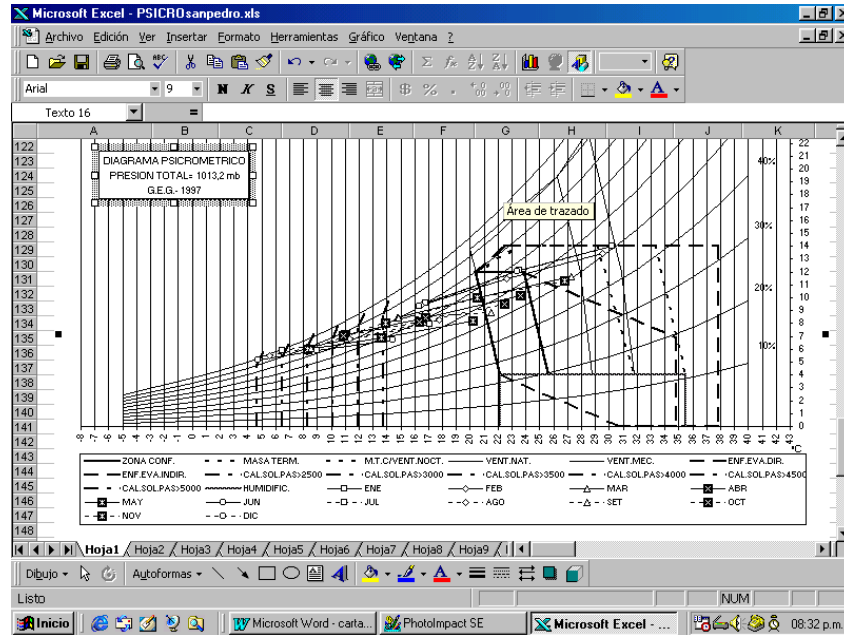
Geometría Solar									H: respecto al plano horizontal; A respecto a la orientación Norte								
ALTURA (H)	horas	6	7	8	9	10	11	12	ACIMUT (A)	horas	6	7	8	9	10	11	12
	35° LS	21Dic	6°	25°	37°	50°	62°	73°		78°	21Dic	109°	107°	94°	86°	74°	51°
	21Jun	-	-	8°	17°	25°	30°	31°	21Jun	-	-	54°	43°	31°	16°	0°	

Parámetros climáticos														
	Asnm	Tmed	Tmáx	Tmin	TDmed	TDmin			Troc	Tvap Hp	Hr	Prec mm	HelRe %	GD <sub>18</sub>
Inv.	0	9,7	15	5,5	5,2	1			6,9	10,4	82	59	37	944
Ver.	0	21,7	27,9	15,8	21,4	TDmax	TEmed	TEmx	15,5	18,1	70	79	50	-
						31,4	21,3	24,8						

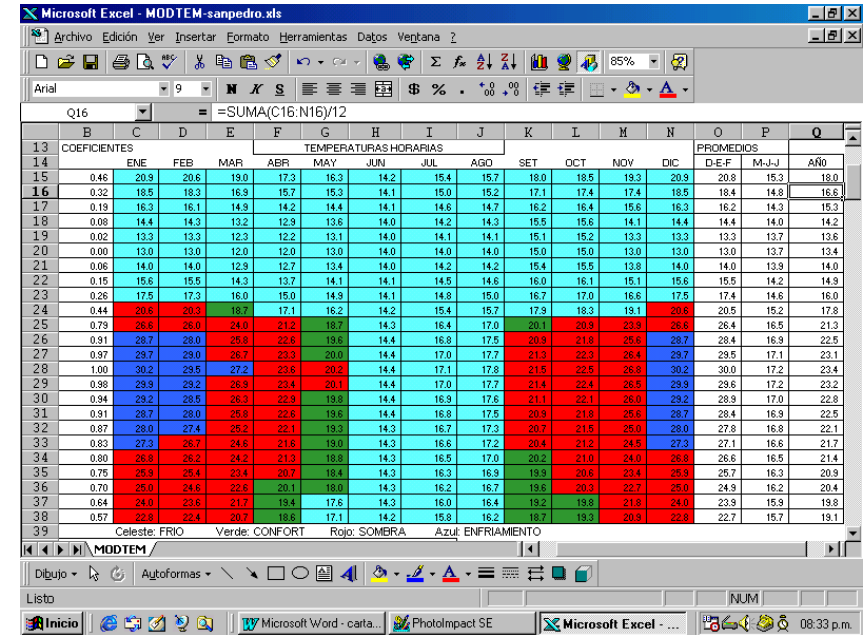


Referencias: Asnm: Altura sobre el nivel del mar; Tdmed: temperatura de diseño media; Tmáx: Temperatura máxima; Tmin: Temperatura mínima; TD med, max y min: Temperatura de diseño; Troc: Temp rocío; Tvap: Presión parcial de vapor; Hr: humedad relativa; Prec: precipitaciones; Helre: heliofanía relativa; GD: grados día de calefacción.

### Estrategias Bioclimáticas utilizando el Diagrama Psicrométrico



### Mapa de Confort



Fuente de los gráficos: "Manual de Arquitectura bioclimática". Arq. Gonzalo. Instituto de Acondicionamiento Ambiental. FAyU. UNT, 1998.

## Recomendaciones de Diseño:

### **Aislación Térmica:**

- Incorporar aislación térmica en Techos, Muros, Aberturas y Pisos con lo cual minimizar el sobrecalentamiento estival y el acondicionamiento invernal.
- Evitar el riesgo de condensación superficial e intersticial.
- Evitar puentes Térmicos. (en puntos másicos de la estructura, esquinas, encuentros de vigas, si las hubiera).

### **Radiación Solar:**

#### *Para verano:*

- Aplicar sombreado minimizando la incidencia de la radiación solar, tanto para muros como para aberturas. Mallas, galerías, pergolados, parasoles, etc.
- Utilizar postigos, cortinas, aleros para proteger de la radiación solar en el período estival.
- Reducir las aberturas con orientación oeste minimizando la incidencia de la radiación en el interior.
- Utilizar colores claros disminuyendo la absorción de la radiación.

#### *Para invierno:*

- Aprovechar las orientaciones en función de la geometría solar.
- Aprovechamiento lumínico y térmico del recurso.

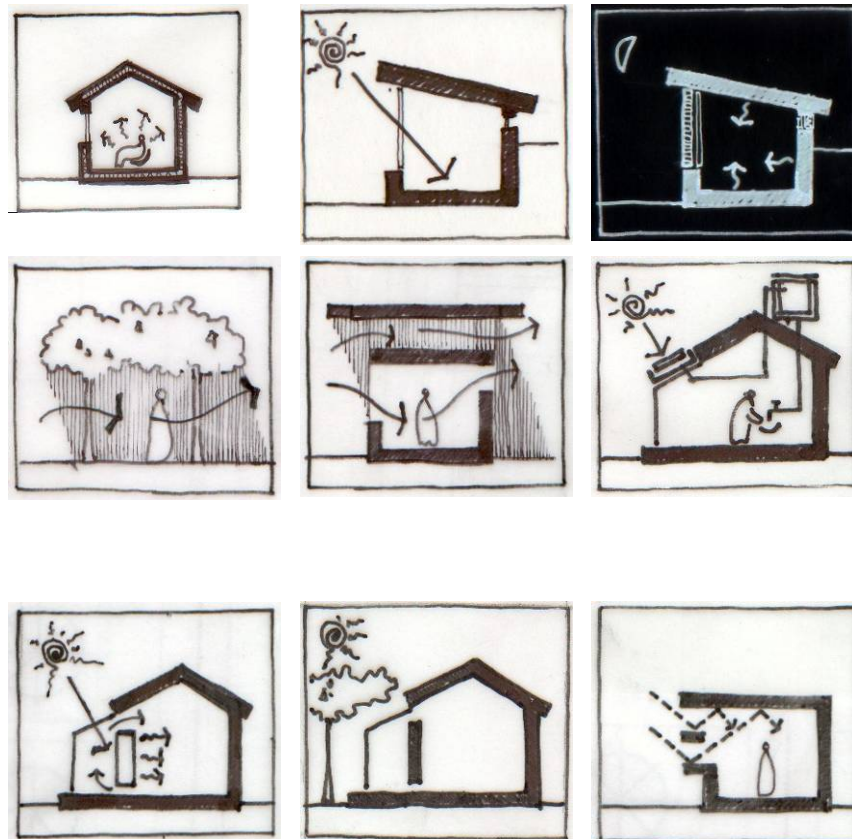
#### *Para todo el año:*

- Producción de Energía eléctrica fotovoltaica.

Para una demanda promedio de 180wh/día en corriente continua se necesita 0,33m<sup>2</sup> de panel fotovoltaico. Para corriente alterna, calcular un 15% más.

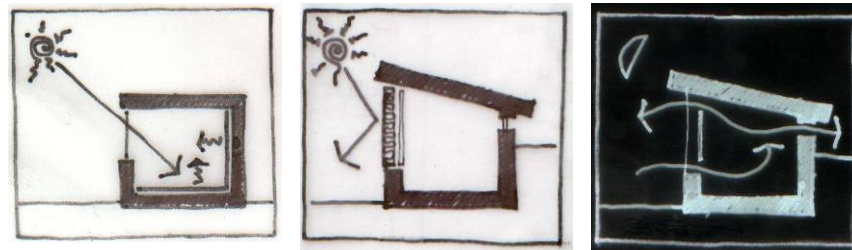
- Producción de agua caliente solar. Pendiente Optima: 59°

Para 200lts/día de Agua a 60°: 2 Colectores Planos, doble vidrio: 2 m<sup>2</sup> c/u. Rad. Global: 6000Mj/m<sup>2</sup>. Rad. Enero: 600Mj/m<sup>2</sup> Rad. Junio: 230 Mj/m<sup>2</sup>. Plano Horizontal.



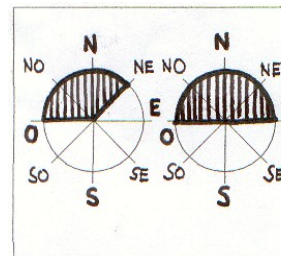
### Producción de calor:

- Aprovechar la ganancia directa por aberturas.
- Utilizar muros de captación livianos o "trombe", con o sin acumulación.
- Utilizar invernaderos de producción de calor, con protección en el verano. Invernaderos/Galerías vidriadas (Ganancia) exclusivamente para Invierno, con muy buenas protecciones en verano (Parasoles y forestación).
- Por quema de combustibles fósiles o biomasa (gas-leña), considerando que se adquiere a granel y no por servicio de red.



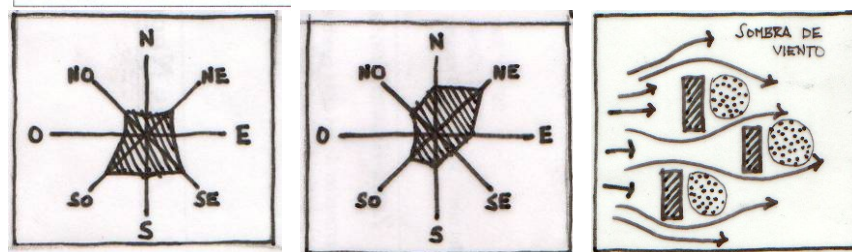
### Orientaciones:

- Asoleamiento necesario en invierno.
- Proteger en verano la orientaciones NE-N-NO y especialmente la O.
- Maximizar en invierno las orientaciones E-NE- N-NO-O.
- Altitud Verano: 78° (ver tabla de geometría solar, hoja 1).
- Altitud de Invierno: 31° (ver tabla de geometría solar, hoja 1).



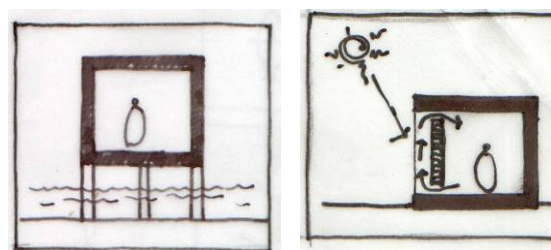
### Ventilación:

- En invierno se requieren estrategias orientadas a proteger las infiltraciones, minimizar las superficies transparentes en las orientaciones predominantes.
  - En verano se recomienda ventilación natural cruzada y nocturna. Utilizar espacios semicubiertos o galerías los cuales ofrecen ambientes confortables en los períodos críticos del día.
- Invierno: Vientos con orientación predominante S-SE-SO  $\cong$  10.3Km/h.  
Orientación crítica con vientos fuertes: SE (Sudestada).
- Verano: Vientos con orientación predominante N-NE-E  $\cong$  13Km/h.  
Orientación crítica con vientos fuertes: SO (pampero).



### Constructivas:

- Riesgo de inundación, prever altura de las aguas (cota máxima alcanzada, observación de cotas de puentes existentes).
- Emplazamientos protegidos en invierno al S-SE-SO.
- Poca inercia térmica en muros y/o pisos si lo hubiera.
- Construcción liviana, armada en seco y de construcción rápida; y semipesada, con discriminación de elementos y armado húmedo. La implementación de la tecnología se terminará de definir en función de su utilización.
- Ventanas con control de infiltraciones en invierno y ventilación natural cruzada en verano, aprovechando la orientación E.
- Fundaciones en pilotes o platea a suelo firme (-60cm)
- Tecnología del lugar.



### **Materiales:**

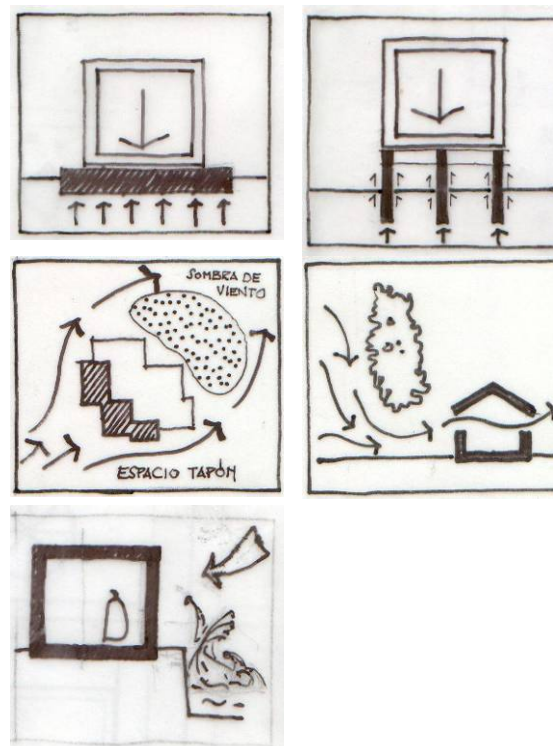
- Madera local: Eucalipto, álamo.
- Chapa acanalada.
- Materiales accesibles a la zona. Dependerán del escenario económico-productivo vigente de la región y el país.

### **Espacios Exteriores**

- Se deben utilizar espacios semicubiertos y de sombreado estival, galerías, pérgolas, enjaretados para lograr el sombreado de las superficies horizontales y verticales sin evitar el pasaje de las brisas.
- Se debe utilizar adecuadamente la forestación de rápido crecimiento para adecuar el micro clima exterior. Además de adecuar el diseño del paisaje y los edificios con lo cual posibilitar el libre movimiento del aire para lograr refrescamiento en verano y protección en invierno.

### **Otras características.**

En las áreas de la ribera de Punta Lara, el espacio exterior en general tiene un uso muy intenso en las estaciones más cálidas. Los espacios arquitectónicos intermedios, permiten aprovechar el refrescamiento natural aportado por los espejos de agua y el entorno mediato.



### **Bibliografía básica a consultar:**

- “Arquitectura y Clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas”. Victor Olgyay. GG 1963-1998
- “Arquitectura y energía natural”. R.S.Florensa y H.C.Roura. UPC.1995
- “Energía solar, edificación y clima. Elementos para una arquitectura solar”. Guillermo Yañez Paradera. ETS, Madrid. 1982.
- “Hábitat y energía”. A.Cornoldi, S.Los. GG. 1982.
- “Diseño en climas cálidos”. A.Konya. Blume, 1981.
- “Solar energy and housing design”. Vol 1 y 2. S.Yannas. DTI. 1994.
- “Ecological architecture. Tendencias bioclimáticas y arquitectura del paisaje en el año 2000”. P.Asencio. LOFT. 1999.
- “Las escalas de la sostenibilidad”. Revista Quaderns. 2000.
- “Sol y Arquitectura”. P.Bardou. V.Arzoumanian. GG1980
- “Tablas del cociente carga colector para 60 localidades de la Argentina”. ISABA. 1985.
- “Serie de Normas sobre acondicionamiento térmico de edificios: 11549, 11601, 11603, 11625”. IRAM.
- Producción de Obras 2 “Introducción al diseño bioclimático y la economía energética edilicia”. Colección Cátedra. J.D. Czajkowski, A.F. Gomez. UNLP. 1994.
- “Manual de Arquitectura Bioclimática”. G.Gonzalo. UNT. 1998
- “Luz, clima y arquitectura”. L.Mascaró. UNLP,1983.
- “Vivienda y clima”. Wladimiro Acosta. Buenos Aires. 1976.
- “Arquitectura sin arquitectos”. B. Rudofsky. EUDEBA. 1976.
- “Actas de la Asociación Argentina de Energía Solar y Ambiente. ASADES” y revista “Avances en energías renovables y ambiente”. 1973-2000.

NOTA: El material expuesto será acompañado por un apoyo teórico conveniente para explicación de los conceptos físicos y tecnológicos involucrados, acompañado de ejemplos arquitectónicos según las escalas de trabajo.



# Localización: Trevelin. Provincia de Chubut. Argentina

Taller Vertical de Arquitectura N°2

## SAN JUAN – SANTINALLI - VARELA

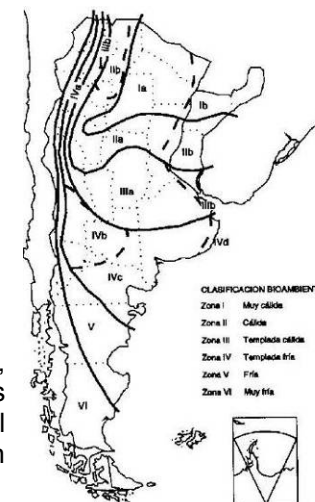
# SJ+S+V

### Ubicación:

Latitud: **42° 54' Sur.**  
 Longitud: **71° 24' Oeste**  
 Altura sobre Nivel del mar: **785 metros**

### Características Climáticas:

GD<sub>18</sub> para Calefacción: **3683 GD**  
**Temperaturas Medias:** **Invierno: 2,2 °C**  
**Verano: 13,4 °C**  
 Tensión de Vapor: **<1870 Pa (14mm Hg)**  
 Velocidad media de Viento: **17 Km/h**  
 Orientación predominante: **NO-O**



### Descripción: Zona Bioambiental VI: Muy Fría.

Comprende toda la extensión de las altas cumbres de la cordillera de los Andes y el extremo Sur de la Patagonia, Tierra del Fuego, Islas Malvinas y Antártida. Donde los valores en grados día son superiores a 2730. En verano, las temperaturas medias son inferiores a los 12°C, y en invierno no superan los 4°C. La faja comprendida al norte del paralelo 37, presenta la rigurosidad propia de la altura. Las velocidades de viento oscilan entre los 17 Km/h, con velocidades máximas que alcanzan los 100Km/h. (Norma IRAM N°11601)

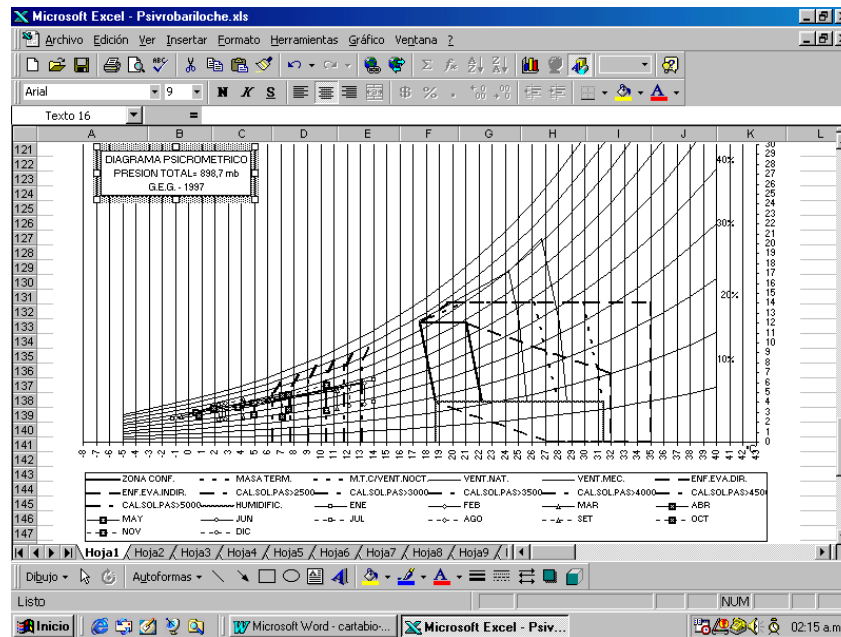
Geometría Solar									H: respecto al plano horizontal; A respecto a la orientación Norte								
ALTURA (H)	horas	6	7	8	9	10	11	12	ACIMUT (A)	horas	6	7	8	9	10	11	12
	horas	18	17	16	15	14	13	12		horas	18	17	16	15	14	13	12
39° LS	21Dic	15°	26°	38°	49°	60°	69°	73°	39°LS	21Dic	108°	99°	90°	80°	65°	41°	0°
	21Jun	-	-	5°	14°	20°	25°	27°		21Jun	-	-	53°	42°	30°	16°	0°

Parámetros climáticos														
	Asnm	Tmed	Tmáx	Tmin	TDmed	TDmin			Troc	Tvap	Hr	Perc	HeRe	GD <sub>18</sub>
Inv.	785	2.2°C	7°C	-2.5°C	-2,3°C	-7°C			-2	5,4	76	77	41	3683
Ver.	785	13.4°C	20°C	6.5°C	12.8°C	TDmax 23.5°C	TEmd 14.6C	TEmx 19.5	1.9	7.2	51	22	-	-

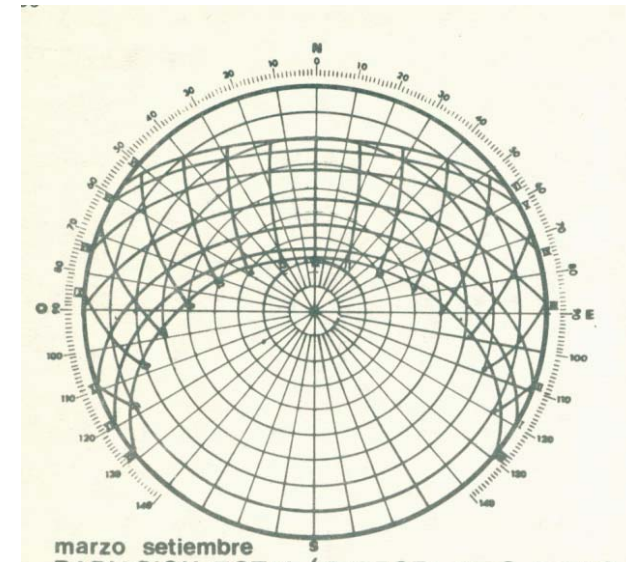
Referencias: Asnm: altura sobre nivel del mar; Tmed: temperatura de diseño media; Troc: temperatura de rocío; Tvp: temperatura de vapor; GD: Grados día de calefacción



## Estrategias Bioclimáticas utilizando el Diagrama Psicrométrico



## Mapa de Confort



Fuente de los gráficos: "Manual de Arquitectura bioclimática". Arq. Gonzalo. Instituto de Acondicionamiento Ambiental. FAYU. UNT, 1998.

## Recomendaciones de Diseño:

### **Aislación Térmica:**

• Incorporar aislación térmica en Techos, Muros, Aberturas y Pisos, con el objeto de favorecer la conservación de energía, disminuir el riesgo de condensación superficial e intersticial y evitar los puentes térmicos. De este modo se reduce la carga térmica, se reduce el consumo energético (fundamentalmente energías no renovables) debido al funcionamiento y se mejora considerablemente las condiciones de habitabilidad interior. Además se colabora a la reducción de las emisiones a la atmósfera.

• Considerar la incorporación de aislación nocturna en aberturas desde el interior.

• Incorporar doble puerta y “espacio tapón” o “chifloneras” de acceso.

• Utilizar formas edilicias compactas con lo cual reducir la superficie envolvente expuesta al exterior, en contacto con las bajas temperaturas.

### **Radiación Solar:**

• Aprovechar la radiación solar orientando correctamente los ambientes y las aberturas principales.

• Debe considerarse en el diseño la iluminación natural de los espacios interiores.

• Producción de Energía eléctrica fotovoltaica.

Para una demanda promedio de 180wh/día en corriente continua se necesita 0,33m<sup>2</sup> de panel fotovoltaico. Para corriente alterna, calcular un 15% más.

• Producción de agua caliente solar. Pendiente Optima de colectores: 63°  
Para 200 lts/día de Agua a 60°: 7 Colectores Planos, doble vidrio de 2 m<sup>2</sup> c/u.

Rad.Global: 5852 Mj/m<sup>2</sup>. Rad. Enero: 750Mj/m<sup>2</sup>.Rad.Junio: 170 Mj/m<sup>2</sup>. Plano Horizontal.

### **Producción de calor:**

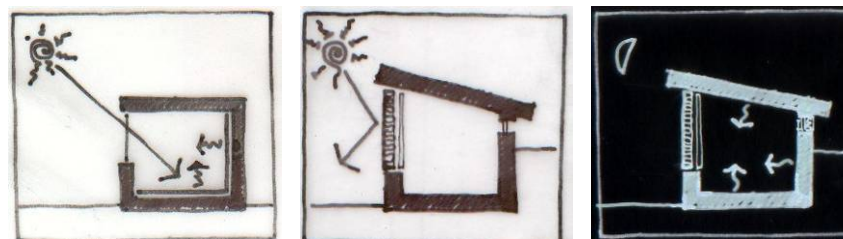
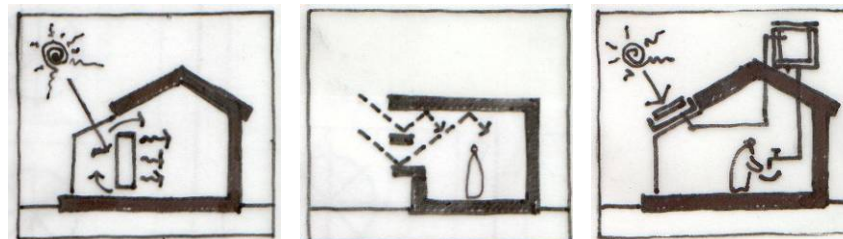
• Aprovechar la ganancia directa (radiación solar) por aberturas.

• Utilizar muros de captación livianos, con o sin acumulación.

• Utilizar invernaderos de producción de calor, con protección en el verano.

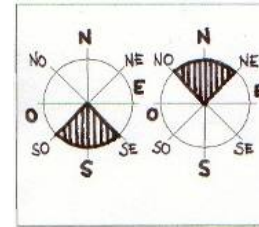
• Por quema de combustibles fósiles o biomasa (gas-leña), considerando que en la zona se adquiere a granel y no por servicio de red.

• Se debe tener en cuenta el aporte de calor vital por la propia ocupación.



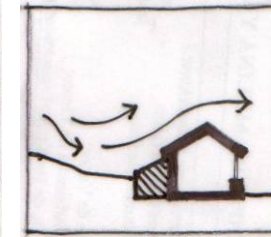
### **Orientaciones:**

- Asoleamiento necesario todo el año, debido a las bajas temperaturas.
- Minimizar las orientaciones SE-S-SO.
- Maximizar las orientaciones NE-N-NO.



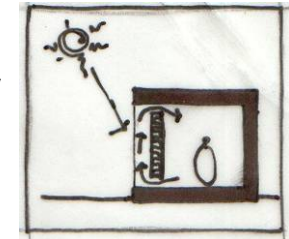
### **Ventilación:**

- Las brisas en el año, hacen necesario una total protección de infiltraciones para el invierno y paños móviles pensados para la ventilación diurna en verano.
- Invierno: Orientación predominante Oeste y Noroeste 17 Km/h. Y máximas de 63km/h. Verano 17 Km/h.



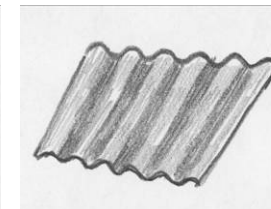
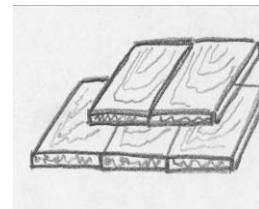
### **Constructivas:**

- Emplazamientos protegidos.
- Inercia térmica en muros y pisos. Adopción de tecnología "Liviana", "pesada" o "semipesada", según el tipo de actividad y el tiempo de uso.
- Fuerte aislación en techos, muros, aberturas y pisos.
- Protección a la orientación Sur, O y NO.
- Acumulación y desfasaje térmico Diurno-Nocturno.
- Ventanas, doble vidrio estancas, y paños de ventilación reducidos.
- Evitar congelamiento de tuberías y en acumulación de agua en tanques.
- Tener en cuenta la acumulación de nieve en techos y entorno. En la zona en nevadas intensas se llegó a registrar una altura de 1m.
- Tener en cuenta si se usa mampostería el agrietamiento por efecto de la nieve. Es aconsejable utilizar zócalos de protección.



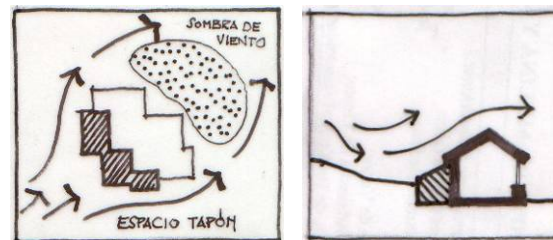
### **Materiales:**

- Piedras locales: Esquistos gris azulado. Granitos gruesos o medianos anaranjado pálido. Granodioritas gris claro.
- Piedra laja (Centro Cívico de Bariloche).
- Maderas del lugar.
- Mampostería y hormigón
- Para cubiertas, tejas o tejuelas de madera, chapa, cerámica o pizarras



### **Espacios exteriores**

- Contemplar las formas del agrupamiento del edificio con lo cual producir "sombras de viento" de los espacios exteriores.
  - Utilizar barreras vegetales.
- Utilizar como barrera de viento la propia topografía del terreno.
- Disponer los espacios exteriores y de acceso, protegido de las inclemencias del tiempo (lluvia, nieve, viento) dispuesto a las mejores orientaciones aprovechando la radiación solar y mejorando el microclima.



### **Otras características.**

La vida se desarrolla en gran medida en el interior, de allí que este debe ser confortable y cálido tanto en la referente al confort climático como a la percepción integral de los ambientes.

Debe considerarse el diseño de los espacios exteriores tanto para el período invernal y fundamentalmente para el estival, acondicionándolo para actividades al aire libre. Espacios con buen asoleamiento y protegido de los vientos.

### **Bibliografía básica a consultar:**

- "Arquitectura y Clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas". Victor Olgyay. GG 1963-1998
- "Arquitectura y energía natural". R.S.Florensa y H.C.Roura. UPC.1995
- "Energía solar, edificación y clima. Elementos para una arquitectura solar". Guillermo Yañez Paradera. ETS, Madrid. 1982.
- "Hábitat y energía". A Cornoldi, S.Los. GG. 1982.
- "Diseño en climas cálidos". A.Konya. Blume, 1981.
- "Solar energy and housing design". Vol 1 y 2. S.Yannas. DTI. 1994.
- "Ecological architecture. Tendencias bioclimáticas y arquitectura del paisaje en el año 2000". P.Asencio. LOFT. 1999.
- "Las escalas de la sostenibilidad". Revista Quaderns. 2000.
- "Sol y Arquitectura". P.Bardou. V.Arzoumanian. GG1980
- "Tablas del cociente carga colector para 60 localidades de la Argentina". ISABA. 1985.
- "Serie de Normas sobre acondicionamiento térmico de edificios: 11549, 11601, 11603, 11625". IRAM.
- "Introducción al diseño bioclimático y la economía energética edilicia". Colección Cátedra. UNLP. 1994.
- "Manual de Arquitectura Bioclimática". G.Gonzalo. UNT. 1998
- "Luz, clima y arquitectura". L.Mascaró. UNLP,1983.
- "Vivienda y clima". Wladimiro Acosta. Buenos Aires. 1976.
- "Arquitectura sin arquitectos". B. Rudofsky. EUDEBA. 1976.
- "Actas de la Asociación Argentina de Energía Solar y Ambiente. ASADES" y revista "Avances en energías renovables y ambiente". 1973-2000.

NOTA: El material expuesto será acompañado por un apoyo teórico conveniente para explicación de los conceptos físicos y tecnológicos involucrados, acompañado de ejemplos arquitectónicos según las escalas de trabajo.

# Localización: Corrientes. Provincia de Corrientes. Argentina

Taller Vertical de Arquitectura N°2

## SAN JUAN – SANTINALLI - VARELA

# SJ-S-V

### Ubicación:

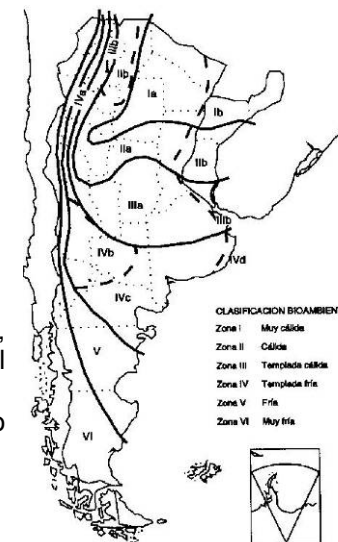
Latitud: **27° 50' Sur**  
 Longitud: **58° 80' Oeste**  
 Altura sobre Nivel del mar: **60 Mtr.**

### Características Climáticas:

GD<sub>18</sub> para Calefacción: **56 GD**  
**Temperaturas Medias:** **Invierno 16,9 °C**  
 Verano **25.9 °C**  
 Tensión de Vapor: **<1400 Pa (10.5 mm Hg)**  
 Velocidad media de Viento: **7 Km/h**  
 Orientación predominante: **N, NE Verano.**

**Descripción:** Zona Bioambiental **Ib: Muy Cálido.**

Comprende la región donde los valores de la Temperatura efectiva corregida media, en el día típicamente cálido, son superiores a 26,3°C. Se extiende en la región Nor-este del país con temperaturas en el período estival superiores a 34°C y valores de medios superiores a 26°C, con amplitudes siempre inferiores a 15°C. El período invernal es poco significativo con temperaturas medias de 12°C. La subzona Ib presenta como particularidad amplitudes térmicas menores a 14°C. (Norma IRAM N°11601)



Geometría Solar									H: respecto al plano horizontal; A respecto a la orientación Norte								
ALTURA (H)	horas	6	7	8	9	10	11	12	ACIMUT (A)	horas	6	7	8	9	10	11	12
	horas	18	17	16	15	14	13	12		horas	18	17	16	15	14	13	12
28° LS	21Dic	11°	24°	27°	50°	63°	76°	85°	28°LS	21Dic	111°	105°	99°	94°	87°	74°	0°
	21Jun	-	1°	12°	22°	31°	36°	39°		21Jun	-	63	55°	45°	33°	18°	0°

Parámetros climáticos														
	Asnm	Tmed	Tmáx	Tmin	TDmed	TDmin			Troc	Tvap	Hr	Prec	HeRe	GD <sub>18</sub>
Inv.	60	16.9	22.7	12.1	12.4	7.6			12	14.7	75	42	-	56
Ver.	60	26.6	32.2	20.2	25.7	TDmax 35.7	TEmd 24.6	TEmx 27.6	19.3	23	70	151	67	-

Referencias: Tdmed: temperatura de diseño media; Troc: Temp rocío; Hr: humedad relativa; Prec: precipitaciones; GD: grados día de calefacción



# Estrategias Bioclimáticas utilizando el Diagrama Psicrométrico

FAU-UNLP- 2003    Módulo "B". Tecnología    Clase 5    Prof. CD    Fuente: Diversas

## Diagrama de Confort según Givoni

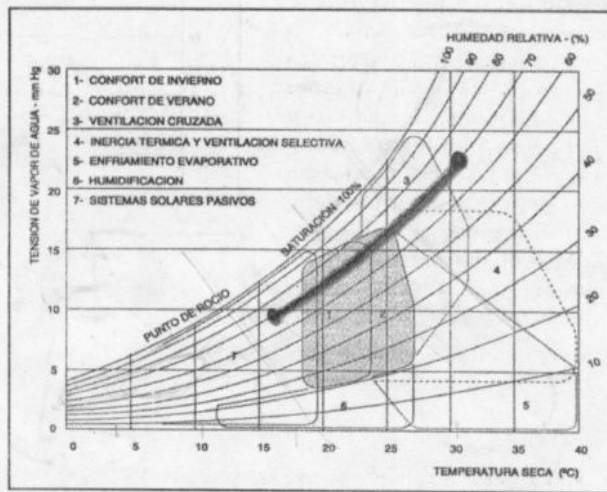
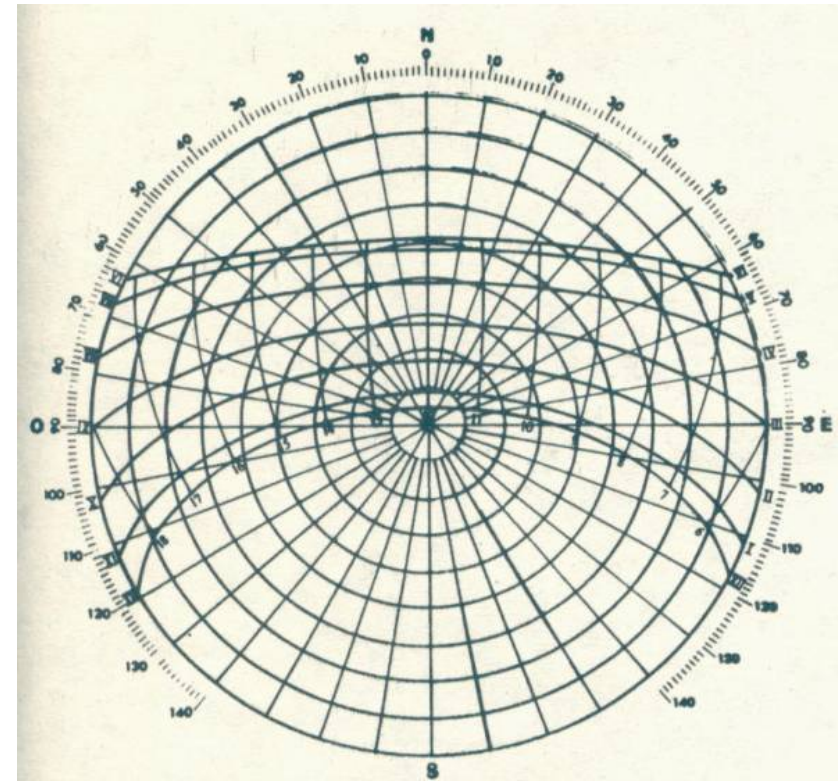


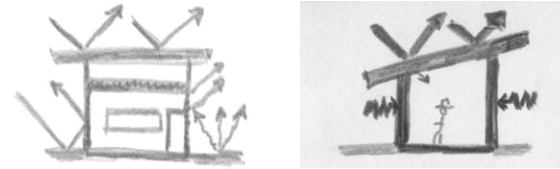
FIGURA 10 - Diagrama bioclimático ( según B. Givoni )



## Recomendaciones de Diseño:

### **Aislación Térmica:**

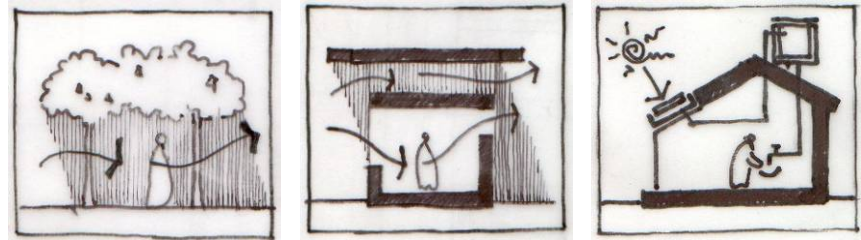
- Incorporar colores claros en paredes exteriores y techos.
- Incorporar importante aislación térmica en Techos y Muros, fundamentalmente en las orientaciones E y O minimizando el sobrecalentamiento estival.



### **Radiación Solar:**

*Para verano:*

- Aplicar sombreado evitando la incidencia de la radiación solar, tanto para muros como para aberturas. Techos sombra, Mallas, galerías, pergolados, parasoles, etc.
- Utilizar postigos, cortinas, aleros para controlar la radiación solar.
- Reducir las aberturas con orientación este-oeste minimizando la incidencia de la radiación en el interior.
- Utilizar colores claros para disminuir la absorción de la radiación.
- Control lumínico y térmico del recurso.

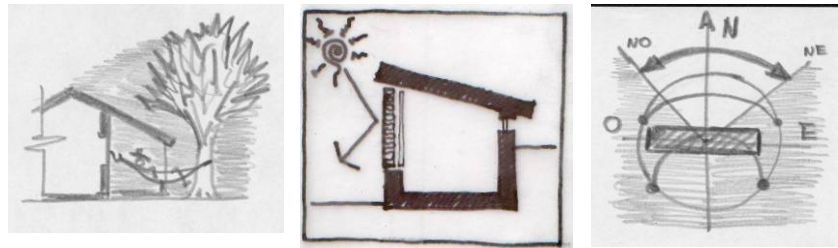


*Para invierno (período invernal reducido):*

- Aprovechar las orientaciones NO-N-NE como ganancia directa (GAD).

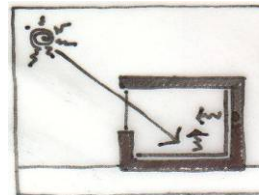
*Para todo el año:*

Utilización de colectores solares de Agua caliente, pendiente de colectores 51°. Colectores simple vidrio.



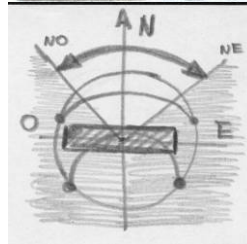
### **Producción de calor:**

- Aprovechar la ganancia directa por aberturas durante el período invernal a pesar de ser poco significativo.



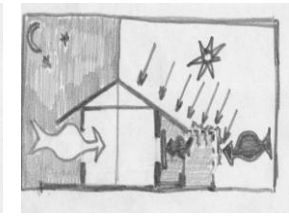
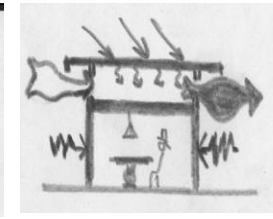
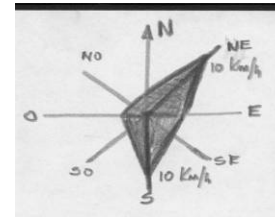
### **Orientaciones:**

- Las orientaciones óptimas resultan la NO-N-NE y la SO-S-SE.
- Evitar el soleamiento en verano en todas las orientaciones.
- Utilizar como eje predominante de los edificios el E-O.
- Minimizar los aventanamientos en la orientación E-O.
- Altitud Verano: 85° (ver tabla de geometría solar).
- Altitud de Invierno: 39° (ver tabla de geometría solar).



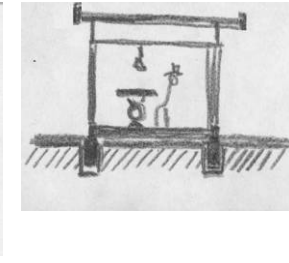
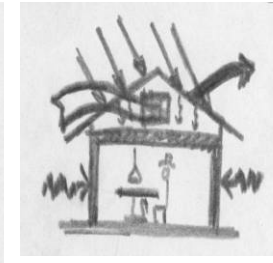
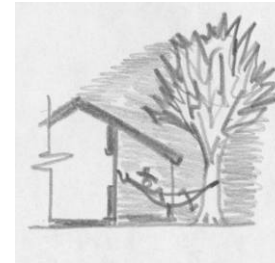
### **Ventilación:**

- Se recomienda ventilación natural cruzada y nocturna. Aprovechar las diferencias entálpicas (Kcal/Kg aire) de aire nocturno-diurno.
- Utilizar espacios semicubiertos o galerías los cuales ofrecen ambientes confortables en los períodos críticos del día.
- Los vientos predominantes corresponden a las orientaciones NE y S con velocidades medias de 10 km/h.



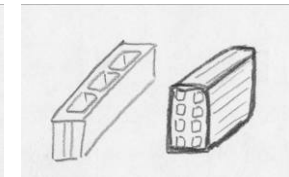
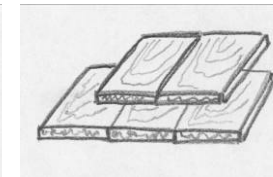
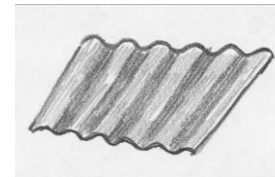
### **Constructivas:**

- Poca inercia térmica en muros y/o pisos si lo hubiera.
- Construcción liviana armadas en seco y de construcción rápida; y en el caso de armados húmedos, utilizar tecnología semipesadas con discriminación de elementos. La implementación de la tecnología se terminará de definir en función de su utilización.
- Ventanas con control solar y asegurando ventilación cruzada en verano, aprovechando la orientación NE y S.
- Fundación con zapatas. Aprovechar la tecnología del lugar.



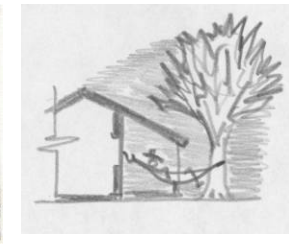
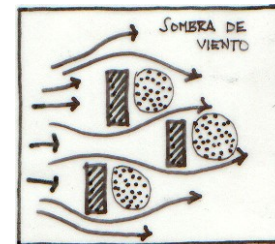
### **Materiales:**

- Madera local: Duras y semiduras.
- Chapa acanalada, tejuela.
- Mamposterías livianas o semipesadas (huecas) accesibles a la zona. Dependerán del escenario económico- productivo vigente de la región y el país.



### **Espacios Exteriores**

- Se deben utilizar espacios semicubiertos y de sombreado estival, galerías, pérgolas, enjaretados para lograr el sombreado de las superficies horizontales y verticales sin evitar el pasaje de las brisas.
- Se debe utilizar adecuadamente la forestación de rápido crecimiento para adecuar el micro clima exterior. Además de adecuar el diseño del paisaje y los edificios con lo cual posibilitar el libre movimiento del aire para lograr refrescamiento en verano y protección en invierno.



### **Otras características.**

En las áreas cálidas húmedas, el espacio exterior en general tiene un uso muy intenso en las estaciones más cálidas, que conforman la mayor parte del año. Los espacios arquitectónicos intermedios, permiten aprovechar el refrescamiento natural aportado por el entorno mediato sombreado y el refrescamiento nocturno. Las aberturas deben estar protegidas contra insectos y reptiles.



# Localización: Posadas. Provincia de Misiones. Argentina

Taller Vertical de Arquitectura N°2

## SAN NJUAN - SANTINELLI - VARELA

# SJ-S-V

### Ubicación:

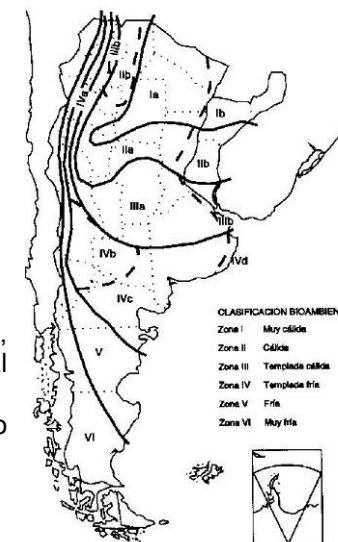
Latitud: **27° 30' Sur**  
 Longitud: **55° 06' Oeste**  
 Altura sobre Nivel del mar: **343 Mtr.**

### Características Climáticas:

GD<sub>18</sub> para Calefacción: **≥ 154 GD**  
**Temperaturas Medias:** **Invierno 16,1 °C**  
**Verano 24,8 °C**  
 Tensión de Vapor: **<1870 Pa (8mm Hg)**  
 Velocidad media de Viento: **10 Km/h**  
 Orientación predominante: **NE-S.**

**Descripción:** Zona Bioambiental Ib: Muy Cálido.

Comprende la región donde los valores de la Temperatura efectiva corregida media, en el día típicamente cálido, son superiores a 26,3°C. Se extiende en la región Nor-este del país con temperaturas en el período estival superiores a 34°C y valores de medios superiores a 26°C, con amplitudes siempre inferiores a 15°C. El período invernal es poco significativo con temperaturas medias de 12°C. La subzona Ib presenta como particularidad amplitudes térmicas menores a 14°C. (Norma IRAM N°11601)



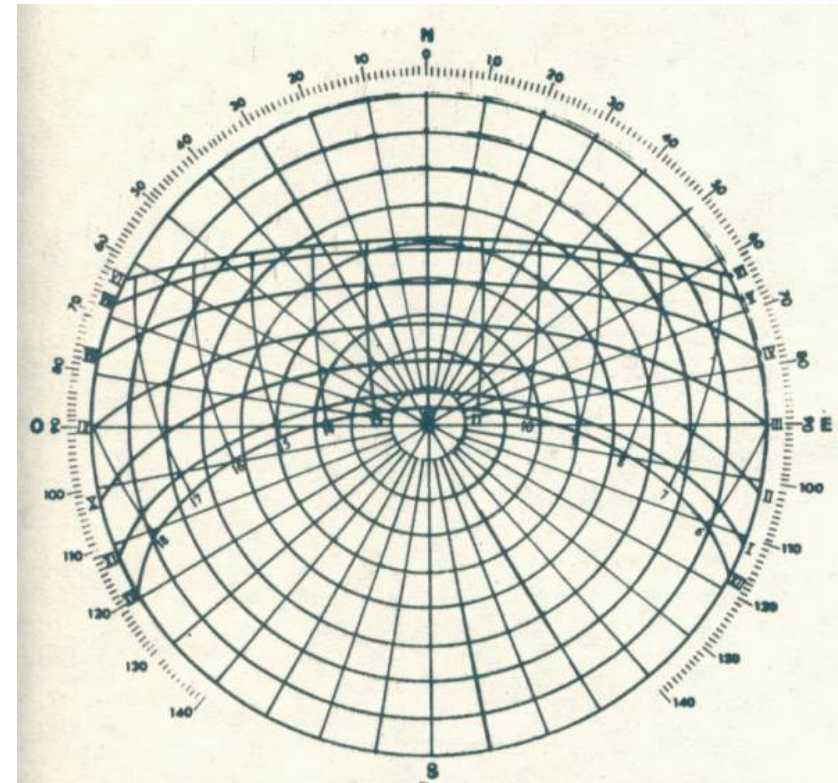
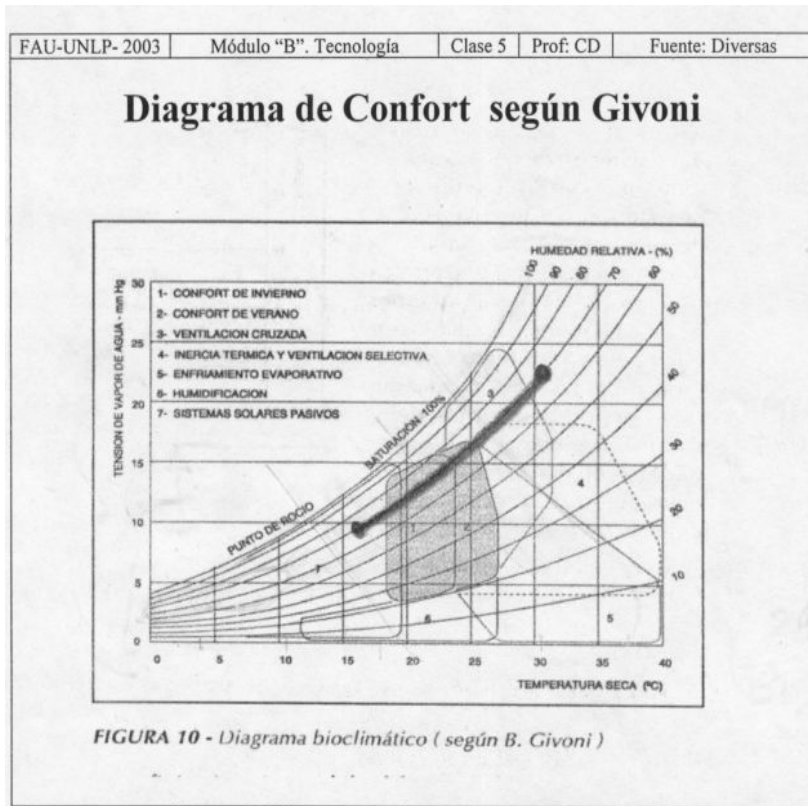
Geometría Solar									H: respecto al plano horizontal; A respecto a la orientación Norte								
ALTURA (H)	horas	6	7	8	9	10	11	12	ACIMUT (A)	horas	6	7	8	9	10	11	12
	horas	18	17	16	15	14	13	12		horas	18	17	16	15	14	13	12
28° LS	21Dic	11°	24°	27°	50°	63°	76°	85°	28°LS	21Dic	111°	105°	99°	94°	87°	74°	0°
	21Jun	-	1°	12°	22°	31°	36°	39°		21Jun	-	63	55°	45°	33°	18°	0°

Parámetros climáticos														
	Asnm	Tmed	Tmáx	Tmin	TDmed	TDmin			Troc	Tvap	Hr	Prec	HeRe	GD <sub>18</sub>
Inv.	343	16.1	21.3	11.3	11.6	6			10.9	13.6	73	11656	-	154
Ver.	343	24.8	31.8	19.6	25.2	TDmax 35.3	TEmd 23.7	TEmx 27.2	15.5	21.9	71	164	71	-

Referencias: Tmed: temperatura de diseño media; Troc: Temp rocío; Hr: humedad relativa; Prec: precipitaciones; GD: grados día de calefacción



Estrategias Bioclimáticas utilizando el Diagrama Psicrométrico





## Recomendaciones de Diseño:

### **Aislación Térmica:**

- Incorporar colores claros en paredes exteriores y techos.
- Incorporar importante aislación térmica en Techos y Muros, fundamentalmente en las orientaciones E y O minimizando el sobrecalentamiento estival.

### **Radiación Solar:**

#### *Para verano:*

- Aplicar sombreado evitando la incidencia de la radiación solar, tanto para muros como para aberturas. Techos sombra, Mallas, galerías, pergolados, parasoles, etc.
- Utilizar postigos, cortinas, aleros para controlar la radiación solar.
- Reducir las aberturas con orientación este-oeste minimizando la incidencia de la radiación en el interior.
- Utilizar colores claros para disminuir la absorción de la radiación.
- Control lumínico y térmico del recurso.

#### *Para invierno (período invernal reducido):*

- Aprovechar las orientaciones NO-N-NE como ganancia directa (GAD).

#### *Para todo el año:*

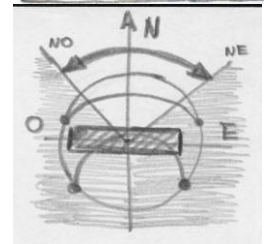
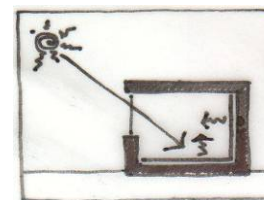
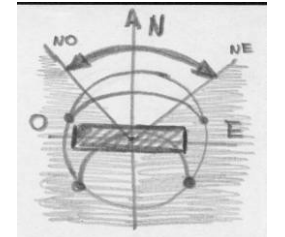
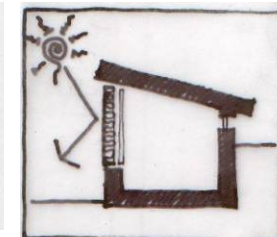
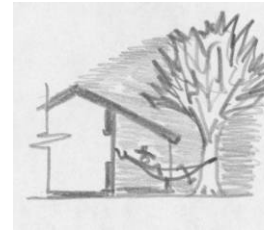
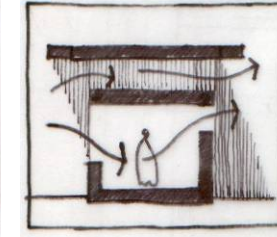
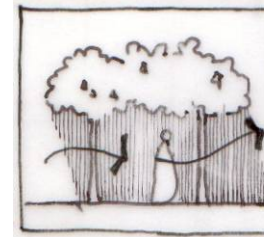
Utilización de colectores solares de Agua caliente, pendiente de colectores 51°. Colectores simple vidrio.

### **Producción de calor:**

- Aprovechar la ganancia directa por aberturas durante el período invernal a pesar de ser poco significativo.

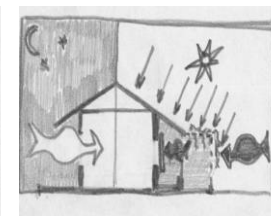
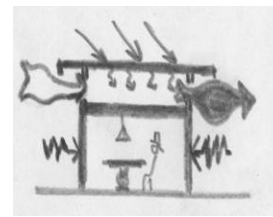
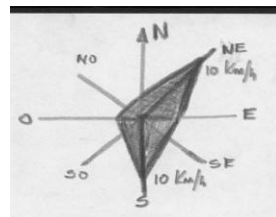
### **Orientaciones:**

- Las orientaciones óptimas resultan la NO-N-NE y la SO-S-SE.
- Evitar el soleamiento en verano en todas las orientaciones.
- Utilizar como eje predominante de los edificios el E-O.
- Minimizar los aventanamientos en la orientación E-O.
- Altitud Verano: 85° (ver tabla de geometría solar).
- Altitud de Invierno: 39° (ver tabla de geometría solar).



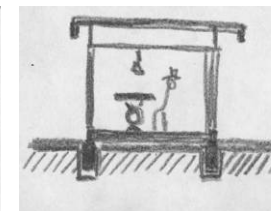
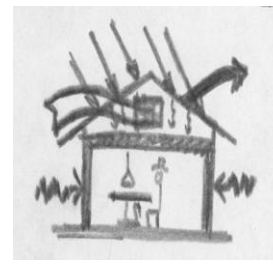
### **Ventilación:**

- Se recomienda ventilación natural cruzada y nocturna. Aprovechar las diferencias entálpicas (Kcal/Kg aire) de aire nocturno-diurno.
- Utilizar espacios semicubiertos o galerías los cuales ofrecen ambientes confortables en los períodos críticos del día.
- Los vientos predominantes corresponden a las orientaciones NE y S con velocidades medias de 10 km/h.



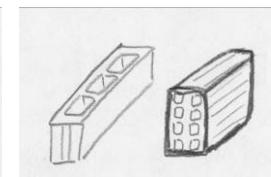
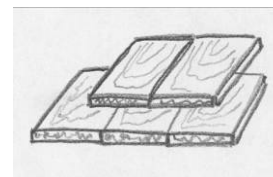
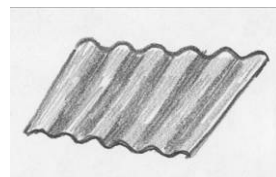
### **Constructivas:**

- Poca inercia térmica en muros y/o pisos si lo hubiera.
- Construcción liviana armadas en seco y de construcción rápida; y en el caso de armados húmedos, utilizar tecnología semipesadas con discriminación de elementos. La implementación de la tecnología se terminará de definir en función de su utilización.
- Ventanas con control solar y asegurando ventilación cruzada en verano, aprovechando la orientación NE y S.
- Fundación con zapatas. Aprovechar la tecnología del lugar.



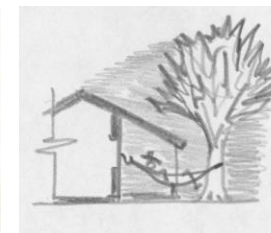
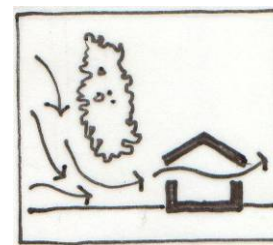
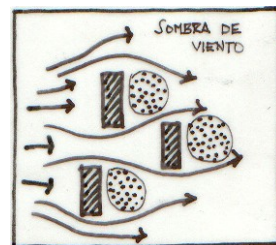
### **Materiales:**

- Madera local: Duras y semiduras.
- Chapa acanalada, tejuela.
- Mamposterías livianas o semipesadas (huecas) accesibles a la zona. Dependerán del escenario económico- productivo vigente de la región y el país.



### **Espacios Exteriores**

- Se deben utilizar espacios semicubiertos y de sombreado estival, galerías, pérgolas, enjaretados para lograr el sombreado de las superficies horizontales y verticales sin evitar el pasaje de las brisas.
- Se debe utilizar adecuadamente la forestación de rápido crecimiento para adecuar el micro clima exterior. Además de adecuar el diseño del paisaje y los edificios con lo cual posibilitar el libre movimiento del aire para lograr refrescamiento en verano y protección en invierno.



### **Otras características.**

En las áreas cálidas húmedas, el espacio exterior en general tiene un uso muy intenso en las estaciones más cálidas, que conforman la mayor parte del año. Los espacios arquitectónicos intermedios, permiten aprovechar el refrescamiento natural aportado por el entorno mediato sombreado y el refrescamiento nocturno. Las aberturas deben estar protegidas contra insectos y reptiles.



# Localización: Ushuaia. Provincia de Tierra del Fuego. Argentina

Taller Vertical de Arquitectura N°2

## SAN JUAN – SANTINELI - VARELA

# MV-SJ-S

### Ubicación:

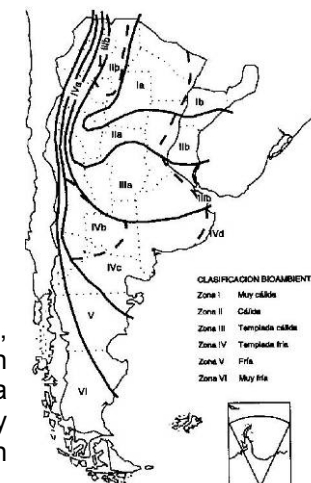
Latitud: **54° 80´ Sur.**  
 Longitud: **68° 30´ Oeste**  
 Altura sobre Nivel del mar: **14 metros**

### Características Climáticas:

GD<sub>18</sub> para Calefacción: **4485 GD**  
**Temperaturas Medias:** **Invierno: 1,9 °C**  
 Verano: **9.1 °C**  
 Tensión de Vapor: **560 Pa (4.20 mm Hg)**  
 Velocidad media de Viento: **11 Km/h**  
 Orientación predominante: **Sud Oeste**

### Descripción: Zona Bioambiental VI: Muy Fía.

Comprende toda la extensión de las altas cumbres de la cordillera de los Andes y el extremo Sur de la Patagonia, Tierra del Fuego, Islas Malvinas y Antártida. Donde los valores en grados día son superiores a 2730 (4485GD). En verano, las temperaturas medias son inferiores a los 12°C, y en invierno no superan los 4°C. La faja comprendida al norte del paralelo 37, presenta la rigurosidad propia de la altura. Las velocidades de viento oscilan entre los 35 y 30 Km/h, con velocidades máximas que alcanzan los 100Km/h. En este caso particular las velocidades son menores (11 km/h). (Norma IRAM N°11601)

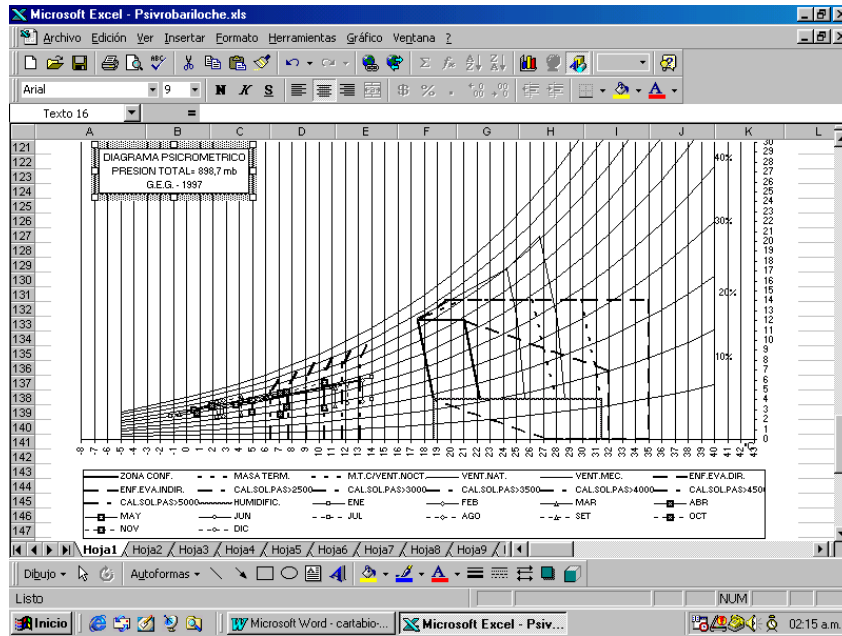


Geometría Solar									H: respecto al plano horizontal; A respecto a la orientación Norte								
ALTURA (H)  52° LS	horas	6	7	8	9	10	11	12	ACIMUT (A)	horas	6	7	8	9	10	11	12
	horas	19	17	16	15	14	13	12		horas	18	17	16	15	14	13	12
	21Dic	18°	28°	36°	45°	54°	57°	58°	39°LS	21Dic	103°	91°	79°	64°	47°	25°	0°
	21Jun	-	-	-	3°	7°	10°	12°		21Jun	-	-	-	41°	28°	14°	0°

Parámetros climáticos														
	Asnm	Tmed	Tmáx	Tmin	TDmed	TDmin			Troc	Tvap	Hr	Perc	HeRe	GD <sub>18</sub>
Inv.	14	1.9°C	4.9°C	-1°C	-2.6°C	-5.5°C			-1.6	5.6	78	39	22	4485
Ver.	14	9.1°C	13.4°C	5.1°C	8.8°C	TDmax	TEmd	TEmx	4	8.3	72	52	30	-
						16.9°C	12.1C	16.8						

Referencias: Asnm: altura sobre nivel del mar; Tmed: temperatura de diseño media; Troc: temperatura de rocío; Tvp: temperatura de vapor; GD: Grados día de calefacción

## Estrategias Bioclimáticas utilizando el Diagrama Psicrométrico



## Diagrama o mapa de Confort

CENTRO DE ESTUDIOS ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE - IAA - FAU - UNT **VOLVER A DATOS**

NECESIDADES BIOCLIMATICAS: C= CONFORT · F=FRIO(NECESIDAD CALEFACCION) · E=NEC. DE ENFRIAMIENTO

ESTACION: FUENTE: S.M.N. (1981-1990)

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC
1	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
2	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
3	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
4	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
5	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
6	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
7	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
8	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
9	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
10	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
11	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
12	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
13	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
14	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
15	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
16	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
17	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
18	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
19	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
20	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
21	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
22	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
23	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
24	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F	F
FRIO	22	23	24	24	24	24	24	24	24	24	24	23
CONF.	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ENF.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOT.F	284	%F.	98.6	TOT.C	4	%C.	1.4	TOT.E	0	%E.	0.0	

Fuente de los gráficos: "Manual de Arquitectura bioclimática". Arq. Gonzalo. Instituto de Acondicionamiento Ambiental. FAyU. UNT, 1998.



## Recomendaciones de Diseño:

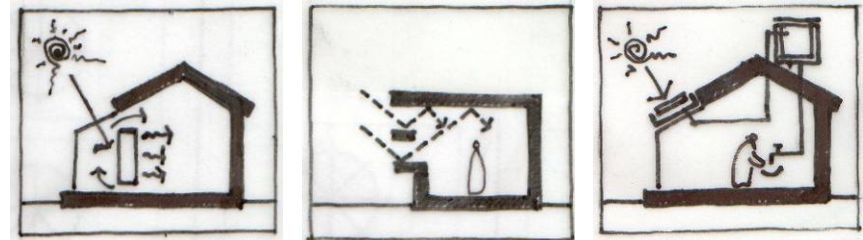
### **Aislación Térmica:**

- Incorporar aislación térmica en Techos, Muros, Aberturas y Pisos, con el objeto de favorecer la conservación de energía, disminuir el riesgo de condensación superficial e intersticial y evitar los puentes térmicos. De este modo se reduce la carga térmica, se reduce el consumo energético (fundamentalmente energías no renovables) debido al funcionamiento y se mejora considerablemente las condiciones de habitabilidad interior. Además se colabora a la reducción de las emisiones a la atmósfera.
- Considerar la incorporación de aislación nocturna en aberturas desde el interior.
- Incorporar doble puerta y “espacio tapón” o “chifloneras” de acceso.
- Utilizar formas edilicias compactas con lo cual reducir la superficie envolvente expuesta al exterior, en contacto con las bajas temperaturas.



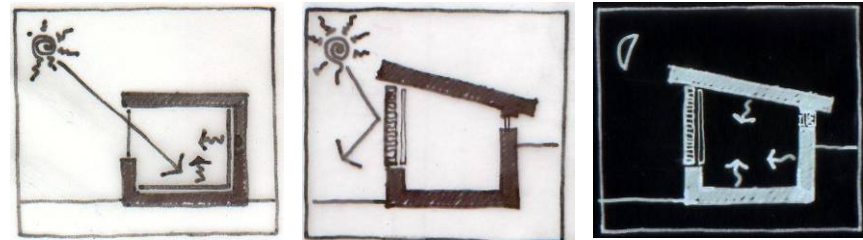
### **Radiación Solar:**

- Aprovechar la radiación solar orientando correctamente los ambientes y las aberturas principales.
- Debe considerarse en el diseño la iluminación natural de los espacios interiores.
- Producción de Energía eléctrica eólica.
- Producción de agua caliente solar. Pendiente Optima de colectores: 57.3°  
Para 1000 lts/día de Agua a 60°: 22 Colectores Planos, doble vidrio de 2 m<sup>2</sup> c/u.  
Rad.Global: 13.1 Mj/m2. Rad.Enero: 500Mj/m2.Rad.Junio: 60 Mj/m2. Plano Horizontal.



### **Producción de calor:**

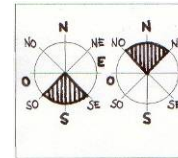
- Aprovechar la ganancia directa (radiación solar) por aberturas.
- Utilizar muros de captación livianos, con o sin acumulación.
- Utilizar invernaderos de producción de calor, con alguna posibilidad de ventilación acotada.
- Minimizar la quema de combustibles fósiles o biomasa (gas-leña), considerando que en la zona se adquiere a granel y no por servicio de red.
- Se debe tener en cuenta el aporte de calor vital por la propia ocupación.





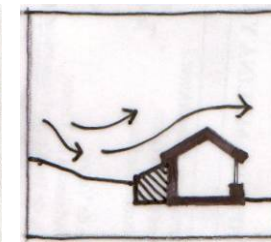
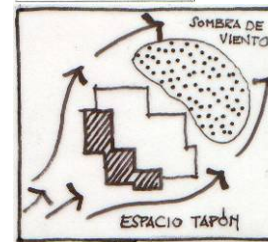
### **Orientaciones:**

- Asoleamiento necesario todo el año, debido a las bajas temperaturas.
- Minimizar las orientaciones SE-S-SO.
- Maximizar las orientaciones NE-N-NO.



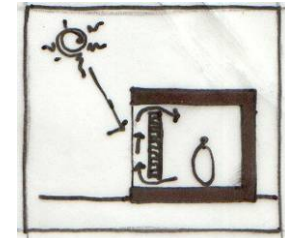
### **Ventilación:**

- Las brisas en el año, hacen necesario una total protección de infiltraciones para el invierno y paños móviles pensados para la ventilación diurna en verano.
- Invierno: Orientación predominante Oeste  $\cong$  28 Km/h. Y máximas de 63km/h.



### **Constructivas:**

- Emplazamientos protegidos.
- Inercia térmica en muros y pisos. Adopción de tecnología “Liviana”, “pesada” o “semipesada”, según el tipo de actividad y el tiempo de uso.
- Fuerte aislación en techos, muros, aberturas y pisos. Evitar puentes térmicos.
- Protección a la orientación Sur y O.
- Acumulación y desfasaje térmico Diurno-Nocturno.
- Ventanas, doble vidrio estancas, y paños de ventilación reducidos.
- Evitar congelamiento de tuberías y en acumulación de agua en tanques.
- Minimizar la acumulación de nieve eventual en techos y entorno, drenajes.
- Tener en cuenta si se usa mampostería el agrietamiento por efecto del congelamiento. Es aconsejable utilizar zócalos de protección.

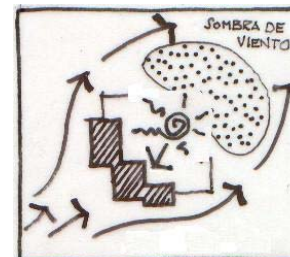


### **Materiales:**

- Piedras locales7no locales: Esquistos gris azulado. Granitos gruesos o medianos anaranjado pálido. Granodioritas gris claro, Piedra laja (tipo Centro Cívico de Bariloche).
- Maderas del lugar.
- Mampostería y hormigón (evitando todo puente térmico)
- Para cubiertas, tejas o tejuelas de madera, cerámica o pizarras, chapa tratada.

### **Espacios exteriores**

- Contemplar las formas del agrupamiento del edificio con lo cual producir “sombras de viento” de los espacios exteriores.
- Utilizar barreras vegetales.  
Utilizar como barrera de viento la propia topografía del terreno.
- Disponer los espacios exteriores y de acceso, protegido de las inclemencias del tiempo (lluvia, nieve, viento) dispuesto a las mejores orientaciones aprovechando la radiación solar y mejorando el microclima.



### **Otras características.**

La vida se desarrolla en gran medida en el interior, de allí que este debe ser confortable y cálido tanto en la referente al confort climático como a la percepción integral de los ambientes.

Debe considerarse el diseño de los espacios exteriores tanto para el período invernal y fundamentalmente para el estival, acondicionándolo para actividades al aire libre. Espacios con buen asoleamiento y protegido de los vientos.

### **Bibliografía básica a consultar:**

- “Arquitectura y Clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas”. Victor Olgyay. GG 1963-1998
- “Arquitectura y energía natural”. R.S.Florensa y H.C.Roura. UPC.1995
- “Energía solar, edificación y clima. Elementos para una arquitectura solar”. Guillermo Yañez Paradera. ETS, Madrid. 1982.
- “Hábitat y energía”. A Cornoldi, S.Los. GG. 1982.
- “Diseño en climas cálidos”. A.Konya. Blume, 1981.
- “Solar energy and housing design”. Vol 1 y 2. S.Yannas. DTI. 1994.
- “Ecological architecture. Tendencias bioclimáticas y arquitectura del paisaje en el año 2000”. P.Asencio. LOFT. 1999.
- “Las escalas de la sostenibilidad”. Revista Quaderns. 2000.
- “Sol y Arquitectura”. P.Bardou. V.Arzoumanian. GG1980
- “Tablas del cociente carga colector para 60 localidades de la Argentina”. ISABA. 1985.
- “Serie de Normas sobre acondicionamiento térmico de edificios: 11549, 11601, 11603, 11625”. IRAM.
- “Introducción al diseño bioclimático y la economía energética edilicia”. Colección Cátedra. UNLP. 1994.
- “Manual de Arquitectura Bioclimática”. G.Gonzalo. UNT. 1998
- “Luz, clima y arquitectura”. L.Mascaró. UNLP,1983.
- “Vivienda y clima”. Wladimiro Acosta. Buenos Aires. 1976.
- “Arquitectura sin arquitectos”. B. Rudofsky. EUDEBA. 1976.
- “Actas de la Asociación Argentina de Energía Solar y Ambiente. ASADES” y revista “Avances en energías renovables y ambiente”. 1973-2000.

NOTA: El material expuesto será acompañado por un apoyo teórico conveniente para explicación de los conceptos físicos y tecnológicos involucrados, acompañado de ejemplos arquitectónicos según las escalas de trabajo.

# Localización: Bariloche. Provincia de Río Negro. Argentina

Taller Vertical de Arquitectura N°2

## SAN JUAN – SANTINELI - VARELA

### SJ-S-V

#### Ubicación:

Latitud: **41° 20' Sur.**  
 Longitud: **71° 20' Oeste**  
 Altura sobre Nivel del mar: **836 metros**

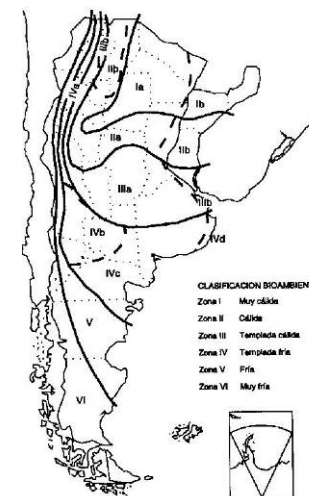
#### Características Climáticas:

GD<sub>18</sub> para Calefacción: **3681 GD**  
**Temperaturas Medias:** Invierno: **2,5 °C**  
 Verano: **13,2 °C**  
 Tensión de Vapor: **630 Pa (4.72 mm Hg)**  
 Velocidad media de Viento: **20 Km/h**  
 Orientación predominante: **Oeste**

**Descripción:** Zona Bioambiental VI: Muy Fía.

Comprende toda la extensión de las altas cumbres de la cordillera de los Andes y el extremo Sur de la Patagonia, Tierra del Fuego, Islas Malvinas y Antártida. Donde los valores en grados día son superiores a 2730.

En verano, las temperaturas medias son inferiores a los 12°C, y en invierno no superan los 4°C. La faja comprendida al norte del paralelo 37, presenta la rigurosidad propia de la altura. Las velocidades de viento oscilan entre los 15 y 30 Km/h, con velocidades máximas que alcanzan los 100Km/h. (Norma IRAM N°11601)

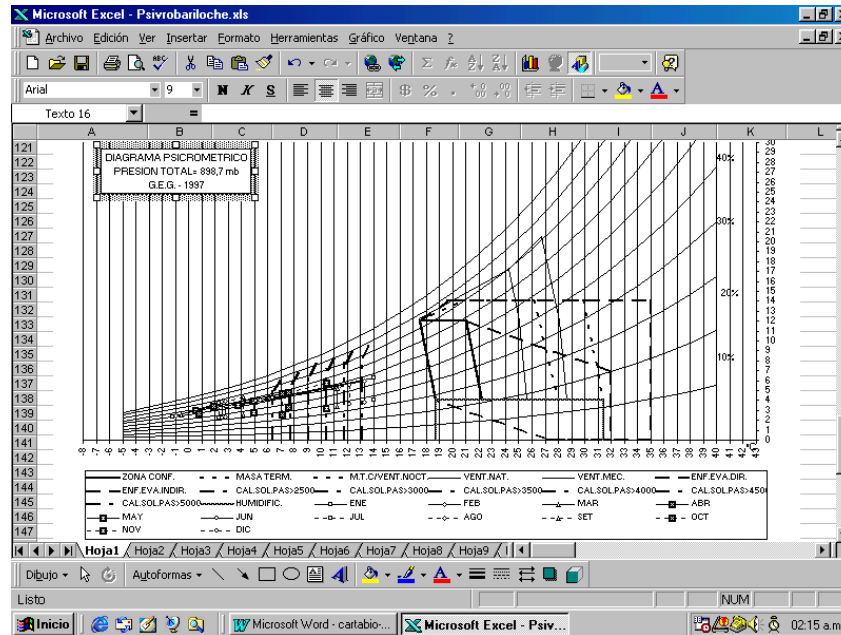


Geometría Solar									H: respecto al plano horizontal; A respecto a la orientación Norte								
ALTURA (H)	horas	6	7	8	9	10	11	12	ACIMUT (A)	horas	6	7	8	9	10	11	12
	horas	18	17	16	15	14	13	12		horas	18	17	16	15	14	13	12
39° LS	21Dic	15°	26°	38°	49°	60°	69°	73°	39°LS	21Dic	108°	99°	90°	80°	65°	41°	0°
	21Jun	-	-	5°	14°	20°	25°	27°		21Jun	-	-	53°	42°	30°	16°	0°

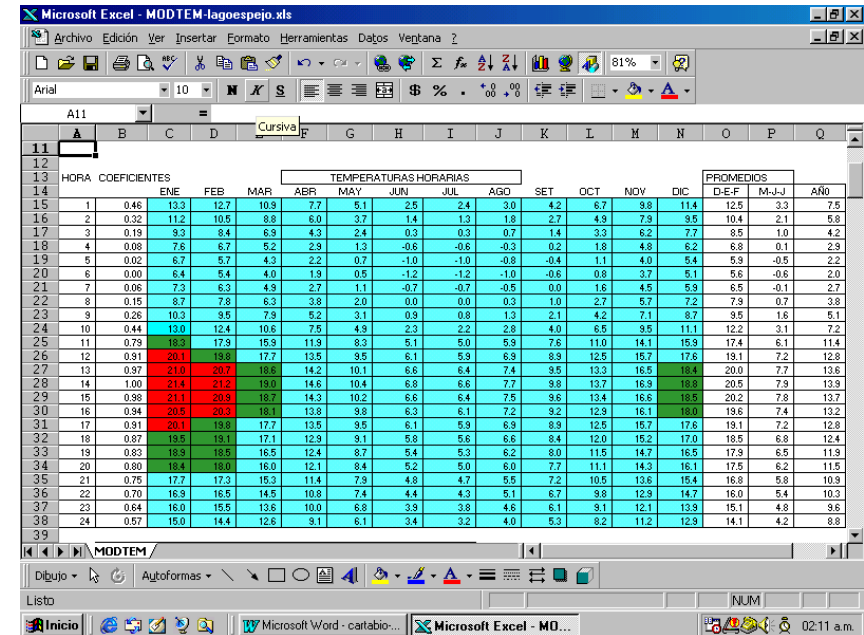
Parámetros climáticos														
	Asnm	Tmed	Tmáx	Tmin	TDmed	TDmin			Troc	Tvap	Hr	Perc	HeRe	GD <sub>18</sub>
Inv.	836	2.5°C	7°C	-1.1°C	-2°C	-5.6°C			0	6.3	84	124	41	3681
Ver.	836	13.2°C	20.4°C	5.6°C	17.9°C	TDmax	TEmd	TEmx	5.4	9.1	62	30	72	-
						23.9°C	14.2C	19.3						

Referencias: Asnm: altura sobre nivel del mar; Tmed: temperatura de diseño media; Troc: temperatura de rocío; Tvp: temperatura de vapor; GD: Grados día de calefacción

## Estrategias Bioclimáticas utilizando el Diagrama Psicrométrico



## Mapa de Confort



Fuente de los gráficos: "Manual de Arquitectura bioclimática". Arq. Gonzalo. Instituto de Acondicionamiento Ambiental. FAyU. UNT, 1998.

## Recomendaciones de Diseño:

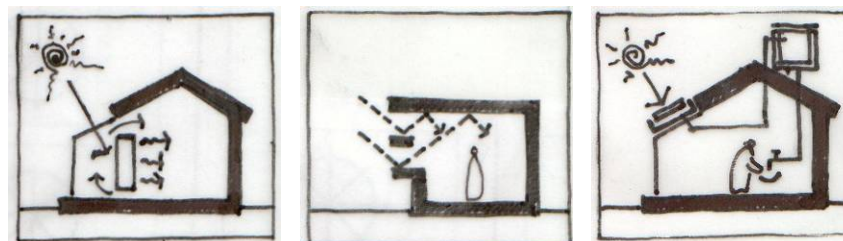
### **Aislación Térmica:**

- Incorporar aislación térmica en Techos, Muros, Aberturas y Pisos, con el objeto de favorecer la conservación de energía, disminuir el riesgo de condensación superficial e intersticial y evitar los puentes térmicos. De este modo se reduce la carga térmica, se reduce el consumo energético (fundamentalmente energías no renovables) debido al funcionamiento y se mejora considerablemente las condiciones de habitabilidad interior. Además se colabora a la reducción de las emisiones a la atmósfera.
- Considerar la incorporación de aislación nocturna en aberturas desde el interior.
- Incorporar doble puerta y “espacio tapón” o “chifloneras” de acceso.
- Utilizar formas edilicias compactas con lo cual reducir la superficie envolvente expuesta al exterior, en contacto con las bajas temperaturas.



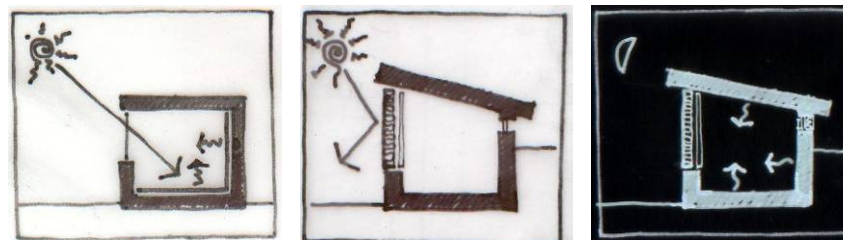
### **Radiación Solar:**

- Aprovechar la radiación solar orientando correctamente los ambientes y las aberturas principales.
- Debe considerarse en el diseño la iluminación natural de los espacios interiores.
- Producción de Energía eléctrica fotovoltaica.  
Para una demanda promedio de 180wh/día en corriente continua se necesita 0,33m<sup>2</sup> de panel fotovoltaico. Para corriente alterna, calcular un 15% más.
- Producción de agua caliente solar. Pendiente Optima de colectores: 63°  
Para 200 lts/día de Agua a 60°: 7 Colectores Planos, doble vidrio de 2 m<sup>2</sup> c/u.  
Rad.Global: 5852 Mj/m<sup>2</sup>. Rad.Enero: 750Mj/m<sup>2</sup>.Rad.Junio: 170 Mj/m<sup>2</sup>. Plano Horizontal.



### **Producción de calor:**

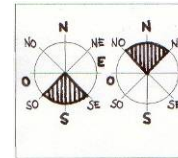
- Aprovechar la ganancia directa (radiación solar) por aberturas.
- Utilizar muros de captación livianos, con o sin acumulación.
- Utilizar invernaderos de producción de calor, con protección en el verano.
- Por quema de combustibles fósiles o biomasa (gas-leña), considerando que en la zona se adquiere a granel y no por servicio de red.
- Se debe tener en cuenta el aporte de calor vital por la propia ocupación.





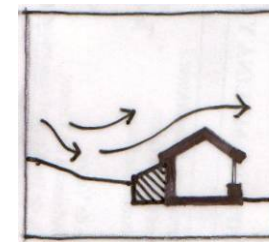
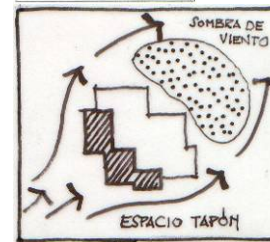
### **Orientaciones:**

- Asoleamiento necesario todo el año, debido a las bajas temperaturas.
- Minimizar las orientaciones SE-S-SO.
- Maximizar las orientaciones NE-N-NO.



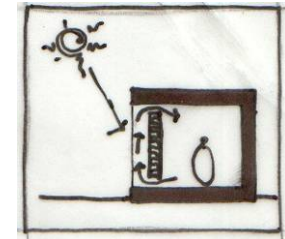
### **Ventilación:**

- Las brisas en el año, hacen necesario una total protección de infiltraciones para el invierno y paños móviles pensados para la ventilación diurna en verano.
- Invierno: Orientación predominante Oeste y Noroeste  $\cong$  20.3 Km/h. Y máximas de 63km/h. Verano  $\cong$  28 Km/h.



### **Constructivas:**

- Emplazamientos protegidos.
- Inercia térmica en muros y pisos. Adopción de tecnología "Liviana", "pesada" o "semipesada", según el tipo de actividad y el tiempo de uso.
- Fuerte aislación en techos, muros, aberturas y pisos.
- Protección a la orientación Sur, O y NO.
- Acumulación y desfasaje térmico Diurno-Nocturno.
- Ventanas, doble vidrio estancas, y paños de ventilación reducidos.
- Evitar congelamiento de tuberías y en acumulación de agua en tanques.
- Tener en cuenta la acumulación de nieve en techos y entorno. En la zona en nevadas intensas se llegó a registrar una altura de 1m.
- Tener en cuenta si se usa mampostería el agrietamiento por efecto de la nieve. Es aconsejable utilizar zócalos de protección.



### **Materiales:**

- Piedras locales: Esquistos gris azulado. Granitos gruesos o medianos anaranjado pálido. Granodioritas gris claro.
- Piedra laja (Centro Cívico de Bariloche).
- Maderas del lugar.
- Mampostería y hormigón
- Para cubiertas, tejas o tejuelas de madera,, cerámica o pizarras

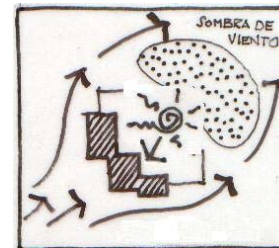
### **Espacios exteriores**

- Contemplar las formas del agrupamiento del edificio con lo cual producir "sombras de viento" de los espacios exteriores.

- Utilizar barreras vegetales.

Utilizar como barrera de viento la propia topografía del terreno.

- Disponer los espacios exteriores y de acceso, protegido de las inclemencias del tiempo (lluvia, nieve, viento) dispuesto a las mejores orientaciones aprovechando la radiación solar y mejorando el microclima.



### **Otras características.**

La vida se desarrolla en gran medida en el interior, de allí que este debe ser confortable y cálido tanto en la referente al confort climático como a la percepción integral de los ambientes.

Debe considerarse el diseño de los espacios exteriores tanto para el período invernal y fundamentalmente para el estival, acondicionándolo para actividades al aire libre. Espacios con buen asoleamiento y protegido de los vientos.

### **Bibliografía básica a consultar:**

- “Arquitectura y Clima. Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas”. Victor Olgyay. GG 1963-1998
- “Arquitectura y energía natural”. R.S.Florensa y H.C.Roura. UPC.1995
- “Energía solar, edificación y clima. Elementos para una arquitectura solar”. Guillermo Yañez Paradera. ETS, Madrid. 1982.
- “Hábitat y energía”. A Cornoldi, S.Los. GG. 1982.
- “Diseño en climas cálidos”. A.Konya. Blume, 1981.
- “Solar energy and housing design”. Vol 1 y 2. S.Yannas. DTI. 1994.
- “Ecological architecture. Tendencias bioclimáticas y arquitectura del paisaje en el año 2000”. P.Asencio. LOFT. 1999.
- “Las escalas de la sostenibilidad”. Revista Quaderns. 2000.
- “Sol y Arquitectura”. P.Bardou. V.Arzoumanian. GG1980
- “Tablas del cociente carga colector para 60 localidades de la Argentina”. ISABA. 1985.
- “Serie de Normas sobre acondicionamiento térmico de edificios: 11549, 11601, 11603, 11625”. IRAM.
- “Introducción al diseño bioclimático y la economía energética edilicia”. Colección Cátedra. UNLP. 1994.
- “Manual de Arquitectura Bioclimática”. G.Gonzalo. UNT. 1998
- “Luz, clima y arquitectura”. L.Mascaró. UNLP,1983.
- “Vivienda y clima”. Wladimiro Acosta. Buenos Aires. 1976.
- “Arquitectura sin arquitectos”. B. Rudofsky. EUDEBA. 1976.
- “Actas de la Asociación Argentina de Energía Solar y Ambiente. ASADES” y revista “Avances en energías renovables y ambiente”. 1973-2000.

NOTA: El material expuesto será acompañado por un apoyo teórico conveniente para explicación de los conceptos físicos y tecnológicos involucrados, acompañado de ejemplos arquitectónicos según las escalas de trabajo.

# Bibliografía

## General

- Abalos Iñaki (2000). ***La buena vida. Visita guiada a las casas de la modernidad***. Editorial GG.
- Allien E. ***Cómo funciona un edificio***.
- Baker J. ***El análisis de la arquitectura***.
- Benjamin Walter (1992). ***La obra de arte en la época de su reproductibilidad técnica*** en Filosofía del arte y de la historia, Taurus, Madrid.
- Banham Reyner (1975). ***La arquitectura del entorno bien climatizado***, Infinito, Bs.As., 1975.
- Bardou P. y Arzoumanian V., (1980). ***Sol y Arquitectura***, Gili, Barcelona.
- Berque, Agustín (2000). ***Dex milieux en paysages***, Paris, Berlín.
- Borja J., Castells M., (1997). ***Local y Global. La gestión de las ciudades en la era de la información***. Editorial Taurus.
- Bouwcentrum Argentina (1973). ***Orientación de viviendas y radiación solar en la Argentina***, INTI, Bs. As.
- Brazol D., (1954). ***Bosquejo bioclimático de la República Argentina*** en *Meteoros*, octubre-diciembre.
- Brazol Demetrio (1951). ***La temperatura biológica óptima*** en *Meteoros*, S.M.N., Bs. As., enero 1951.
- Casullo Nicolás (1993). ***El debate modernidad posmodernidad***. Ed. del Cielo, Buenos Aires.
- Collet L., Maristany A. (1995). ***Diseño Bioclimático de Viviendas***. Ediciones Eudecor.
- Cullen G. ***Introducción al paisaje urbano***.
- Fernández Roberto (1999). ***La naturaleza de la metrópolis***. Ugycamba-FADU-UBA.
- Fernández Roberto (2000). ***El proyecto Final. Notas sobre las lógicas proyectuales de la arquitectura al final de la modernidad***. Edit. Dos Puntos.
- Fernández Roberto (2007). ***La noche americana. Ensayos sobre la crisis ambiental de la ciudad y la arquitectura***. UNL.
- Garzón Beatriz (2007). ***Arquitectura Bioclimática***. Editorial Nobuko.
- Garzón Beatriz (2010). ***Arquitectura Sostenible. Bases, soportes y casos demostrativos***. Editorial Nobuko.
- Gandelsonas Mario (2007). ***Ex urbanismo***. Ed. infinito.

- Givoni Baruch (1969). **"Man, Climate and Architecture"**, Elsevier.
- Gorelik Adrián (1998). **"La grilla y el parque, espacio público y cultura urbana en Buenos Aires, 1887 – 1936"**. Ed. Universidad Nacional de Quilmes.
- Guattari Félix (1989). **"Las Tres Ecologías"**. Ed. Pre-Textos, Barcelona, España.
- Holl Steven (1996). **"Entrelazamientos, Obras y Proyectos 1989-1995"**. Ed. GG, Barcelona.
- Hough H. (1998). **"Naturaleza y ciudad. Planificación urbana y procesos ecológicos"**. GG. Barcelona.
- Izard J.L. y Guyot A. (1983). **"Arquitectura bioclimática"**, Gili, México, 1983.
- Jimenez Herrero, Luis M. (2000). **"Desarrollo Sostenible. Transición hacia la eco-evolución global"**. Pirámide. Madrid.
- Jimenez Herrero, Luis M. (1997). **"Desarrollo sostenible y economía ecológica. Integración medio ambiente-desarrollo y economía-ecológica"**. Ediciones Sínteis. Luis M. Jimenez Herrero. España.
- Jones Lloyd D. (2002). **"Arquitectura y entorno. El diseño de la construcción bioclimática"**. Editorial Blume.
- Kreider Jan y Kreith Frank, (1981). **"Solar Energy Handbook"**, McGraw-Hill, 1981.
- Koolhaas Rem (1995) **"SMLX, ciudad genérica"**, 1995.
- Kozak, D. Koffsmon, E. Fernández, A (1999). **"Wladimiro Acosta y el sistema Helios. Estudios de casos: viviendas unifamiliares en La Falda, Córdoba y Bahía Blanca, Buenos Aires"**. Revista Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente. Vol. 3. Nro.1. Pág 05.33 - 05.36.
- "La ciudad sostenible"** (1999). CCCB, catálogo. Barcelona.
- "La ciudad sostenible"**. (1999). Debate de Barcelona (IV). CCCB.
- Lach Neil (1999) **"La an-estética de la Arquitectura"** Ed. Gustavo Gili, Barcelona.
- Lelio Gustavo et.al., (1980). **"Arquitectura solar"**, LAHV, IADIZA, Mendoza, 1980.
- Liernur, J. F. Aliata, F. (2004a). Voz. **"Asoleamiento"** en **"Diccionario de Arquitectura en la Argentina"**. Vol "a-b", Ed. Clarín, Bs. As, Pág 84-86.
- Liernur, J. F. Aliata, F. (2004b). Voz. **"Bioclimática"** en **"Diccionario de Arquitectura en la Argentina"**. Vol "a-b", Ed. Clarín, Bs As, Pág 157-162.
- Mazria Edward (1983). **"El libro de la energía solar pasiva"**, Gili, México, 1983.
- Molina y Vedia Juan (1997). **"F. Bereterbide Arq. La construcción de lo imposible"**. Editorial del Arco Iris-Colihe.
- Naredo José Manuel. **"Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible"**.
- Naredo José Manuel. **"Sobre la insostenibilidad de las actuales conurbaciones y el modo de paliarlas"**.
- Net Manuel I. (1994). **"El Maestro Eduardo Sacriste"**, FADU,UBA, Bs.As., 1994.
- NORMAS IRAM.**
- Olgyay Victor y Aladar (1963). **"Desing with climate"**, Princeton, N.Jersey, 1963 y Gili, Barcelona, 1998.
- Olmsted Frederick (1870). **"Public Parks and the Enlargement of towns"**. American Social Science Association, Cambridge, Riverside Press.
- Pirez, Rosenfeld, Karol, San Juan (2003). **"El sistema urbano regional. Materiales para su estudio"**. Editorial de la UNLP.

- Prigogine ILSA (1982). "**Tan solo una ilusión. Una exploración del caos al orden**". Editorial Tusquets.
- Randle P (1967). "**La ciudad pampeana, Geografía Urbana e Historica**". Edit. Oikos
- Revista Cuaderns N ° 225 "**Las escalas de la sostenibilidad**". Barcelona 2000.
- Revista Domus N° 789. (1997). Artículo "**Proyectar la sostenibilidad**". Milán.
- Revista 2G. (1999) "**Eco-urbanismo. Entornos humanos sostenibles: 60 proyectos**". GG. Barcelona.
- Rosenfeld Elías (1993). "**El uso de la energía solar en el hábitat del hombre en el mundo occidental (500aC-1960)**", CEA, UBA, Buenos Aires, 1993, IDEHAB, La Plata, fotocop.;
- Rosenfeld E. et.al. (1979). "**Conjuntos habitacionales son energía solar**", Summa, Suplementos 15, Bs.As.
- Rogers Richard+Philip Gumuchdijian (2000). "**Ciudades para un pequeño planeta**". GG.Barcelona.
- Rosenfeld-Molina y Vedia-San Juan (2001). "**Quilmes entre la Pampa y el río. Reflexiones sobre las áreas costeras**". Secretaría de Desarrollo Ambiental / Dirección de Estudios del territorio / Municipalidad de Quilmes - Taller Vertical de Arquitectura N°8 / FAU/UNLP.
- Rueda. Salvador (1995). "**Ecología urbana**". Beta Editorial.
- Santinelli Gabriel (2001). "**El paisaje costero Rioplatense. Criterios de valoración éticos y estéticos**". Ediciones al Margen.
- Santos Milton (2000). "**La naturaleza del espacio. Técnica y tiempo. Razón y emoción**". Editorial Geografía.
- Santos Milton (1985). "**Espacio y Método**". Editorial Nobel, San Pablo.
- Sacriste Eduardo. "**Charlas a principiantes**".
- Schumager E.F. (1983). "**Lo pequeño es hermoso**". Biblioteca de economía.
- Sejenovich H., Panario D. (1996). (1996). "**Hacia otro desarrollo. Una perspectiva ambiental**". Edit Nordan Comunidad, Montevideo.
- Sennet, Richard (2004). "**Planta ortogonal y ética protestante**".
- Shurcliff BW.A. (1977). "**Solar Heated Buildings a brief survey**", Cambridge MA, 1977.
- Sers Phillipe (2000.), "Conferencia dictada en Master "Paisaje, Ciudad y Medio Ambiente", Santiago de Chile.
- Szokolay S.V.SW. (1978). "**Energía solar y edificación**", Blume, Barcelona, 1978.
- Tedeschi Enrico (1976). "**Arquitectura + energía solar**", Summarios 2, Bs.As., 1976.
- Yañez Guillermo (1982). "**Energía solar, edificación y clima**", MOPU, Madrid, 1982.

## Artículos

- Asociación Argentina de Energía Solar (ASADES), Actas de las Reuniones de Trabajo de los años 1977 a 1997.
- AVERMA, Revista de la Asociación Argentina de Energías Renovables y Ambiente (ASADES), años 1997 a 1999;
- Cuaderno latinoamericano de arquitectura 30-60. "**Espacio público**".
- Cuaderno latinoamericano de arquitectura 30-60. "**Materia-les**".
- Discoli Carlos, Barbero Dante. "**Sustentabilidad e insustentabilidad urbana**". ASADES.



Maldonado Tomas. "**Hacia una racionalidad ecológica**"  
(Revista Summa + N° 50)

Molina y Vedia Juan. (Revista Trama)

- 1986. "**Visuales y Arquitectura en los planes de estudio**". Artículo publicado en la Revista Trama N° 14.
- 1985. "**La Enseñanza de la Arquitectura I**". Artículo publicado en la Revista Trama N°11.
- 1985. "**La Enseñanza de la Arquitectura II**". Artículo publicado en la Revista Trama N°12.
- 1985. "**Lo moderno y lo nacional en nuestra arquitectura: Wladimiro Acosta**". Artículo publicado en la Revista Summa N°215. Arquitectura e Historia, agosto.
- 1984. "**Notas acerca de lo nacional y las ideas en Arquitectura**". Artículo publicado en la Revista Summa N°200-201. La Idea en Arquitectura, junio.

Norberg-Shulz Christian (1975) "**El concepto del Espacio**". (Existencia, Espacio y Arquitectura).

Purini F. "**La casa de piedra y la casa de vidrio**"

Pscheperca Pablo (1983). "**Palermo, la construcción de un parque**". Revista Summa temática 3/83.

Sacriste Eduardo. "**La obra de un maestro**". Summa N° 220, 1985;

San Juan, Rosenfeld, Davidovich, Santinelli. "**Luz y Sombra. Atmósfera y materia. Materiales del proyecto arquitectónico**". Congreso de SEmA. M.del Plata, 1999.

Zaffaroni Eugenio Raúl (2012). "**La Pachamama y el Humano**". Ediciones Madres de Plaza de Mayo / Colihue. 2012.

Zegers C. (1998). "**Ética de los materiales**". Revista ARQ39. Chile.

## Diseño + Arquitectura + Ambiente

Asencio Paco. (1999). "**Eco-logical archi-tecture. Tendencias bioclimáticas y arquitectura del paisaje en el año 2000**". Aurora cuito. España.

Aronin J.E. (1953). "**Climate and Architecture**", Reinhold, New York, 1953;

Asencio Paco, (1999). "**Eco-logical archi-tecture. Tendencias bioclimáticas y arquitectura del paisaje en el año 2000**". Paco Asencio. Aurora cuito. España.

Brailovsky Antonio (1991). "**Memoria Verde. Historia ecológica de la Argentina**". Editorial Debolsillo.

Buchanan P. "**Los peldaños de la escalera que conduce a una arquitectura sostenible**".

Cornoldi A., Los S. (1980). "**Hábitat y Energía**". Editorial GG.

Chajkowski Jorge (1994). "**Introducción al diseño bioclimático**". Ediciones UNLP.

Chuit Myriam. "**Arquitectura y diseño Sustentable. En el proceso de la mundialización**".

Comisión of the European Communities (1982). "**Passive solar architecture in Europe 2. The results of the second European passive solar competition**".

Deleage Jean Paul (1991). "**Historia de la Ecología**". Editorial ICARA.

Donadieu Pierre (2006). "**La sociedad Paisajista**". Editorial de la UNLP.

Filippin Celina (2005). "**Energía Eficiente. Uso eficiente de la energía en edificios**". Ediciones Amerindia.

Folch R. (1988). "**Ambiente, emoción y ética. Actitudes ante la cultura de la sostenibilidad**". Editorial Ariel.Konya Allan (1980). "Diseño en climas cálidos". Blume Ediciones.

Gauzin-Muller Dominique (2005). **"25 casas ecológicas"**. Editorial GG.

Hough M. (1998). **"Naturaleza y ciudad. Planificación urbana y procesos ecológicos"**. GG. Barcelona.

Gonvalves Helder, editor (2005). **"Los edificios bioclimáticos en los Países de Ibero América"**. Editorial INEGI. CYTED.

Holden Robert (2003). **"New Landscape Design"**. Laurence King Publishing.

Lloyd Jones Davis (2002). **"Arquitectura y Entorno"**. Editorial Blume.

Mollet L.E, Maristany A. R. (1995). **"Diseño Bioclimático de viviendas"**. Ediciones Eudecor.

Revista 2G N°3. **"Landscape Architecture"**. 1997.

Revista (1999). **"Eco-urbanismo. Entornos humanos sostenibles: 60 proyectos"**. GG. Barcelona.

Revista 30-60. Cuaderno latinoamericano de arquitectura N°5. **"Materiales"**. 2005.

Pracilio Ignacio. (1999). **"La protección solar"**. Editorial Bisagra.

Richardson Phyllis (2007). **"XS ecológico. Grandes ideas para pequeños edificios"**. Edit GG. España.

Rogers+Gumuchdijian **"Ciudades para un pequeño planeta"**. GG. Barcelona, 2000.

Ruano Miguel (1999). **"Eco-urbanismo. Entornos humanos sostenibles"**.

Salazar, García, González (2006). **"Labor Cero. Arquitectura a la Medida"**. ARGOS, Colombia.

Serrts Marta (2010). **"150 ideas para el diseño de casas ecológicas"** Edit Loft, España.

The American Institute of Architects. **"La casa pasiva"**

Varas Alberto. (2000). **"Buenos Aires Natural + Artificial"**. Universidad de Palermo. Universidad de Harvard, Universidad de Buenos Aires.

Wladimiro Acosta. **"Vivienda y Clima"**, Nueva Visión, Bs.As., 1984.

Wladimiro Acosta. **"Una casa dentro de una teoría. Casa Pillado"**

Wines James (2000). **"Freen Architecture"**. Editorial Taschen.

Yeang Ken (1995). **"Proyectar con la Naturaleza"**. Editorial GG.

## P r o d u c c i ó n + V i v i e n d a S o c i a l

Ballent Anahí (2005). **"Las huellas de la política. Vivienda, ciudad, peronismo en Buenos Aires 1943/195"**. Editorial prometeo

Lopez, Muxi, Puigianer (2004). **"Elemental. Reflexiones entorno a la vivienda mínima"**. ESTAB-UPC.

Molina y Vedia J. (1985). **"Evaluación de conjuntos habitacionales"**. en colaboración con el Arqto. Jaime Sorin y alumnos de la cátedra de Historia de la Arquitectura Argentina, artículo publicado en la Revista de la Sociedad Central de Arquitectos N° 133.

Molina y Vedia J. (1984). **"Acerca de Fragmento de memorias"**. Comentario acerca de Concursos FONAVI Artículo publicado en la Revista Trama N° 8.

Molina y Vedia J. (1984). **"El tejido mixto en la ciudad real y el modelo teórico"**. Artículo publicado en la Revista Trama N° 9.

Molina y Vedia J. (1987). "**La cuestión de la vivienda. Crisis y renovación de las ideas urbanas**". Artículo publicado en la Revista Trama N° 18.

Molina y Vedia J. (1986). "**Crisis y Renovación de las Ideas Urbanas**". La cuestión de la vivienda, artículo publicado en la Revista Trama, Ecuador.

Revista 47 al Fondo. (1998). "**La vivienda masiva**". Año 2, N°3.

Revista SUMMA y SUMMA + (39, 43, 45, 53, 56, 63, 76, 69)

Revista: "**Arquitectura y Comunidad nacional**"

Revista Trama N° 23. "**Concursos FONAVI**". Octubre de 1988.