

**ESCUELA DE ARQUITECTURA
UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO**

**ESTUDIO DEL VINCULO HABITABLE
EN LA RELACIÓN HOMBRE-OCUPACIÓN
EN COMUNIDADES DE PESCADORES DEL
LITORAL COSTERO**



TEMA DE ARQUITECTURA

PROFESOR GUÍA: LUIS BRAVO HEITMANN.

ALUMNO : VERÓNICA CAREVIC ESCALANTE.

FECHA : MARZO DE 2001

**S
ARQUI
C271E
2001**

Recibido de la Dirección de la Escuela de Arquitectura el día 01 OCT 2001

ARQUI
COPIE
2004
C

28 OCT 2004
MARC 533/3

04892



R.1308

Nota 50

Quiero agradecer a todas las personas que colaboraron de alguna u otra forma a la realización de este estudio y dedicárselo de manera especial a las familias pescadoras que me permitieron entrar a sus hogares . . . a sus vidas.

INDICE

PRIMERA PARTE

1.- PRESENTACION DEL ESTUDIO.

1.1- INTRODUCCIÓN	6
1.2- PROPUESTA	7
1.3- MARCO TEÓRICO	8
1.4- ZONA DE ESTUDIO	9
1.5- OBJETIVOS GENERALES	10
1.6- OBJETIVOS ESPECIFICOS	11
1.7- METODO DE DESARROLLO	12

2.- COBIJO-ARRAIGO Y BIENESTAR HUMANO.

2.1- BIENESTAR HUMANO	13
2.2- FACTORES QUE DEFINEN EL BIENESTAR HUMANO	14
2.3- PROYECTO DE NORMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL PARA VIVIENDAS EN CHILE.	21

3.- ENTORNO CLIMÁTICO

3.1-	COSMOGRAFÍA	34
-	El sol	
-	Eje de la Tierra y rotación	
-	Influencia de la atmósfera	
-	Atmósfera y latitud	
-	Dirección de la radiación	
3.2-	FACTORES CLIMATICOS	41
3.3-	CLIMA DE LA ZONA DE ESTUDIO	46

4.- FACTORES QUE RECONOCEN EL COBIJO-ARRAIGO PARA LA ZONA DE ESTUDIO

4.1-	ENTORNO CULTURAL CALETERO	48
4.2-	APROPIACIÓN Y ADAPTACION COMO RELACIÓN CON EL ENTORNO	49

SEGUNDA PARTE

1.- CONCLUSIONES

1.1 - CALETAS INVOLUCRADAS EN EL ESTUDIO	50
1.2- TRABAJO DE CAMPO	53

2.- ESTUDIO DE LA VIVIENDA UNIFAMILIAR REPRESENTATIVA

2.1- INTRODUCCIÓN	72
2.2- OBJETIVOS	73
2.3- PRESENTACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO	74

3.- AISLACIÓN TÉRMICA.

3.1- EL CALOR	78
3.2- MECANISMOS DE TRANSMISIÓN	79
3.3- ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO GENERAL	83
3.4- TRANSMITANCIA TÉRMICA DE COMPLEJOS HORIZONTALES	84
3.5- TRANSMITANCIA TÉRMICA DE COMPLEJOS VERTICALES	85
3.6- PÉRDIDAS DE CALOR POR RADIER	86
3.7- CONCLUSIONES	87

4.- HUMEDAD

4.1- LA HUMEDAD	88
4.2- TIPOS DE HUMEDAD	89
4.3- EFECTOS DE LA HUMEDAD	91
4.4- LA HUMEDAD EN EL CASO ESTUDIADO	93
4.5- CONCLUSIONES	94
5.- <u>CONCLUSIONES GENERALES</u>	95

TERCERA PARTE

1.- PROPOSICIONES DE DISEÑO PARA MEJORAR LA VIVIENDA EXISTENTE DESDE UNA PERSPECTIVA BIOCLIMÁTICA

1.1- INTRODUCCIÓN	96
1.2- OBJETIVOS	98
1.3- PRESENTACIÓN DEL CASO	99
1.4- ESTUDIO Y PROPUESTA SEGÚN:	101
- Emplazamiento y orientación	
- Control del viento y lluvia	
- Espacios en relación interior-exterior	
- Ventilación natural.	
- Concepción térmica de la envolvente	
1.5- CONCLUSIÓN	120
ANEXOS	122
BIBLIOGRAFÍA	129
INDICE DE FIGURAS	130

1.- PRESENTACION DEL ESTUDIO

1.1- INTRODUCCION

El propósito del estudio es tratar de comprender la importancia de la arquitectura para el hombre, entendiendo que desde que le dio origen, se ha encargado de diseñar y construir lugares en donde el hombre pueda desarrollar distintas actividades de la vida cotidiana, satisfaciendo sus diferentes necesidades.

Podemos reconocer las **necesidades** de cobijo y resguardo como requerimientos básicos frente a un entorno climático determinado, a los cuales se suman comodidad, agrado, placer, entendiéndose como valor agregado de cada una de las viviendas, comprendiéndolos como necesidades psicológicas del ser humano, las cuales responden a su medio socio-cultural, y al momento histórico.

Así es como para poder dar respuesta a sus necesidades y requerimientos de segundo orden en el entorno-climático que lo rodea, el hombre se apropia de él y se adapta a las condicionantes que le ofrece, surge entonces el **vínculo habitable** que recoge adaptación y apropiación y necesidades en una expresión arquitectónica.

Entendemos entonces que la relación hombre-entorno favorece el desarrollo de distintas actividades en las mejores o más óptimas condiciones habitables, aprovechando y optimizando las condiciones que nos ofrece el entorno climático que nos rodea, entonces el desarrollo de la relación se refiere a un “entre” o mediador hombre-entorno, el cual da **cobijo** al hombre y tiene un **arraigo** con el lugar.

Por lo tanto no es el estudio de un elemento sino del hombre y el entorno que habita, los cuales en su relación armónica de habitabilidad, dan origen a un cuerpo comunicador que recoge las condicionantes del entorno y los factores humanos para desarrollar un vínculo habitable.

1.2- PROPUESTA

Partiendo de la base que la arquitectura a través del diseño adecuado de la relación hombre-entorno, como cobijo y arraigo, en la dualidad ocupación- asentamiento debe ser capaz de generar el vínculo habitable que de respuestas eficaces a las exigencias básicas impuestas por el hombre, en un entorno y momento histórico determinados , este seminario por medio del estudio de las viviendas y el análisis del caso más representativo dentro de la comunidad de pescadores involucrada, plantea desarrollar proposiciones de diseño y tecnología apropiada para la vivienda existente.

1.3- MARCO TEÓRICO.

COBIJO Y ARRAIGO, CONDICIÓN HABITABLE.

Entendiendo la Arquitectura como el lugar que acoge al hombre, se hace necesario comprender que es él quien determinará los factores mínimos de habitabilidad, como lo es la necesidad primaria de cobijarse en un medio ambiente determinado, donde las condiciones climáticas son determinantes en la manera en que se dará respuesta , es así como surge la necesidad del arraigo con el lugar , donde el hombre para lograr un asentamiento eficaz para su desarrollo se adapta a las condiciones climáticas del medio y genera un espacio habitable por medio de la apropiación de las características del entorno que lo circunda. Reconociendo entonces que cobijo y arraigo exigen una condición habitable eficaz para el desarrollo del hombre, se entiende el Acondicionamiento Ambiental como parte de la Arquitectura , pues se ha de encargarse de generar un vínculo habitable óptimo, entre hombre-entorno, el cual sea capaz de satisfacer las necesidades de quien lo habita.

Es de esta manera como surge el planteamiento de la necesidad de una concepción bioclimática para el desarrollo de una vivienda, pues no sólo se manifiesta como la optimización de los recursos naturales ofrecidos por el entorno medio-ambiente sino como el complemento entre entorno y arquitectura, el cual beneficia al hombre dando respuesta acertada a sus necesidades, ya sean fisiológicas, psicológicas, económicas; y reflejándose en el mejoramiento de la calidad de vida.

Al comenzar el desarrollo del tema de la concepción bioclimática para la vivienda se distingue la diferencia entre dos grandes grupos de factores que influyen en el estudio, reconociendo los factores determinados por el entorno climático, a los que llamaremos factores externos, como son los climáticos(humedad ,temperatura, viento), geográficos, topográficos,etc.; y los factores definidos por el hombre, factores internos aquellos referidos a la condición habitable y entorno cultural.

1.4 – ZONA DE ESTUDIO.

El estudio se desarrollará en la zona del litoral costero comprendida entre los paralelos 32° 40' y los 33° 40' de latitud sur, ya que en esta zona se reconocen aspectos climáticos definidos como condiciones para el hombre que se desarrolla social, cultural, económica y laboralmente como es el pescador artesanal, el cual define un habitar propio y característico debido al vínculo que establece con el entorno debido a la relación trabajo-vivienda.

Fig. 1



Fig.2

1.5- OBJETIVOS GENERALES.

Comprender la importancia de la documentación ordenada y organizada sobre Arquitectura bioclimática en Chile, para reconocer sus aplicaciones en las distintas zonas climáticas de nuestro país, continuando de esta manera a la recopilación de material para nuestra Escuela de Arquitectura

A partir del planteamiento de cobijo y arraigo comprender como hombre y entorno se relacionan para generar espacios habitables, reconociendo la variedad de factores que influyen para el diseño y restringiéndolos a las relaciones del hombre con el clima , como envolvente exterior inmediata.

1.6- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Reconocer los casos más representativos de vivienda unifamiliar de la zona climática de estudio según el patrón socio-cultural y definir el comportamiento energético estableciendo una comparación con los valores expuestos en la norma.

A partir del diseño y la aplicación de técnicas adecuadas mejorar el ahorro energético , relación hombre-entorno y calidad de vida, dando soluciones viables para los habitantes del entorno climático del estudio.

1.7-MÉTODO DE DESARROLLO.

El presente estudio considera en su método de desarrollo :

A partir de la diversidad de temas que aborda el seminario , (social, cultural económico, climáticos) la documentación necesaria con respecto a ellos.

El trabajo en terreno que permita reconocer las distintas características de las diferentes comunidades de pescadores y su entorno climático inmediato , para luego elaborar el trabajo de campo el cual permitirá distinguir los casos específicos de análisis y las condiciones de habitabilidad de los pobladores de la zona de estudio .

Consideración de la norma en relación al tema , para poder a posteriormente establecer parámetros de comparación.

A partir de la concepción de cobijo y arraigo , el cual en esta relación directa entre trabajo y asentamiento dan origen a la vivienda , se plantean las condiciones necesarias que definen el bienestar humano, bajo la visión del bienestar higrotérmico .También se exponen las condiciones que determinan el entorno climático , desde los factores cosmográficos hasta los referidos al entorno inmediato de la zona de estudio. Además se presenta el modo de vida del pescador para poder comprender el entorno socio- cultural .

El estudio en su cabalidad persigue obtener conclusiones del trabajo de campo , para luego, mediante el análisis de casos abordar los temas que se plantean en la hipótesis, acerca de criterios de diseño y de incorporación de tecnología , los cuales buscan mejorar la calidad de respuesta de las viviendas para los pobladores de la zona de estudio.

2.- COBIJO-ARRAIGO Y BIENESTAR HUMANO.

2.1- BIENESTAR HUMANO.

El hombre vive y lleva a cabo sus tareas inmerso en la adversidad de diferentes climas, propios del planeta que habitamos, esforzándose por conservar la vida a pesar de la adversidad que muchos de ellos le presenten debido a que las condiciones climáticas van más allá de los límites de tolerancia fisiológicas propias del ser humano que somos, lo que dificulta la eficiencia de las funciones básicas que el hombre debe desarrollar para poder subsistir.

Es así como el hombre frente a las distintas variaciones climáticas tiene la posibilidad de dar una respuesta fisiológica a las condiciones externas que se le presentan la cual se traduce en la **adaptación** de él al medio en el que se encuentra y **apropiación** de elementos del paisaje para lograr su subsistencia, ahora bien , estos hombres sobreviven reaccionando y creando a) las condiciones artificiales (ropaje, vivienda) de bienestar que la región no les proporciona entendiendo que estas condiciones son el reflejo del entorno cultural en que se habita y b) una respuesta fisiológica a las condiciones del entorno climático , que es aquella reacción vital ante un fenómeno de frío, calor , viento , realizado por los mecanismos fisiológicos del cuerpo humano que tienden a mantener la temperatura del núcleo central a 37°C.

Entonces al buscar el **bienestar humano** lo que se hace es establecer los parámetros o rangos en que el hombre desarrolla sus actividades de la manera más confortable, creando las condiciones necesarias para que se obtenga la mejor disponibilidad para su trabajo. Estos parámetros o rangos son el resultado de **factores culturales y climáticos** que intervienen en la situación de bienestar higrotérmico.

2.2- FACTORES QUE DEFINEN EL BIENESTAR HUMANO.

Como se ha planteado anteriormente el bienestar humano se entiende bajo los factores que determinan el bienestar higrotérmico, el cual le otorga al hombre las condiciones básicas necesarias para desarrollar sus labores de la mejor manera, condiciones que se ven modificadas por los factores climáticos de la zona de estudio así como también por factores culturales de las personas.

Se han definido factores que influyen en el bienestar higrotérmico a través de diferentes estudios realizados distintamente por B.W.Olesen. Ph. y por Pedro Serrano R. Es así como estos factores favorecen al planteamiento de forma más certera de los parámetros en que el hombre puede desarrollar de manera saludable sus actividades, definiendo el bienestar higrotérmico para una persona según su ropaje, grado de actividad, temperatura de la piel, temperatura ambiente, humedad relativa, velocidad del viento; lo cual se traduce en un gran aporte ya que anteriormente sólo se consideraban los factores de temperatura , humedad y grado de actividad de la persona para establecer el bienestar higrotérmico.

Mediante la comparación entre condiciones de bienestar para distintos grupos de diferentes nacionalidades, diferentes zonas geográficas y grupos de personas que están expuestas regularmente a fríos y calores extremos se logró obtener una importante conclusión la cual establece los **estándares ideales** para que en cualquier situación geográfica , climática y cultural una persona pueda desarrollar sus actividades de manera normal.

COMPARACIÓN ENTRE CONDICIONES DE BIENESTAR PARA DISTINTOS GRUPOS DE DIFERENTES NACIONALIDADES , DISTINTAS ZONAS GEOGRÁFICAS Y GRUPOS DE PERSONAS QUE ESTÁN REGULARMENTE EXPUESTAS A FRÍOS Y CALORES EXTREMOS.

(“ Technical Review” N°2 , 1982 , B.W. Olesen. Ph. D.)

Group	Study	Preferred Ambient temp (°C)	Mean skin temp at comfort (°C)	Evaporative weight loss during comfort (g/m ² /hr)	Number of subjects
Americans	Nervins et al (23)	25.6			720
Danes	Fanger (2)	25.7			256
Danes	Fanger and Langkilde (5)	25.0	33.5	18.0	64
People from the tropics	Technical University of Denmark (1972)	26.2	33.5	17.1	16
Danes working in the cold meat packing industry	Fanger (8)	24.7	33.6	17.1	16
Danish winter Swimmers	Fanger et al (9)	25.0	33.3	16.6	16
Comfort equation	Fanger (2)	25.6			

Fig.3

ESTANDAR IDEAL DE BIENESTAR HIGROTÉRMICO PARA QUE UNA PERSONA EN CUALQUIER SITUACIÓN GEOGRÁFICA , CLIMÁTICA Y CULTURAL PUEDA DESARROLLAR SUS ACTIVIDADES DE MANERA NORMAL.

(“ Percepción Sensorial del Espacio”- 1989, Pedro Serrano)

Temperatura Ambiente 25°C	Humedad Relativa 60%	Ropaje 0,5 CLO
Velocidad Aire 0,1 mt/seg	Actividad 1 MET	Temperatura Piel 20°C

Fig.4

FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA SITUACIÓN DE BIENESTAR HIGROTÉRMICO.

DEL ENTORNO CULTURAL	DEL ENTORNO CLIMÁTICO
Grado de actividad (MET)	Temperatura ambiente °C
Ropaje (CLO)	Humedad relativa %
Temperatura de la piel °C	Velocidad relativa del aire mt/seg

Fig.5

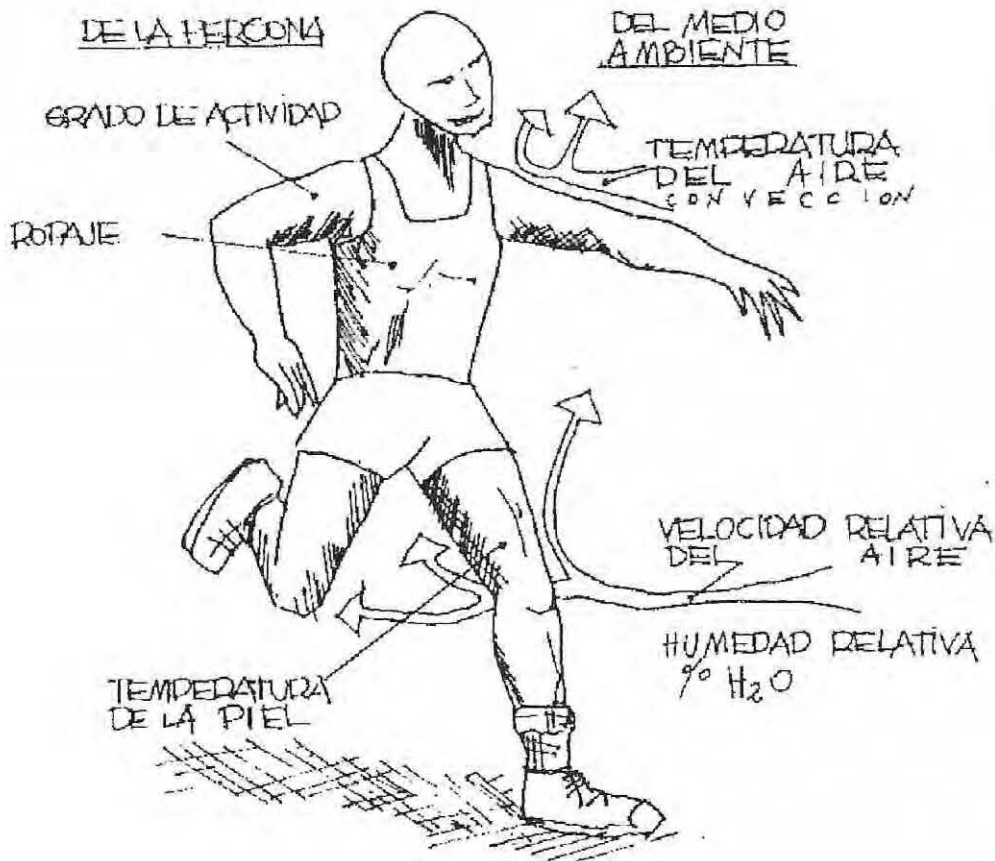


Fig.6

Grado de actividad (MET) :

En nuestro organismo humano es donde se producen las transformaciones de tipo químicas propias para mantenernos con vida y que liberan calor. Este flujo constante de energía se llama **Metabolismo energético**. Este varía según el nivel de actividad de la persona.

MET: flujo constante de energía de nuestro organismo, liberadores de calor , según el nivel de actividad.

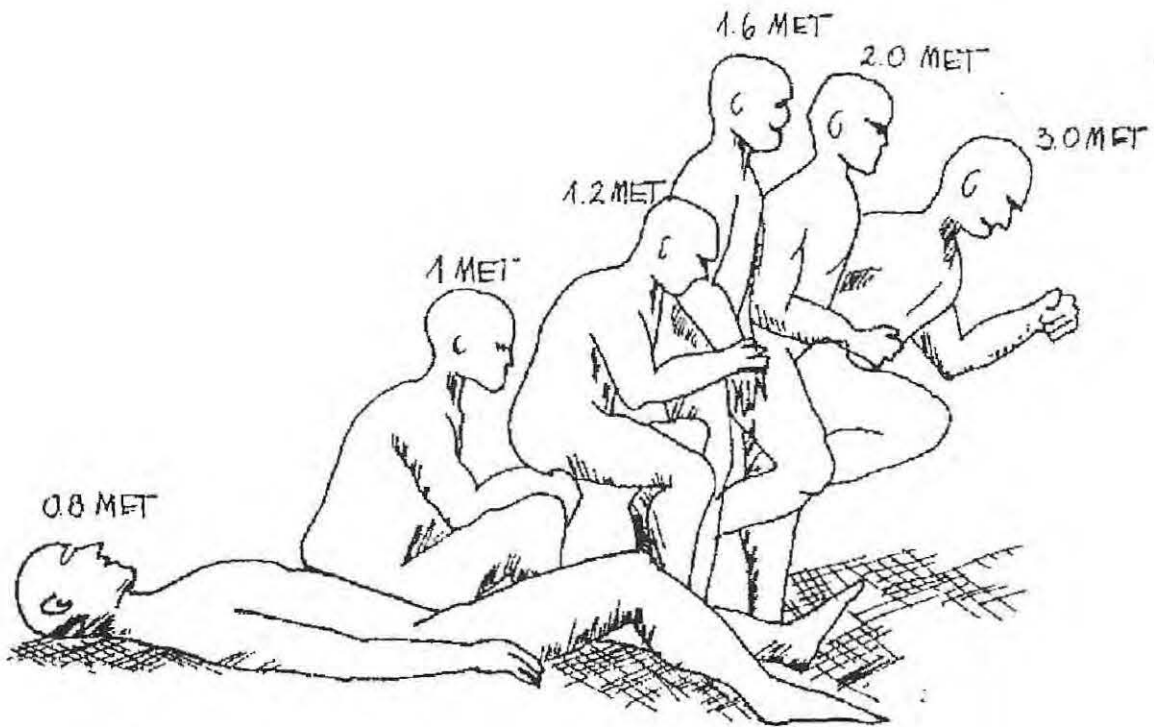


Fig.7

Ropaje (CLO) :

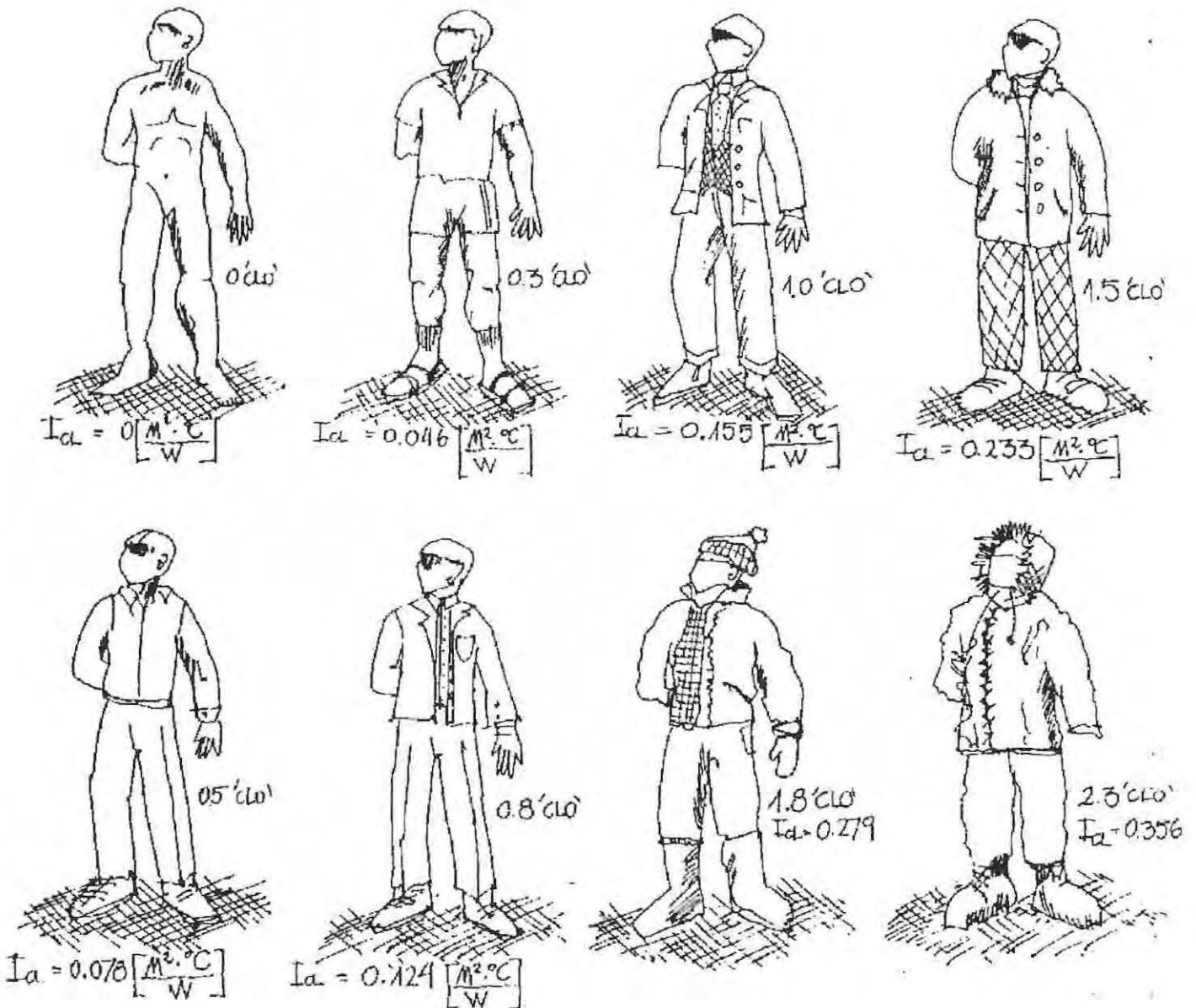
Parámetro que mide el grado de "vestidura" por metro Cuadrado por °C dividido por wats de energía e indica básicamente el factor de aislación que proporcionan estas vestiduras con respecto a medio.

CLO: Resistencia térmica de la vestimenta por m2 KoC/W.

Coefficiente de resistencia térmica superficial (1/h),

Rs : 1/h (m2K/W) o (hm2C/kcal).

Fig.8



Temperatura de la piel : Temperatura irradiada por la piel según la velocidad del del aire y la temperatura ambiente , parametrizado según el grado de actividad (MET).

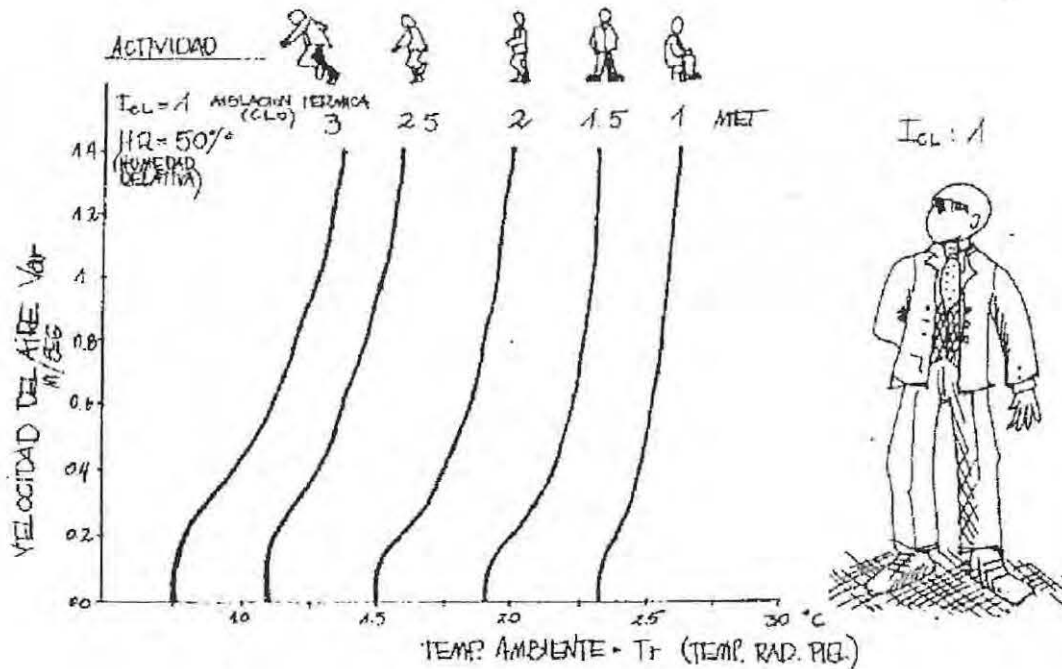


Fig.9

Temperatura Ambiente : Temperatura del aire en el ambiente medida en grados Celsius, °C .

Humedad Ambiente : Humedad relativa en el ambiente medida en %.

Velocidad relativa del Aire : La velocidad del aire ambiente o brisa acelera la pérdida de energía por convección por parte del cuerpo humano , por lo tanto es un factor que hay que impedir o favorecer según se quiera conservar o perder calor.

Todos los factores que intervienen en la situación de bienestar higrotérmico mencionados anteriormente se pueden superponer en el siguiente gráfico donde se determinan áreas según los valores que cada una de las variables tome. (Los valores de cada una de las variables están determinados por cada zona climática y cada zona cultural).

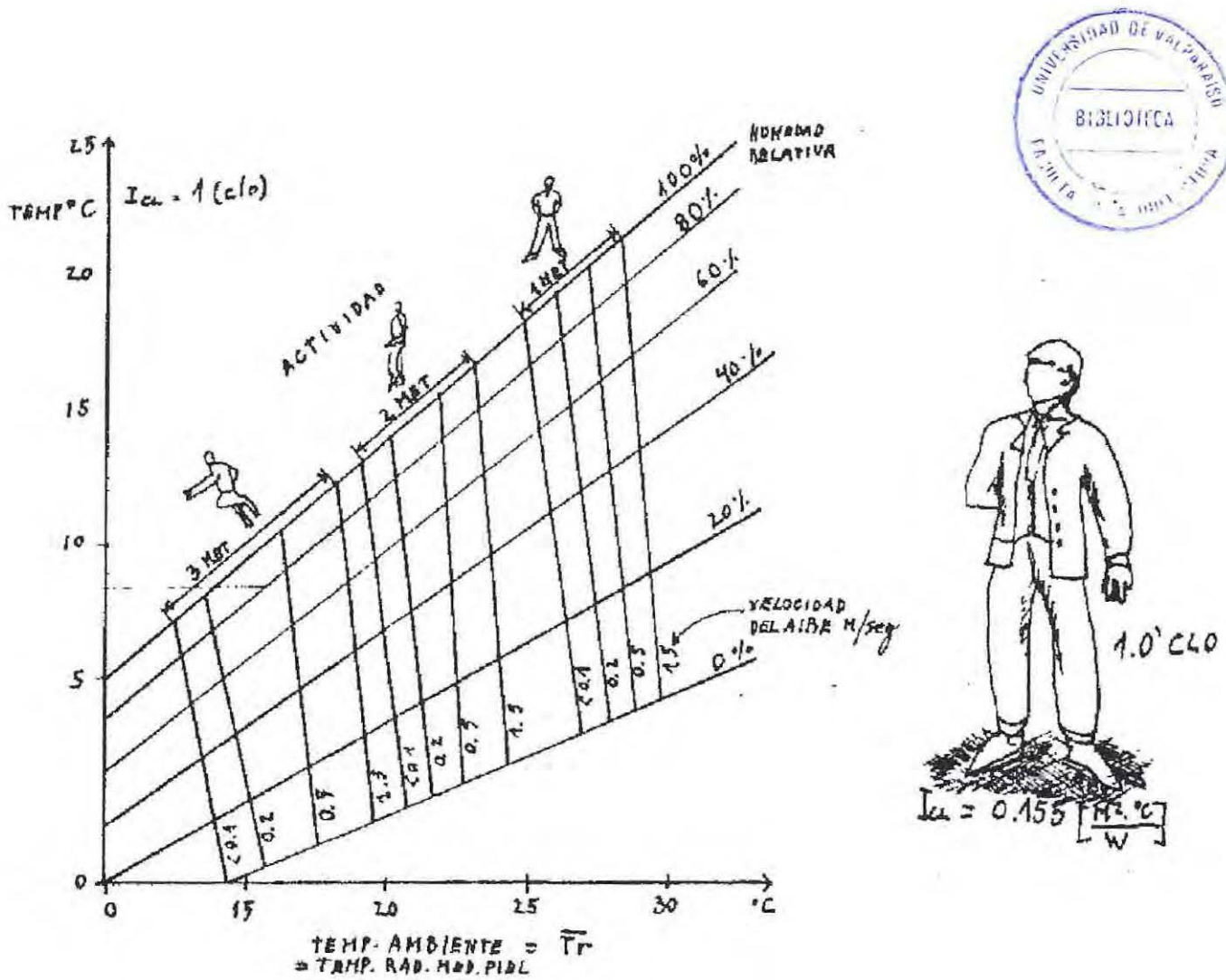


Fig.10

2.3 -PROYECTO DE NORMA DE ACONDICIONAMIENTO AMBIENTAL PARA VIVIENDAS EN CHILE.

Es importante mencionar primero que todo que la actual norma de acondicionamiento térmico de viviendas en Chile se encuentra en etapa de desarrollo y que constituirá un importante aporte a las normas oficiales existentes acerca del tema. En adelante se presenta un extracto de la actual norma vigente:

I) **“Zonificación climático habitacional para Chile y recomendaciones para el diseño arquitectónico”** Norma Chilena Oficial 1079. Of 77.

II) **Primera Propuesta de Acondicionamiento Térmico de Viviendas en Chile.**

Octubre

1996.

1) ARQUITECTURA Y CONSTRUCCIÓN - ZONIFICACIÓN CLIMÁTICO HABITACIONAL PARA CHILE Y RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO ARQUITECTÓNICO. (NCh 1079. Of 77)

Esta norma establece una zonificación climático habitacional para Chile , con el objeto de facilitar un adecuado diseño arquitectónico.

Esta norma se aplica en la elaboración de proyectos de edificación para aquellas zonas del país clasificadas más adelante.

1.- ZONIFICACIÓN CLIMÁTICO HABITACIONAL .

La zonificación climático habitacional para Chile , que establece esta norma, comprende las zonas que se indican en primera la tabla y que se representan en el plano incluido, la segunda tabla corresponde a la zona de estudio.

Esta clasificación de nueve zonas , no incluye: Territorio Antártico Chileno , Isla de Pascua , Archipiélago de Juan Fernández, Islas Sala y Gómez , San Félix y San Ambrosio.

Fig.11

NL	Norte Litoral
ND	Norte Desértica
NVT	Norte Valles Transversal
CL	Central Litoral
CI	Central Interior
SL	Sur Litoral
SI	Sur Interior
SE	Sur Extremo
AR	Andina

Fig.12

ZONA	LOCALIZACION	CARACTERISTICAS GENERALES
NL	<p>NORTE LITORAL: Se extiende desde el límite con el Perú hasta el río Aconcagua, ocupando la faja costera al lado occidental de la Cordillera de la Costa, hasta donde se deja sentir directamente la influencia del mar. En los valles que rematan los ríos y quebradas se producen penetraciones de esta zona hacia el interior.</p> <p>Ancho variable llegando hasta 50 km aproximadamente.</p>	<p>Zona desértica con clima dominante marítimo. Poca oscilación diaria de temperatura. Nubosidad y humedad que disipa al medio día. Soleamiento fuerte en las tardes. Lluvias nulas en el norte y débiles en el sur. Vientos de componente W. Atmósfera y suelo salinos. Vegetación nula o escasa.</p>

Transmitancia térmica de la envolvente y pendiente de la cubierta.

ZONA	TRANSMITANCIA TÉRMICA DE LA ENVOLVENTE, VALORES MÁXIMOS W/m ² . K	
	ELEMENTOS PERIMETRALES	TECHUMBRE
NL	2,6	0,8
ND	2,1	0,8
NVT	2,1	0,8
CL	2,0	0,9
CI	1,9	0,9
SL	1,8	1,0
SI	1,7	0,9
SE	1,6	0,7
An	1,6	0,7

Fig.14

ZONA	PENDIENTE DE CUBIERTA, VALORES MÍNIMOS	
	SUPERFICIE RUGOSA %	SUPERFICIE LISA %
NL	10	5
ND	10	5
NVT	15	8
CL	20	10
CI	15	8
SL	30	15
SI	30	20
SE	30	25
An	40	30

Fig.15

I) **PROPUESTA DE PRIMERA REGLAMENTACIÓN SOBRE ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO DE VIVIENDAS EN CHILE .** Octubre 1996

Ministerio de Vivienda y Urbanismo Chile.
División Técnica de Estudios Fomento Habitacional.
Equipo Tecnologías de la Construcción.

1. – MARCO DE REFERENCIA.

A partir de 1992 , EL Ministerio de Vivienda y Urbanismo de Chile establece una política de mejoramiento de la calidad de las edificaciones, especialmente en la vivienda.

2. – OBJETIVOS .

Establecer requisitos de acondicionamiento térmico para las viviendas a través de una reglamentación en la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción que traerá importantes y rentables beneficios para el país.

A partir de 1973 , todos los países desarrollados han incorporado regulaciones sobre acondicionamiento térmico o consumos de energía al sector residencial , con resultados muy exitosos , las que progresivamente han aumentado sus exigencias en segundas , terceras y cuartas etapas.

A) - Establecer requisitos de acondicionamiento térmico en viviendas traerá los siguientes importantes beneficios :

PRINCIPALMENTE :

- Mejora la calidad de vida de la población
- Establece adecuadas y estables condiciones de habitabilidad confort térmico – en las viviendas : Temperatura , Humedad y Velocidad del aire.
- Disminuye drásticamente los altos costos de climatización (calefacción y refrigeración), mantención y equipamiento de las viviendas.
- Reduce y hace más eficiente el consumo de energía destinada a calefacción y refrigeración.
- Reduce el deterioro de los materiales de las viviendas como producto de los cambios de temperatura y humedades excesivas.
- Reduce la contaminación intradomiciliaria al minimizar el uso de la calefacción contaminante.
- Reduce las enfermedades producto de las inadecuadas condiciones de habitabilidad térmica y los consiguientes costos sociales y económicos.

B) - La Ordenanza General de Urbanismo y Construcción es el instrumento más adecuado para establecer las condiciones de acondicionamiento térmico en las viviendas.

C) - La inversión en acondicionamiento térmico puede equivaler al ahorro que esta genera en un año o menos , por lo que en el resto de la vida útil de la vivienda dicha inversión se traduce en un gran ahorro.

3. – SITUACIÓN ACTUAL.

Se hace importante mencionar que **no existen estándares obligatorios sobre confort térmico** ;aunque no existen estudios específicos acerca del confort , los hábitos de uso , las patologías y los deterioros dicen de las mala condiciones .

ESTUDIOS E INVESTIGACIONES DEMUESTRAN UN MUY MAL ACONDICIONAMIENTO TERMICO GENERAL.

Diversos estudios e investigaciones demuestran un muy precario e insuficiente acondicionamiento térmico de las viviendas en todo el país independientemente de su costo. Esta situación se ha agudizado en las últimas décadas por el uso de materiales de baja resistencia térmica . (poco aislante)

Sobre el tema existen 13 Normas Chilenas Oficiales ;

Título de aislación térmica : 13 normas

Título de aislación acústica : 3 normas

Título de humedad : 1 norma

BALANCE DE ENERGÍA DE CHILE 1994

CNE: Centro Nacional de Energía.

Gran derroche energético en subsector residencial.

Enorme potencial de ahorro.

ENERGÍA TÉRMICA.

(SECUNDARIA O ÚTIL / FUENTE CNE)

Fig.16

SECTOR	TOTAL Teracalorías	%	ÚTIL Teracalorías	%	PÉRDIDA Teracalorías	%
COMERCIAL, PÚBLICO Y RESIDENCIAL	44.680	31,24	16.270	36,41	28.410	63,58
TRANSPORTE	49.133	34,35	15.183	30,90	33.950	69,09
INDUSTRIAL Y MINERO	49.204	34,41	32.211	65,46	16.993	34,53
TOTAL	143.017	100	63.664	44,51	79.353	55,49

Propuesta de 1º Reglamentación de Acondicionamiento Térmico, MINVU- CHILE.

**(1) Una teracaloría = 10 Cal POR LO TANTO SE PIERDE MAS DEL
50% DE LA ENERGÍA TOTAL
CONSUMIDA EN EL PAÍS.**

DETERIORO POR MAL ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO.

Humedades - Condensaciones - Trabajo Retracción-Dilatación de Materiales.

ENERGIA ELECTRICA.

**LAS PÉRDIDAS POR MALOS DISEÑOS Y HÁBITOS EQUIVALE AL 51% DEL
TOTAL DEL CONSUMO DE ELECTRICIDAD DEL PAÍS -1994-.**

TABLA SECTOR COMERCIAL , PÚBLICO Y RESIDENCIAL.

PÉRDIDAS SUBSECTOR COMERCIAL Y PÚBLICO	32%
PÉRDIDA TERMODINÁMICA SUBSECTOR RESIDENCIAL	10%
PÉRDIDAS DISEÑOS Y HÁBITOS SUBSECTOR RESIDENCIAL	22%
ENERGÍA ÚTIL	36%

fig.17

4. – POLÍTICA.

A largo de la historia se conservan muchas tendencias , teorías , estudios, movimientos estilos , sistemas , materiales , tecnologías , etc., acerca de la arquitectura que buscan entregar adecuadas , estables y permanentes condiciones de confort térmico.

Todo ello se traduce básicamente en tomar las siguientes medidas para el caso de condiciones invernales :

- EVITAR Y MINIMIZAR LAS PÉRDIDAS.
- AUMENTAR Y MAXIMIZAR LAS GANANCIAS EXTERNAS.
- EN EL CASO DE REQUERIR CALEFACCIONAR:
 - optar por un sistema eficiente
 - combustible barato
 - combustible no contaminante.

Las primeras tres medidas se traducen básicamente en tres cosas :

AISLAR , REDUCIR MATERIALES DE ALTA TRANSMITANCIA TÉRMICA Y ORIENTAR ADECUADAMENTE.

El punto es la aislación más adecuada , los materiales menos transmisores, y la orientación más conveniente , es decir, aquello que bajo ciertos parámetros dados sea lo más adecuado.

5. - ESTRATEGIAS.

ASPECTOS RELEVANTES DE LA PROPUESTA

1ª Etapa	Techos : Evitar las pérdidas
2ª Etapa	Muros y Ventanas : Incorporar ganancias externas y evitar pérdidas.

COMUNAS O LOCALIDADES

Identificación de requisitos a nivel comunal y local.

Comuna como Unidad Administrativa Máxima.

División de comunas por zonas distintas.

6. - PROPUESTA.

Propuesta de Modificación a la Ordenanza General de Urbanismo y Construcción del año 1997 que propone la incorporación de un capítulo en el título **DE LA ARQUITECTURA** siendo :

CAPÍTULO 15

DEL ACONDICIONAMIENTO TÉRMICO DE LAS VIVIENDAS

Artículo 4. 15. 2

Para efectos de acondicionamiento térmico de invierno , la techumbre de las viviendas , constituida básicamente por el cielo y la cubierta deberá cumplir como mínimo con las transmitancias o resistencias térmicas que se señalan a continuación , de acuerdo a la zona climática que le corresponda a la comuna o localidad en que se encuentren.

	Techumbre (cielo-cubierta)	
	Trans.Máx.	Res. Mín.
ZONA 1	1.05 W/m ² K	0.94 m ² K/W
ZONA 2	0.52 W/m ² K	1.88 m ² K/W
ZONA 3	0.42 W/m ² K	2.35 m ² K/W
ZONA 4	0.35 W/m ² K	2.82 m ² K/W
ZONA 5	0.30 W/m ² K	3.29 m ² K/W
ZONA 6	0.26 W/m ² K	3.76 m ² K/W
ZONA 7	0.21 W/m ² K	4.71 m ² K/W
ZONA 8	0.16 W/m ² K	6.25 m ² K/W

Fig.18

Artículo 4. 15 3

Para efectos de la aplicación del artículo precedente , se deberá considerar la zona que le corresponda a la comuna o localidad, de acuerdo a la siguiente tabla .

COMUNA	ZONA
Vallenar	1, 2, 3
Valparaíso	1
Los Andes	2
Talca	2
Antofagasta	2
Santiago	3
Chillán	3
Angol	4
Concepción	5
Valdivia	5
Castro	6
Puerto Montt	6
Coyhaique	7
Puerto Aysén	7
Punta Arenas	8

Fig.19

7. – FUNDAMENTOS.

Como se determinan los requisitos de Acondicionamiento Térmico

Básicamente:

I MEJOR DEFINICIÓN DE ZANAS CLIMÁTICAS.

ESTUDIO EN CURSO EXPRESADO POR MEDIO DE UN MAPA DIGITALIZADO.

II REDEFINICIÓN DE LOS VALORES DE TRANSMITANCIA MÁXIMA.

Es importante considerar que todos los factores mencionados anteriormente nos llevan a cuestionarnos acerca de la normativa existente en vigencia , pues define zonas climáticas de gran extensión dándoles el mismo carácter climático a sus sectores más distantes , además no se consideran los factores expuestos que conllevan al bienestar higrotérmico del ser humano (CLO , MET, Velocidad del aire , etc.) y finalmente, sin reconocer la realidad cultural que posee nuestro país debido a su diversidad de clima , se definen ciertos valores de transmitancias para las diferentes zonas.

3.- ENTORNO CLIMÁTICO

Plantearse el desarrollo del estudio bajo los parámetros de la concepción del bioclimatismo requiere comprender el entorno climático considerando los factores que lo determinan dentro de dos grupos; los determinados por su ubicación geográfica global con respecto al globo terráqueo y los definidos por el entorno inmediato que caracterizan al lugar.

3.1- COSMOGRAFÍA.

El sol:

El sol como sabemos es la estrella más cercana a nuestro planeta y es la fuente principal de energía que requerimos para vivir.

Situada a 150.000.000 de Km y formada tan sólo por una enorme masa de gas es quien nos provee, directa e indirectamente, casi de la totalidad de energía consumida en la Tierra. Esta energía es producida en el centro de la estrella, por reacciones termonucleares.

El sol irradia una energía de 6600 W/cm² en forma de ondas electromagnéticas y que alcanzan los límites de la atmósfera terrestre con una potencia de 0,14 W/cm², valor que es conocido como constante solar.

Ahora esta energía llega a la tierra en distintas longitudes de onda que se descomponen de la siguiente manera:

longitudes de onda media	(visibles)	44%
longitudes de onda larga	(infrarrojo)	53%
longitudes de onda corta	(ultravioleta)	3%

La energía entregada por el sol se puede considerar constante, pero la que toma contacto con el suelo terrestre es variable, en función de diversos parámetros.

Eje de la Tierra y rotación:

La dirección del eje de la Tierra que cruza ambos polos y que permanece constante a lo largo de todo el año, corresponde a una inclinación de unos $23^{\circ}27'$ con respecto a la vertical en el plano de la trayectoria elíptica de la Tierra, y es la que determina las distintas estaciones en ambos hemisferios. Aparte de esto, está el movimiento alrededor de su eje polar (una vuelta completa en 24 hrs.). Esta rotación determina las variaciones cotidianas que conocemos como día y noche.

Influencia de la atmósfera:

Antes de entrar en contacto la radiación solar con el suelo terrestre ésta tiene que atravesar la atmósfera que tiene un espesor aproximado a los 8 Km. En este último recorrido el flujo energético sufrirá una disminución sensible por unidad de superficie debido a fenómenos de difusión , difracción , absorción , refracción , etc., de los gases de densidad creciente al aproximarse al suelo.

Debido a esto último la radiación que recibimos en la superficie terrestre es la resultante de varios tipos de radiaciones : radiación directa (que no ha sufrido modificaciones en su travesía por la atmósfera) , radiación difusa y reflejada , radiación de las nubes.

Sin embargo , las temperaturas , variables en diversas partes del globo y sensibles a los ciclos cotidianos y estacionales, provienen no solamente de esta energía recibida sino también a una complejidad de intercambios térmicos del suelo terrestre.

Influencia de la atmósfera.

Fig.20

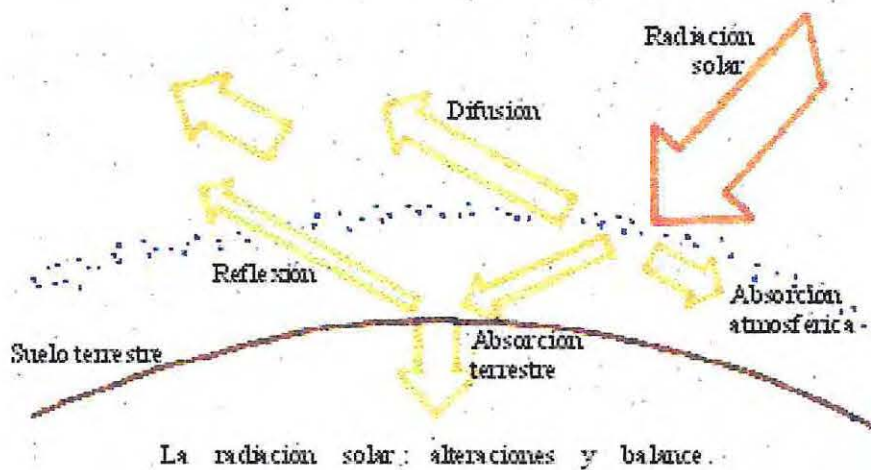
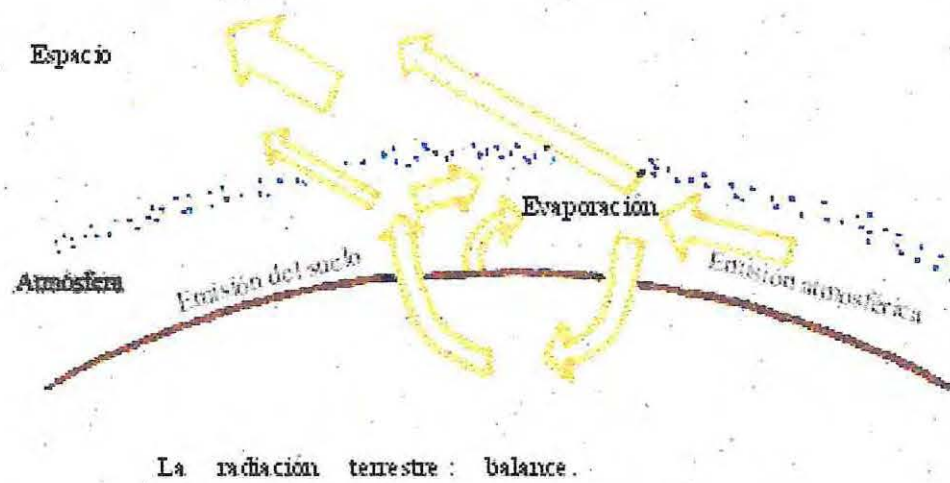


Fig.21

Atmósfera y latitud:

De la serie de factores que influyen en la cantidad de energía recibida en un punto dado da la Tierra , está la atmósfera , ya que modifica sensiblemente la composición espectral de la radiación. Esta influencia , desde luego , es tanto más grande cuanto más espesa sea la capa de atmósfera atravesada : “la cantidad de radiación absorbida aumente con la masa atmosférica atravesada”.

A modo de ejemplo , un lugar que tenga una latitud muy cercana a los polos , más grande será la masa atmosférica atravesada , y por ende menos potente será el flujo energético.

Para un mismo lugar , en una estación determinada , la potencia energética disponible es constante ya que está en función del momento del día y por lo tanto de la posición del sol.

Por ejemplo el sol del poniente entrega escasa potencia y la radiación tiende a aproximarse al valor cero debido a que los rayos solares deben atravesar una masa atmosférica mayor : (especialmente en la estación invernal)

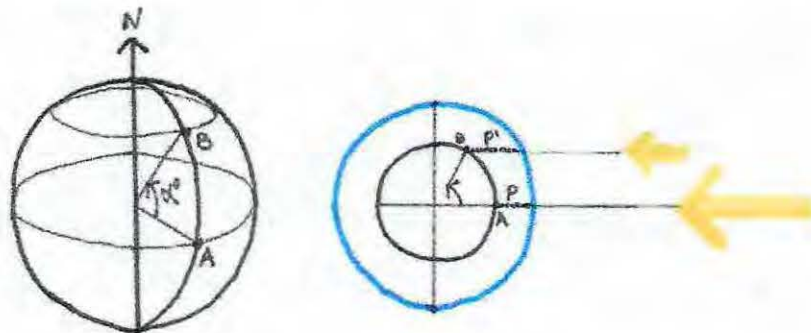


Fig.22 Latitud de un lugar y masa atmosférica atravesada por la radiación.

Dirección de la radiación :

Aquí en un punto importante que hace referencia al ángulo de incidencia con que toma contacto la radiación con la superficie terrestre u otra de nuestro interés.

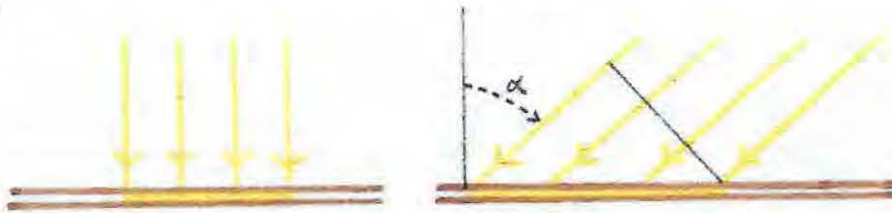


Fig.23 Dirección de la radiación y potencia disponible

Si la radiación llega al plano con un ángulo de incidencia importante alumbrará una porción más grande que si el ángulo hubiese sido nulo (radiación perpendicular) . Así pues, la potencia por unidad de superficie es mayor en los casos donde la radiación llega en un ángulo perpendicular o lo más próximo a este plano de contacto ; ya sea en una cubierta, un muro o el suelo.

Para comprender las direcciones de la radiación solar y sus modificaciones a través del tiempo , hay que localizar la posición del sol en el cielo. Ésta se determina a través de dos ángulos a saber : el **Acimut** y la **Altura**.

Para un plano horizontal , cuanto mayor sea la altura del sol (ángulo que varía de acuerdo a la latitud del lugar y día del año), más efectiva será la radiación. Ya que como hemos dicho más será la energía recibida por unidad de superficie.

El Acimut sirve para determinar las direcciones óptimas de los planos verticales destinados a recibir la radiación.

Estas características varían con las estaciones , que influyen en los períodos cotidianos del sol.

En el **Solsticio de Invierno** (22 de Junio) el ángulo de inclinación del eje de la tierra es máximo con relación a los rayos solares , y a medio día éstos son perpendiculares al Trópico de Cáncer (latitud $23^{\circ} 27' N$).

Los períodos de sol aumentan en el Hemisferio Norte y disminuyen hacia el Hemisferio Sur.

En el **Solsticio de Verano** (22 de Diciembre) , el ángulo de inclinación queda invertido y el Trópico de Capricornio (latitud $23^{\circ} 27' S$) se beneficia de una radiación perpendicular. Por ende los períodos del sol aumentan en nuestro Hemisferio.

En los equinoccios de Primavera y Otoño (21 de Septiembre y 21 de Marzo) , a medio día , la radiación es perpendicular al Ecuador (latitud 0) y los días y las noches son iguales.

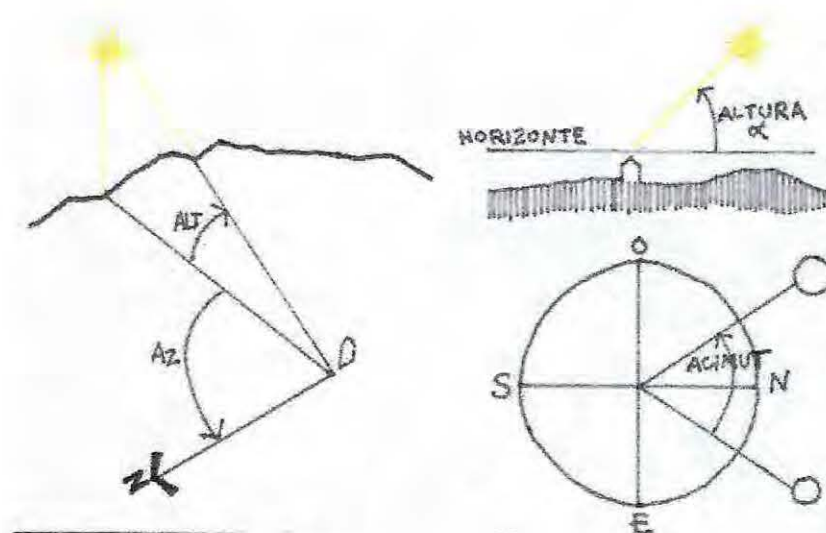


Fig.24 El acimut y la altura

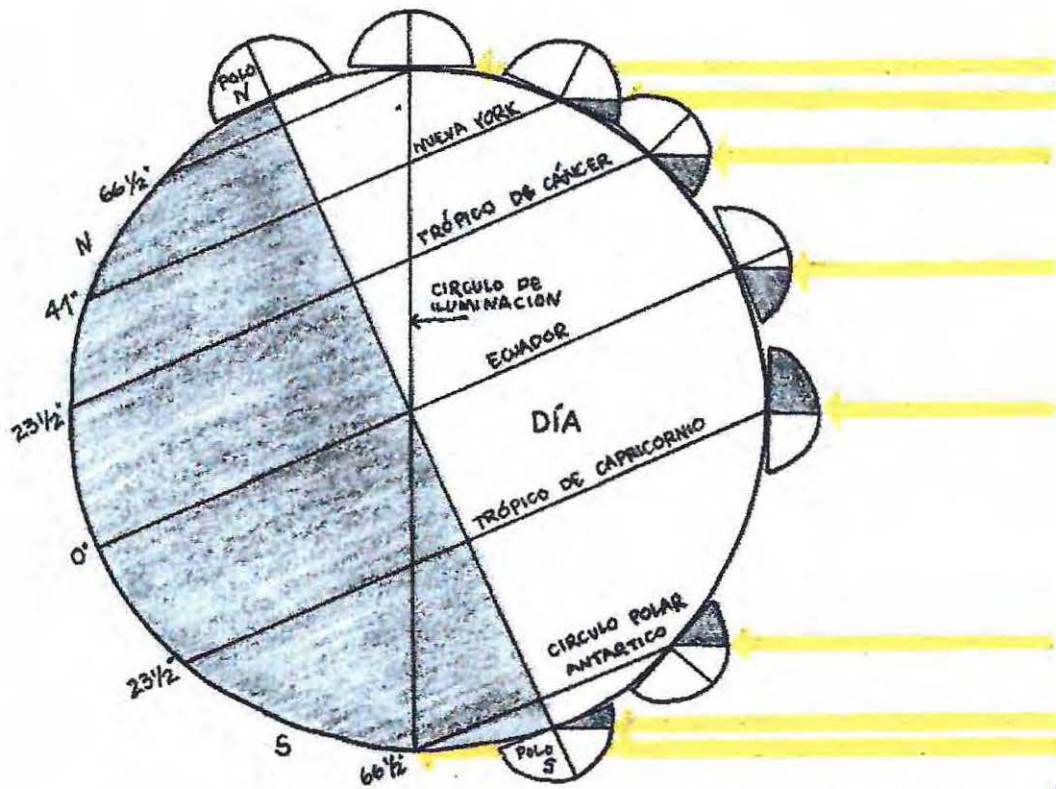


Fig.25 Solsticio

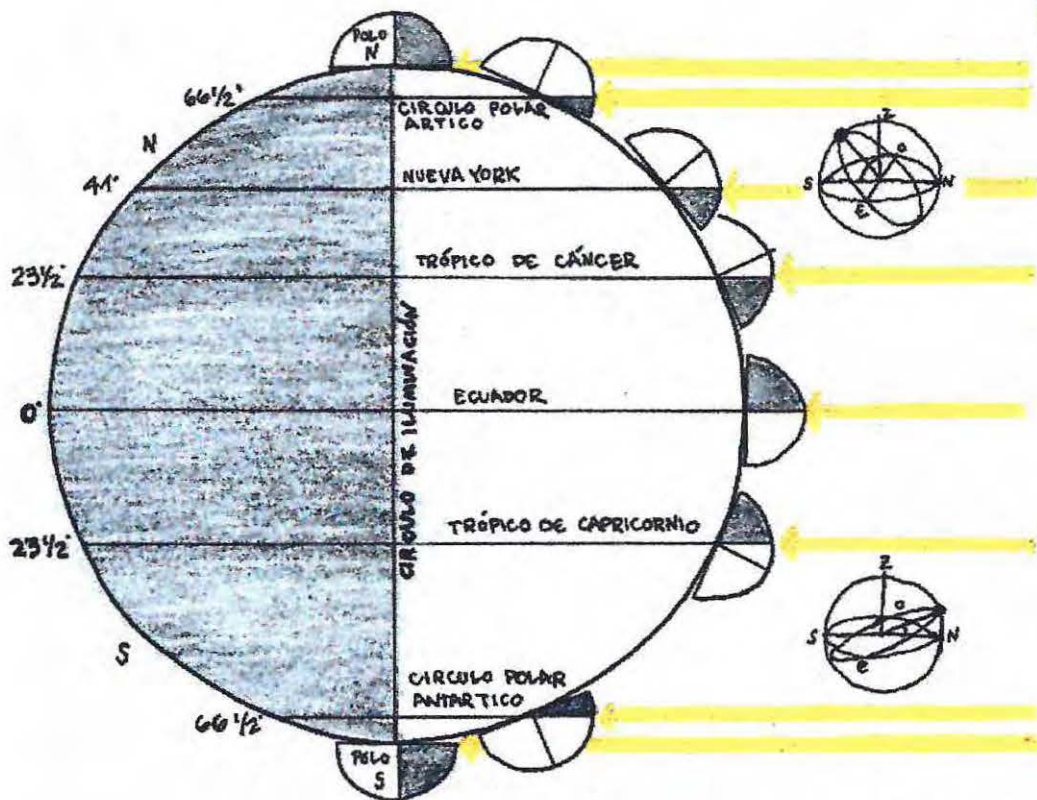


Fig.26 Equinoccio

3.2- FACTORES CLIMÁTICOS.

Las características climáticas de un lugar se enmarcan en una serie de fenómenos meteorológicos que caracterizan el estado atmosférico y se conocen con el nombre de elementos del tiempo , son los mismos que , al sucederse en todo lugar de la tierra en el curso del día , estaciones y años , constituyen los **Elementos del Clima**, cuyos valores tienen validez y pueden ser considerados cuando se dispone de observaciones practicadas, sin interrupciones durante diez años por lo menos y son a saber :

- 1.- Radiación Solar
- 2.- Temperatura
- 3.- Viento
- 4.- Evaporación
- 5.- Humedad Atmosférica
- 6.- Nubosidad
- 7.- Precipitaciones Acuosa. (lluvia , granizo , nieve)
- 8.- Presión Atmosférica
- 9.- Fenómenos Eléctricos
- 10.- Fenómenos Opticos , Acústicos , etc.

Esta serie de elementos del clima nos dan una clara comprensión del estado atmosférico , aunque hay unos que influyen directamente en el hecho arquitectónico y por lo tanto en el habitar de sus ocupantes , y que pueden de alguna manera ser controlados desde la misma obra arquitectónica para crear en el interior y exterior de la vivienda , características ambientales que favorezcan las condiciones de habitabilidad y de ahorro de energía que nos son proporcionados gratuitamente.

Para poder llegar a una interpretación de los datos que nos proporcionan las tablas meteorológicas creo necesario aclarar un poco la definición de estos elementos para una mejor comprensión de ellos.

1. Radiación solar: Proceso por el cual la energía producida por el Sol alcanza la superficie terrestre mediante ondas electromagnéticas en forma de luz y calor. Ahora la **Radiación Global** incluye la radiación directa o insolación , proveniente directamente del Sol y la radiación difusa , proveniente de los diversos componentes atmosféricos (nubes , vapor de agua , gases) que la absorben en forma directa y la irradian hacia la superficie terrestre.(*)

2. Temperatura : La temperatura es la mayor o menor cantidad de calor que hay en la atmósfera. Como sabemos la principal fuente de calor de la atmósfera es el Sol , pero casi en su totalidad no lo recibe la atmósfera directamente del Sol , sino a través de la superficie de la tierra y de las aguas , que lo transmiten a las capas inferiores de la atmósfera.(*)

3. Viento : Es el aire que se mueve horizontalmente en la tropósfera debido a diferencias de presión en la atmósfera , siempre soplan desde las áreas de Altas presiones a las de Bajas presiones.(*)

(*) Información obtenida del seminario *Hacia una vivienda bioclimática , año 1993*, autor *Alfredo Morales*.

Debido a los vientos se produce la distribución del calor y la humedad.

4. Humedad : Existen varias definiciones para entender el concepto de humedad pero mencionaré sólo dos de ellas, lo que nos permitirá comprender el concepto que nos interesa y oímos con frecuencia de **Humedad Relativa** .

-Humedad absoluta: es la cantidad de vapor de agua que contiene la atmósfera en un momento y en un lugar determinado.

Ahora, si comparamos esa cantidad de vapor que contiene la atmósfera , con la mayor cantidad de vapor de agua que podría retener la atmósfera en ese lugar a igual temperatura, obtendremos la **Humedad Relativa**. Por ejemplo si el aire contiene la mitad de la humedad que podría retener , decimos que la humedad relativa es del 50 % , ahora cuando el aire está saturado y no es capaz de absorber más vapor de agua decimos que existe una humedad relativa del 100 % .

Por lo general una humedad relativa del 50 % es considerada la más favorable para el bienestar humano. (*)

(*) Información obtenida del seminario *Hacia una vivienda bioclimática* , año 1993, autor *Alfredo Morales*

5. Nubosidad : Se denomina a la presencia de las nubes en el cielo. Se dice que el cielo está claro cuando las nubes cubren menos de una décima parte del cielo y que está nublado cuando las nubes ocultan más de ocho décimas del firmamento. (*)⁽

PROYECTO BIOCLIMÁTICO

Ahora en la elaboración de un proyecto bioclimático hay que considerar y tener en cuenta cierto número de elementos que se pueden dividir en :

A.- Elementos climáticos y micro climáticos del lugar.

B.- Elementos del paisaje y del medio ambiente.

(*) Información obtenida del seminario *Hacia una vivienda bioclimática, año 1993*, autor *Alfredo Morales*.

A.- Elementos del clima y micro clima del lugar

ELEMENTOS DEL CLIMA	FASES DEL PROYECTO EN QUE INTERVIENEN
Sol : Régimen horario , repartición de las Radiaciones directas y difusas. Régimen de las potencias recibidas.	Elección de las orientaciones de las fachadas " captadoras ". Proporción de vidrieras o de Invernaderos.
Temperaturas : Régimen de las variaciones Diarias y estacionales.	Elección de sistemas de construcción: Pesado-ligero para determinar la inercia del interior
Viento : vientos dominantes y direcciones Variaciones diarias y estacionales.	Orientación de las demás fachadas. Dimensiones de los vanos. Partición interior.

Fig. 27

B.- Elementos del paisaje y del medio ambiente.

ELEMENTOS DEL PAISAJE	FASES DEL PROYECTO EN QUE INTERVIENEN.
Latitud del lugar.	Orientación , inclinación de las superficies captadoras.
Topografía.	Ajuste más exacto de las superficies captadoras especialmente fachadas

Fig.28

3.3 - CLIMA DE LA ZONA DE ESTUDIO.

La zona de estudio se ubica entre los 32° 40' y 33° 40' de latitud sur , referida al litoral costero , reconociéndose el predominio del clima **Templado humedo, de verano seco**; de influencias anticiclonales y ciclonales alternadas.

Las precipitaciones se presentan a partir del mes de marzo , pudiendo llegar a caer hasta 20 mm de agua , los cuales van en aumento paulatinamente con el transcurso del año , donde es posible establecer en junio el mes más lluvioso donde se perciben en promedio más 150 mm de agua caída en un año normal, y más de 450 mm de agua como promedio anual de precipitaciones. La humedad relativa alcanza el 70% en enero y el 78% en junio.

La curva de la temperatura media anual fluctúa entre los 11,5° como mínima y los 19,5° como máxima , encontrándose en los meses de Junio y Enero respectivamente. Con respecto a los vientos se ve un predominio de los vientos del oeste y sur-oeste los cuales se modifican en los períodos invernales siendo más agresivos los vientos de dirección norte.

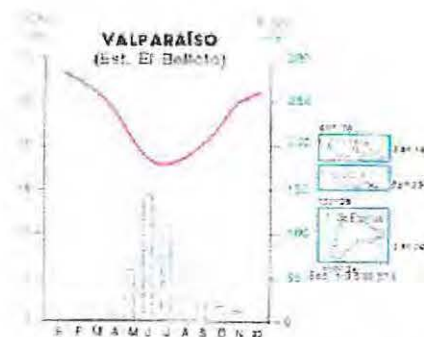


Fig.29

La costa se caracteriza por ser de aguas frías , debido a la influencia de la corriente de Humboldt , el nivel de las aguas varía notablemente entre las estaciones estivales y de invierno , donde la marea se ve afectada por una variación de varios metros , influyendo en el entorno costero donde ciclicamente cubre y luego deja ver distintos sectores , como playa y pequeñas caletas .

La vegetación que presenta la zona es de bosque esclerófilo el cual está compuesto básicamente por Peumo , Quillay , Boldo y Litre . La fauna marina se compone de variados peces como la merluza , congrio , corvina , reineta , peje-sapo , etc., otros tantos mariscos y también crustáceos. Con respecto a las aves se distinguen preferentemente las marinas como son la gaviota , el pelícano , el pilpilén , el zarapito y el cormorán ; así como también podemos encontrar garzas , cernícalos , tiuques , tijerales y zorzales .

4.- FACTORES QUE RECONOCEN EL COBIJO-ARRAIGO PARA LA ZONA DE ESTUDIO.

4.1- ENTORNO CULTURAL CALETERO.

Para poder abordar el tema se hace necesario comprender el entorno cultural en que desenvuelve y desarrolla sus actividades cotidianas el habitante de la zona de estudio. Se reconoce que este hombre posee características que lo identifican debido a la labor a la que se dedica y al medio en que la desarrolla , distinguiendo costumbres socio culturales que le son propias debido a la rutina de su trabajo , el horario en que se ejecuta y la importancia del trabajo en comunidad lo cual influye en el modo de establecer su vivienda . Es importante destacar que no sólo es un trabajo de equipo entre pares sino que además se conforman como un grupo “ social-familiar “, ya que es una labor que se aprende con el ejercicio de ella y , aún , se hereda de generación en generación.

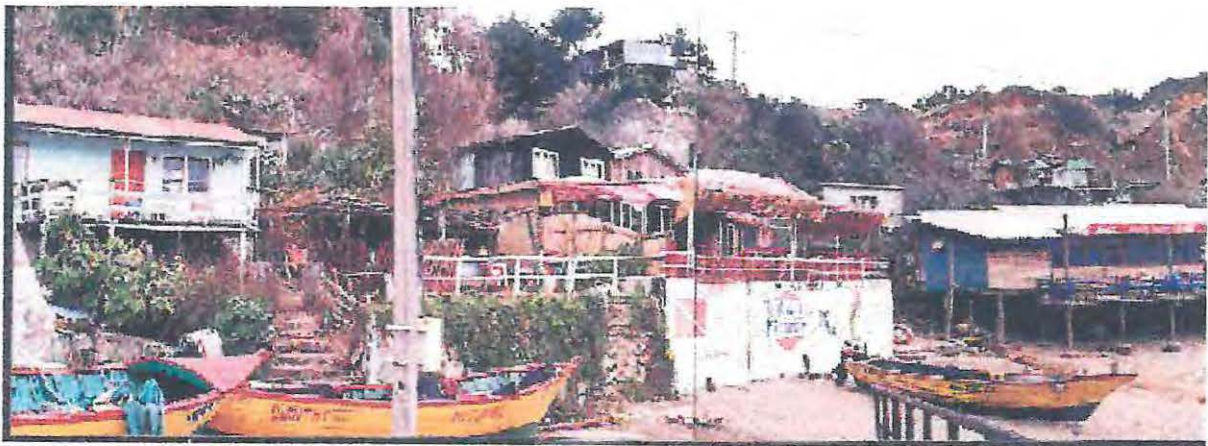


Fig.30 Imagen caleta Quintay.

4.2 – APROPIACIÓN Y ADAPTACIÓN COMO RELACIÓN CON EL ENTORNO.

Comprendiendo que dentro de la relación entre ocupación-entorno que establece el habitante se genera el vínculo habitable, primero en su condición de resguardo para más tarde conformarse en la vivienda , formando incluso comunidades con identidad propia característica a la caleta a la que pertenecen , este habitante da una respuesta al medio que lo circunda . Es así como el hombre por medio de su habitar y la ocupación que desarrolla se adapta a las condiciones que el medio le ofrece y se apropia del entorno que lo rodea para poder desarrollar sus actividades laborales y sociales, transformándose la playa en su espacio público , dando cabida no sólo al intercambio económico, social y cultural , sino también al esparcimiento.



Fig.31 Imagen caleta Quintay.

SEGUNDA PARTE

1.- CONCLUSIONES

1.1- CALETAS INVOLUCRADAS EN EL ESTUDIO

Como se expuso en la primera parte el estudio se desarrolla en la zona del litoral costero definida específicamente con anterioridad. En esta zona se escogieron tres caletas de pescadores del tipo artesanal siendo las siguientes : **caleta Quintay, caleta Ventanas y caleta Horcón**, debido a las condiciones en que se desarrollaban laboral , social y familiarmente visto desde la perspectiva de la relación que establecen entre la labor de la pesca y su vivienda , siendo esta última la encargada de ofrecer las condiciones habitables necesarias dentro del medio en el cual se encuentran para poder desarrollarse de la mejor o más óptima manera .

Fig.32



CALETA QUINTAY

La población de pescadores que comparte su vida en esta caleta habita preferentemente en la parte alta, donde la geografía empinada y un tanto escabrosa próxima a la playa y generosa en vegetación se distiende para dar paso a una meseta expuesta a los vientos y los rayos del sol. La caleta de Quintay



Fig.33 Imagen desde la ladera , entre viviendas, hacia la caleta .

Fig.34



permite la pesca con espinel y el buceo para recolección de mariscos siendo la mayoría llevados a las ciudades cercanas para ser vendidos.

CALETA VENTANAS

Caleta de geografía extendida en su playa, donde los pescadores se dedican a la pesca con espinel y al buceo de recolección de mariscos y de preferencia de jaibas, las cuales son capturadas en unos canastillos que son depositados en el mar muy temprano por la mañana para ser sacados del mar alrededor de las seis de la tarde .

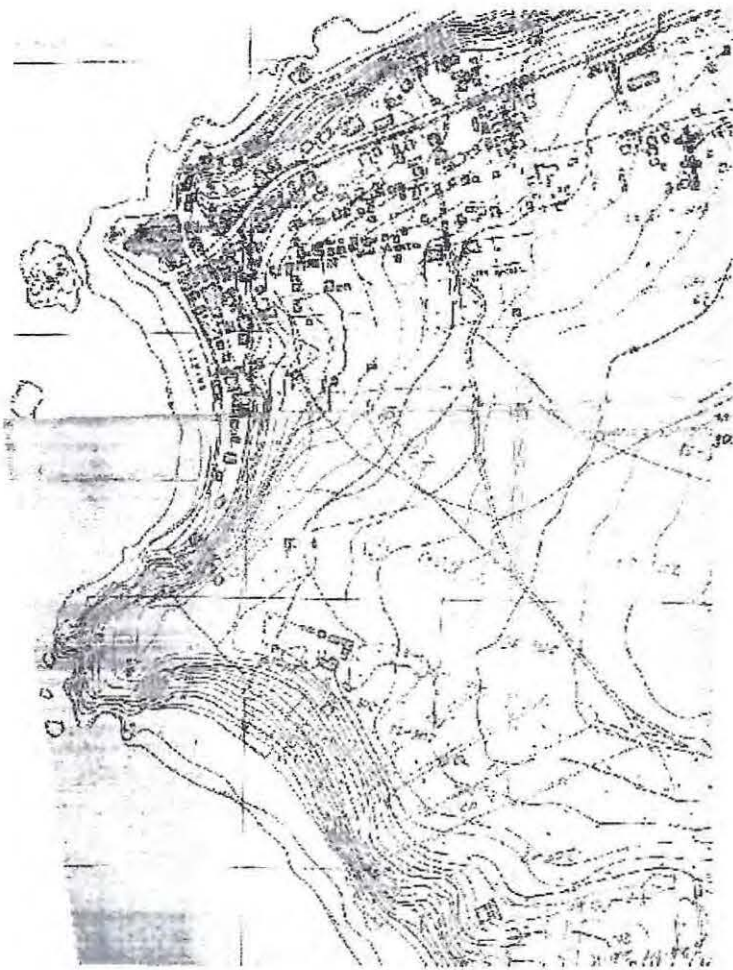


Fig.35



Fig.36 Imagen de la caleta albergando las distintas situaciones.

CALETA HORCÓN

Caleta muy conocida tradicionalmente por su ambiente bohemio, su playa respaldada por su geografía trepadora es el lugar en que se mezclan las diferentes labores requeridas por la pesca, incluso dando cabida al paseo y el esparcimiento. Sus pescadores quienes habitan mayoritariamente en la meseta se dedican preferentemente a la pesca con espinel, el cual se prepara inmediatamente que se vuelve del mar para quedar listo por la tarde para ser cargado al bote al momento de alistarlo para la siguiente jornada

1.2- TRABAJO DE CAMPO

Para poder definir consideraciones que determinen la habitabilidad de la zona de estudio y de las viviendas emplazadas en ésta, es necesario reconocer el grupo humano que habita la zona , sus usos, costumbres y expectativas de calidad de vida, a partir de la relación que establece el hombre con el entorno climático, tema que motiva este estudio.

Es así como el trabajo de campo efectuado en la zona de estudio, por medio de la observación directa y la entrevista de los pobladores , fue la herramienta adecuada para evaluar y establecer los parámetros que nos orientan para comprender y conocer las condiciones de habitabilidad en las cuales se desenvuelven los habitantes de la zona, ayudando a entender la relación hombre-entorno bajo una mirada real, sin prejuicios producto de un concepto romántico de la labor del pescador , que podrían alterar la veracidad de los datos recopilados.

El trabajo de campo realizado por la autora del estudio en la caleta de Quintay, Horcón y Ventanas fue aplicado a 128 viviendas en total , las cuales representan el 76% del universo de estudio ; la encuesta fue elaborada con la colaboración de una asistente social (anexo nº 1). Los datos obtenidos del trabajo de campo fueron complementados con datos obtenidos de la encuesta CAS , facilitados por las respectivas municipalidades de cada caleta. (anexo nº 2).

OBJETIVOS DEL TRABAJO DE CAMPO

El trabajo de campo tiene como primer objetivo, a través de una observación y evaluación adecuada, precisa y objetiva del modo de relación con el entorno, reconocer las verdaderas condiciones en que se habita en la zona de estudio , identificar en lo posible al grupo familiar más representativo ,establecer las condiciones de habitabilidad que ofrece la vivienda determinando la materialidad predominante y el estado de conservación en que se encuentra , reconocer que herramientas que ocupa el grupo humano en su adaptación al medio que tengan relación al tema del acondicionamiento ambiental . Por otra parte intentar establecer el papel que juega la vivienda en la vida de los pobladores definiendo el grado de urbanización que presentan las viviendas mediante la prestación de servicios con que cuentan.

IDENTIFICACIÓN DEL GRUPO FAMILIAR

Luego de aplicar el trabajo de campo y posteriormente estudiar la información recopilada es posible establecer que el grupo familiar que comparte la vivienda está compuesto normalmente entre 3 a 4 personas, quienes generalmente pertenecen a distintas generaciones , lo que permite el traspaso de las costumbres , tradiciones y oficio en varios casos de generación en generación , asegurando cierta perpetuidad en el tiempo .

La estructura básica familiar predominante consta generalmente del padre , hombre pescador, la madre que en la mayoría de los casos busca ganar dinero con algún trabajo por la inestabilidad económica que genera el oficio de pescador artesanal al estar a merced de las bondades del mar y el clima , y normalmente dos hijos quienes habitan la casa hasta formar una nueva familia o se marchan en busca de expectativas laborales fuera de la caleta, mientras cursan sus primeros estudios básicos no salen de la caleta para posteriormente tener que desplazarse a ciudades cercanas, además colaboran con las labores requeridas en el hogar, conformándose un grupo homogéneo y solidario con sus pares.

Se hace importante destacar que debido al sacrificio que impone la pesca artesanal, por horario en que el pescador se levanta para entrar al mar y el tiempo que permanece en él , además de los métodos empleados en la pesca , en conjunto con la inestabilidad económica que genera sobre todo en épocas invernales, donde acceder al mar depende completamente del clima ; hoy en día se percibe que varios de los actuales pescadores quienes aprendieron el oficio de sus propios padres , preferirían que sus hijos no fueran pescadores y tratan en la medida que los medios se lo permiten , que ellos estudien alguna carrera de nivel técnico que les permita desarrollarse laboralmente.

LA VIVIENDA.

Se reconocen sólo viviendas unifamiliares dentro del universo estudiado, las cuales son habitadas por grupos familiares como el modelo anteriormente señalado, descartándose agrupaciones de vivienda , y edificaciones del tipo media agua, rancho o choza, tampoco el arriendo de alguna habitación dentro de una vivienda mayor.

Materialidad predominante de la vivienda.

Dentro del universo de estudio se aprecia un predominio como material de construcción la combinación de albañilería de ladrillo o adobe en conjunto con la tabiquería de madera forrada , lo cual se presenta en un número importante de viviendas representando un 61% del total, correspondiendo en gran parte de los casos a los hogares construidos y heredados por sus padres y en ocasiones sus abuelos , el uso del tabique forrado es un 32% siendo revestido exteriormente en la mayoría de las viviendas por un entablado machihembrado e interiormente con distintas planchas masisa, cholguán, etc.,siendo el sistema constructivo más común en las nuevas viviendas , el uso exclusivo de algún tipo de albañilería es un 5% y del tabique sin forro sólo un 2% del total.

MATERIALIDAD PREDOMINANTE EN MUROS EXTERIORES	VIVIENDAS	%
Combinación albañilería de piedra o ladrillo, adobe con tabique forrado	78	61
Tabique de madera forrado	40	32
Ladrillo, concreto o bloque	7	5
Tabique sin forro interior	3	2



En los complejos horizontales de techumbre se observa un uso mayoritario de revestimiento del tipo zinc o pizarreño siendo un 80% del total , reconociendo a su vez el uso de cielo interior el cual corresponde a un 74% del total y sólo un 6% sin cielo interior lo que denota un interés por parte de los habitantes respecto al tema del acondicionamiento ambiental; un 16% en uso combinado de teja o tejuela con zinc o pizarreño y un 4% al uso de fonolita. El uso preponderante del zinc y el pizarreño se debe primordialmente a factores económicos , y facilidad de traslado y colocación puesto que en las caletas estudiadas se debe salir a ciudades cercanas para conseguir la mayoría de los materiales necesarios, aumentando así el costo para los habitantes.

MAT. UTILIZADO EN CUBIERTA DE TECHO	VIVIENDAS	%
Zinc o pizarreño con cielo interior	95	74
Combinación teja o tejuela con zinc o pizarreño	20	16
Zinc o pizarreño sin cielo interior	8	6
Fonolita	5	4



Fig.38

Dentro del análisis de los complejos horizontales de piso el 85% del total de viviendas cuenta con piso de radier, el cual se presenta revestido completamente, 21% del total, o parcialmente en la vivienda, 55%, según sea la habitación, dejando un 9% en pisos de radier no revestido; un 12 % del total de las viviendas tiene piso de madera colocado sobre solera o vigas, un 2% tiene piso de tierra y sólo un 1% ha colocado algún revestimiento como madera , plástico o pastelones directamente sobre la tierra.

MAT. UTILIZADO EN PISOS	VIVIENDA	%
Radier parcialmente revestido	70	55
Radier completamente revestido	27	21
Madera colocada sobre vigas o solera	16	12
Radier no revestido , a la vista	12	9
Otros	3	3



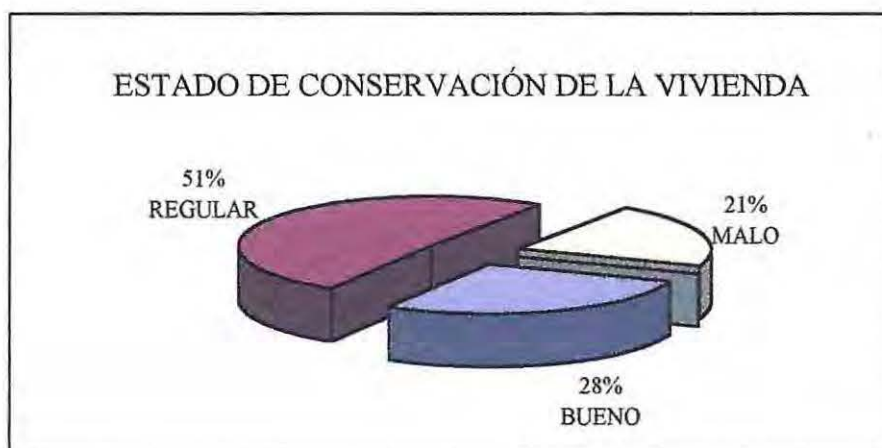
Fig.39

Estado de conservación de la vivienda

Dentro del total de viviendas analizadas es importante destacar el nivel de conservación que presentan evaluando dentro de un buen estado de conservación, lo que significa que no exhiben daños en su cubierta ni en sus muros perimetrales, un 28% del total, en las viviendas restantes que representan un 72% los mayores daños son producto de la humedad del clima del litoral costero y del viento norte de los tiempos invernales, encontrándonos con un nivel de conservación regular que alcanza el 51% y el restante 21% muestra un nivel de conservación malo.

Es indispensable comprender que la falta de conservación se debe a diferentes factores tanto de disponibilidad de materiales de construcción, los cuales deben ser adquiridos en ciudades cercanas pues no se dispone de ellos en cada caleta, como también factores económicos los cuales dificultan una mantención de la vivienda con cierta periodicidad como la requiere por el deterioro producto del clima, además, por el costo que implica la renovación de los materiales necesarios debido a las causas señaladas anteriormente.

ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LAS VIVIENDAS	VIVIENDA	%
Bueno	36	28
Regular	65	51
Malo	27	21



Disponibilidad de servicios

En consideración al tema del grado de urbanización que poseen las viviendas dentro del universo encuestado se distingue que la mayoría de los casos cuenta con prestación de servicios , identificando con abastecimiento de red pública de agua potable un 87% del total , y la totalidad , 100% de las viviendas, cuenta con suministro de electricidad , en cambio la eliminación de excretas de la vivienda conectada a alcantarillado alcanza al 48% del total.

Cabe destacar que la importancia que los pobladores otorgan a la electricidad se ve reflejada , como se mencionó anteriormente , en que la totalidad de las viviendas cuenta con este servicio , entendiéndose a que se debe al hecho de habitar ciertamente alejado del ajetreo urbano, donde este servicio a través de los medios de comunicación, les presenta posibilidades de mejorar sus condiciones de habitabilidad .

Abastecimiento de agua potable

Del total de viviendas un 87% de ellas cuenta con abastecimiento de red pública de agua potable, identificando un 64% del total donde el agua es llevada al interior de la vivienda por medio de cañerías , el 23 % restante posee llave fuera de la vivienda e inclusive en algunos casos fuera del sitio. Por otra parte el 13% del total se abastece desde pozos o norias y el agua es llevada a la vivienda por medio de la instalación de una llave interior, llave dentro del sitio y por acarreo.



ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	VIVIENDAS	%
Red pública	112	87
Pozo o noria	16	13



Fig.41

ABASTECIMIENTO DE AGUA EN LA VIVIENDA	VIVIENDA	%
Llave al interior de la vivienda	91	71
Llave en el sitio, fuera de la vivienda	28	22
Acarreo manual	9	7

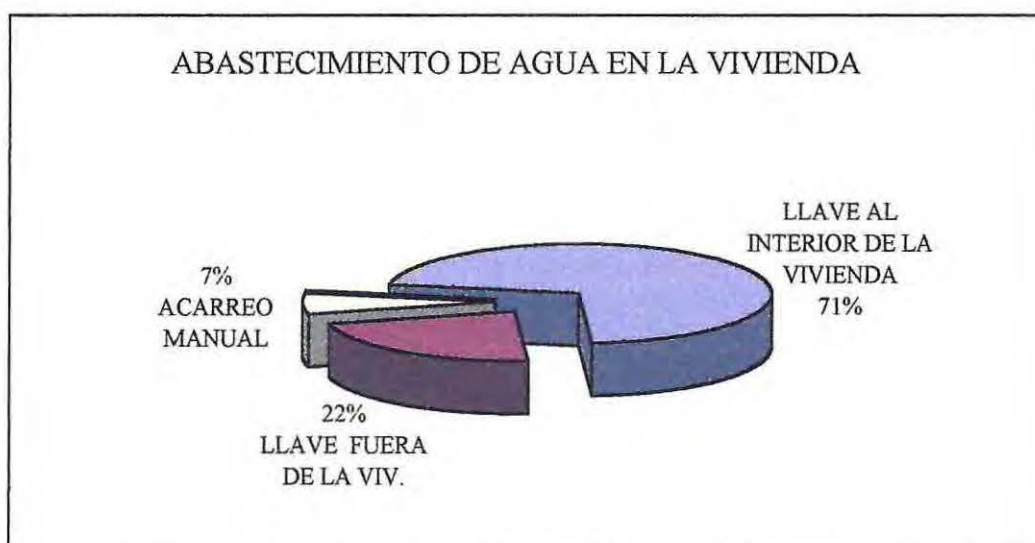


Fig.42

Suministro de energía eléctrica

Como se menciona en párrafos anteriores , la totalidad de las viviendas del universo encuestado dispone de electricidad, aunque dentro de este campo se distingue un 71% de las viviendas que posee medidor particular, a diferencia de un 28% de viviendas que lo comparte y sólo el 1% no tiene medidor.

Los casos en que el medidor es compartido normalmente se presenta en situaciones donde alguno de los hijos construyó su vivienda en el mismo sitio junto a la de sus padres, dedicándose también a la pesca artesanal.

SUMINISTRO ELÉCTRICO	VIVIENDA	%
Con medidor particular	91	71
Con medidor compartido	36	28
Sin medidor	1	1

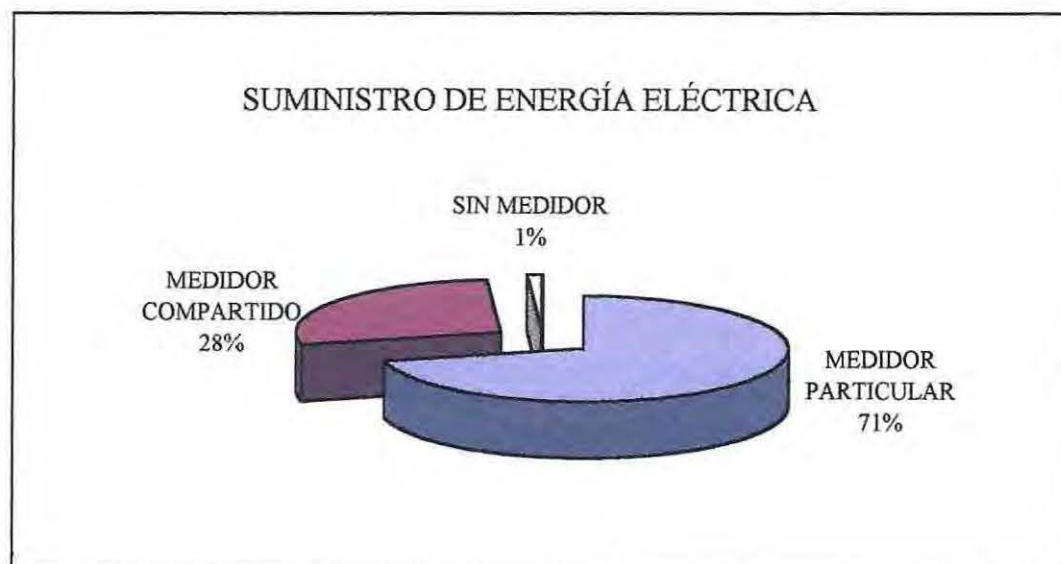


Fig.43

Evacuación de aguas servidas

Al efectuar la evaluación de la ubicación de la vivienda nos encontramos que el 68% se encuentra en zona rural y el 32% restante en zona urbana, causas que ayudan a comprender el motivo por el cual más de la mitad de las viviendas no posee evacuación de aguas servidas por sistema de alcantarillado, el cual alcanza el 48% del total, en las viviendas restantes la eliminación se produce por medio de fosa séptica en un 35%, hace uso de pozo negro un 9% y directamente al exterior 8% sin considerar el daño sanitario y al medio ambiente que esto genera.

UBICACIÓN DE LA VIVIENDA	VIVIENDA	%
Urbano	41	32
Rural	87	68



Fig.44

ELIMINACIÓN DE EXCRETAS	VIVIENDA	%
Descarga al alcantarillado	62	48
Fosa séptica	45	35
Pozo negro	11	9
Directamente al exterior	10	8



UBICACIÓN DEL W.C.	VIVIENDA	%
Al interior de la vivienda	76	59
En el exterior de la vivienda	52	41

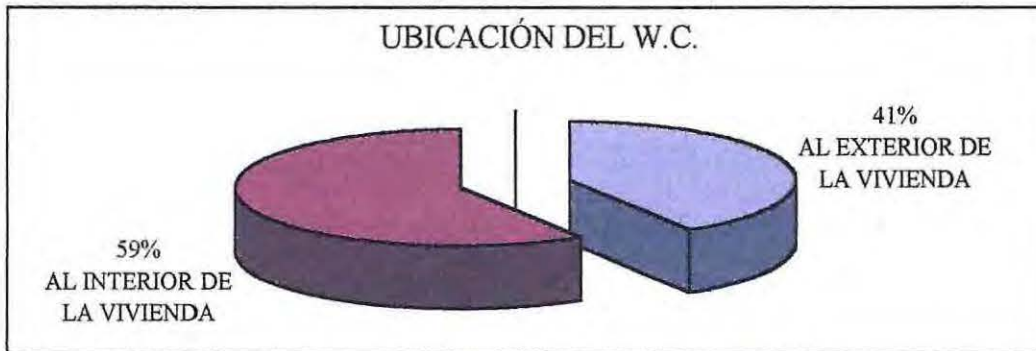


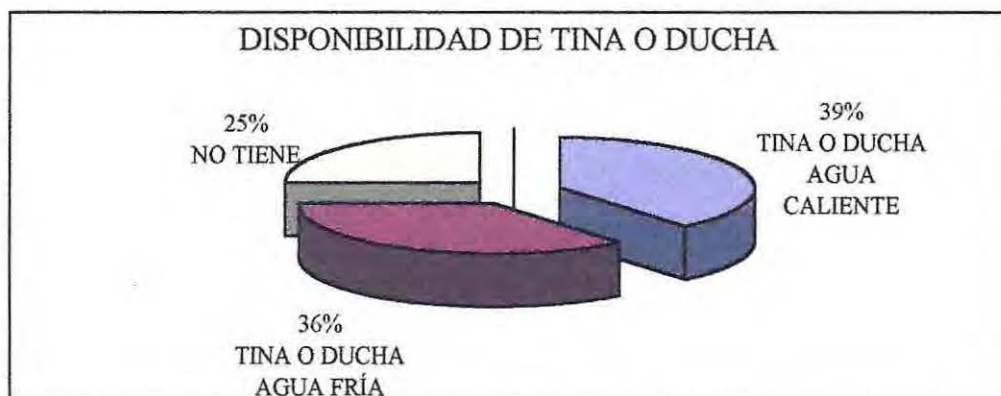
Fig.46

Disponibilidad de tina o ducha.

Además del servicio de evacuación de aguas servidas se evaluó la disponibilidad de ducha o tina que poseen las viviendas donde el 75% del total encuestado tiene y hace uso de ella , que a su vez el 39% goza de agua caliente y el 36% complementario sin agua caliente, completando el total de viviendas que no tienen ducha o tina representando un 25% del total.

DISPONIBILIDAD DE TINA O DUCHA	VIVIENDA	%
Tina o ducha con agua caliente	50	39
Tina o ducha sin agua caliente	46	36
No tiene tina ni ducha	32	25

Fig.47



Accesos a medios de comunicación

El transporte desde las caletas se produce por autobuses interurbanos , los cuales salen desde la ciudad de Valparaíso con destino a ellas demorando en su recorrido aproximadamente una hora y media, cumpliendo con un servicio continuo diariamente ; las comunicaciones vía teléfono son escasas en las viviendas particulares encontrándose normalmente en algunos locales comerciales y en la vía pública , en cambio la televisión se ha convertido en el medio más importante de comunicación , no sólo por el hecho de la factibilidad de poder hacer uso de él ya que todas las viviendas cuentan con energía eléctrica sino porque es el medio de información y actualización más inmediato que poseen, influyendo directamente en los cambios culturales y expectativas de mejoramiento de la calidad de vida , por otra parte la radio es un importante sistema de comunicación entre caletas.

TELEVISOR EN LA VIVIENDA	VIVIENDA	%
Tiene televisor a color	124	96
Tiene televisor blanco y negro	2	2
No tiene	2	2



Fig.48

Funcionamiento de la vivienda

Respecto al tema de la vivienda cabe destacar que dentro de la población de pescadores analizados a pesar de reconocer dos modos diferentes , el buzo mariscador y el pescador con espinel, los modos de funcionamiento de ambos grupos son muy similares en costumbres y tradiciones, conformándose dentro de la misma estructura social . En ambos casos, debido a que los pescadores dejan material e implementos fuera de la casa, en el patio y a la vista desde la calle, es fácil identificar desde el exterior su vivienda , ya que destinan un lugar para la limpieza de trajes , espineles y otros materiales, como canastillos y chinguillos significando el patio un lugar importante para la vivienda , la cual normalmente no es de gran tamaño ya que en general no acoge a familias numerosas.

Debido a la rutina horaria del pescador , quien comienza su jornada diaria alrededor de las tres y media de la mañana para volver a su hogar cerca del mediodía para almorzar y dormir , la convivencia de las familias se da por las tardes, luego de respetar el descanso del padre , congregándose en el estar –comedor conformándose como lugar de reunión familiar y social , el cual normalmente está directamente comunicado con la cocina. Los dormitorios son utilizados para dormir y descansar en la mayoría de los casos y dejar las pertenencias de quienes los ocupan , ya que los niños usan el comedor para hacer las tareas escolares.

Las habitaciones se podrían ordenar de la siguiente manera según el uso dado:

- Estar-Comedor** : *lugar de reunión familiar y social, labores escolares.*
- Cocina** : *preparación de alimentos*
- Dormitorios** : *sólo para descansar y dormir*
- Patio** : *lugar de esparcimiento y prep. de materiales de trabajo*

Consumos energéticos

El consumo de energía en la vivienda se puede dividir en dos grupos , el consumo propio de la cocina que cubre las necesidades de elaboración y preparación de alimentos , donde se observó que en la totalidad de las viviendas se utiliza cocina a gas ; mientras que el consumo energético ocupado para calefaccionar la vivienda y mejorar las condiciones térmicas en los tiempos más fríos se basa en la estufa a parafina con un 79% del total, también se utiliza la estufa a gas aunque en menor cantidad debido al mayor costo que significa para las familias siendo el 17% del total , las viviendas restantes representando el 4% siendo minoría ocupa brasero.

CONSUMO ENERGÉTICO EN CALEFACCIÓN	VIVIENDA	%
Estufa a parafina	101	79
Estufa a gas	22	17
Brasero	5	4



Fig.49

Al analizar el tipo de calefacción con que cuenta la vivienda, se hace indispensable conocer el grado de satisfacción y eficiencia respecto a su acción en la vivienda donde se averiguó que un 11% logra calefaccionar toda la casa producto de una ubicación “estratégica” del aparato calefactor y que el 89% restante sólo logra temperar gratamente parte de la casa o incluso sólo la habitación en que se encuentra el sistema de calefacción.

EFFECTIVIDAD DE LA CALEFACCIÓN	VIVIENDA	%
Toda la vivienda	14	11
Parte de la vivienda	28	22
Solo la habitación	86	67



Fig.50

Cabe destacar que los sistemas de calefacción anteriormente mencionados son utilizados durante los meses templados y fríos , correspondiendo a mayo, junio, julio y agosto.

Permanencia al interior de la vivienda y grado de actividad

Al considerar el hecho de que la comunidad estudiada es de pescadores, entendiendo su horario de trabajo cuando las condiciones climáticas se lo permiten y el funcionamiento de los demás integrantes de la familia , se pueden entender los valores que arrojó el trabajo de campo donde el 24% afirma pasar poco tiempo en el interior de la casa , en cambio el 46% reconoce estar parte importante del día en ella y el restante 30% dice pasar la mayor parte del día en el interior de la vivienda .

PERMANENCIA EN EL INTERIOR DE LA VIV.	VIVIENDA	%
La mayor parte del día	38	30
Parte del día	59	46
Poco tiempo	31	24

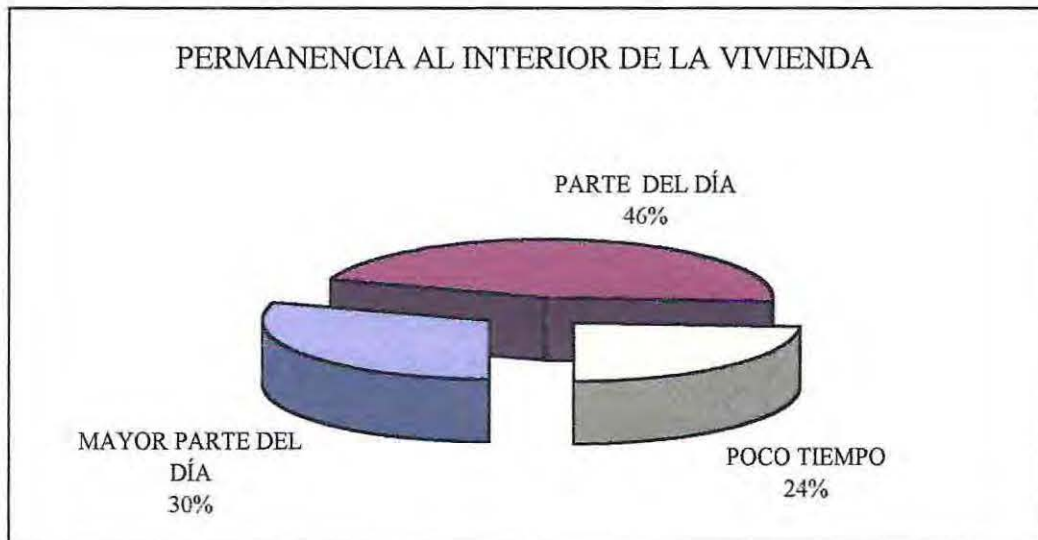


Fig.51

Analizando el grado de actividad se determina que al interior de la vivienda es generalmente entre 1 y 1.6 MET, cualificándola como media, producto de las labores que se desarrollan , en cambio al exterior de la vivienda tiende a ser de 2 a 3 MET, es decir intensa.

GRADO DE ACTIVIDAD AL INTERIOR DE LA VIVIENDA	VIVIENDA
Intensa	16
Media	65
Baja	47

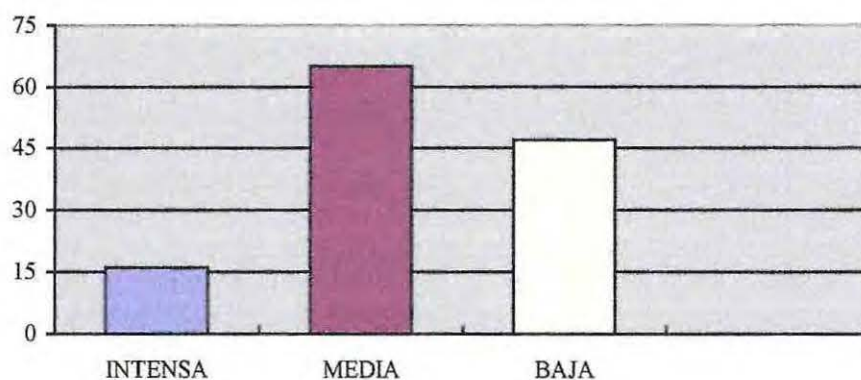
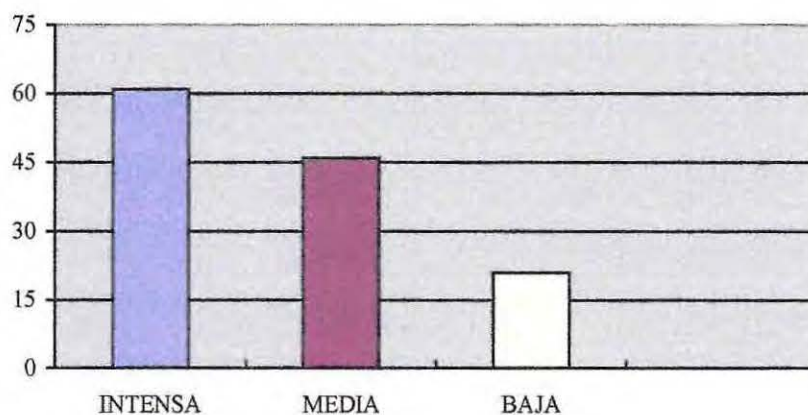


Fig.52

GRADO DE ACTIVIDAD AL EXTERIOR DE LA VIVIENDA	VIVIENDA
Intensa	61
Media	46
Baja	21



Uso de la vestimenta

De las distintas visitas a terreno y de las observaciones directas registradas se pudo concluir que el pescador tiende a arroparse como el común de la gente una vez que vuelve del mar , diferente del momento de zarpe donde se abriga con gruesos chalecos y parkas. De esta manera se ha determinado que el nivel de ropaje , CLO, en el interior de la vivienda es cercano al 0.8 CLO y en el exterior tiende a ubicarse entre 1 y 1.5 CLO según la estación del año, lo que no varía es el nivel de ropaje que usa el pescador para entrar al mar el cual se acerca al 1.8 CLO.

2.- ESTUDIO DE LA VIVIENDA UNIFAMILIAR REPRESENTATIVA

2.1 INTRODUCCIÓN

Considerando que el tema del estudio se aborda desde la perspectiva de las condiciones de habitabilidad que presenta la zona de estudio y las viviendas para el grupo humano que las habita , pues como se dijo en la primera parte del estudio la arquitectura tiene como objeto brindar resguardo y protección ,permitiendo el desarrollo de las actividades cotidianas de la mejor manera, se hace necesario conocer el comportamiento térmico y de humedad principalmente ya que son los factores que definen el bienestar higrotérmico el cual influye directamente al bienestar humano.

Bajo esa mirada es entendible la estrecha relación que existe entre la calidad de habitabilidad de la vivienda y el entorno climático, donde por influencia de distintos medios de comunicación los pobladores han buscado soluciones que mejoren la calidad de sus vidas incorporando a veces materiales inapropiados en este proceso de adaptación al medio en el que se desenvuelven.

2.2- OBJETIVOS

A partir de un caso representativo de vivienda para el universo de estudio, analizar el comportamiento higrotérmico, desde la perspectiva del acondicionamiento ambiental acotado al tema de aislación térmica donde se medirá y evaluará la eficiencia de los complejos horizontales y verticales que componen la envolvente mediante comparación con los valores mínimos aceptables de transmitancia propuestos en la norma vigente y, por otro lado identificar los problemas de humedad que afectan a la vivienda.

Obtener conclusiones que permitan proponer modificaciones o incorporación de diseño y tecnología adecuada de higrotermia significando mayor eficiencia en la envolvente del vinculo-habitable y menores daños al entorno cultural.

2.3 PRESENTACIÓN DEL CASO DE ESTUDIO

Del trabajo de campo y las observaciones registradas en terreno y debido a las similitudes climáticas en las distintas caletas , se logró identificar un tipo de vivienda que caracteriza a la vivienda típica de la zona de estudio , vivienda que por sus características está presente en cada una de las caletas.

Identificación del tipo

A partir de los resultados arrojados por el trabajo de campo la vivienda del tipo representativo de la comunidad de pescadores estudiada se reconoce por la ocupación del patio no sólo como lugar de esparcimiento , recreación de niños y labores domésticas como lo podría ser para cualquier otra casa del sector que no pertenezca al grupo de estudio sino para labores de trabajo, encontrando normalmente material visible desde el tránsito por la calle , por otra parte la vivienda alberga normalmente a una familia de dos generaciones , normalmente padres e hijos donde el padre de familia es el pescador . La vivienda se compone de claramente de dos áreas : el estar-comedor que generalmente está vinculado con la cocina quedando en conjunto como el lugar donde acontece la vida cotidiana y el intercambio entre los habitantes de la casa y el resto de la vivienda destinada para el descanso y otras funciones específicas como lo son los dormitorios y el baño.

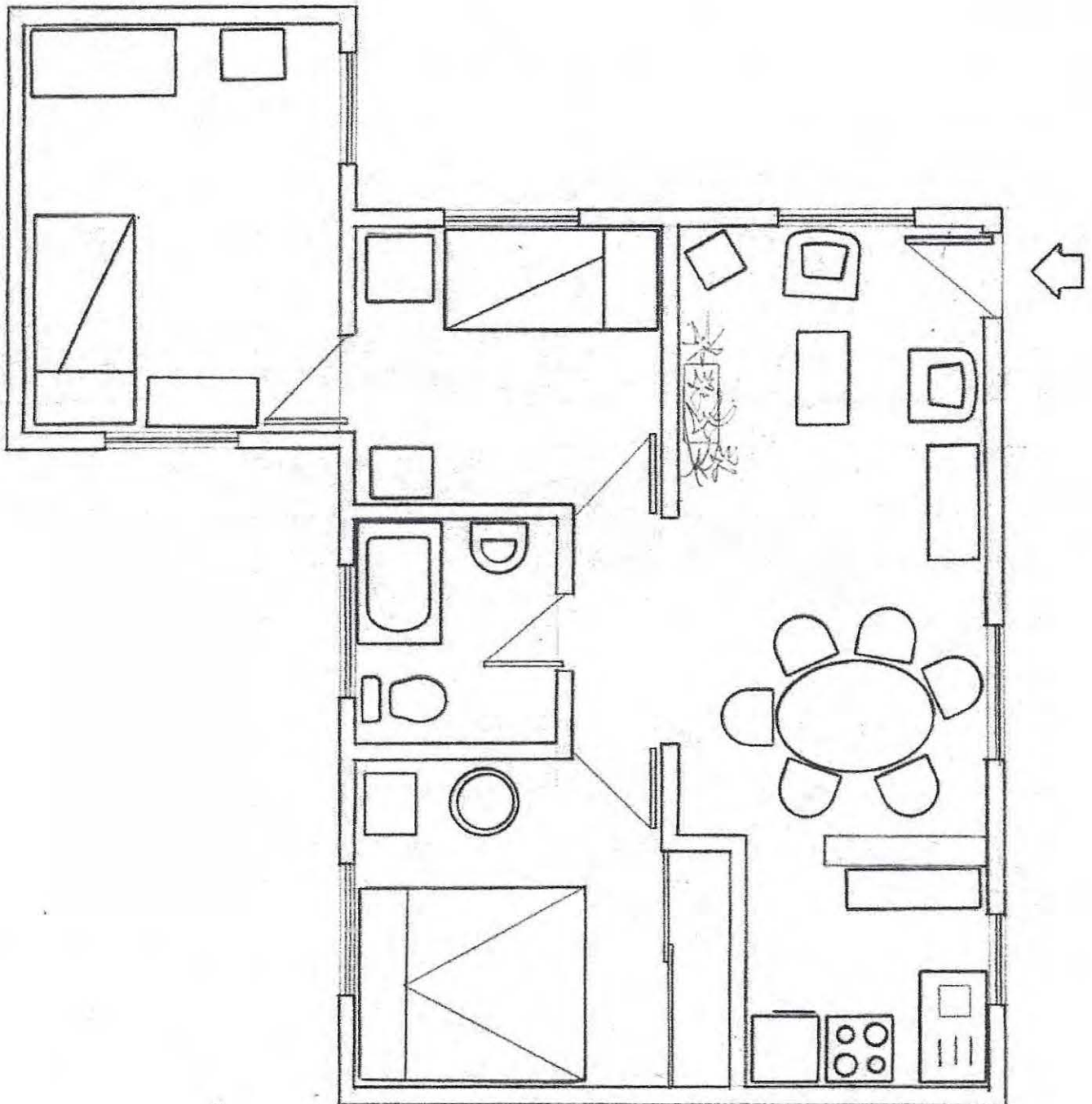
Las dimensiones de las viviendas son similares en las caletas estudiadas correspondiendo en planta a una base de 6m x 9m aproximadamente.

Caso elegido

El caso elegido corresponde al tipo de vivienda representativa de la comunidad de pescadores analizadas (para cualquiera de las caletas mencionadas anteriormente), está habitada por un grupo familiar de cuatro personas donde el padre de familia es pescador , su señora quien se desempeña como auxiliar de una escuela cercana , quien además en época de vacaciones se dedica a recolectar y vender cartones, y dos hijos de catorce y seis años respectivamente. La vivienda se encuentra ubicada en la parte alta de la caleta de Horcón albergando en un piso el estar, comedor, cocina , tres dormitorios y un baño, aunque originalmente tenía dos dormitorios y debido a la incomodidad de hacer compartir a los hermanos de distintas edades y sexo , los padres optaron por ampliar su vivienda además entendiendo que esto mejora la calidad de sus vidas, conformando el tercer dormitorio como una habitación adosada al volumen original al cual se accede por medio de otro dormitorio . La vivienda está cubierta por un techo a dos aguas y la habitación de ampliación por un techo de una agua.

PLANTA DE ARQUITECTURA

Fig.54



IMÁGENES DE LA VIVIENDA

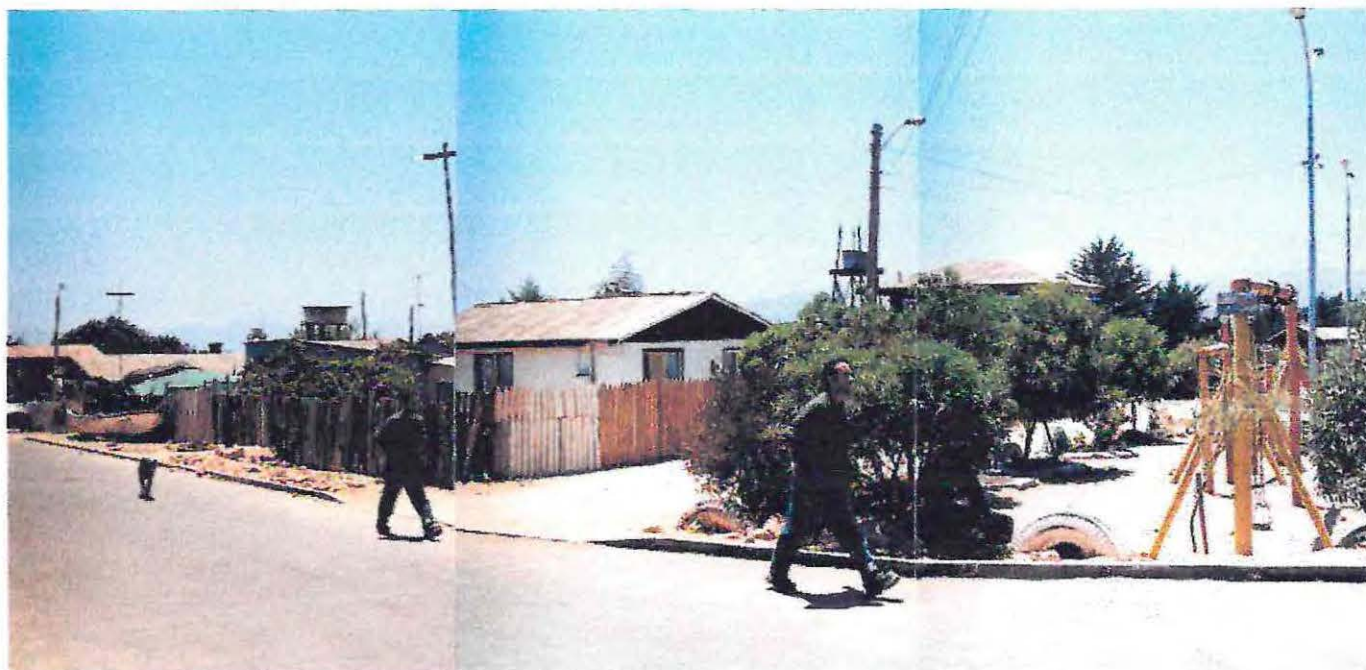


Fig.55 FACHADA SUR DESDE ACCESO DE LA CALLE



Fig.56 IMAGEN DEL PATIO POR EL QUE SE ACCEDE A LA CASA

3.- AISLACIÓN TÉRMICA

3.1- EL CALOR

El calor es una forma de energía capaz de realizar un trabajo . Sin embargo desde la perspectiva del acondicionamiento ambiental una de las características más relevantes de esta forma de energía es su capacidad de fluir a través de los elementos y de esta manera adquirir una dirección , lo que se podría definir como un flujo de energía que pasa de un cuerpo a otro.

Por tratarse de un tipo de energía ésta puede medirse y para esto existen dos unidades :

La caloría (cal) es la unidad que se utiliza para medir el calor en países como el nuestro donde rige el sistema métrico decimal , y se define como la cantidad de calor (energía) necesaria para elevar la temperatura de 1 gr. de agua de 14,5° C a 15,5° C bajo condiciones de presión atmosférica de 1 atm.

$$1 \text{ kilocaloría} = 1.000 \text{ calorías}$$

La BTU (British Thermal Unit) que se define como la cantidad de calor necesaria para elevar la temperatura de una libra de agua de 63° F a 64° F , su equivalencia con el sistema métrico decimal es de :

$$1 \text{ BTU} = 252 \text{ cal} = 0,252 \text{ kcal.}$$

3.2 MECANISMOS DE TRANSMISIÓN

Desde el punto de vista del acondicionamiento ambiental una de las características del calor es su capacidad de transmitirse , y el hecho de que este intercambio se produzca sólo al existir una diferencia de temperatura entre dos cuerpos en contacto o entre dos medios.

La relevancia de este fenómeno se debe a que por medio de calor los cuerpos pueden ganar o perder energía y por ende aumentar o disminuir su temperatura , lo que afecta directamente a los elementos de la envolvente de los edificios en su capacidad de aislar del entorno.

Existen tres mecanismos de transmisión de calor : **conducción** , **convección** y **radiación** . Aunque es necesario aclarar que en la realidad la transmisión de calor jamás se da por sólo uno de estos mecanismos , y que suelen actuar asociados involucrándose en un proceso complejo y difícil de disociar.

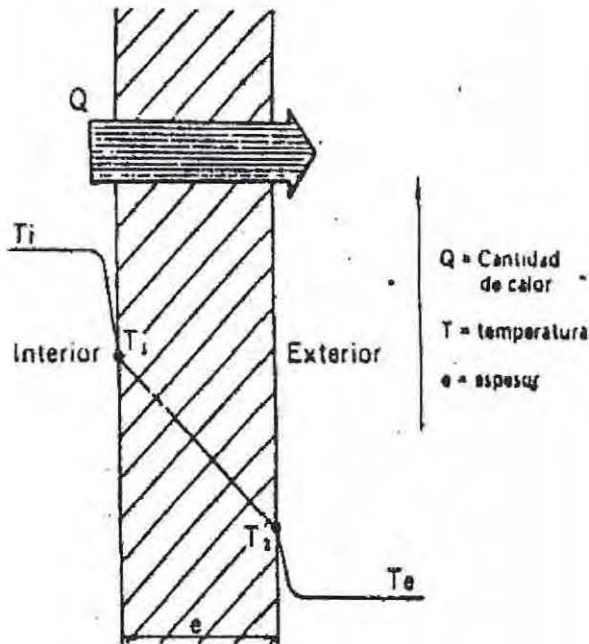


Fig. 57

A-CONDUCCIÓN

Es el mecanismo de transferencia en que el calor se transmite a través de la masa del cuerpo , esta transferencia se produce de molécula a molécula y es motivado por una diferencia de temperatura entre estas. A este proceso se le conoce como conducción pura ya que como se mencionó anteriormente el movimiento de energía calórica suele involucrar más de un mecanismo de transmisión , lo que se explica por las variaciones de densidad que el calor produce a los elementos.

La transferencia de calor a través de un elemento se puede medir en base a la diferencia de temperatura que la origina y a las características propias del medio en que se produce. Entre las características propias del medio en que se produce la transferencia de calor se encuentra la superficie de intercambio, o sea el área del cuerpo expuesta a ambas temperaturas, el coeficiente de conductividad térmica del material, que es la característica propia de cada material para transmitir energía calórica y el espesor del elemento, es decir la distancia que debe cubrir dicha transferencia.

El calor transferido a través de un elemento se mide en kcal/h o watts y se define como flujo por medirse en un período determinado de tiempo. La fórmula para calcular dicho flujo es la siguiente:

$$\phi = \frac{\lambda A (T1 - T2)}{e}$$



donde :

ϕ = Calor transferido en kcal/h o watts

1 watt = 0.859 kcal/h

λ = Coeficiente de conductividad térmica del material

A = Superficie de intercambio de calor

T1 = Temperatura mayor en °C

T2 = Temperatura menor en °C

De la fórmula se desprende que a menor coeficiente de conductividad térmica, menor superficie expuesta, mayor espesor y menor diferencia de temperaturas, disminuye la cantidad de calor transferido, además podemos afirmar que la capacidad de aislar térmicamente es el recíproco de la cantidad de transmitir calor.

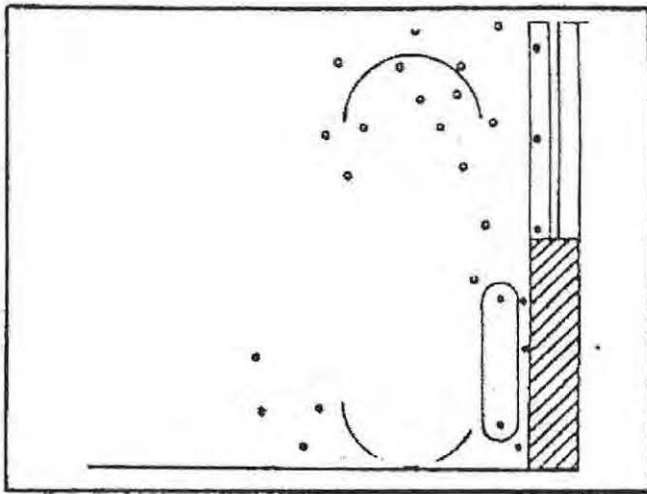


Fig. 58

B.- CONVECCIÓN

Se llama convección a la transmisión de calor en un líquido o gas que se produce por el movimiento de este al mezclarse moléculas que se hallan a distintas temperaturas. El fenómeno de convección puede responder a dos motivos :

Convección natural : el movimiento de las moléculas puede obedecer a la diferencia de densidad que se origina en un medio producto de la variación de la temperatura que se registra en éste.

Convección forzada : el movimiento de las moléculas se produce por la acción de medios mecánicos .

C.- RADIACIÓN

Es el calor emitido por los cuerpos , sólo por ondas electromagnéticas , en función de su temperatura pudiendo prescindir del aire o cualquier fluido como medio para su transferencia.

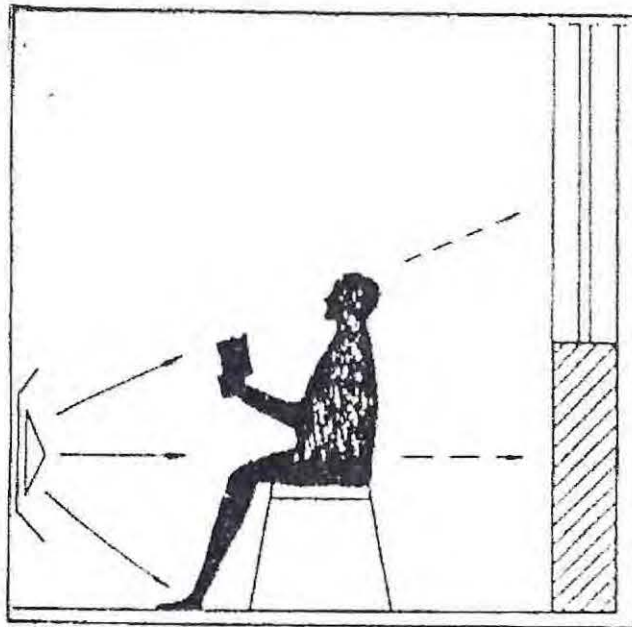


Fig.59

Es de esta manera que el sol , en virtud de su elevada temperatura emite una gran cantidad de ondas de calor las que recibimos y somos capaces de captar conforme a la exposición que tengamos a dichas ondas . Esta exposición tanto de la superficie expuesta a la radiación , como de sus características de conducción y reflexión , y a su vez de las condiciones que presente el medio a través del cual viajan las ondas (influencia de la atmósfera).

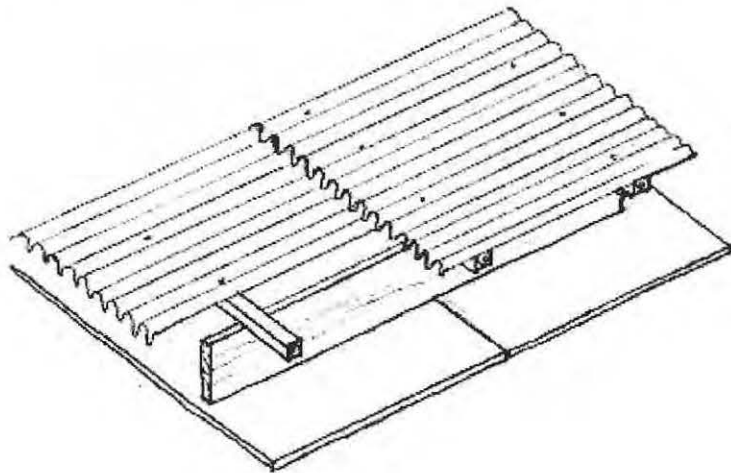
3.3- ANÁLISIS DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO GENERAL

A partir del análisis hecho de las costumbres y usos que tienen las familias de la comunidad estudiada y de los modos y usos de calefacción , conociendo además la materialidad predominante se puede efectuar un análisis del comportamiento térmico general en la vivienda.

Entendiendo que dentro del funcionamiento de la vivienda tipo los ocupantes de ella conviven la mayor parte del tiempo en el lugar destinado al estar-comedor éste se ha convertido en el “centro” de la vivienda , ya sea como vida de hogar y funcionamiento sino que también energético, ya que por ser el lugar con mayor densidad de uso el sólo hecho de que los ocupantes de la vivienda permanezcan más tiempo en ese lugar el calor que desprenden sus cuerpos influirá en la temperatura del medio ambiente influyendo también el calor que se genera en los momentos de preparación de alimentos ya que la cocina está generalmente vinculada, agregando a esto que en las temporadas de invierno los sistemas de calefacción tienden a favorecer estos sectores de la casa , serán aquellos los ambientes más gratos térmicamente, y desde donde el calor fluirá hacia otros sectores de la vivienda.

De esta manera podemos establecer que hay una correlación entre densidad de uso de los lugares de la vivienda y la jerarquía de calefacción de ellos entendiendo a que se debe fundamentalmente a dos factores : la movilidad del sistema de calefacción que permite disponer de su calor en la habitación requerida ya que en pocos casos logra calefaccionar toda la vivienda y por otro lado el factor económico el cual influye en los destinos y tiempos de calefacción de la vivienda.

3.4 -TRANSMITANCIA TÉRMICA DE COMPLEJOS HORIZONTALES



Cálculo de transmitancia térmica en complejos horizontales

Aplicar Nch 853E of. 71 para cámaras de aire en elementos horizontales

$$Re = \frac{e1}{\lambda1} = \frac{0,005}{0,76} = 0,0065$$

$$Ri = \frac{e2}{\lambda2} = \frac{0,012}{0,12} = 0,1$$

$$\frac{Re}{Ri} = 0,065 < 0,2$$

A= sup. Aire en 1ml. es > 200 cm² y $r = \frac{Re}{Ri} = < 0,2$; se aplica :

$$\frac{1}{U} = \frac{Ri}{1} + 2hi$$

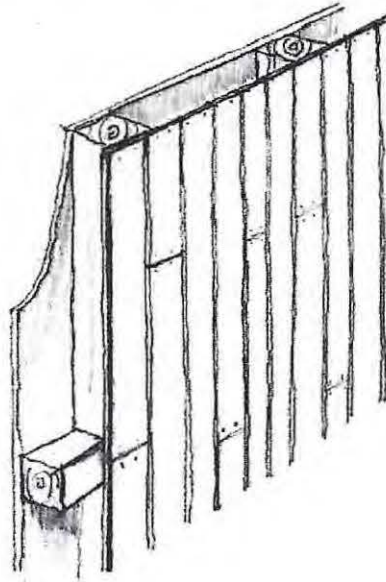
$$\frac{1}{U} = 0,1 + 0,18 \text{ (para techos)}$$

$$\frac{1}{U} = 0,28 \quad \Rightarrow \quad U = 3,57 \text{ w/ m}^2\text{k}$$

Transmitancia térmica de la cubierta U= 3,57 w/ m² k

La norma vigente NCh 1079 of 77 establece para la zona climática norte litoral un valor máximo de transmitancia térmica para los complejos horizontales de 0.84 w/m²k por lo que el sistema constructivo estudiado no cumpliría con los valores establecidos en la norma.

3.5 -TRANSMITANCIA TÉRMICA DE COMPLEJOS VERTICALES



Para cámaras de aire en elementos horizontales

$$Re = \frac{e1}{\lambda1} = \frac{0,015}{0,12} = 0,125 \quad Ri = \frac{e2}{\lambda2} = \frac{0,012}{0,12} = 0,1 \quad \frac{Re}{Ri} = \frac{0,125}{0,1} = 1,25 > 0,2$$

Si $A > 200 \text{ cm}^2$ y $r = \frac{Re}{Ri} > 0,2$, se aplica : $\frac{1}{U} = \frac{1}{hi} + \frac{1}{he} + Ri + Ra + Re$

$$\frac{1}{U} = 0,17 + 0,1 + 0,155 + 0,125$$

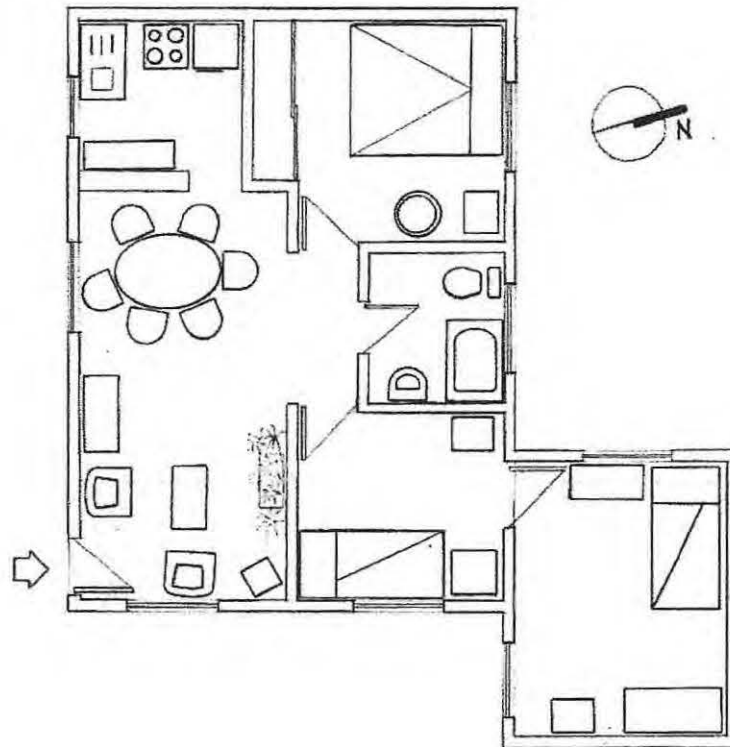
$$\frac{1}{U} = 0,55 \quad \Rightarrow \quad U = 1,81 \text{ w/m}^2\text{k}$$

Transmitancia térmica del muro = $U = 1,81 \text{ w/m}^2\text{k}$

La norma vigente NCh 1079 of 77 establece para la zona climática de estudio un valor máximo de transmitancia térmica para los complejos verticales de $2.6 \text{ w/m}^2\text{k}$, por lo que el sistema constructivo se encuentra dentro de los valores aceptables por la norma.

3.6 - PÉRDIDAS DE CALOR POR RADIER.

Planta de la vivienda



Cálculo de pérdidas por radier $\Rightarrow P \times K$,

si $P = 41 \text{ m}$ y $K = 1,4$;

entonces $P \times K = 57,4 \text{ w}$

3.7- CONCLUSIONES

A partir del análisis de las transmitancias térmicas en los complejos horizontales y verticales de la vivienda nos damos cuenta que la materialidad componente es deficiente frente a los requerimiento exigidos, ya que los valores máximos de transmitancia arrojados para el caso de la techumbre son mayores que los propuestos por la norma , lo que se traduce para la envolvente en pérdidas de calor de manera innecesaria, perjudicando principalmente a sus habitantes y por consiguiente viendose afectada la calidad de la habitabilidad. (*)¹

Los valores de transmitancia de los complejos analizados nos permiten comprender lo deficiencia de la calefacción, la cual producto de la alta transmitancia se disipa por el complejo y se pierde hacia el exterior dificultando crear un ambiente interior calefaccionado relativamente homogéneo.

Cabe destacar la importancia de conservar el calor interior que se genera en la vivienda pues favorece en varios aspectos el mejoramiento de las condiciones habitables pues no sólo influye en el bienestar higrotérmico de sus ocupantes sino que también se traduce en ahorro en sistemas de calefacción al procurar disminuir las pérdidas de calor.

(*) Por la techumbre el flujo térmico es el 40% de las pérdidas totales.

4.- HUMEDAD

4.1- LA HUMEDAD

La humedad se define como vapor de agua disuelto en el aire y por tal puede desplazarse a través de los más diversos medios, incluyendo los materiales de construcción que constituyen la envolvente de una vivienda , y está demostrado que su acción persistente puede producir efectos nocivos tanto en las personas como en los materiales de construcción.

Si bien los efectos nocivos de la humedad han sido demostrados , es necesario aclarar el hecho de que la ausencia de humedad en el aire además de ser condición imposible de lograr en un medio natural , puede también resultar una condición poco favorable, es por esto que según los estándares de bienestar higrotérmico las condiciones de humedad ambiental ideales para un ser humano sitúan el valor de ésta cercano al 60% y establecen un rango que oscila entre el 40% y el 80% , siendo necesario aclarar que la humedad está directamente relacionada con la velocidad del aire y en especial con la temperatura ya que si se eleva la temperatura ambiente aumenta la capacidad del aire para disolver agua en él.

A la cantidad de agua disuelta en un volumen determinado de aire se le llama **humedad absoluta** o presión de vapor y representa el agua que realmente contiene el aire al momento de efectuar la medición. Por otra parte la **humedad máxima o humedad de saturación** denominada también como presión de saturación es la mayor cantidad de agua que el aire puede disolver a una temperatura determinada, la que se expresa en gr/kg de aire seco. A la relación efectuada entre humedad absoluta y humedad máxima se la llama **humedad relativa** y se expresa en porcentaje (%).

4.2- TIPOS DE HUMEDAD

Desde la perspectiva del acondicionamiento ambiental podemos reconocer tres tipos de humedad que pueden estar presentes en un edificio:

Humedad de construcción es aquella que se halla contenida en los materiales de construcción antes de dar inicio al proceso constructivo , o bien que se acumula en ellos durante el desarrollo de éste. Este tipo de humedad se caracteriza por aparecer posteriormente cuando las temperaturas exteriores se elevan sobre las temperaturas interiores , generando entre otras cosas cuarteadura de estucos y yesos , englobamiento de pinturas y pudrición de guardapolvos.

En el caso de la edificación en madera es común detectar problemas generados por humedad de construcción originados por el contenido excesivo de agua en ésta , producto de un almacenamiento inapropiado o de un secado superficial en virtud de la velocidad de avance de obra.

Humedad de penetración consiste en la simple infiltración desde el exterior a causa del deterioro de techumbres , ventanas y revestimientos de muros o bien por capilaridad horizontal en el caso de los muros y vertical en los pisos.

Por lo tanto debido a lo anteriormente mencionado se entiende que la humedad de penetración depende de la calidad de la edificación tanto como de la mantención apropiada que se haga de ella que permita a la vivienda tener un buen estado de conservación ya que al aumentar su deterioro también aumenta la humedad por infiltración , provocando un continuo aumento en el deterioro de la edificación.

Humedad de condensación se produce por efecto de condensación, el paso de estado gaseoso a estado líquido motivado por una baja de temperatura. Las masas de aire cargadas de vapor de agua se desplazan tanto en el interior como en el exterior de la vivienda a una temperatura relativamente estable, pero al chocar contra muros y ventanas los que se hallan generalmente a temperaturas ostensiblemente menores , desencadenan un proceso de condensación que da por resultado la acumulación de agua en la superficie de éstos .

Es claro que los problemas de humedad por condensación responden a dos factores : por una parte un elevado porcentaje de humedad en el aire , ya que se estima que al sobrepasar el 75% de humedad relativa existe un peligro inminente de que se produzca condensación ; y por otra parte el cambio brusco de temperatura que genera la superficie de la envolvente al ser ésta incapaz de producir una gradualidad térmica entre el interior y el exterior de la vivienda.

Es importante destacar el hecho de que a la humedad producida por la respiración y transpiración de los ocupantes de una vivienda se agregan fuentes adicionales que son propias de las funciones de habitar , pero que de su control y modalidad de uso depende el aporte que estas puedan hacer a la humedad del ambiente.

4.3-EFECTOS DE LA HUMEDAD

Anteriormente se mencionó que la humedad al sobrepasar los límites admisibles sea cual sea la causa puede producir efectos nocivos tanto para la salud de los individuos como en los materiales constituyentes de la edificación :

Aparición de gérmenes en puntos de condensación

La biología ha demostrado que la mayoría de los gérmenes patógenos desarrollan su vida y se multiplican con mayor facilidad en medios húmedos, por lo que no es de extrañarse que los muros de una vivienda expuestos a la acción de la condensación de humedad se transformen en lugares apropiados para el desarrollo de colonias de microbios y hongos que obviamente afectan a la salud de los ocupantes del recinto , ya que está demostrado que de las 100.000 clases de hongos que proliferan en muros y tabiques de viviendas 35.000 son capaces de producir enfermedades de tipo bronco pulmonar reconociéndose entre estos, algunos evidentemente patógenos, y otros que por el contrario pueden tornarse patógenos al experimentar una baja en el sistema inmunológico del huésped .

Además de los hongos existen cierto tipo de microorganismos que se desarrollan exclusivamente en medios húmedos y que se caracterizan por un metabolismo en el cual eliminan una cantidad considerable de hidrógeno arsénico , sustancia altamente tóxica para el hombre.

Pérdida excesiva de calor orgánico

El agua es un excelente conductor de calor, 25 veces superior que el aire , y el resultado de emparar un elemento que entre sus componentes incluye una cantidad importante de aire , es obviamente mejorar su capacidad de transmitir calor y por consiguiente disminuir su capacidad aislante . de esta manera al penetrar la humedad en los intersticios de los materiales que componen la envolvente , desplaza al aire que ellos contienen , y lo que está sucediendo es que se está menoscabando su capacidad de aislar térmicamente , y favoreciendo la pérdida de calor.

El problema de pérdida de calor por humedad excesiva llega a tal punto que si la situación se generaliza al piso y muros de un recinto haciéndose permanente , lo torna en extremo peligroso ya que la humedad requiere calor para evaporarse y este lo toma de los habitantes forzando y acelerando el proceso natural de pérdida de calor del cuerpo humano, lo que desencadena una baja de defensas con las consecuencias que esta puede acarrear en un medio húmedo . Entre las enfermedades más recurrentes que afectan a seres humanos que se desenvuelven en espacios que no cumplen con los requerimientos mínimos de humedad ambiental se destacan : afecciones reumáticas, bronquiales, pulmonares, circulatorias y en general enfermedades de tipo virulentas .

Efectos de la humedad sobre los materiales de construcción

Para entender los problemas de humedad y los efectos que esto provoca a los materiales de construcción es necesario tener claro que la humedad al igual que el calor se desplaza , incluso a través de pisos y muros . El aire cargado de humedad choca contra muros produciéndose condensación , la que generalmente es absorbida y conducida al interior por variaciones de presión o temperatura donde se evapora incorporándose al ambiente , asimismo la humedad interior impregna los muros , pero por efecto de diferencia de temperatura se condensa en el interior de éstos y retorna al interior , reincorporándose al ambiente que acumula humedad y cuya única posibilidad de mejorar las condiciones de humedad es la ventilación.

Como se explicó anteriormente el proceso de traspaso de humedad a través de los muros y pisos depende de una serie de factores , los que hacen de éste un régimen variable. Así los materiales se someten a constantes cambios de su estado de humedad , variación que afecta tanto a sus propiedades físicas , como estructurales , en el caso de la madera , por cada 1% de cambio de humedad su fatiga de ruptura se ve afectada en un 6% , sin considerar el hecho de que humedades superiores al 20% promueven la formación de hongos que atacan este material.

4.4.-LA HUMEDAD EN EL CASO ESTUDIADO

Considerando los efectos anteriormente mencionados que provoca la humedad en las personas y los materiales de construcción y los valores de humedad del entorno climático en que se encuentra situada la vivienda los cuales pueden llegar a alcanzar el 78% de humedad relativa y , además tomando en cuenta que el nivel óptimo de humedad para el bienestar higrotérmico de una persona es el 60% , se puede considerar que la vivienda se ve afectada por problemas de humedad los cuales se agravan en temporadas invernales producto del aumento de la humedad en el entorno y además en el interior de la vivienda , debido fundamentalmente por el sistema de calefacción, y el provocado por las labores cotidianas del diario vivir que genera problemas de condensación sumado a la escasa ventilación que en esta temporada se hace a las diferentes habitaciones excediendo los niveles de humedad interior.

Debido a lo expuesto es posible observar problemas de hongos en varias superficies ya sea de cielos como de revestimientos de tabique los cuales no han sido tratados con ningún tipo de impermeabilizante, estos últimos también afectados por infiltración donde además se detectó que los marcos sufren de deformaciones y pudrición en algunos de ellos lo que genera dificultad para su buen funcionamiento, es probable que algún tabique esté dañado interiormente producto del movimiento y traspaso de humedad a través de él .

4.5-CONCLUSIONES

El tema de humedad está relacionado con la aislación térmica y se evidencia en el grado de sensación térmica que se tiene del ambiente en que se encuentra , aunque es posible analizarlos de manera independiente lo cual nos permite detectar los problemas de humedad por los que se ve afectada la vivienda , donde en la vivienda del pescador es posible reconocer problemas de humedad principalmente por condensación y por infiltración.

Para el caso de humedad por infiltración se reconoce que la mayor responsabilidad es producto del deterioro que sufre la vivienda por falta de conservación adecuada de los materiales , y en el caso de la humedad por condensación es posible afirmar que se produce por dos claros motivos siendo el primero la falta de gradualidad térmica del relacionador energético de la vivienda entre el interior y el exterior provocando condensación no sólo en la superficie de los muros sino en el interior de ellos producto de los cambios bruscos de temperatura, y además la humedad por condensación provocada por hábitos y sistemas de calefacción que saturan de vapor el aire interior, a todo esto se agrega la escasa ventilación de la vivienda ya que la humedad altera la sensación térmica percibiendo un ambiente frío.

Por todo lo expuesto y tomando en cuenta las causas y los efectos nocivos que provoca la humedad en los materiales de construcción y en la salud de las personas es posible afirmar la importancia que tiene el problema de humedad en la vivienda y como influye directamente en la calidad de vida de sus ocupantes.

5.- CONCLUSIONES GENERALES.

Entendiendo que los ocupantes de la vivienda pasan gran parte del día dentro de ella como se mostró anteriormente, es importante que ésta sea capaz de generar las condiciones necesarias en su interior para que se desarrollen las tareas del diario vivir de la mejor manera. Para poder lograr lo anterior la envolvente debe dar una respuesta frente al entorno climático generando las condiciones habitables en su interior; condiciones referidas al tema del acondicionamiento ambiental y específicamente a la aislación térmica y la humedad.

Como ya hemos visto , es importante para el hombre habitar un ambiente donde la temperatura y humedad se encuentren en niveles óptimos ya que esto determinará su bienestar higrotérmico y además influye de forma directa no sólo en la salud de las personas sino también en los materiales de construcción que los componen alterando sus cualidad ,modificando la capacidad de generar un interior aislado del medio exterior.

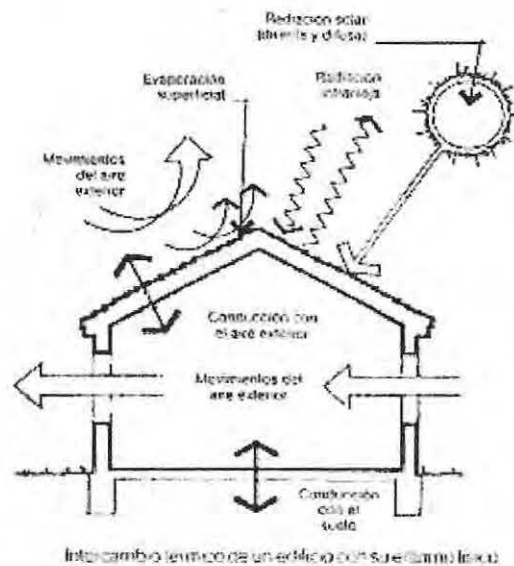
Por lo tanto el entorno climático juega un rol muy importante para la definición de los materiales adecuados y determinar así el comportamiento de sus complejos componentes frente a las transmitancias térmicas y resistencias a los problemas de la humedad ya que no sólo afecta a las personas debido a los efectos que genera , sino también a los materiales, lo que finalmente se conjuga para determinar las condiciones de habitabilidad de este vinculo-habitable que crea el hombre para resguardarse, del entorno climático que lo rodea.

TERCERA PARTE

1.- PROPOSICIONES DE DISEÑO PARA MEJORAR LA VIVIENDA EXISTENTE DESDE UNA PERSPECTIVA BIOCLIMÁTICA.

1.1- INTRODUCCIÓN

Para poder proponer mejoramientos en la vivienda desde la perspectiva del bioclimatismo es necesario primero saber que es un “principio de concepción arquitectural cuyo interés es la adaptación de los edificios a su propio clima”. Así pues la concepción bioclimática consiste simplemente en utilizar con acierto los recursos que la naturaleza nos ofrece : el viento , el sol, la vegetación y la temperatura ambiental. De este modo es posible sacar partido de los fenómenos naturales de transmisión energética para obtener ganancias o pérdidas de calor a través de la envoltura del edificio.



La concepción de una casa que aprovecha las transformaciones de energía, brinda otras ventajas en cuanto a su habitabilidad, así en vez de recurrir constantemente a medios de calefacción , que para el caso de estudio implica gastos considerables y daños a la vivienda, podemos servirnos de estos recursos naturales como los elementos colaboradores mediante la combinación de diversas **técnicas** para reducir el consumo energético y también, para mejorar la calidad de habitabilidad.

Técnicas de la concepción bioclimática.

El bioclimatismo se basa en los principios físicos de conducción, convección radiación y evaporación, cuyo objetivo se centra en la oposición a las pérdidas de calor del interior hacia el exterior y en las ganancias de calor solar durante los períodos de invierno, y durante los períodos de verano será preciso oponerse a las ganancias de calor solar y favorecer las pérdidas de calor.

Para alcanzar estos objetivos existen técnicas básicas de la concepción bioclimática que tienen relación con ciertos elementos del edificio que influyen en el consumo de energía y están agrupados en los siguientes conceptos :

- 1.- *Emplazamiento y orientación*
- 2.- *Control del viento y/o lluvia (invierno)*
- 3.- *Utilización de espacios de relación interior-exterior (invierno, verano)*
- 4.- *Utilización de la ventilación natural (verano)*
- 5.- *Concepción térmica de la envoltura (invierno)*
- 6.- *Utilización de ventanas y muros acumuladores (invierno)*
- 7.- *Utilización del suelo (invierno, verano)*
- 8.- *Utilización de la vegetación y del agua (verano)*
- 9.- *Control del sol (verano)*.

Se analizarán los cinco primeros conceptos ya que están directamente relacionados con las causas de deterioro de la vivienda ya que los mayores daños son producto de las inclemencias del clima invernal no el de temporada estival , lo cual como se dijo anteriormente influye de manera directa en la habitabilidad y la calidad de vida de los ocupantes.

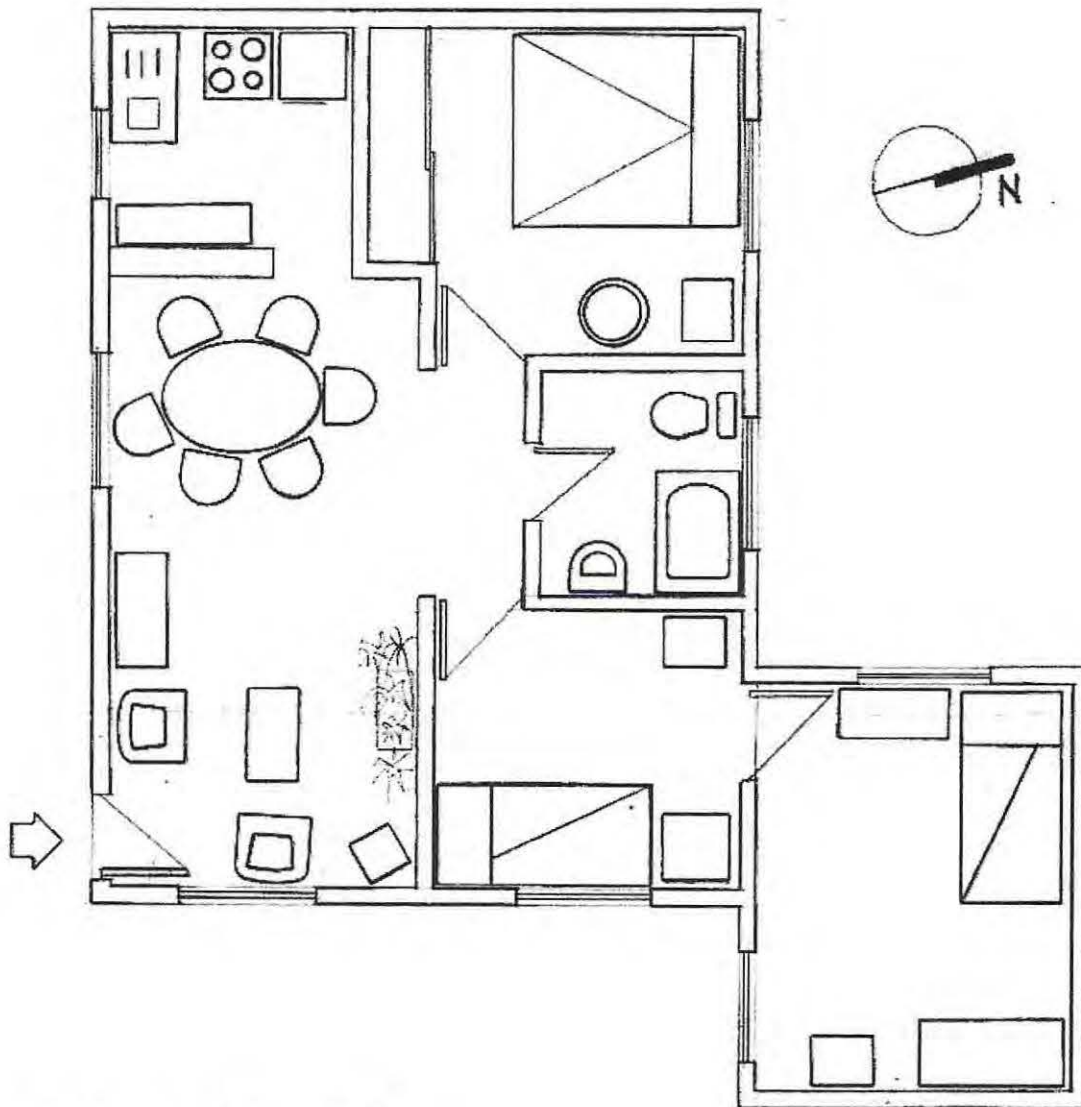
1.2- OBJETIVOS

A partir del estudio de la vivienda representativa para la zona de estudio, detectar sus deficiencias y desde una perspectiva bioclimática proponer alternativas de mejoramiento de las condiciones de habitabilidad.

Es importante destacar que los criterios de diseños propuestos bajo la perspectiva bioclimática son a modo de ejemplo para las viviendas unifamiliares de la zona de estudio referidos a una vivienda en particular y que no necesariamente serán ejecutados por la familia del caso escogido , el cual será el mismo de los capítulos anteriores y que a partir de un diagnóstico se efectuará una propuesta que busca mejora la calidad de habitabilidad de la vivienda existente .

1.3- PRESENTACIÓN DEL CASO

La vivienda se encuentra ubicada en la parte alta de la caleta de Horcón en un sector primordialmente habitacional , colindando en uno de sus deslindes a una plaza pública de naciente vegetación . La vivienda se compone de un estar-comedor, cocina, baño y tres dormitorios , de los cuales uno es una ampliación y fue concebido como un volumen adosado al existente. Aquí comparten los cuatro integrantes de la familia , don Leonel, Doña Jovina y los niños Daniela de catorce y Eduardo de seis años respectivamente.



Planta de arquitectura esc 1: 75

fig.64

IMÁGENES DEL INTERIOR DE LA VIVIENDA



Fig.65 IMAGEN DE LA HABITACIÓN CREADA POR AMPLIACIÓN.



Fig.66 IMAGEN EN QUE SE APRECIA LA VINCUALCIÓN COMEDOR-COCINA

1.4- ESTUDIO Y PROPUESTAS

A)- EMPLAZAMIENTO Y ORIENTACIÓN

La vivienda en estudio se ubica sobre una loma llana y presenta una orientación de fachada principal hacia el sur , dejando protegida la zona de acceso de los vientos predominantes los cuales aumentan en épocas invernales y su fachada norte se encuentra parcialmente protegida de ellos por la presencia de otras viviendas.

Fig.67 PLANO EMPLAZAMIENTO

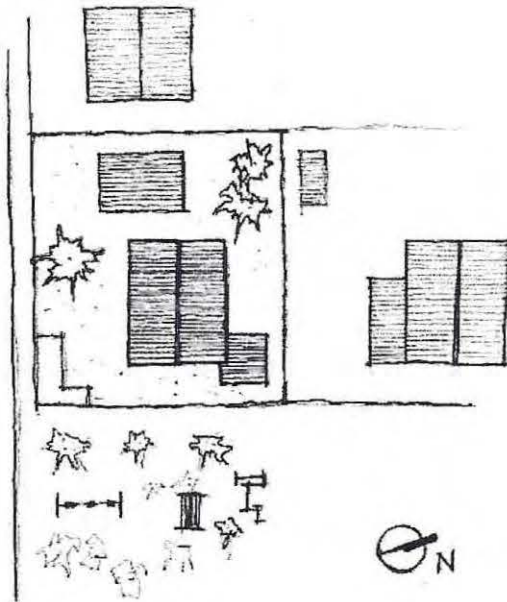


IMAGEN DE FACHADA. VISTA SUR-ORIENTE

Fig.68



Desde el punto de vista del bioclimatismo hay que analizar desde un principio el emplazamiento por la importancia que cobra frente a la posición de las fachadas con respecto a los vientos dominantes. Una casa no debe ubicarse en espacios sin protección, como son las cimas de los cerros o colinas, o en el fondo de los valles, por ser zonas directamente expuestas a los vientos dominantes durante el invierno. Ahora las orientaciones pueden elegirse a partir de la utilización que se quiera hacer de estos desplazamientos de aire. Las paredes expuestas al viento invernal lluvioso deberán estar especialmente protegidas, en cambio las que estén expuestas a la acción de un viento más cálido o más seco pueden estar parcialmente abiertas para el aprovechamiento de éste y así poder quitar humedad al interior de la vivienda.

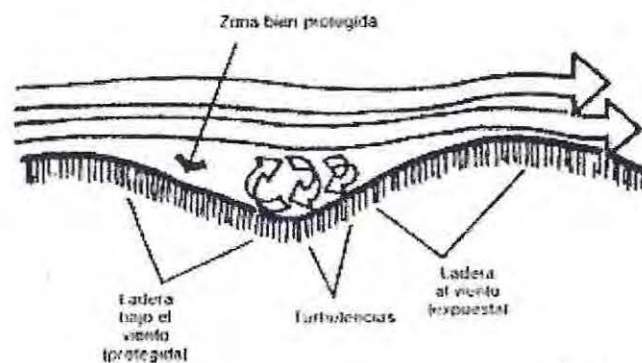


Fig.69

Por lo expuesto anteriormente se entiende que la orientación de la vivienda no es tan desfavorable aunque cabe destacar que el ubicarse sobre la loma la expone a los vientos, por lo que se propone considerar la aplicación de una pantalla que la proteja de él en su fachada norte (natural o construida) y controlar la altura de la pantalla verde que se genera en la plaza colindante pues en el futuro podría provocar molestias por turbulencias alterando la zona de calma actual en el acceso de la vivienda; cabe destacar que estas propuestas de mejoramiento se deben a la imposibilidad de desplazar la vivienda lo que modificaría su orientación y emplazamiento.

B) - CONTROL DEL VIENTO Y/O LLUVIA

Además de la posibilidad de proteger la vivienda mediante la colocación de pantallas protectoras es importante prever la forma y movimiento de los flujos de aire ya que los vientos de invierno incrementan las pérdidas de calor por conducción- convección y por infiltraciones que son preponderantes, y por los motivos que se expondrán a continuación es posible afirmar que las características de la forma de la envolvente de la vivienda son favorables para evitar lo dicho recientemente.

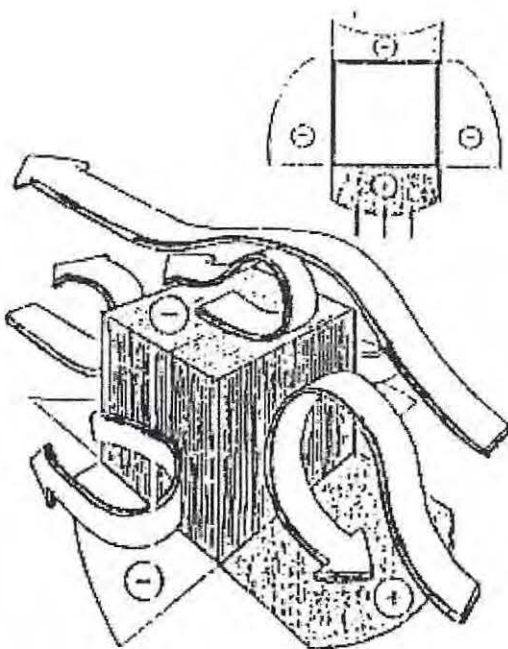
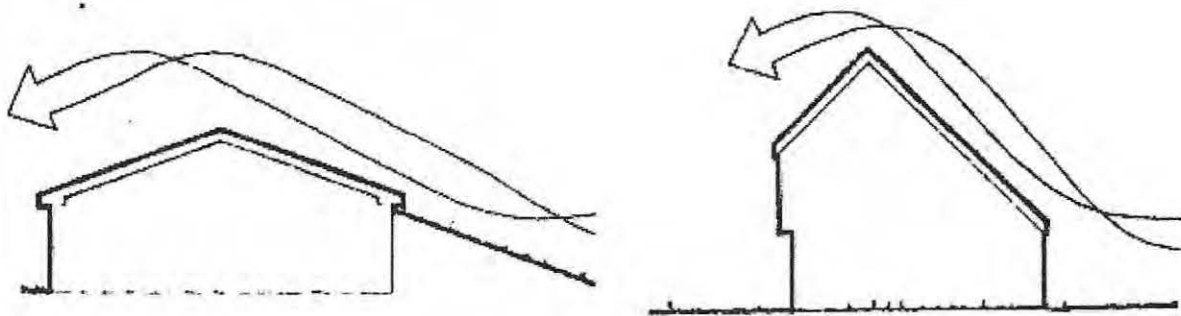


Fig.70

Bajo las consideraciones del bioclimatismo es muy clara la influencia de la forma del edificio con respecto a los flujos de aire exteriores, así como predecir su comportamiento debido a que las direcciones que estos adquieren van cambiando durante el año. Así también existen formas más aptas que otras para enfrentar este problema. La estrategia que se utiliza se basa en reducir la diferencia de presión creada por el viento entre las caras opuestas de la envoltura, más que intentar limitar la velocidad del aire a lo largo de las paredes.

Cuando los vientos de invierno tienen una dirección claramente predominante, la forma de la envoltura puede derivar de su orientación. En la construcción tradicional cabe disminuir la exposición al viento aprovechando las pendientes de las cubiertas y su orientación, o bien integrando la envoltura en el terreno con objeto de que la superficie expuesta sea la mínima.

Fig.71



Así también los ángulos redondeados reducen la presión guiando las líneas de corriente del aire alrededor del edificio con lo cual se favorece la circulación laminar del viento. Asimismo, las superficies lisas ofrecen menor resistencia a la circulación del aire, de ahí que facilitan la reducción de las presiones.

Con respecto al emplazamiento la idea de situar el edificio de manera oblicua, suponiendo que la arista saliente favorecerá la circulación del viento, no es nada recomendable, ya que semejante posición incrementa la anchura aparente expuesta al viento y se observan superiores infiltraciones a las que tendría un edificio situado en sentido del mismo.

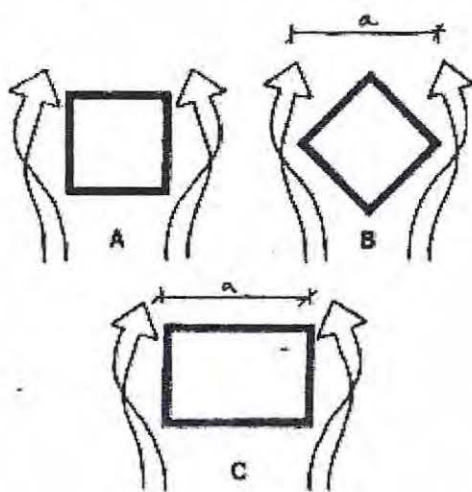


Fig.72

Una regla básica para limitar la exposición al viento es seleccionar una forma compacta tanto en planta como en sección. También es importante la orientación: la planta B tiene igual configuración que la planta A, pero su orientación de 45° al viento no es más favorable ya que le confiere una anchura aparente tan importante como la planta C.

A partir de lo expuesto y observando que la vivienda estudiada tiene una forma que en planta tiende a ser regular así como en sus secciones y en conjunto con la pendiente de sus aguas las cuales se orientan en sentido del viento dominante favoreciendo el flujo del aire y por consiguiente a reducir las diferencias de presiones favoreciendo la fachada norte y evitando las infiltraciones, es posible decir que la vivienda presenta características favorables con respecto a su forma y posición , permitiéndole limitar las turbulencias del viento , por lo cual no se consideran propuestas para este caso. (*))

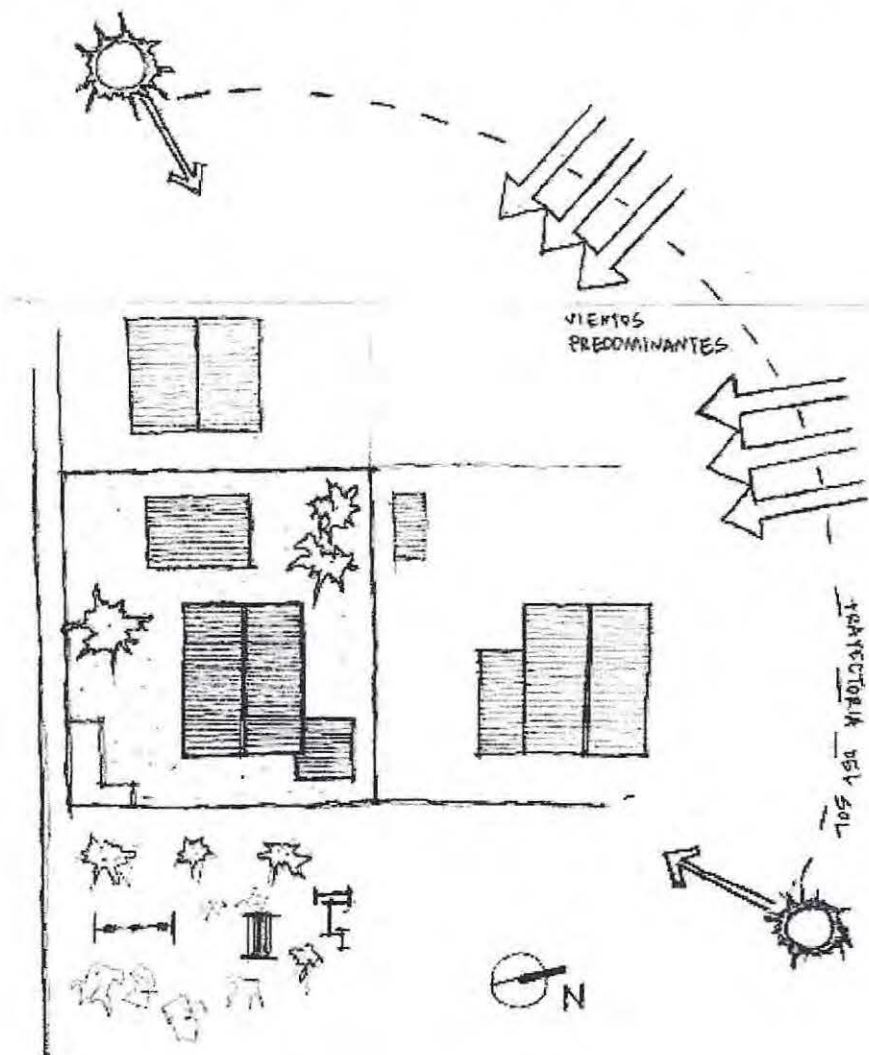


Fig.73

(*) Se han graficado solamente los vientos provenientes de orientación norte los cuales son los agresivos de temporadas invernales.

C) - ESPACIOS DE RELACIÓN INTERIOR – EXTERIOR

La vivienda tiene su acceso principal al interior, y específicamente al estar, ubicado en la fachada sur lo que la hace fría y sombría, haciéndose más evidente en el invierno, éste acceso además se encuentra directamente vinculado al exterior facilitando las pérdidas de calor, lo cual es muy importante puesto que como se dijo anteriormente el estar, en combinación con el comedor, constituyen el centro energético de la vivienda

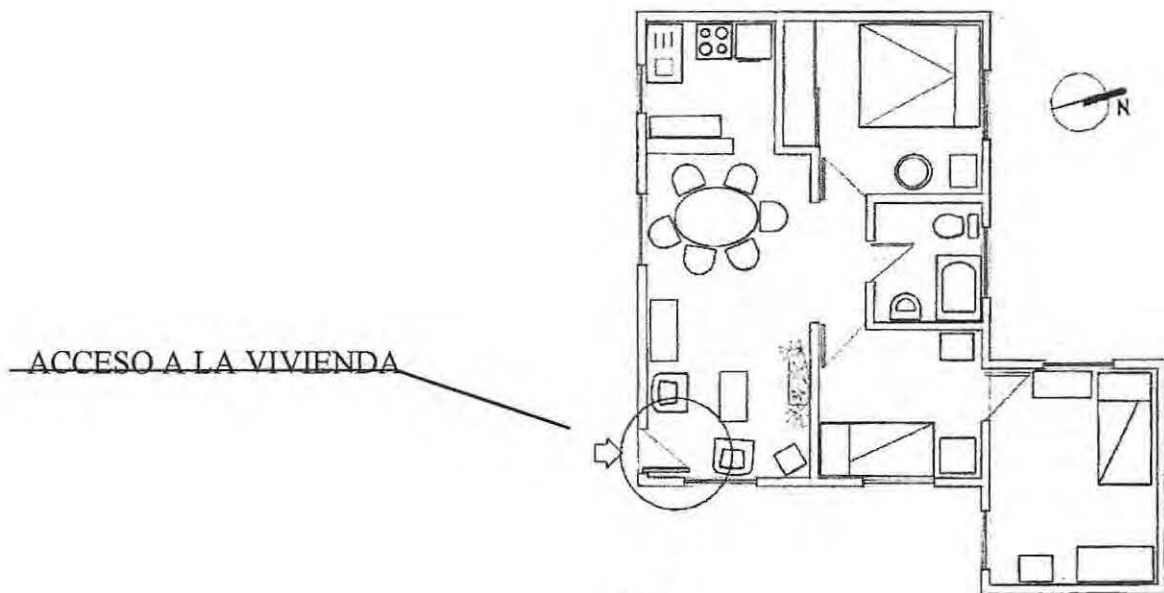


Fig.74

Desde el punto de vista bioclimático la existencia de espacios interiores-exteriores puede ser muy benéfica en períodos de malas condiciones climáticas. La envoltura puede concebirse para que forme “bolsas de sol” que aprovechen el sol de invierno con el objeto de caldear zonas exteriores cercanas al edificio. De este modo se obtiene una doble ventaja: la posibilidad de aumentar los tiempos de uso de zonas exteriores y la creación de microclimas más templados próximos a la envoltura facilitando la reducción de pérdidas de calor del interior. Existen otros elementos que ayudan a caldear los accesos de una vivienda, como el uso de vegetación, aleros de cubierta, muros cortaviento e invernaderos.

En este caso se propone la creación de un espacio intermedio entre el exterior y el interior que evite las excesivas pérdidas de calor y genere un ambiente de transición entre el estar y el patio, generando un microclima próximo a la envoltura. La materialidad podría estar compuesta por una estructura liviana soportante de madera y planchas de fibra de vidrio translúcidas, femoglas, para así lograr los fines requeridos .



PLANTA ACTUAL

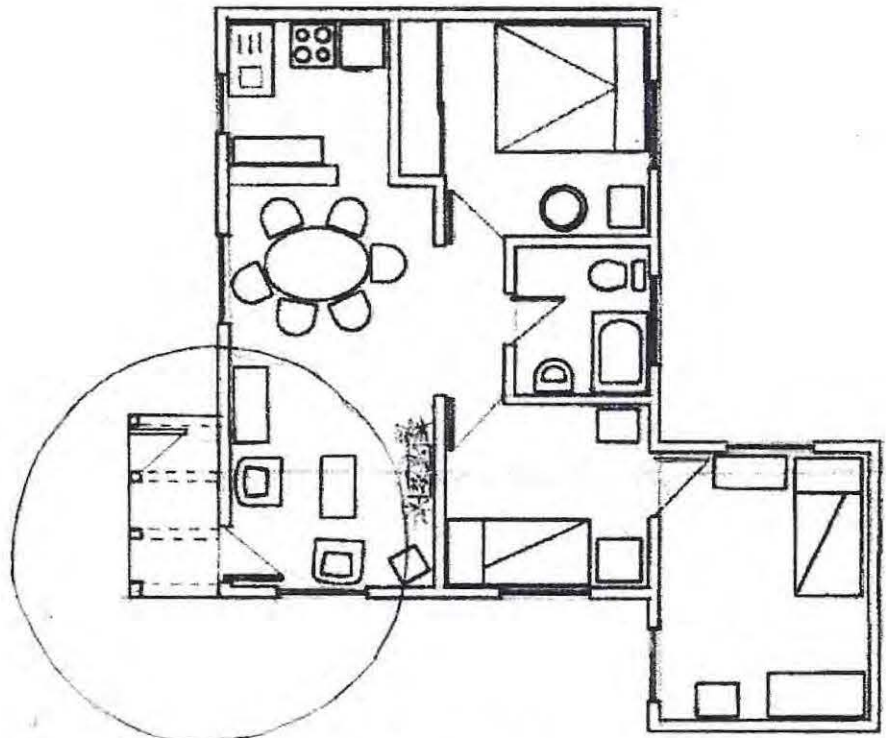
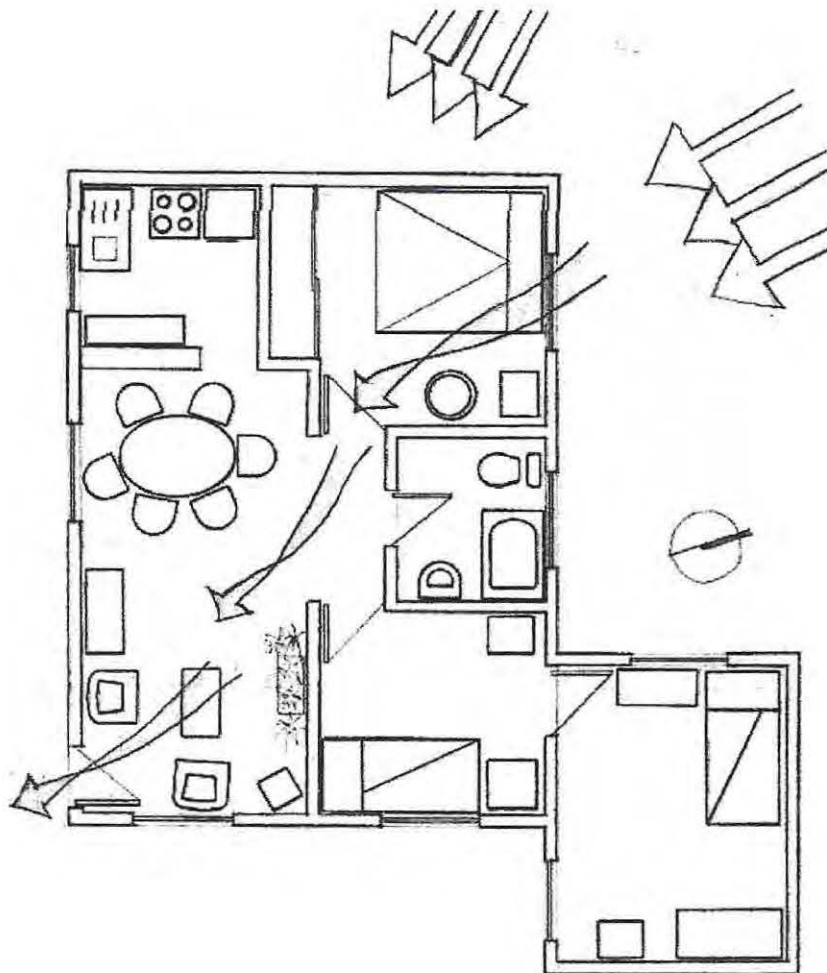


Fig.75

PLANTA MODIFICADA

D) – UTILIZACIÓN DE LA VENTILACIÓN NATURAL

Debido a la orientación de la vivienda y la ubicación de las ventanas y la puerta exterior el flujo de aire que entra a la vivienda, desde la fachada norte básicamente por una ventana, siendo la del dormitorio de los padres, atraviesa a la vivienda afectando principalmente la zona del estar-comedor no siendo suficiente. Es importante recordar que una buena ventilación es indispensable para mejorar las condiciones de habitabilidad en el interior de la vivienda.



PLANTA SITUACIÓN ACTUAL

Fig. 76

Si estudiamos el comportamiento del flujo de aire bajo la perspectiva bioclimática vemos que los vientos ponen en movimiento el aire por efecto de una presión-depresión: el lado al viento tiene presión positiva, mientras que el lado opuesto sufre de una depresión o succión. Una buena ventilación natural se basa en la distribución de aberturas en los lados opuestos sometidos a dicha sollicitación, cuanto mayor sea la diferencia de presión entre ambos lados, mayor será la cantidad de aire que se desplaza. La figura nº 1 muestra la distribución de la presión del aire en los cuatro laterales de una planta cuadrada para distintas direcciones del viento. La correcta localización de las entradas y salidas del aire se subordina a la dirección que tenga el viento. La figura nº 2 brinda un ejemplo de localización de unas y otras para un sector donde hayan determinados vientos dominantes.

La fuerza motriz de la ventilación aumenta si el edificio tiene forma alargada y su fachada principal es perpendicular a la dirección del viento. Cuando la planta sea rectangular, las ventanas y puertas situadas en las fachadas menores pasan a ser secundarias, desde el punto de vista de la ventilación, pero pueden ser útiles para lograr una mejor distribución interior del flujo de aire.

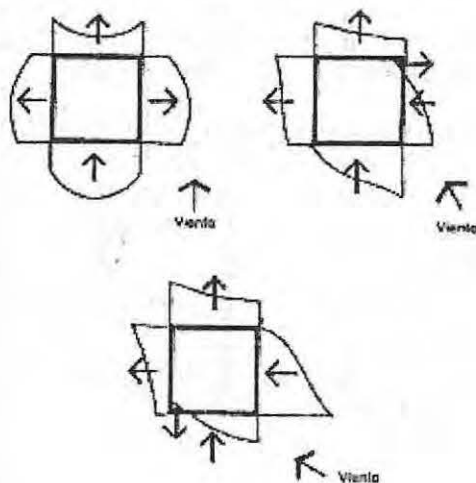


Fig 1 Diagramas indicativos de la distribución de la presión en un edificio de planta cuadrada cuando cambia la dirección del viento. La distribución uniforme de la presión positiva y de la succión da mejores resultados en la ventilación.

Fig.77

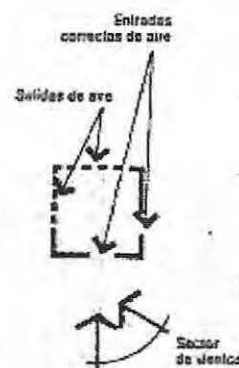


fig 2 Posición correcta de las entradas de aire para direcciones determinadas del viento. Las salidas de aire pueden situarse tanto en una fachada como en otra porque la distribución de las presiones negativas es bastante uniforme. La elección final dependerá del reparto del flujo de aire de acuerdo a la tabiquería interior.

Fig.78

Efecto de la posición de las ventanas y puertas sobre el flujo interior de aire.

Las ventanas y puertas alineadas respecto a la dirección del viento y situadas en dos fachadas opuestas crearán un flujo de aire de gran velocidad y perfectamente localizado. El aire excluido del flujo no se moverá. La ventilación en todo caso será muy mediocre.

Es posible perfeccionar la distribución de la ventilación situando ventanas diagonalmente a la entrada y salida del flujo del aire. La siguiente figura muestra la distribución interna del flujo de aire para entradas y salidas del mismo organizadas de modo distinto.

Muchos son los factores que influyen en el movimiento interior del aire : la posición de los tabiques, el mobiliario, los obstáculos exteriores y los cambios de dirección del viento. Según esto resulta casi imposible saber de antemano que distribución tendrá el flujo de aire en los espacios interiores; no obstante los principios expuestos con anterioridad no pierden vigencia.

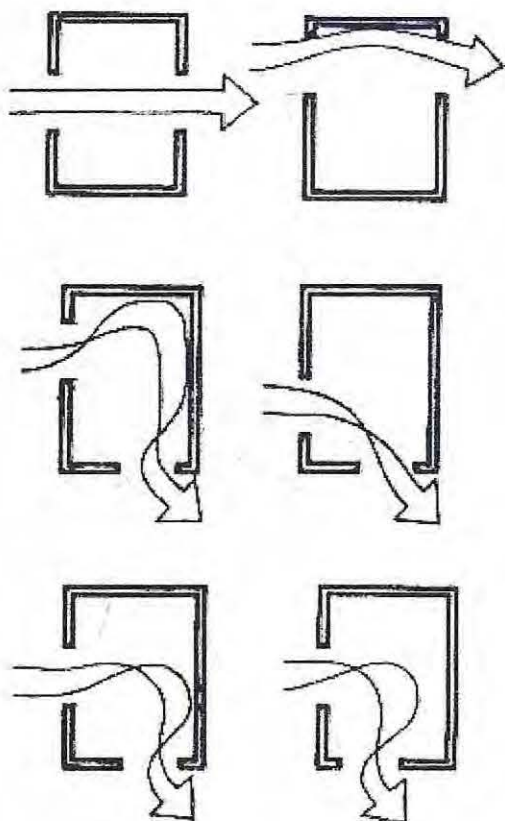
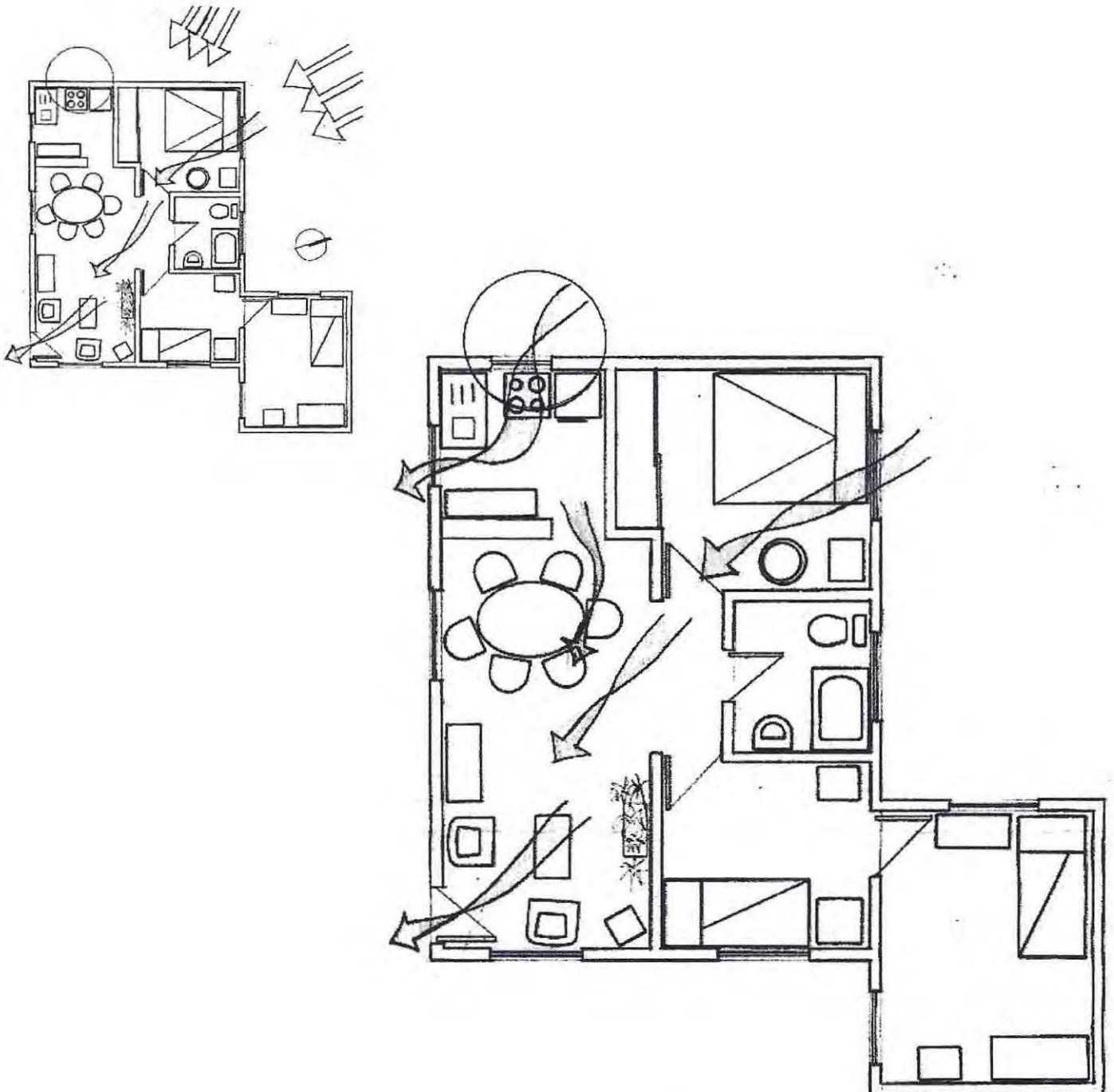


Fig.79

El trayecto interior del flujo de aire se fija por la posición de las entradas y salidas de aire.

Se propone la instalación de una ventana en la cocina para así mejorar la ventilación por modificación de los flujos de aire interior, ya que la cocina es un lugar que genera bastante humedad debido a las tareas que en ella se desempeñan y en la planta actual el aire en este recinto no se ve afectado por el flujo que atraviesa la casa permaneciendo quieto en este recinto.



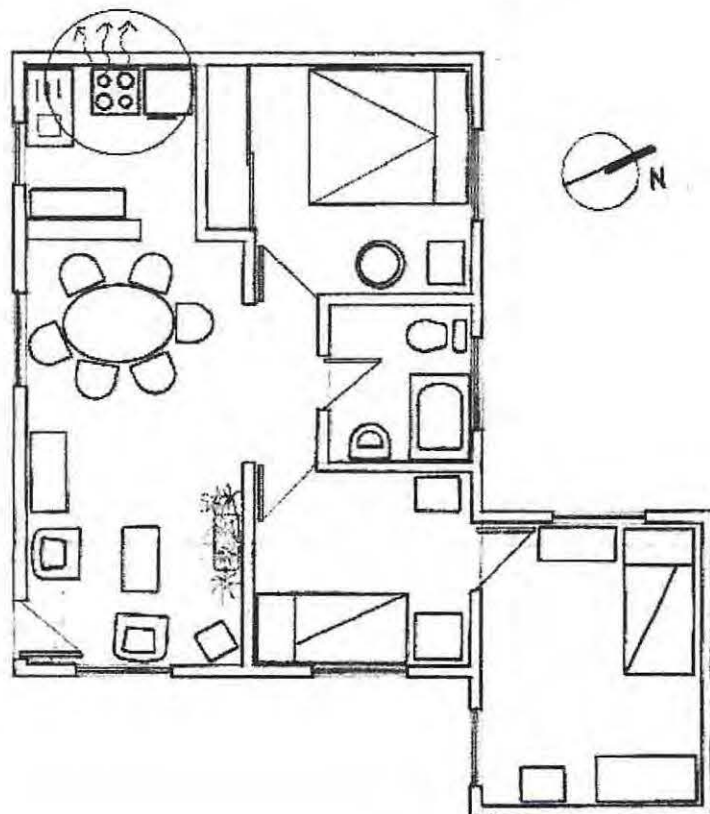
E) – CONCEPCIÓN TÉRMICA DE LA ENVOLVENTE

En este punto se considerarán dos aspectos : la centralización de las fuentes de calor al interior de la vivienda y la colocación de barreras antivapor para controlar los movimientos de la humedad.

Centralizar fuentes de calor en el interior de la vivienda

Como se dijo anteriormente producto de los resultados arrojados por el trabajo de campo los ocupantes permanecen la mayor parte del tiempo en el estar-comedor, que está directamente vinculado con la cocina , cuando se encuentran en el interior de la casa, siendo esta última un elemento generador de calor el cual se encuentra alejado del centro físico, energético y funcional de la vivienda. Por otra parte si revisamos la efectividad de la calefacción vemos que el 67 % sólo calefacciona la habitación en que se encuentra cierto sistema y un 22% logra calefaccionar parte de la vivienda . Al observar la ubicación del artefacto de cocina nos podemos dar cuenta que la proximidad con las paredes exteriores facilita la pérdida por conducción del calor generado en vez de aprovecharlo hacia el interior de la vivienda.

Fig.81



El bioclimatismo plantea que uno de los principios esenciales de la economía energética en climas fríos es la centralización en el interior del edificio de todas las fuentes de calor.

Cuando se utilice una fuente de calor como cocina (o estufa) situada contra un muro exterior, es recomendable la reubicación de ésta hacia el centro del edificio ya que los muros exteriores , las ventanas y las esquinas de un edificio son sitios fríos que deben calentarse prioritariamente para hacerlos cómodos ya que son las zonas que pierden más calor y por lo tanto las menos propicias para colocar las fuentes de calor.

Por otra parte, si se aíslan los muros y las ventanas cuidadosamente para suprimir las zonas tradicionalmente frías de un edificio, este criterio de localización de las fuentes de calor podría reconsiderarse . para esto se tendría que implementar el uso de paneles reflectantes de metal que devuelven el calor hacia el interior y reducen las pérdidas térmicas por conducción a través del muro.

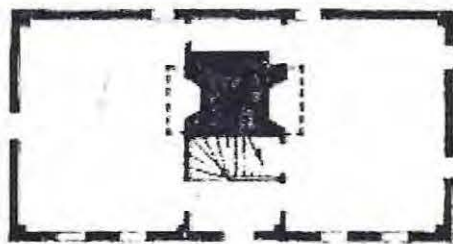


Fig.82 CENTRALIZAR LAS FUENTES DE CALOR EN EL INTERIOR

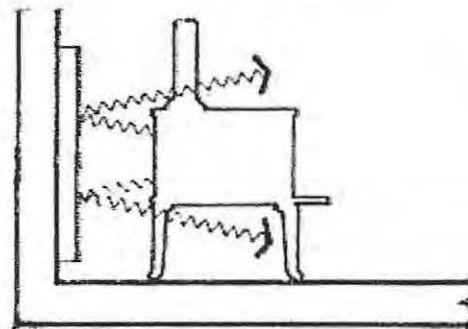
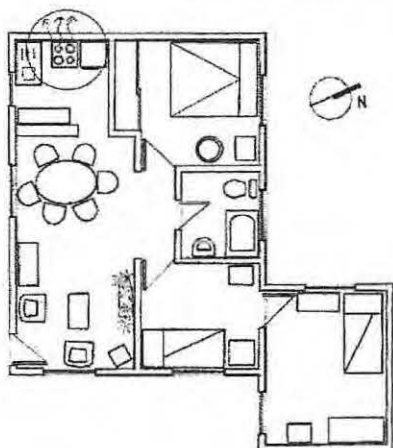


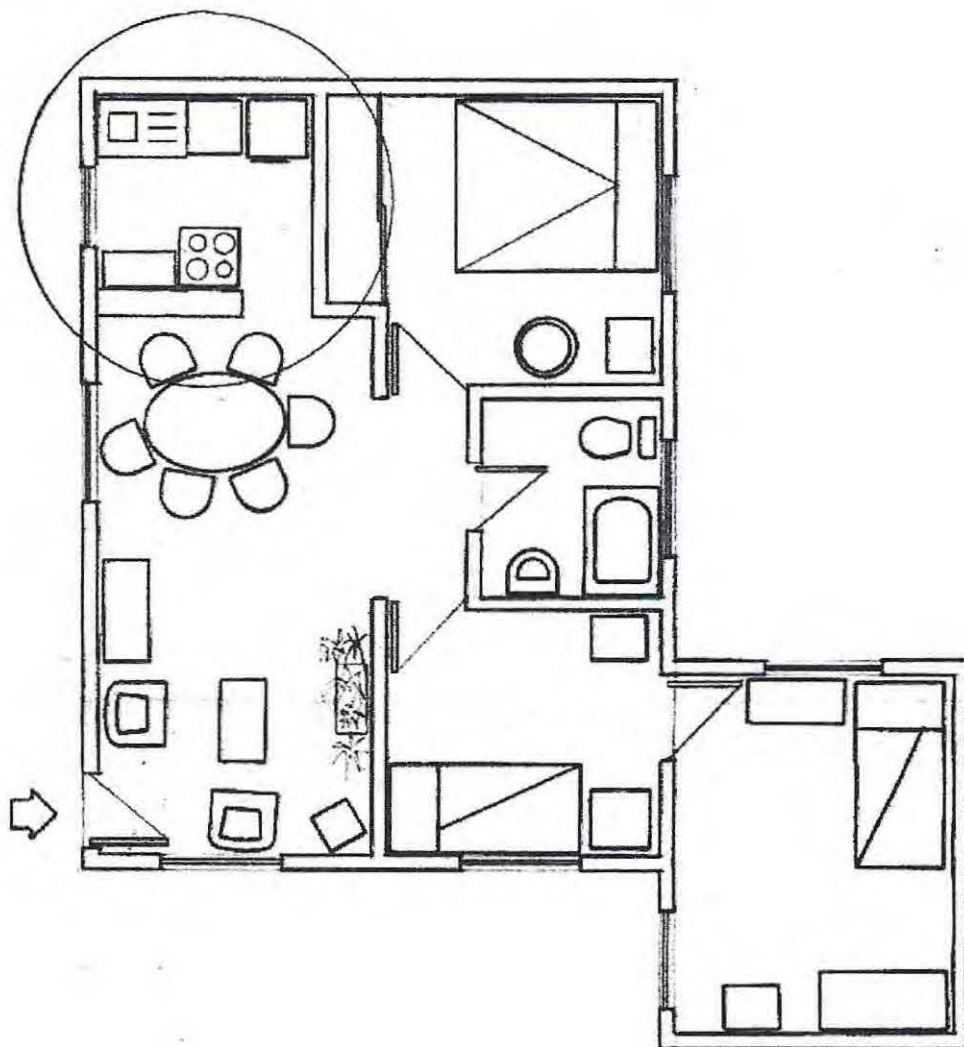
Fig.83 PANEL DE METAL QUE DEVUELVE EL CALOR HACIA EL INTERIOR Y REDUCE LAS PÉRDIDAS POR CONDUCCIÓN A TRAVÉS DEL MURO .

Considerando lo anterior se propone modificar el orden de la cocina reubicando el aparato propiamente tal hacia el interior para poder aprovechar en otros recintos de la casa el calor irradiado , evitando que se pierda por conducción hacia el exterior por los muros exteriores , como ocurre con la posición actual.



PLANTA
SITUACIÓN ACTUAL

Fig.84 PLANTA MODIFICADA



Colocar barreras antivapor para controlar los movimientos de la humedad

En la segunda parte del estudio se vio los problemas que genera la humedad en el interior de la vivienda , donde la humedad relativa supera el nivel óptimo del 60% estando cerca del 80%, a lo cual se suma el vapor generado al interior producto del funcionamiento cotidiano de la casa. Los efectos se evidencian más directamente en la materialidad de la vivienda que en sus ocupantes haciendo necesaria la búsqueda de una solución al problema y la implementación de barreras antivapor se presentan como alternativa de respuesta .

Desde la perspectiva bioclimática es necesario saber que al revés de la evaporación que crea un efecto de enfriamiento al absorber calor , por ejemplo, de una superficie de un edificio; la condensación devuelve el calor latente del vapor de agua contenido en el aire cuando este fenómeno se produce. La condensación es perjudicial casi siempre para los materiales que componen la envoltura de un edificio.

Los problemas de condensación se agravan conforme el edificio es más y más estanco. El control de la infiltración del aire obstaculiza paralelamente a la evacuación de la humedad producida en el interior por actividades como la cocción de alimentos, el lavado de ropa, los baños y duchas. En invierno un fuerte aumento de la humedad relativa dentro del edificio implica automáticamente condensaciones en la superficie de la envoltura con temperaturas inferiores al punto de rocío o temperatura de saturación del aire.

La permeabilidad de la envoltura al aire traslada el peligro de condensación al propio interior de los materiales que integran la envoltura. Este fenómeno es también nocivo para la madera o productos celulósicos a los que puede podrir, para los metales que pueden corroer e incluso para la fábrica de ladrillo, susceptible deterioro si hay riesgo de heladas.

Los materiales aislantes como la fibra de vidrio, corren el peligro de degradarse, o al menos , de perder resistencia térmica pues el aire húmedo es mejor conductor del calor que el aire seco.

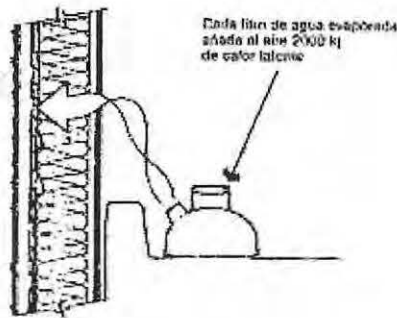


Fig.85

La permeabilidad de la construcción ayuda a la transmisión del vapor de agua a través de los muros, los techos, etc. La condensación dentro de estos elementos lleva al deterioro de sus componentes.

La solución más usual para el problema de condensación consiste en detener el movimiento de la humedad en las cercanías de la superficie interior del muro de la envoltura con objeto de que no alcance las capas internas del mismo que estarían a temperaturas iguales o aún inferiores al punto de rocío. EL CONTROL DE LA HUMEDAD SE LOGRA GRACIAS A BARRERAS ANTIVAPOR O CORTA VAPOR, ES DECIR, POR MEDIO DE MATERIALES IMPERMEABLES AL VAPOR DE AGUA. Suele utilizarse una película de polietileno sola o asociada a algún material aislante. La misma función pueden desempeñar ciertos materiales de terminación interior.

Las fugas de aire son origen de la mayor parte de los problemas de condensación en muros y cubiertas. Será correcto prescindir de barreras antivapor cuando el edificio sea estanco a las fugas de aire. Pero si la envoltura del mismo tiene aberturas que permiten el paso del aire de un lado caliente al lado frío del aislamiento, será inútil colocar una barrera antivapor, aunque sea de permeabilidad nula, que no resuelva el problema de las fugas de aire.

Por lo anterior, concluimos la imperiosa necesidad de adoptar un cuidado extremo en el manejo y colocación de la barrera antivapor, actitud que se hace extensiva a la elección y

aplicación de materiales de recubrimiento en el exterior del aislamiento. Si por algún motivo estos materiales crean una segunda barrera, la humedad quedará aprisionada en el aislamiento o en la cubierta. Por ejemplo, en el caso de una cubierta provista de material asfáltico es esencial la ventilación del espacio que contiene el aislamiento para que la humedad pueda evacuarse. La regla general señala que la barrera debe colocarse siempre en el lado caliente del aislamiento.

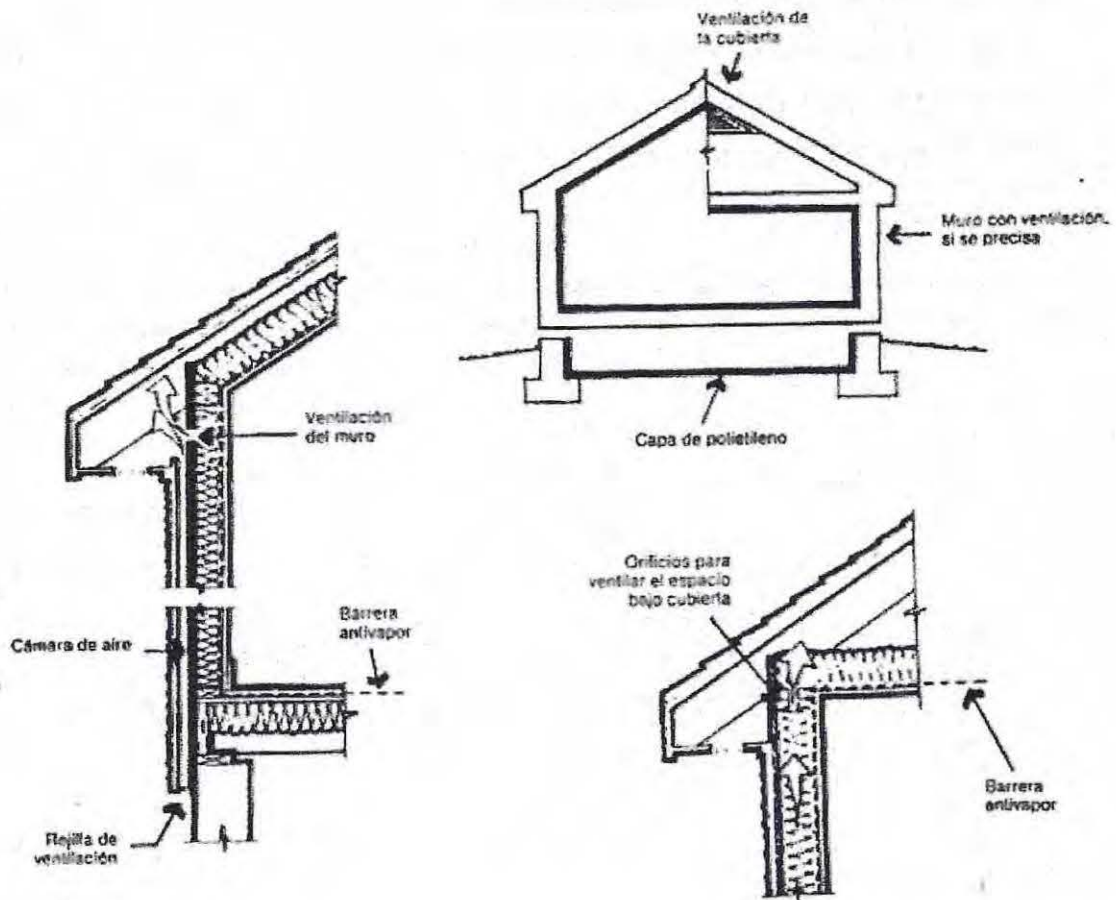


Fig.86

Debido a que la colocación de la membrana de polietileno se hace durante el proceso de construcción del complejo vertical y la vivienda en estudio ya está construida por lo que incorporarla sería bastante complicado ya que tendría que quitarse el revestimiento interior del tabique para incorporar la lámina antivapor y luego volver a forrar el tabique, nos limitaremos a mostrar soluciones constructivas aplicables a nuevas edificaciones de vivienda.

Sobrecimientos corrido y radier.

Es necesario asegurar una adecuada fijación de la solera al sobrecimiento por medio de anclajes, pernos, espárragos, clavos hilti, etc. Incorporar una barrera impermeable entre la solera y el hormigón que evite el contacto de la madera con la humedad que pueda aflorar por capilaridad. La forma de proteger la solera de la humedad a la penetración de agua lluvia se puede efectuar por los siguientes método :

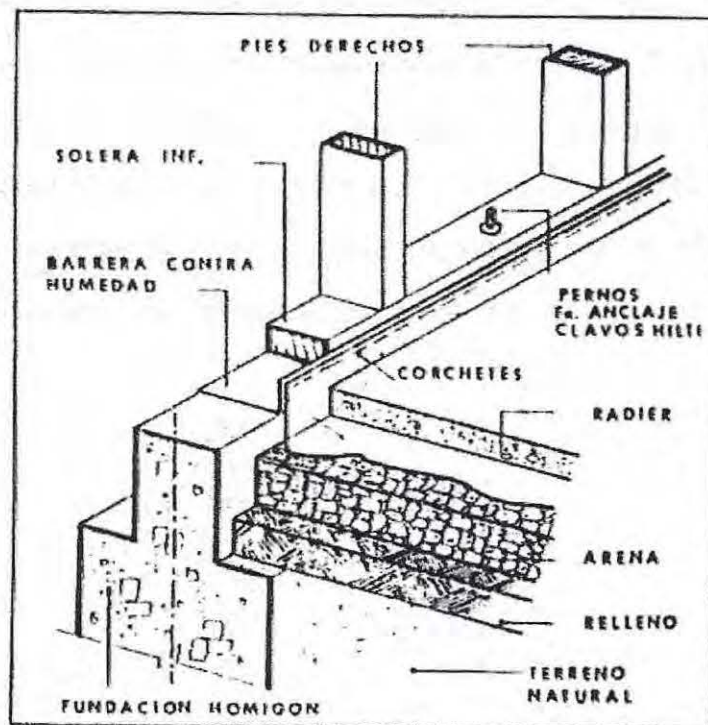


Fig. 87

- A)- Sellando por medio de la continuación de la barrera de humedad y revestimiento más abajo que el sobrecimiento. En caso de ser madera debe formar cortagotera (fig. 1).
- B)- Desplazando hacia el exterior la solera mínimo 1 cm y pasar igual cantidad de revestimiento. (fig. 2)
- C)- Si no puede ser desplazada la solera del eje, deberá colocarse un forro metálico inoxidable entre la barrera de humedad y la solera. En este caso, el revestimiento si es de madera debe formar cortagotera a 10 mm antes del forro, terminando las tablas con corte a 45° hacia el interior y la barrera de humedad del tabique descargar sobre el forro. (fig.3).

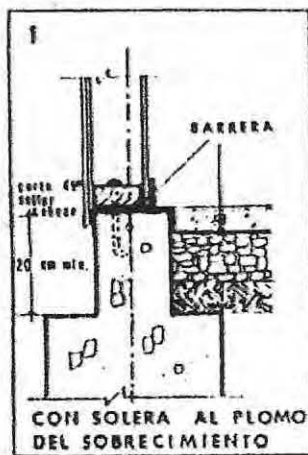


Fig.88

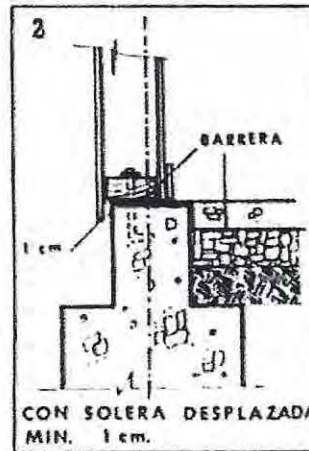


Fig.89

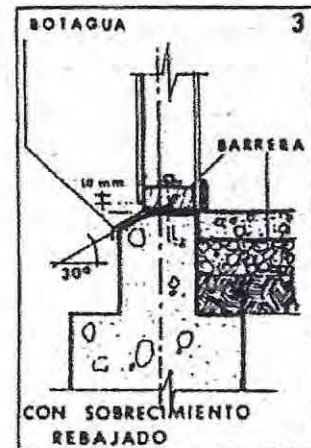


Fig.90

CONCLUSIÓN.

A través del estudio hemos podido reconocer factores definidos en el entorno climático los cuales deberían influir directamente en el modo de respuesta de la vivienda frente al medio en que se encuentra .

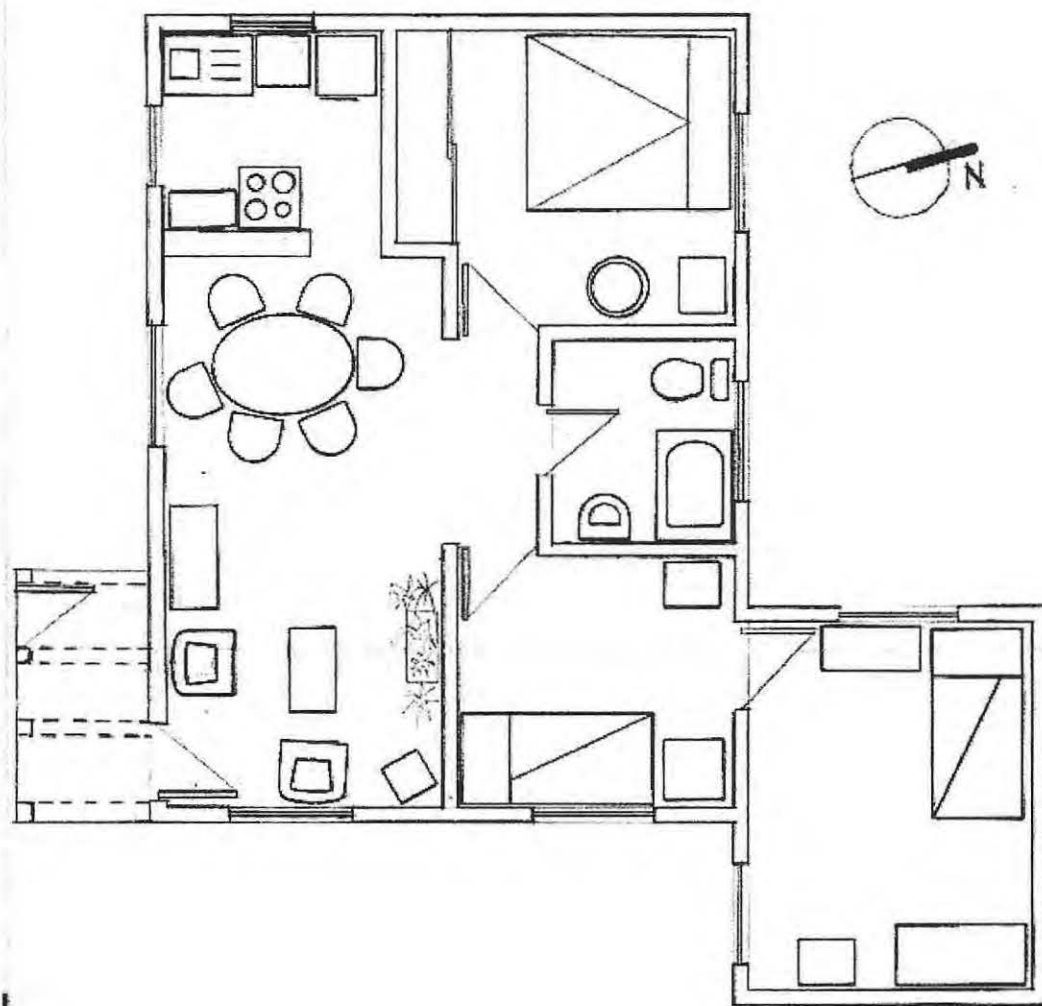
Por otro lado nos damos cuenta que la envolvente de la vivienda es deficiente frente al tema de aislación térmica y humedad los cuales influyen directamente en la vida de las personas, pues favorece las pérdidas de calor hacia el exterior modificando la temperatura interior generando mayores gastos energéticos en calefacción.

Es por esto que consideramos que los criterios de bioclimatismo son una alternativa viable como concepción arquitectónica ya que se basa en la adaptación del edificio a su entorno climático aprovechando los fenómenos naturales para obtener ganancias o pérdidas en la envolvente, mediante la formación de colchones térmicos hacia exterior de la vivienda para controlar las ganancias o pérdidas de calor en el interior y la reubicación de fuentes de calor interna para su mejor aprovechamiento.

Las propuestas de modificación e incorporación a la vivienda de tecnología y criterios bioclimáticos pretender mejorar el comportamiento térmico sin alterar o hacer daño a las costumbres y usos que tienen los pobladores de su casa.



La siguiente imagen corresponde a la planta de la vivienda estudiada incorporando las distintas propuestas basadas en criterios bioclimáticos, observando la incorporación de un espacio , como vestíbulo, que regula las ganancias o pérdidas de calor en el acceso, así como el traslado del aparato cocina hacia el centro interior , aprovechando las ondas de calor que irradia.



ANEXO N° 1

ENCUESTA.

ANTECEDENTES PERSONALES:

--

NOMBRES

APELLIDO PATERNO

APELLIDO MATERNO

--

FECHA DE NACIMIENTO

EDAD

--

DOMICILIO

INGRESO

PREVISIÓN : A.F.P.

I.N.P.

SALUD : FONASA

ISAPRE

GRUPO FAMILIAR :

NOMBRE	PARENTEZCO	EDAD	ACTIVIDAD	ESCOLARIDAD	INGRESO

ANTECEDENTES DE LA VIVIENDA:

-HIGIENE : _____

SUMINISTRO ENERGÉTICO (cocina eléctrica, gas, parafina, leña, etc.): _____

ANTECEDENTES ECONÓMICOS:

FUENTE ECONÓMICA (salario, pensión, donación,etc.)

INGRESO: _____

EGRESOS :

ALIMENTACIÓN	CONSUMOS BÁSICOS	ARRENDOS/DIVIDENDO	SALUD	EDUCACIÓN	OTROS(tarj.credito)	ASEO	CONTRIBUCIONES

TOTAL INGRESO : \$
TOTAL EGRESO: \$
PERCÁPITA: \$

ANEXO N° 2

ENCUESTA CAS

SISTEMA DE INFORMACION SOCIAL

SECCION 0: DATOS GENERALES

REGION	1	0	5	COMUNA	3	0	4	4	<input type="checkbox"/>
PROVINCIA	2	5	UNIDAD VECINAL	5				1 URBANA	2 RURAL

6	FOLIO N°				
15	FECHA DE ENCUESTA				
		DIA	MES	ANO	

U	CA	Nombre del Campamento, Poblacion o Villa							Código	Mancana	Cód. Calle	Nombre de la Calle o Camino					Número	Block/Barra	Despto./Sitio	ENCUEST.	
R	CS	Sector							Cód. Calle	Nombre de la Calle, Camino o Carretera					Número	Aclaratoria		SUPERV.			
	7-A	8-A							11-A	12-A					13-A	14-A		16			

SECCION 1: PROTECCION AMBIENTAL

SECCION 2: HACINAMIENTO

19. Material Usado en Muros Exteriores de la Vivienda.

- Ladrillo, concreto o bloque.
- Albañilería de piedra.
- Tabique forrado.
- Adobe.
- Mixto aceptable (combinación de materiales, pero alguno de tipo 1 a 4).
- Barro, quincha, pirca.
- Tabique sin forro interior.
- Desecho (cartón, latas, sacos, etc.).
- Mixto deficiente (combinación de materiales, pero ninguno de tipo 1 a 4).

19

20. Material Utilizado en el Piso de la Vivienda.

- Radier revestido (radier cubierto con parquet, tabla, linóleo, flexit, baldosa, alfombras, etc.).
- Radier no revestido (radier a la vista).
- Mixto aceptable (combinación de materiales, pero alguno de tipo 1 o 2).
- Madera colocada sobre solera o vigas.
- Madera, plástico o pastelones colocados directamente sobre la tierra.
- Piso de tierra.
- Mixto deficiente (combinación de materiales, pero ninguno de tipo 1 o 2).

20

21. Material Utilizado en el Techo de la Vivienda.

- Taja, tejuela, losa, piedra.
- Zinc o pizarra con cielo interior.
- Mixto aceptable (combinación de materiales, pero alguno de tipo 1 o 2).
- Zinc o pizarra, sin cielo interior.
- Fononta.
- Paja, zorro, totora, caña.
- Desecho (cartón, latas, sacos).
- Mixto deficiente (combinación de materiales pero ninguno de tipo 1 o 2).

21

22. Piezas Ocupadas de la Vivienda:

Dormitorios	_____	
Estar (living)	_____	
Comedor	_____	
Estar-Comedor	_____	
Cocina (solo si es utilizada como estar o comedor).	_____	
Total de Piezas		22 <input type="checkbox"/>

SECCION 3: SANEAMIENTO Y CONFORT

23. Tipo de Abastecimiento de Agua de la Vivienda.

El agua proviene de red pública de agua potable

- Con llave dentro de la vivienda.
- Con llave dentro del sitio, pero fuera de la vivienda.
- De llave, de plón o grifo ubicado fuera del sitio.

El agua no proviene de red pública de agua potable

- Con llave dentro de la vivienda.
- Con llave dentro del sitio, pero fuera de la vivienda.
- Por acarreo.

23

24. Sistema de Eliminación de Excretas de la Vivienda.

De uso exclusivo (No comparte con otras viviendas).

- W.C. conectado a alcantarillado.
- W.C. conectado a fosa séptica.
- Letrina sanitaria.
- Pozo negro.

De uso compartido (con otras viviendas).

- W.C. conectado a alcantarillado.
- W.C. conectado a fosa séptica.
- Letrina sanitaria.
- Pozo negro.

9. No tiene (eliminación a campo)

24

25. Disponibilidad de Tina o Ducha

De uso exclusivo (No comparte con otras viviendas).

- Tina o ducha, con agua caliente.
- Tina o ducha, sin agua caliente.

De uso compartido (con otras viviendas).

- Tina o ducha, con agua caliente.
- Tina o ducha, sin agua caliente.

5. No tiene

25

26. Suministro Eléctrico de la Vivienda

La vivienda dispone de electricidad.

- Con medidor particular.
- Con medidor compartido (con otras viviendas).
- Sin medidor.
- La vivienda no dispone de electricidad.

26

OBSERVACIONES

DECLARACION: Declaro que los datos proporcionados son fidedignos y asumo la responsabilidad por ello.

FAM. 1 _____

FAM. 2 _____

FAM. 3 _____

FAM. 4 _____

N° de Orden	SECCION 4: IDENTIFICACION DE LOS RESIDENTES (Todos)											SECCION 5: OCUP. INGRESOS Todos los de 14 años y más					Secc. 6	Sec. 7						
																	Subs.	Edu.						
	114 años y más	27	28	29	30	31	32	33			34	35	36	37	38	39	40			41	42	43	44	45
Jefes de Familia	Apellido Paterno	Apellido Materno	Primer Nombre	Segundo Nombre	R.U.T. - R.U.N. ó Cédula de identidad, con dígito verificador	Fecha de Nacimiento			Sexo	Relación de parentesco	Familias	Hogares	Parejas	Categoría ocupacional	Monto de ingreso (en pesos)	Periodicidad ingreso	Permanencia trabajo	Ingresos secundarios	Subsidios monetarios (Todos)	Años estudio aprobados (Todos los de 6 años y más)				
						Día	Mes	Año																
1																								
2																								
3																								
4																								
5																								
6																								
7																								
8																								
9																								
10																								
11																								
12																								
13																								
14																								
15																								
16																								
17																								
18																								

SECCION 8: PATRIMONIO JEFE DE FAMILIA Y/O PAREJA

<p>46 - Registre en esta columna los ingresos que usa para identificar a las familias que habitan la vivienda.</p> <p>Si en la vivienda viven más de cuatro familias use una segunda hoja de encuesta.</p>	<p>FAMILIA N° 47</p> <p>47 - Para cada familia que habita en la vivienda indique la situación bajo la cual ocupa el sitio:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - Sitio propio sin deuda 2 - Sitio propio con deuda 3 - Sitio propio con deudas atrasadas 4 - Arrenda al propietario del sitio sin pagos atrasados 5 - Usan el sitio pero no creen que puedan ser desalojados en los próximos 6 meses 6 - Usan el sitio, pero si pueden ser desalojados en los próximos 6 meses 	<p>48 - La familia tiene algún televisor</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - Tiene TV en colores 2 - Tiene TV en blanco y negro 3 - No tiene TV 	<p>49 - La familia tiene refrigerador</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - Si tiene refrigerador 2 - No tiene refrigerador 	<p>50 - La familia tiene calentador o termo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 - Si tiene calentador o termo 2 - No tiene calentador o termo
--	---	---	--	--

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.

- BOTTESELLE, Aldo Y
VALDEVENITO, Rodrigo , *Estudio de la envolvente en viviendas unifamiliares como Elemento relacionador hombre entorno*, Universidad de Valparaíso, Tema de Arquitectura, 1997.
- BRAVO, Luis *Apuntes de acondicionamiento ambiental* , Valparaíso, Universidad de Valparaíso,
- CAMUS,R. Y WATSON,D., *El habitat bioclimático. De la concepción a la construcción*, Barcelona, Gustavo Gili, 1986.
- CASTILLA, Juan Carlos , *Serie Expedición a Chile* ,Santiago, Gabriela Mistral, 1976
- INST. GEOGRÁFICO MILITAR , *Atlas mundial*, Santiago , 1994.
- MINISTERIO DE VIVIENDA Y URBANISMO *Propuesta de 1º reglamentación sobre acondicionamiento térmico de viviendas en Chile* ,1996
- MORALES, Alfredo, *Hacia una vivienda bioclimática*, Universidad de Valparaíso, Tema de Arquitectura, 1993.
- NORMA CHILENA OFICIAL *Nch 1079 of. 77*
- RAMÓN, Fernando, *Ropa, Sudor y Arquitectura*,Madrid , H. Blume, 1980
- VALLEJO, Jorge , *Metodología para una investigación* , Valparaíso , Universidad de Valparaíso , 1994.

COLABORACIÓN

- HERNANDEZ , NORA *Asistente social, colaboró en la confección de la entrevista aplicada en el trabajo de campo.*

INDICE DE FIGURAS

- Fig. 1 Mapa de Chile
- Fig. 2 Zona de estudio
- Fig. 3 Tabla de condiciones de bienestar para personas de distintos países
- Fig. 4 Tabla de estándar ideal de bienestar higrotérmico
- Fig. 5 Tabla de factores que intervienen en bienestar higrotérmico
- Fig. 6 Imagen representativa de los factores de la fig.5
- Fig. 7 Imagen representativa del grado de actividad de una persona
- Fig. 8 Imagen representativa del nivel de ropaje de una persona
- Fig. 9 Gráfico temperatura piel según nivel de ropaje y grado de actividad
- Fig. 10 Gráfico que superpone las variables de las fig.7,8,9
- Fig. 11 Tabla clasificación zonas climáticas del territorio de Chile según Nch 1079 of.77
- Fig. 12 Tabla descripción zona climática de estudio, según Nch 1079 of.77
- Fig. 13 Plano de Chile, Nch 1079 of.77
- Fig. 14 Tabla transmitancias térmicas por zonas climáticas, Nch 1079 of.77
- Fig. 15 Tabla pendientes de cubierta por zonas climáticas, Nch 1079 of.77
- Fig. 16 Tabla balance energía de Chile, fuente C.N.E
- Fig. 17 Tabla pérdidas energéticas
- Fig. 18 Tabla de transmitancias máximas y resistencias mínimas por zonas climáticas
- Fig. 19 Tabla de correspondencia de localidades y zonas climáticas
- Fig. 20 Radiación terrestre : balance
- Fig. 21 Radiación solar : alteraciones y balance
- Fig. 22 Latitud de un lugar y masa atmosférica atravesada por la radiación
- Fig. 23 Dirección de la radiación y potencia disponible
- Fig. 24 Imagen de los ángulos acimut y altura
- Fig. 25 Imagen solsticio
- Fig. 26 Imagen equinoccio
- Fig. 27 Tabla de elementos del clima y microclima
- Fig. 28 Tabla de elementos del paisaje y medio ambiente
- Fig. 29 Gráfico isotermas de la zona de estudio
- Fig. 30 Imagen caleta de Quintay
- Fig. 31 Imagen caleta de Quintay
- Fig. 32 Plano caleta Quintay
- Fig. 33 Imagen de Quintay
- Fig. 34 Plano caleta Ventanas
- Fig. 35 Plano caleta Horcón
- Fig. 36 Imagen caleta Horcón
- Fig. 37 Gráfico materiales predominantes en muros perimetrales
- Fig. 38 Gráfico de materiales utilizados en cubierta
- Fig. 39 Gráfico de materiales utilizados en pisos
- Fig. 40 Gráfico estado conservación de la vivienda
- Fig. 41 Gráfico abastecimiento de agua potable
- Fig. 42 Gráfico abastecimiento de agua en la vivienda
- Fig. 43 Gráfico suministro de energía eléctrica
- Fig. 44 Gráfico sector ubicación de la vivienda
- Fig. 45 Gráfico eliminación de excretas
- Fig. 46 Gráfico ubicación w.c
- Fig. 47 Gráfico disponibilidad de ducha o tina
- Fig. 48 Gráfico posesión de televisor en la vivienda
- Fig. 49 Gráfico consumo de energía en calefacción
- Fig. 50 Gráfico efectividad de la calefacción
- Fig. 51 Gráfico permanencia al interior de la vivienda
- Fig. 52 Gráfico de actividad al interior de la vivienda
- Fig. 53 Gráfico de actividad al exterior de la vivienda
- Fig. 54 Planta vivienda caso elegido

- Fig. 55 Imagen de la vivienda desde la calle
- Fig. 56 Imagen del patio de acceso de la vivienda
- Fig. 57 Imagen de transmisión por conducción
- Fig. 58 Imagen de transmisión por convección
- Fig. 59 Imagen de transmisión por radiación
- Fig. 60 Complejo horizontal de cubierta
- Fig. 61 Complejo vertical de muro perimetral
- Fig. 62 Planta vivienda caso elegido
- Fig. 63 Intercambio térmico de un edificio con su entorno físico
- Fig. 64 Planta vivienda caso elegido
- Fig. 65 Imagen de la habitación creada por ampliación
- Fig. 66 Imagen del estar-comedor vinculado con la cocina
- Fig. 67 Plano de emplazamiento del caso elegido
- Fig. 68 Imagen de la vivienda desde la calle
- Fig. 69 Diagrama del viento y las zonas expuestas y protegidas en una ladera
- Fig. 70 Diagrama de la presión que ejerce el viento en un edificio
- Fig. 71 Influencia de la cubierta en el control del viento
- Fig. 72 Relación entre la superficie expuesta al viento y la orientación
- Fig. 73 Planta emplazamiento-entorno y vientos invernales de dirección norte
- Fig. 74 Planta existente de la vivienda y acceso
- Fig. 75 Planta acceso propuesto
- Fig. 76 Planta situación movimiento de las masas interiores de aire
- Fig. 77 Posibilidades de distribución de presión en un edificio por efecto del viento
- Fig. 78 Posición de entradas de aire según dirección del viento
- Fig. 79 Trayecto interior del flujo de aire según entradas y salidas
- Fig. 80 Planta vivienda con propuesta de ventana para colaborar al mov. del aire interior
- Fig. 81 Planta existente con ubicación del aparato cocina
- Fig. 82 Centralizar las fuentes de calor
- Fig. 83 Panel metálico que devuelve al interior las ondas de calor
- Fig. 84 Planta propuesta para aprovechar el calor del aparato cocina
- Fig. 85 Acumulación perjudicial de vapor al interior de un muro
- Fig. 86 Colocación de barrera antivapor
- Fig. 87 Protección de solera contra la humedad de penetración por lluvia
- Fig. 88 Idem fig 87 , solera al plomo del sobrecimiento
- Fig. 89 Idem fig 87 , solera desplazada mínimo 1 cm
- Fig. 90 Idem fig 87 , sobrecimiento rebajado
- Fig. 91 Planta propuesta

Universidad de Valparaíso
Chile



00007370