

**MINISTERIO DE EDUCACIÓN
VICE MINISTERIO DE GESTIÓN INSTITUCIONAL
OFICINA DE INFRAESTRUCTURA EDUCATIVA**

GUÍA DE APLICACIÓN DE ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA EN LOCALES EDUCATIVOS



**LIMA – PERÚ
2008**

0017-2008-ED

Ministro de Educación:

ING. JOSÉ ANTONIO CHANG ESCOBEDO

Viceministro de Gestión Institucional:

PROFESOR VICTOR RAUL DIAZ CHAVEZ

Jefe de la Oficina de Infraestructura Educativa OINFE:

ING. LUIS ALBERTO HUAYLINOS MARAVI

Coordinador del Equipo de Estudios, Normas y Diseño de la OINFE:

ARQ. JOSÉ MIGUEL NÚÑEZ IDIÁQUEZ

Supervisión y Monitoreo:

ARQ. VILMA ILIANA VERASTEGUI LEDESMA

ARQ. LUIS FERNANDO ESPINOZA CASTILLO

Elaboración:

ARQ. DAVID GUILLERMO MARTIN RAYTER ARNAO



Ministerio de Educación – Oficina de Infraestructura Educativa

1	Introducción.....	4
2	Limitaciones.....	4
3	Conceptos Generales.....	5
3.1	Ubicación geográfica.....	5
3.2	El clima.....	6
3.2.1	Mapas de variables climáticas.....	6
4	Variables bioclimáticas Generales del Perú.....	12
4.1	Clasificación climática del Perú.....	12
4.2	Descripción de zonas climáticas y Recomendaciones específicas de Diseño.....	13
4.2.1	Zona 1 (Desértico Marino).....	14
4.2.2	Zona 2 (Desértico).....	18
4.2.3	Zona 3 (Interandino Bajo).....	22
4.2.4	Zona 4 (Meso andino).....	26
4.2.5	Zona 5 (Alto andino).....	32
4.2.6	Zona 6 (Nevado).....	36
4.2.7	Zona 7 (Ceja de Montaña).....	40
4.2.8	Zona 8 (Subtropical Húmedo).....	46
4.2.9	Zona 9 (Tropical Húmedo).....	51
4.3	Recomendaciones generales de diseño.....	56
4.3.1	Clases de Microclimas.....	56
4.3.2	Recomendaciones generales de diseño en los microclimas.....	57
4.3.3	Recomendaciones generales de diseño para salones de clase respecto a la conformación espacial y proporciones.....	58
4.3.4	Recomendaciones generales de diseño para salones de clase respecto al terreno.....	59
	Arquitectura sostenible - Diseño Bioclimático de un local educativo.....	60
5.1	Nociones generales.....	60
5.1.1	Aula Bioclimática.....	60
5.1.2	Costos.....	60
5.1.3	Funcionamiento.....	60
5.1.4	Ahorro.....	61
5.1.5	Materiales.....	61
5.1.6	Elementos.....	64
5.1.7	Radiación Solar.....	64
5.2	Criterios de diseño Bioclimático con sistemas pasivos.....	65
5.2.1	Sistemas pasivos de calentamiento.....	66
5.2.2	Sistemas pasivos de enfriamiento.....	68
5.3	Criterios de diseño Bioclimático en función del viento.....	71
5.4	Criterios de diseño Bioclimático en función del terreno.....	73
6	Control Solar y de los fenómenos climatológicos; Ambiente interior y Energías renovables.....	75
6.1	Tablas de azimut y altura.....	75
6.2	Proyección cilíndrica.....	79
6.2.1	Topografía y obstrucciones.....	83
6.2.2	Diseño de aleros y parasoles.....	86
6.2.3	Determinación de sombras exteriores.....	88
6.3	Iluminación.....	89
6.3.1	Niveles de Iluminación (Iluminancia).....	89
6.3.2	Iluminación Natural.....	90
6.3.3	Iluminación artificial.....	95
6.4	Ventilación.....	96
6.4.1	Vientos en el Perú.....	96
6.4.2	Tipos de Ventilación.....	97
6.4.3	Recomendaciones para el diseño en función de la ventilación.....	99
6.5	Acústica.....	100
6.5.1	Fuentes de ruido en Locales educativos.....	100
6.5.2	Propiedades acústicas de las aulas.....	100
6.5.3	Recomendaciones para el diseño en función de la acústica.....	103
6.6	Recomendaciones generales respecto al control de las precipitaciones pluviales.....	104
6.7	Materiales.....	106
6.7.1	Conductividad térmica de los materiales.....	106
6.8	Uso de energías renovables.....	110
6.8.1	Energía Solar.....	110
6.8.2	Energía Eólica.....	111





1. INTRODUCCION

El concepto de diseño bioclimático en locales educativos, se desarrolla como una necesidad de tener en cuenta el clima y su entorno, proponiendo un método de acondicionamiento ambiental basado en el análisis de las condiciones climáticas de los diferentes lugares y contrastarlas con las demandas de confort de los estudiantes peruanos.

Una concepción Bioclimática Arquitectónica, actualiza soluciones que están presentes en las edificaciones rurales tradicionales, pero con el uso de nuevas herramientas y tecnologías, que permiten pasar de edificaciones que surgen intuitivamente y van evolucionando en el tiempo, a diseños donde se puede saber antes de la construcción su comportamiento frente a las condiciones ambientales.

Cuando se diseña un local educativo, uno de los aspectos primordiales es lograr integrar el bienestar térmico, la ventilación, la iluminación natural y el aislamiento acústico, siendo esencial para el aprendizaje y la productividad. Para ello es necesario conocer las variables bioclimáticas, con miras a un desarrollo sostenible.

Se plantea contar con técnicas de acondicionamiento ambiental pasivo adaptadas al entorno, optimizando el aprovechamiento de los factores climáticos, como el sol, la temperatura, el viento y la radiación, cuando sean favorables y su modificación o protección cuando sean perjudiciales.

2. LIMITACIONES

La guía proporciona los criterios de diseño más importantes y está dirigida a profesionales de la arquitectura e ingeniería, que cuentan con conocimientos mínimos respecto al diseño bioclimático. Por lo tanto la guía no puede dar respuesta a todas las variables que se pueda dar en un proyecto. Siendo sus limitaciones las siguientes:

- Esta guía se orienta al diseño de nuevas edificaciones, aunque sus criterios pueden aplicarse a proyectos de rehabilitación con cierta precaución.
- Esta guía se desarrolla para los diferentes climas del Perú. Al no existir un mapa climático oficial con fines estrictamente arquitectónicos, se ha utilizado la sección de la zonificación primaria propuesta por Rayter - Fuster - Zúñiga (Mapa Climático para diseño arquitectónico - 2005).
- Esta guía se puede aplicar en locales de dimensiones normales, de construcción convencional y sin grandes cargas térmicas interiores.
- Los usuarios deben tener un conocimiento básico de acondicionamiento ambiental.



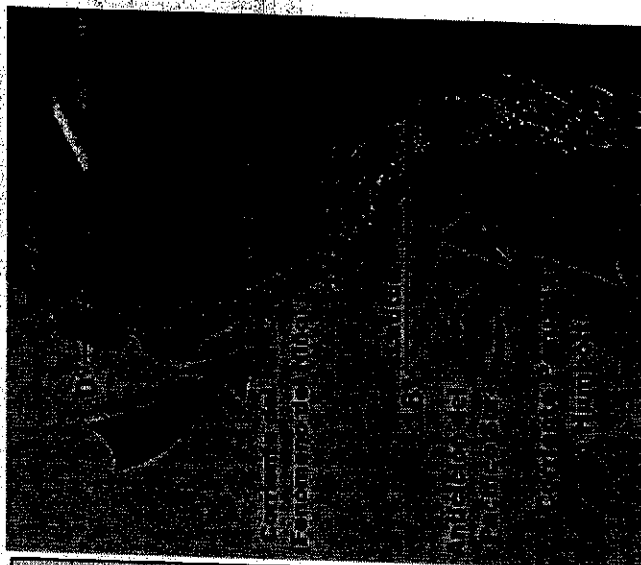
- Las recomendaciones se proponen como reglas prácticas y sencillas, por lo que el proyectista será el responsable final de las decisiones del diseño y/o construcción.
- Para obtener resultados más detallados o exactos será preciso recurrir a un consultor experto y a herramientas informáticas, así como a información climática de la zona específica de estudio. Dando énfasis en condiciones de clima extremo.
- No contar con información detallada de todas las estaciones meteorológicas del SENAMHI

3. CONCEPTOS GENERALES

3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El Perú, presenta por su ubicación geográfica, una gran variedad de climas, los cuales es producto de la interacción de las siguientes variables:

PRINCIPALES VARIABLE DE MODIFICACION CLIMATICA	CAUSAS - EFECTOS
1 Cordillera de los Andes	Debido a la orientación y configuración. Actúa como una barrera por sus 6.000 mts. de altura, aislándonos del sistema solar de la zona, dividiendo el país en tres regiones fisiográficas.
2 Latitud	Variación de inclinación de incidencia solar. Latitud entre 0 y 18 Grados Sur. Radiación diferenciada. Variación en diseño de elementos de Protección y/o Aprovechamiento Solar.
3 Anticiclón del Pacífico Sur	Nebulina en la costa, por inversión térmica.
4 El Anticiclón del Atlántico Sur	Fuentes frías en la región Sub Oriental de la Selva.
5 Ciclón Ecuatorial	Fuentes Precipitaciones en la Región Nor Occidental de la Selva.
6 Corriente Peruana o de Humbolt	Genera al clima frío de la costa, alternando entre el día y la noche las brisas de mar y las brisas de tierra (Avalancha Catabática). La manifestación más notoria son "Las Paracas" en la costa.
7 Fenómeno del Niño	Modificación temporales cíclicas de condiciones climáticas de la zona norte de la costa. Fuertes precipitaciones.
8 Placa de Nazca	Movimientos Sísmicos.



3.2 EL CLIMA

Los climas pueden clasificarse tomando como referencia varios criterios, entre ellos los más utilizados internacionalmente son:

Thorntwite: Toma como criterio para su clasificación la "evaporación potencial" lo que genera el balance hídrico. Determinando que el Perú posee 28 de los 32 climas del Mundo. Sin Embargo esta clasificación es más apropiada para fines Agrícolas.

Köppen: Se basa en la distribución de la Vegetación. Donde el Perú tiene 8 de los 11 climas del Mundo. Las características se detallan en el cuadro adjunto.

Dentro de Las clasificaciones nacionales las más sobresalientes son las 8 regiones naturales de Pulgar Vidal y la Clasificación de Carlos Nicholson.

3.2.1. Mapas de variables climáticas

A continuación se presentan una serie de mapas que servirán de manera complementaria, y muestran a nivel referencial las variables climáticas que afectan al territorio nacional:

- **Mapa de Clasificación climática de Köppen.** - el conocimiento de esta clasificación permite relacionar recomendaciones aplicadas en otros países, que cuenten con una clasificación similar al de la ubicación del proyecto. Esto es útil sobre todo cuando por razones de la formación académica recibida no se tenga un conocimiento profundo del tema.
- **Mapa de temperatura media anual.** - permite conocer los valores de temperatura para su comparación con los niveles de confort y así poder determinar los criterios de ventilación y el nivel de aislamiento térmico.
- **Mapa de Radiación solar anual.** - permite conocer en que partes del territorio se podría tener un mejor aprovechamiento respecto al uso de colectores solares o calefacción pasiva, y en que casos se requiere protegemos de la misma para evitar un sobre calentamiento.
- **Mapa de precipitaciones Anuales.** - la información permite tener una referencia respecto a la protección y definición de pendientes en techos.
- **Mapa de altimetría.** - señala la altura sobre el nivel del mar, y su relación con la temperatura.



Climas en el Perú según Köppen

A	Climas lluviosos tropicales	El mes más frío tiene una temperatura superior a los 18 °C
Af	Clima de selva tropical lluviosa	El mes más seco caen más de 60 milímetros de lluvia
Aw	Clima de sabana tropical	Por lo menos hay un mes en el que caen menos de 60 milímetros de lluvia

B	Climas de terreno seco (sin precipitaciones)	La evaporación excede las precipitaciones. Siempre hay déficit hídrico
BS	Clima de estepa	Clima árido continental
BW	Clima desértico	Clima árido con precipitaciones anuales inferiores a 400 milímetros. (*)

C	Climas templados y húmedos	Temperatura media del mes más frío es menor de 18 °C y superior a -3 °C y al menos un mes la temperatura media es superior a 10 °C.
Cw	Clima templado húmedo con estación invernal seca	El mes más húmedo del verano es diez veces superior al mes más seco del invierno

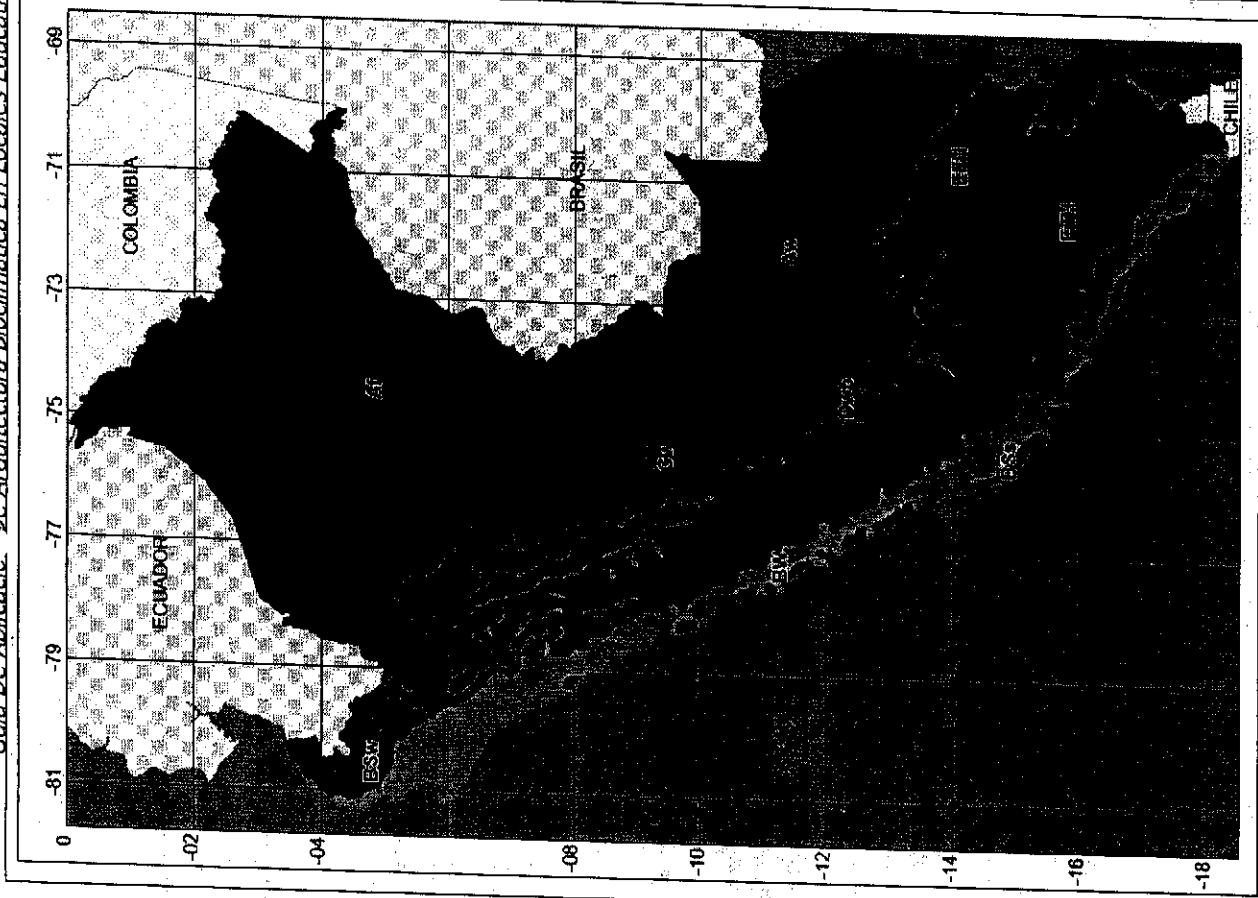
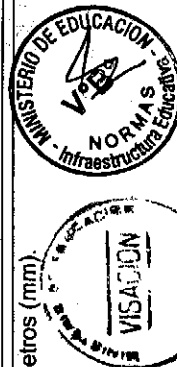
D	Climas boreales o de nieve y bosque	La temperatura media del mes más frío es inferior a -3 °C y la del mes más cálido superior a 10 °C
Dw	Climas boreales o de nieve y bosque con inviernos secos	Con una estación seca en invierno

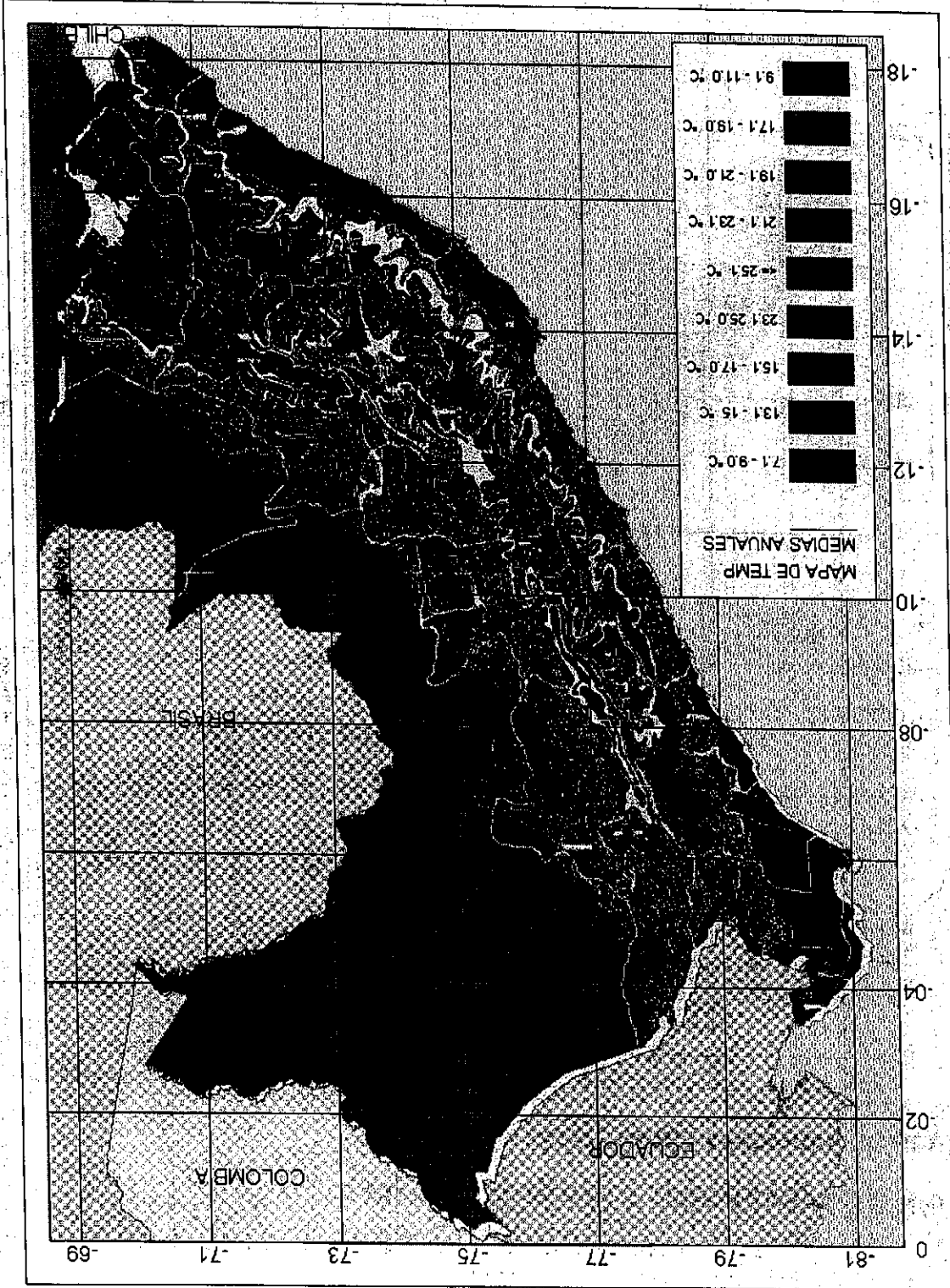
E	Climas polares o de nieve	La temperatura media del mes más cálido es inferior a 10 °C y superior a 0 °C
ET	Clima de tundra	Temperatura media del mes más cálido es inferior a 10 °C y superior a 0 °C
EF	Clima de los hielos polares	La temperatura media del mes más cálido es inferior a 0 °C

MAPA DE CLASIFICACION CLIMATICA

(*) Las precipitaciones se miden según el espesor de la lámina de agua que se forma en una superficie plana. Medida en milímetros (mm).

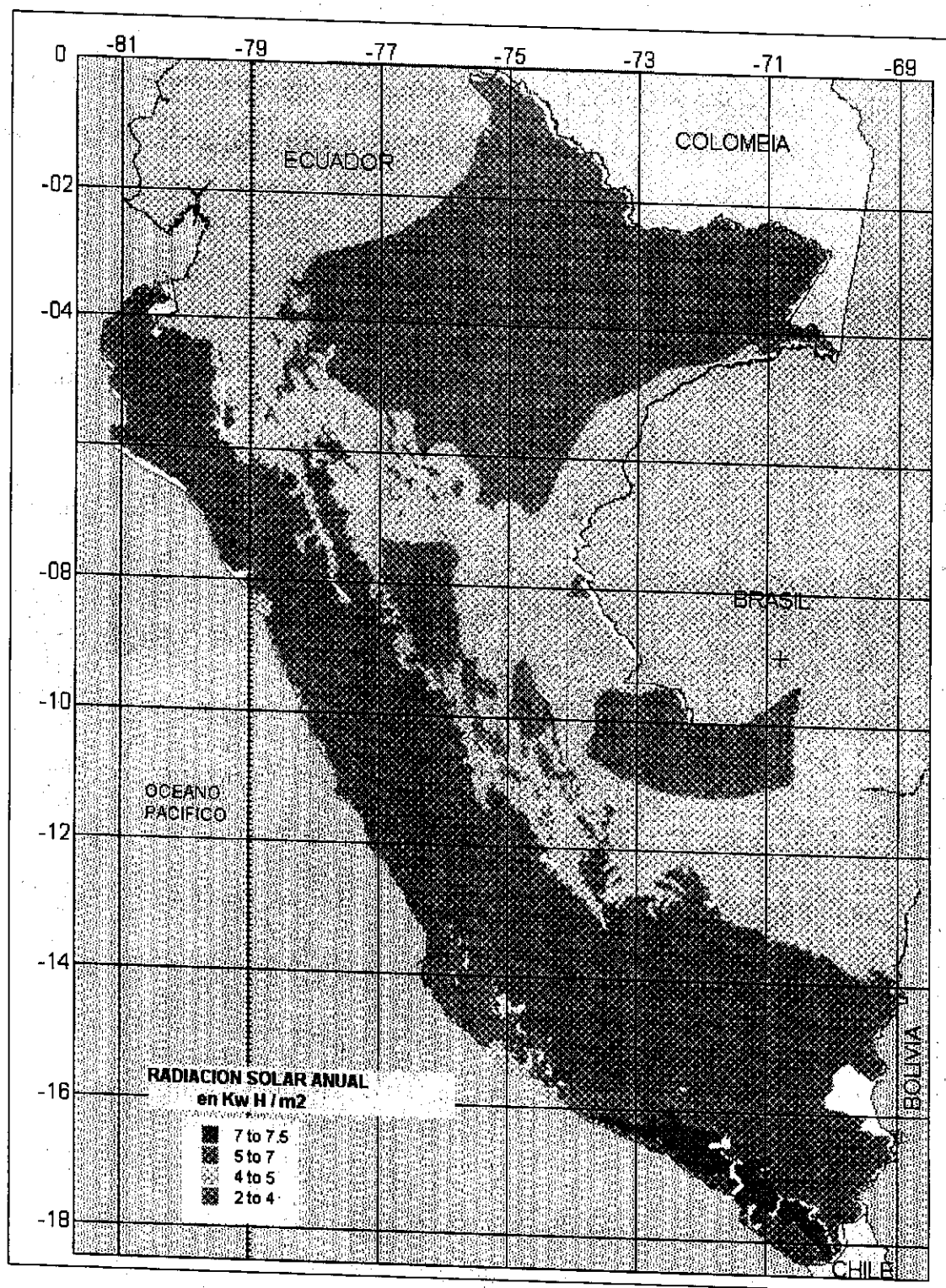
Ministerio de Educación – Oficina de Infraestructura Educativa





MAPA TEMÁTICO DE LAS TEMPERATURAS MEDIAS ANUALES

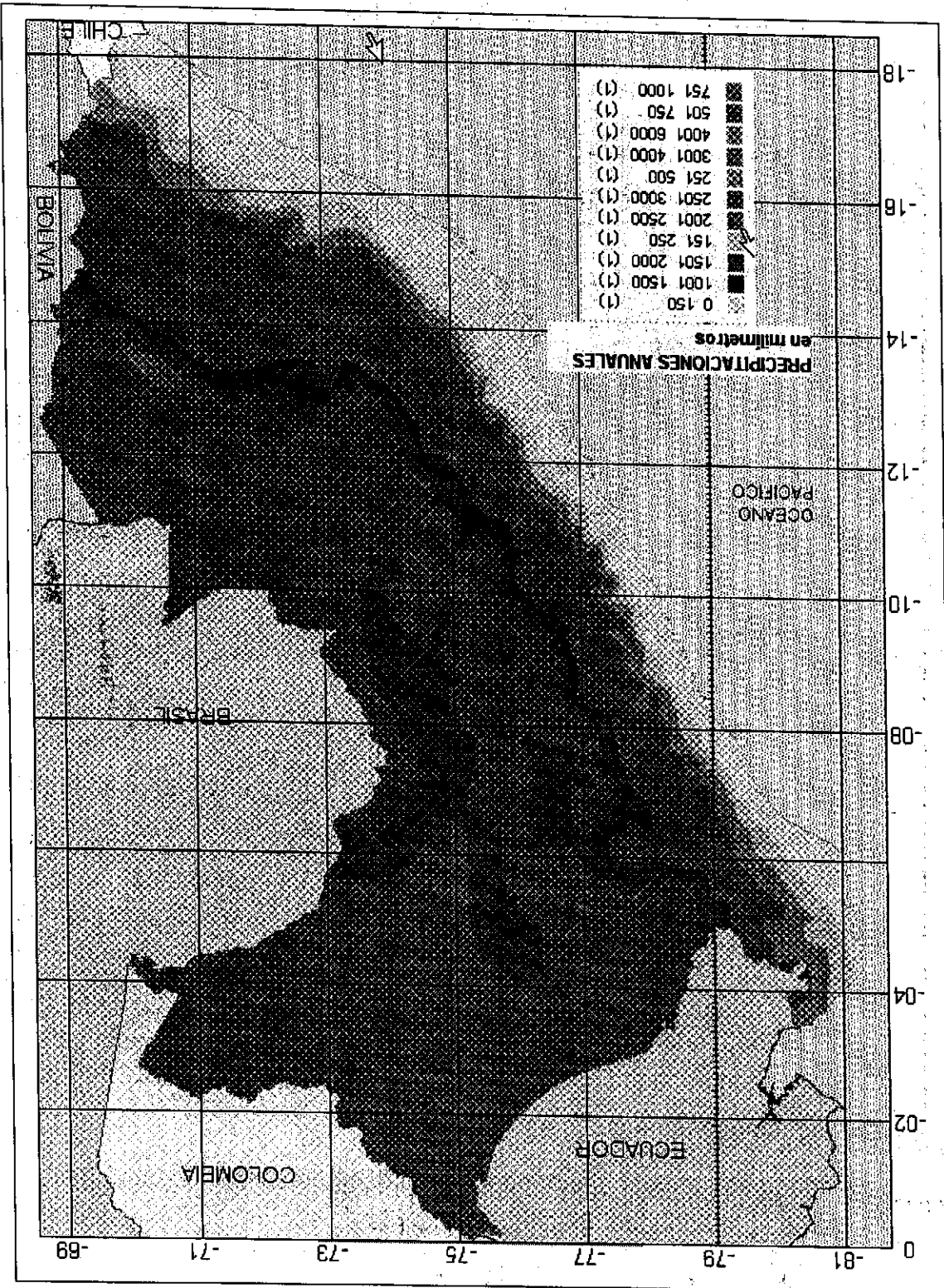
El presente mapa ha sido elaborado teniendo como base los datos del SENAMHI.



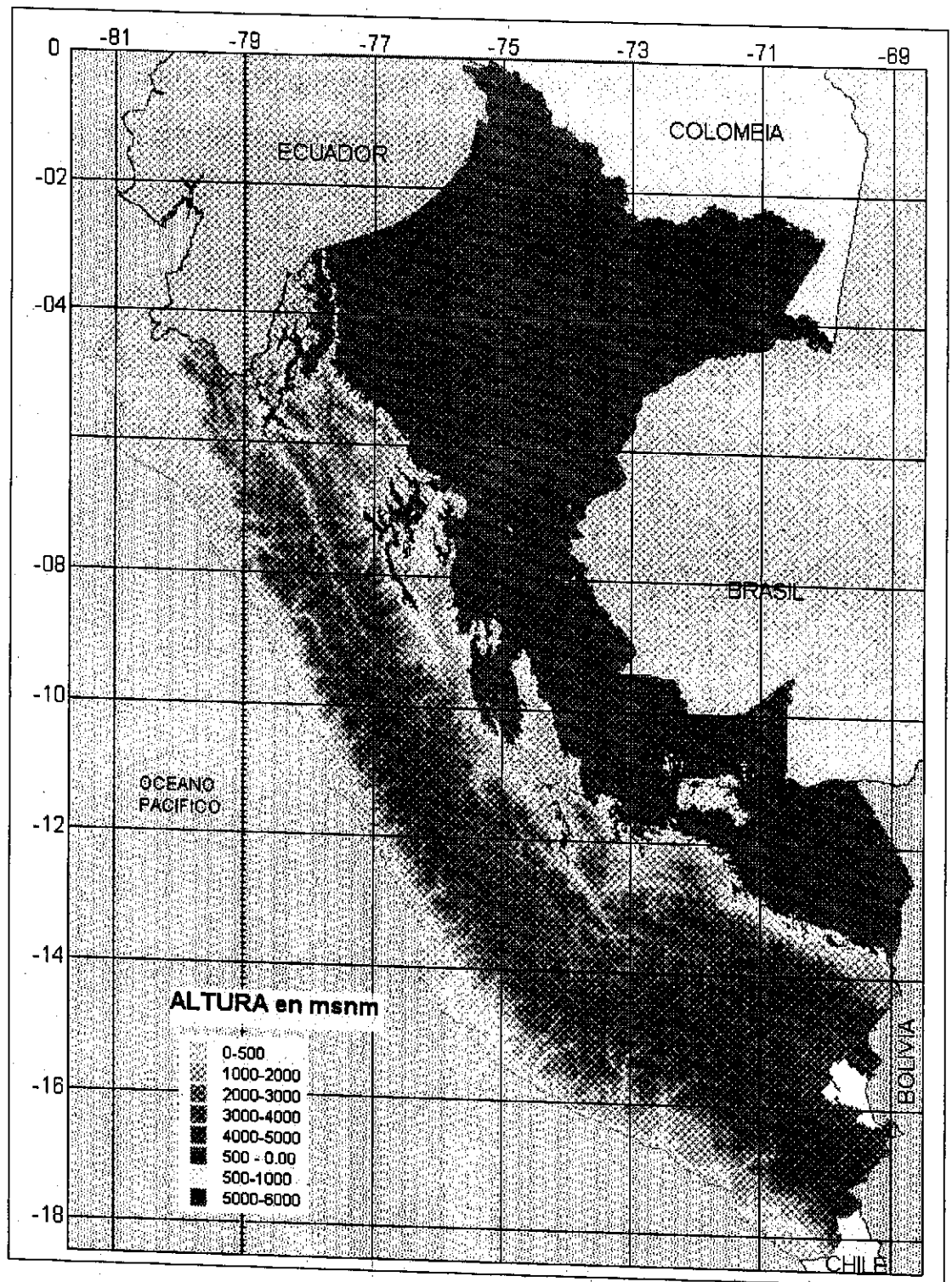
MAPA TEMATICO DE RADIACION SOLAR ANUAL

Elaborado en base a datos del SENAMHI, para el territorio nacional.

Ministerio de Educación – Oficina de Infraestructura Educativa



Elaborado en base a datos del SENAMHI, los valores están expresados en milímetros.



MAPA TEMATICO DE ALTIMETRIA

Elaborado en base a valores de cotas cuya fuente de origen es de escala 1/100,000 del I.G.N.

4. VARIABLES BIOCLIMÁTICAS GENERALES DEL PERÚ

4.1 CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DEL PERÚ

La Presente Zonificación tiene como base la clasificación de Köppen, a la que se ha incluido parámetros de altura, radiación, inversión térmica, arquitectura tradicional, entre otros factores, que permiten tener una aproximación a pisos de equivalencia arquitectónica.

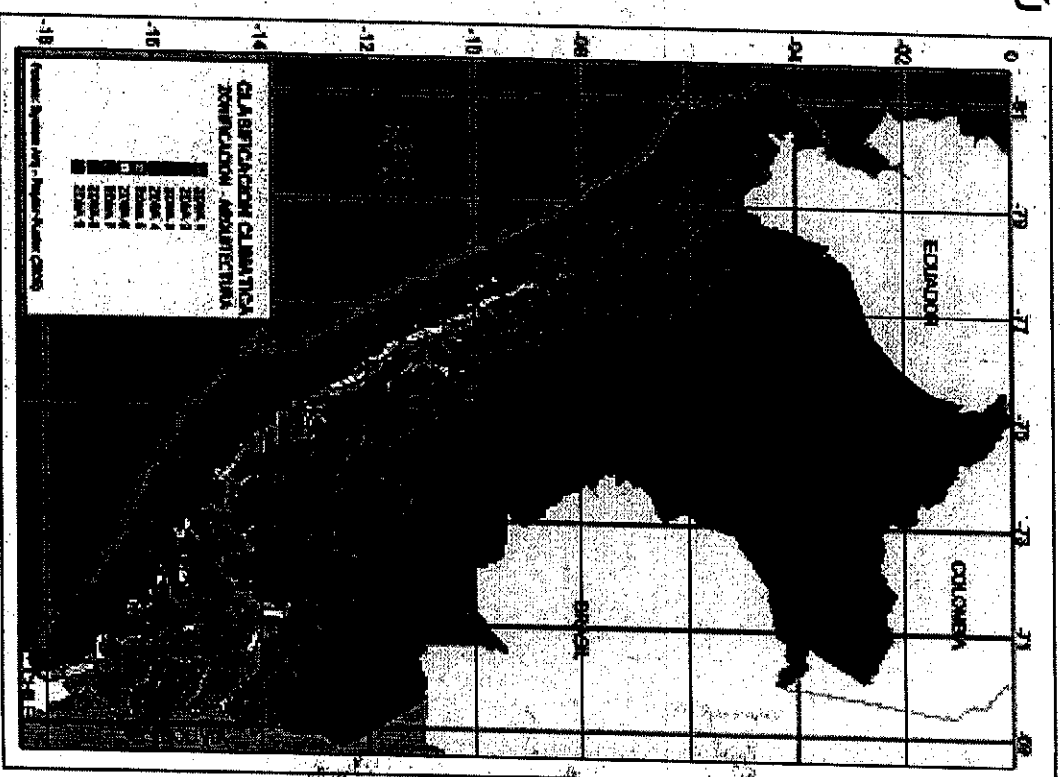
La Zonificación corresponde a la clasificación primaria realizada por Rayter - Zúñiga en el 2005.

A partir de esta clasificación se determina 9 zonas climáticas para el Perú. Su importancia radica en que en base a esta clasificación, se darán las orientaciones necesarias para el diseño. Cada zona tendrá recomendaciones apropiadas a las condiciones medioambientales.

La Clasificación de Climas Para diseño arquitectónico Comprende 9 zonas:

- Zona 1: Desértico Marino 2.8 %
- Zona 2: Desértico 6.7%
- Zona 3: Interandino bajo 3.9%
- Zona 4: Mesoandino 14.6%
- Zona 5: Altoandino 9.0%
- Zona 6: Nevado 1.4%
- Zona 7: Ceja de Montaña 9.7%
- Zona 8: Sub Tropical Húmedo 12.2%
- Zona 9: Tropical Húmedo 39.7%

(Se indica el Porcentaje del territorio que comprende cada zona)



4.2 DESCRIPCIÓN DE ZONAS CLIMÁTICAS Y RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS DE DISEÑO

Siendo el clima un factor determinante en la arquitectura, definiendo los materiales, pendiente de techos, orientación, aprovechamiento o protección solar, colores, entre otros. Se ha propuesto una estructura que permita al profesional contar con información ordenada, brindando las recomendaciones y pautas del diseño. Cada zona climática presentará la siguiente información.

A) DESCRIPCIÓN:

- **Tipificación:** Muestra las características generales del clima
- **Ciudades importantes:** Se señalan las principales ciudades que corresponden a la Zona.
- **Precipitaciones anuales:** Muestra los niveles de precipitaciones medidas en milímetros. Dicha medida corresponde al espesor de la lámina de agua que se forma en una superficie plana e impermeable.
- **Humedad relativa:** Señala el grado de humedad de la Zona
- **Promedio anual de Energía Solar Incidente diaria:** medido en KW h/m².
- **Promedio de Horas de Sol:** Número de Horas de sol.
- **Vientos: Velocidad y Dirección Predominante:** Información con datos de velocidad en m/s.
- **Diferencia de temperatura medias:** Muestra el grado de cambio de temperatura entre el día y la noche.
- **Vegetación:** Señala las características generales de la flora del lugar.

B) CUADRO DE EQUIVALENCIA CLIMÁTICA

El cuadro de equivalencias, muestra la zona climática desde diferentes clasificaciones, se indica además algunos parámetros generales, lo que permitirá facilitar la búsqueda de información complementaria. Es importante señalar que las zonas podrán modificarse a partir de mayor información meteorológica, como de una cartografía de mayor precisión. Siendo recomendable contar con información precisa del lugar a diseñar a fin de corroborar la correspondencia con la zona de diseño asignada.

C) RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS DE DISEÑO

Se señalan los criterios para las diez principales variables de diseño influenciadas por el medio ambiente.

- Partido Arquitectónico.
- Materiales y Masa Térmica.
- Orientación.
- Techos (Pendientes).
- Área de Vanos respecto al área de Piso.
- Área de apertura de vanos respecto al área de Piso.
- Iluminación y Parasoles.
- Ventilación.
- Vegetación.
- Colores y reflejancias.



4.2.1. Zona 1 (DESERTICO MARINO)

A) DESCRIPCION

Tipificación:

Clima Semicálido con deficiencia de lluvia todo el año (Terreno muy seco – árido). Nivel de Humedad Relativa alta. Equivalente Clasificación de Köppen: BW, BS. Comprende casi toda la región de la costa, desde Piura hasta Tacna y desde el litoral del Pacífico hasta el nivel aproximado de 2000 msnm, representa el 2.8% de la superficie total del país. Se distingue por ser su clima con precipitación promedio anual de 150 milímetros y temperatura media anuales de 18° a 19°C, decreciendo en los niveles más elevados de la región.

Ciudades importantes:

Desde Talara, Bayovar, Jayanca, Ferreñafe, Tinjaones, Lambayeque, Chiclayo, Pimentel, Cayalti, Casa Grande, Jequetepeque, Laredo, Trujillo, Paramonga, Huacho, Lomas de Lachay, Huaral, Lima metropolitana, Cañete, Pampa de Majes, Vitor, La Joya, Moquegua, Pisco, Ocucaje, Palpa y Tacna.

Precipitaciones anuales:

Debajo de 150 milímetros entre Piura y Tacna.
A Excepción de Valles.

Humedad relativa:

Grado de Humedad 4 (Más de 70%)

Promedio anual de Energía Solar Incidente diaria:

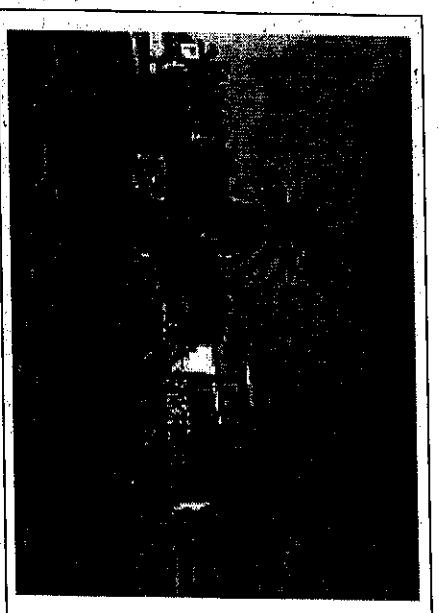
Entre 5 a 5.5 KW h/m2.

Promedio de Horas de Sol:

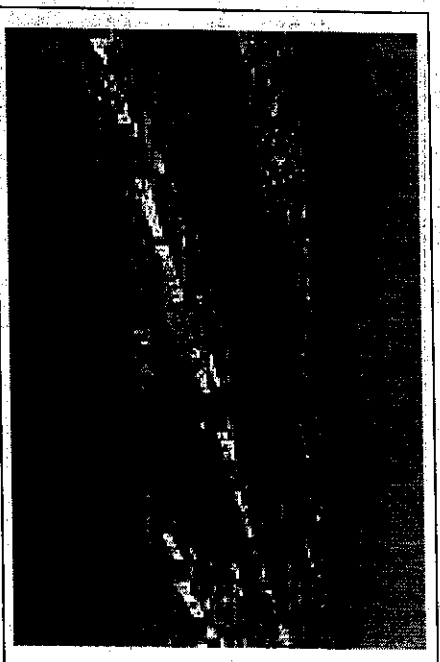
Norte: 5 Centro: 4.5 Sur: 6

Vientos: Velocidad y Dirección Predominante:

Tumbes - Chiclayo 5 m/s, Sur y Sur-Oeste



Piura



Huarmey



Piura 11 m/s Sur-Oeste, Sur y Sur-Este
Zona central 4 – 5 m/s, Sur y Sur-Oeste
Zona Sur 6-7 m/s, Sur y Sur-Oeste
Incidencia de Fenómeno Anabático y Catabático.
Producto de la diferencia de temperatura entre el mar y la costa
árida.

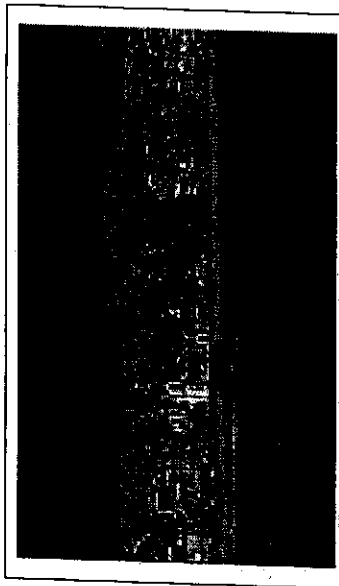
Diferencia de temperatura medias: (Entre el día y la noche)
Alcanza los 20°C, en Paracas con una temperatura mínima media
de 10.1°C en la noche, alcanzando los 30.1°C en el día.
Temperatura media Piura a Trujillo 19°C a 21°C
Ancash a Tacna 17.1°C a 19.0°C

Vegetación:

Escasa, a excepción de valles.
La vegetación es de tipo espinosa, xerófila y cactus
Uso de vegetación, para sombreados, pérgolas, enramadas.
Crear áreas verdes para reducción de absorción de energía
calórica.

B) CUADRO DE EQUIVALENCIA CLIMATICA

C) RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS DE DISEÑO: ZONA 1 (DESERTICO MARINO)



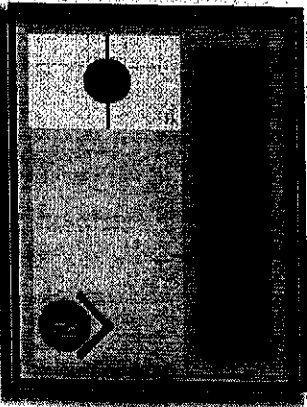
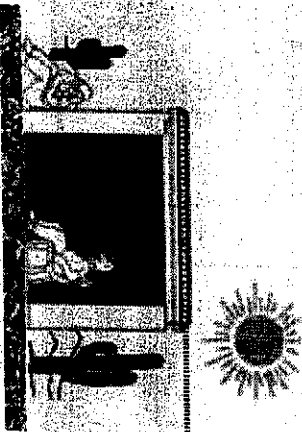
Huarmey



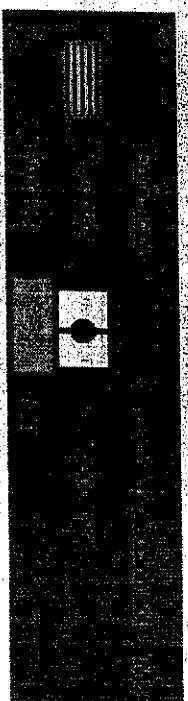
Colan (Piura)

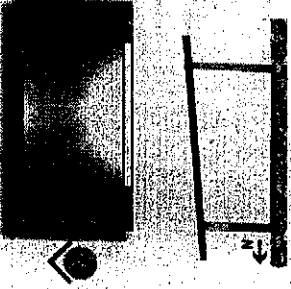
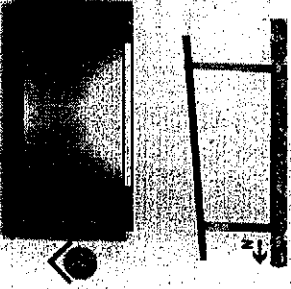
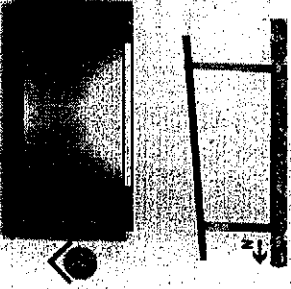
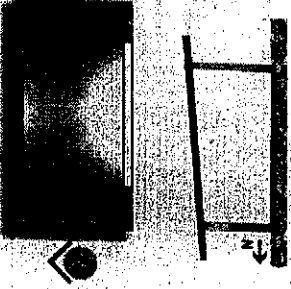
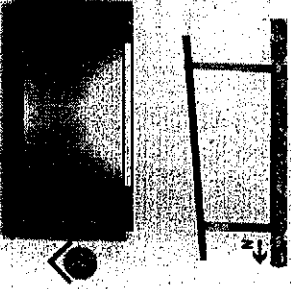
CLASIFICACION						
CLIMA CALIDO TERRENO: MUY SECO (DESERTICO O ARIDO TROPICAL) H.R. ALTA	BSS- BW, BW	E(d) B'1 H3	COSTA (YUNGA MAR)	Semicálido	Árido	0 a 2000
						Húmedo
						Deficiencia lluvia todo el año
						Franja toda la Costa



Partido Arquitectónico	Materiales y Masa Térmica	Orientación	Techos
• PLANTA LINEAL Y ABIERTA. • ESPACIOS MEDIOS Y VOLUMEN NORMAL. • ALTURA INTERIOR RECOMENDADA 3.00 - 3.50 METROS. 	• MATERIALES MASA TÉRMICA MEDIA A ALTA Y RESISTENTES A LA SALINIDAD, IMPEDIR RADIACIÓN INDIRECTA, SOMBRADO DE JARDINES. • TECHOS CON GRAN AISLAMIENTO. • PROTECCIÓN CONTRA SALINIDAD. • EVITAR CALENTAMIENTO DE PAREDES Y PISOS EXTERIORES. 	• ORIENTACIÓN DEL EJE DEL EDIFICIO, ESTE - OESTE. • ESPACIOS EXTERIORES ORIENTADOS AL NORTE O SUR, PROTEGIDOS DEL SOL. • ABERTURAS PROTEGIDAS PARA EVITAR INGRESO DE SOL. • VER DIRECCIÓN DE VIENTOS LOCALES PARA SU APROVECHAMIENTO. 	• PENDIENTE DE 0 A 10%. 

LEYENDA



Vanos		Iluminación y Parasoles		Ventilación		Vegetación	Colores y Reflejeancias	
Área de vanos / Área de Piso	Área de Aberturas / Área de Piso	• VENTANAS ORIENTADAS NORTE Y SUR. • VENTANAS BAJAS AL SUR, VARIACION DE ORIENTACION 22.5° • ALEROS • PARASOLES HORIZONTALES. • LUMINANCIA EXTERIOR 5500 Lm.	• APROVECHAMIENTO DEL VIENTO, VENTILACIÓN CRUZADA, FRENTE A BRISAS.	• USO DE VEGETACION, PARA SOMBREADOS, PERGOLAS, ENRAMADAS, AREAS VERDES PARA REDUCCION DE ABSORCION DE ENERGIA CALORICA.	• USO DE TONALIDAD MATE • PISOS: MEDIOS (40%) • PAREDES: CLARAS (60%) • CIELORASO: BLANCO (70%).			
• 25%	• 7 - 10%							



4.2.2 Zona 2 (DESERTICO)

A) DESCRIPCION

Tipificación:

Clima Semi cálido, con deficiencia de lluvia todo el año (Terreno muy seco). Nivel de humedad media - alta. Equivalente Clasificación de Köppen: BW. Comprende el sector septentrional de la región costera, que incluye gran parte de los departamentos de Tumbes y Piura, entre el litoral marino y la costa aproximada de 400 a 2000 msnm. Representa promedio anual de 24°C, sin cambio térmico del país. Se caracteriza por tener un terreno muy seco, con una temperatura promedio anual de 24°C, sin cambio térmico invernal definido. La diferencia principal con la Zona 1 es que esta presenta una mayor H.R. producto de la influencia marina, mientras que la zona 2 al alejarse del mar presenta una menor H.R. Sin embargo producto de la topografía se presenta lugares de similar altura sobre el nivel del mar que pertenecen a diferentes zonas climáticas.

Ciudades importantes:

Piura, Tierra Rajada (Piura), Pampa La Para (Piura) y Pampa El Colorado (Piura), Catacaos. Jayanca, Mochumi, Chongoyape, Saña, Razuri, Ascope, Laredo, Viru, Chao (en La Libertad), Chimbote, Buena Vista Alta, Huarmey (en Ancash), Sayan, Aucallama, Carabaylo, San Antonio, Chosica, Chacabayo, Cieneguilla, Lurin, Lunahuaná (en Lima), Chíncha Alta, Alto Laran, El Carmen, Humay, Subtanjalla, Marcona, San José de los molinos (en Ica), Acañ, Caraveli, Mariano Nicolas Valcárcel, Ocoña, Nicolás de Piérola, Urcas, Santa Isabel de Sigüas, Vitor, Mollendo, Cocachacra (en Arequipa), Moquegua, El Algarrobal (en Moquegua), Locumba (en Tacna).



Laguna de Huacachina

Precipitaciones anuales:

Debajo de 500 milímetros entre Piura y Chimu en Trujillo 250 milímetros Entre Trujillo y Hualal Inferiores a 150 milímetros entre Lima y Tacna.

Humedad relativa: Grado de Humedad predominante 3 (50% a 70%)



Promedio anual de Energía solar incidente diario:

Entre 5 a 7 Kw. h/m2 teniendo los valores más altos entre Arequipa y Tacna, y la zona de Piura.

Promedio de Horas de Sol:

Norte: 6

Centro: 5

Sur: 7

Vientos: Velocidad y dirección predominante:

Tumbes - Chiclayo 5 m/s, Sur y Sur-Oeste

Piura 11 m/s, Sur-Oeste, Sur y Sur-Este

Zona central 4 - 5 m/s, Sur y Sur-Oeste

Zona Sur 6-7 m/s, Sur y Sur-Oeste

Diferencia de temperatura medias: (Entre el día y la noche)

Alcanza los 20°C, en Paracas con una temperatura mínima media de 10.1°C en la noche, alcanzando los 30.1°C en el día.

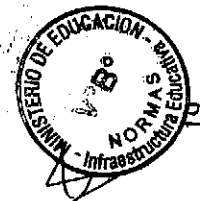
Vegetación:

Escasa, a excepción de valles. La vegetación es de tipo espinosa, xerófila y cactus

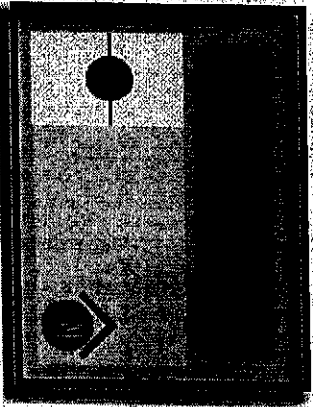
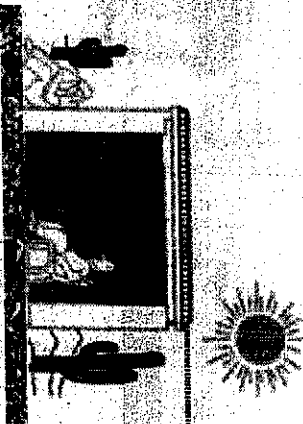
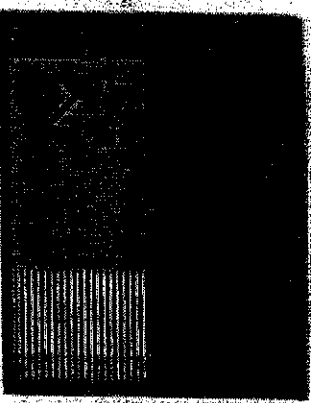
Uso de vegetación, para sombreados, pérgolas, enramadas, áreas verdes para reducción de absorción de energía calórico.

B) CUADRO DE EQUIVALENCIA CLIMÁTICA

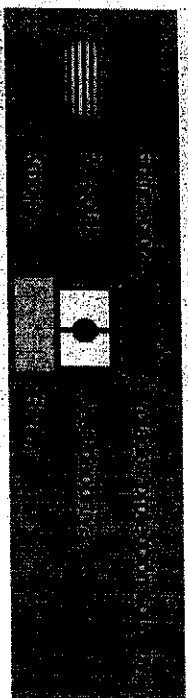
CLASIFICACION						
DESCRIPCION	CLIMA	TEMPERATURA	PRECIPITACION	RELATIVIDAD HUMIDA	INDICADOR	RECOMENDACION
CLIMA SEMI CALIDO TERRENO MUY SECO (DESERTICO ARIDO SUBTROPICAL) H.R. MEDIA	Bw	E(d) A' H2	COSTA Y YUNGA	Cálido	Árido	400 a 2000
					Media - Alta	Deficiencia lluvia todo el año
						Provincia de Piura, entre otros.

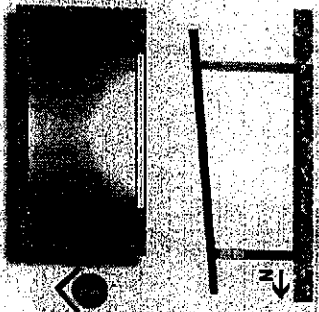
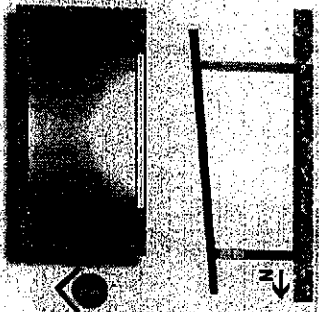


C) RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS DE DISEÑO: ZONA 2 (DESERTICO)

Partido Arquitectónico	Materiales y Masa Térmica	Orientación	Techos
LINEAL Y ABIERTA, ESPACIOS MEDIOS Y VOLUMEN NORMAL, ALTURA INTERIOR RECOMENDADA 3.00 - 3.50 m, 	- MATERIALES MASA TÉRMICA MEDIA A ALTA. - GANANCIA DE HUMEDAD. - IMPEDIR RADIACION INDIRECTA, SOMBREAR DE JARDINES, TECHOS CON GRAN AISLAMIENTO. - EVITAR CALENTAMIENTO DE PAREDES Y PISOS EXTERIORES. 	- ORIENTACION DEL EJE DEL EDIFICIO, ESTE - OESTE. - ESPACIOS EXTERIORES ORIENTADOS AL NORTE O SUR, PROTEGIDOS DEL SOL. - ABERTURAS PROTEGIDAS PARA EVITAR INGRESO DE SOL, VER DIRECCION DE VIENTOS LOCALES PARA SU APROVECHAMIENTO. 	PENDIENTE DE 5 A 15% O CONTROL DE DESAGUE. 

LEYENDA



Vanos		Iluminación y Parasoles		Ventilación	Vegetación	Colores y Refleancias	
Área de vanos / Área de Piso	Área de Aberturas / Área de Piso	• VENTANAS ORIENTADAS NORTE Y SUR, VENTANAS BAJAS AL SUR. • VARIACION DE ORIENTACION 22.5° • USO ALEROS Y PARASOLES HORIZONTALES. • LUMINANCIA EXTERIOR 6000 LUMENES.	• APROVECHAMIENTO DEL VIENTO DEL VALLE, ANABATICO CATABATICO VENTILACION CRUZADA	• USO DE VEGETACION, PARA SOMBREADOS, PERGOLAS, ENRAMADAS. • AREAS VERDES PARA REDUCCION DE ABSORCION DE ENERGIA CALORICA	• USO DE TONALIDAD MATE • PISOS: MEDIOS (40%) • PAREDES: CLARAS (60%) • CIELORAS O BLANCO (70%)		
• 23%	• 7 - 10%						



4.2.3 Zona 3 (INTERANDINO BAJO)

A) DESCRIPCION

Tipificación:

Clima Templado Sub-húmedo, terreno semiseco, con Otoño Invierno y Primavera secos (de estepa y valles interandinos bajos. Humedad relativa media a media alta.

Equivalente Clasificación de Köppen: BSw. Este clima es propio de parte de nuestra sierra, correspondiendo a los valles interandinos bajos e intermedios, situados por lo general entre los 2000 a 3000 msnm, representa el 3.9% de la superficie total del país. Las temperaturas sobrepasan los 20°C y la precipitación anual se encuentra como promedio por debajo de los 500 milímetros. Aunque en las partes más elevadas, húmedas y orientales, puede alcanzar y sobrepasar los 1200 milímetros.

Ciudades importantes:

Huancabamba, Huambos, Santa Cruz, Cajamarca, Contumaza, Otuzco, Caraz, Santa Matucana (hasta río Yauca), Carhuaz, Cotahuasi, Chuquibamba, Characato, Omate, Arequipa, Carumas.

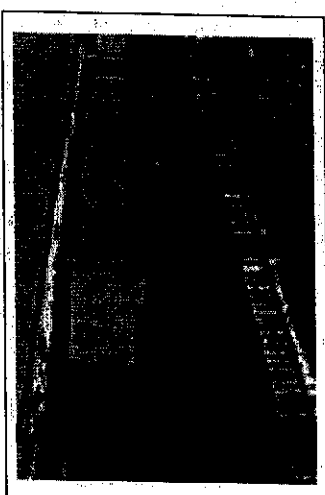
Precipitaciones anuales:

Entre 1,001 a 1,500 milímetros Uchumarca en La Libertad.
Entre 751 a 1,000 milímetros Camporredondo, Ocalli, Ocomal, Pisquiza, Cochabamba, Balsa, Chuquibamba en Amazonas. Uchurcha, Bolívar, Bambamarca, Condomarmarca, Pataz, Pias, Parcoy, Buldibuyo, Tayabamba, Taurija, Huancaspata en La Libertad. Huacrachuco, Cholon, Canchabamba, Pira en Huanuco.

Entre 501 y 750 milímetros entre Santa Cruz, San Miguel, San Pablo, Cospan, Pion en Cajamarca. Sayapullo, Gran Chimú en La Libertad. Llapo, Santa Rosa, Mangas en Ancash. Copa, Huancapón, Pachangara en Lima.

Entre 251 y 500 milímetros Chota y Contumaza en Cajamarca. Lucma, Marmot, Calamarca, Huaso, Santiago de Chuco en La Libertad. Bolognesi, Cabana, Taucá, Bambas, Pariacoto, La Libertad, Colcabamba, Antonio Raymondi, Huayllacayan, Congas en Ancash. Gorgor, Ámbar, Andares, Checras, Pachco, 27 de Noviembre, Pacaraos, San Miguel de Acos, Huafec, Colonia, Putinza, Tupe en Lima. Huac Huas, San Cristóbal, San Pedro, Pausa en Ayacucho.

Entre 151 y 250 milímetros Sinsicap, Paranday, La Cuesta, Otuzco, Salpo, Agallpampa, Maché, Carabamba, Chao en La Libertad. Acate, Pamparomas, Quillo, Cascapara, Cochabamba, Colcabamba, Pampas, Huanchay, Coris, Huayan, Malvas, Cochapei, Pararin, Iacilin, Cotaparaco, San Pedro, Santiago de Chilcas, Acas en Ancash. Cochamarca, Leoncio Prado, Ihuari, Lampian, Atavillos Bajo, Sumblica, San Mateo de Otao, Matucana, Surco, Huampara, Quinchés, San Joaquín, San Lorenzo de Quinti, Omas, San Pedro de Pías, Catahuasi, Caca en Lima. Ticiapo, Santo Domingo de Capillas en Huancavelica. Tibillo en Ica. Llanta, Sancos en Ayacucho. Caraveli, Yanquihua, Condesuyos, Aplao, Uñon en Arequipa.



Casa Goyoneche (Arequipa)



Inferiores a 150milímetros Ocos en Ancash. Huamantanga, Santa Rosa de Quites, Araguay, San Antonio, Chosica, Santa Eulalia, Callahuanca, San Damian, Antioquia, Lahuytambo; Langa, Cuenca, Santo Domingo de los Olleros, Mariatana, Tauripampa, Ayauca, Zúñiga, Viñac, Huangascar, Chocos en Lima. Chavin, San Juan de Yanac, Huancano, San Isidro, Yauca del Rosario en Ica. San Juan, Capillas, Quito (Arma), Huaytara, Ayavi, Santiago de Chocoros en Huancavelica. Laramate, Ocaña, Otoca, Leoncio Prado, Santa Lucía, Salsa, Pullo en Ayacucho. Huanuhuanu, Chaparra, Andaray, Chuquibambaba; Santa Isabel de Sihuas, Vitor, Yura, La Joya, Uchumayo, Tiabaya, Yarabamba en Arequipa. La Capilla, Moquegua, Torata en Moquegua. Ilabaya, Inclán Tacna, Calana; Pocolay, Ciudad Nueva, Alto de la Alianza en Tacna.

Humedad relativa: Grado de Humedad predominante 2 (30% a 50%), 3 en algunas zonas

Promedio anual de Energía solar incidente diario:

Entre 4 a 5 Kw. h/m² de Cajamarca a Arequipa, de Amazonas hasta Huacaybamba en Huanuco, Entre 2 a 5 Kw h/m² de Caraveli a Castilla, teniendo los valores más altos 7 a 7.5 5 Kw h/m² entre Arequipa y Tacna.

Promedio de Horas de Sol:

Norte: 5 a 6 Centro: 7 a 8 Sur: 6

Vientos: Velocidad

Cajamarca - Amazonas 4 m/s Zona central 6 m/s Zona Sur 5-7 m/s
Orientación influenciada por la topografía, predominancia Sur

Diferencia de temperatura medias: (Entre el día y la noche)

Alcanza los 22.8°C, en Santa Cruz con una temperatura mínima media de 10.4°C en la noche.

Alcanza los 19.1°C, en Otuzco con una temperatura mínima media de 5.1°C en la noche.

Alcanza los 20.5°C, en Matucana con una temperatura mínima media de 10°C en la noche.

Alcanza los 29.1°C, en Pangaravi con una temperatura mínima media de 12.5°C en la noche.

Alcanza los 23.7°C, en Chaparra (Caraveli) con una temperatura mínima media de 10.7°C en la noche.

Alcanza los 27.3°C, en Caraveli con una temperatura mínima media de 10.9°C en la noche.

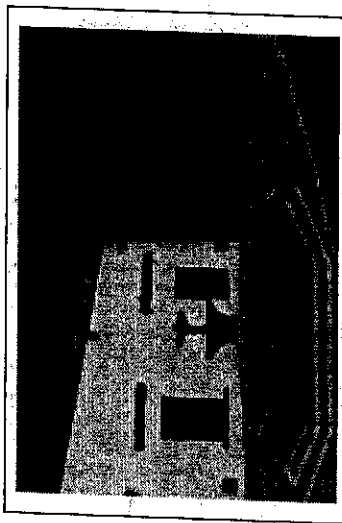
Alcanza los 26.3°C, en Moquegua con una temperatura mínima media de 11.7°C en la noche.

Alcanza los 23.2°C, en Calana con una temperatura mínima media de 11°C en la noche.

Alcanza los 23.6°C, en Caraveli con una temperatura mínima media de 13.4°C en la noche.

Vegetación:

Escasa, a excepción de valles, encontramos pastos, gramíneas, plantas forrajeras, plantas espinosas, xerófitas y cactus. Uso de vegetación, para sombreados, pérgolas, enramadas, áreas verdes para reducción de absorción de energía calórica.



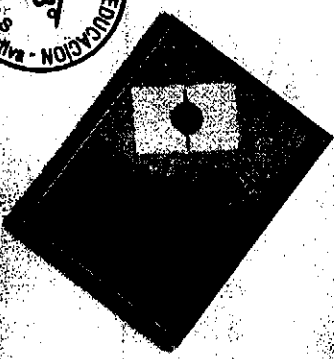
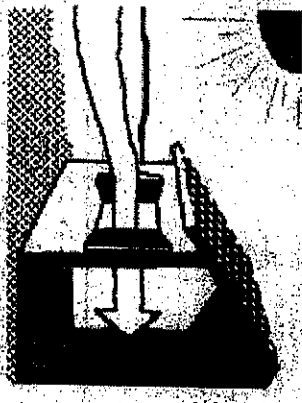
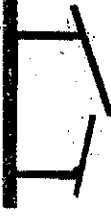
Casa Goyoneche (Arequipa)



B) CUADRO DE EQUIVALENCIA CLIMATICA

CLASIFICACION							
CLIMA TEMPLADO SUBHUMEDO (DE ESTERPA Y VALLES INTERANDINOS BAJOS) H.R. MEDIA	BSW	C(i)p) B2 H3	QUECHUA	Templado	Semi Seco	2000 a 3000	Humedo
		D(i)p) B2 H2	QUECHUA	Templado	Semi Arido	2000 a 3000	Seco
							Otoño Invierno y Primavera Secos
							Otoño Invierno y Primavera Secos
							Frñja de: Piura Lambayèque Cajamarca La Libertad Ancash (Callejón de Huaylas) Lima e Ica
							Franja de: Arequipa Moquegua y Tacna

C) RECOMENDACIONES ESPECIFICAS DE DISEÑO: ZONA 3 (INTERANDINO BAJO)

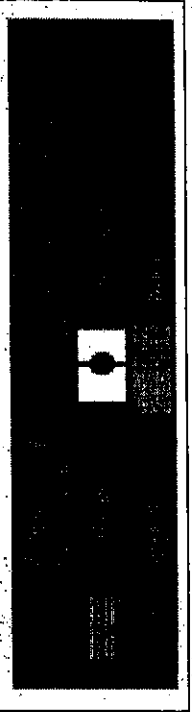
Partido Arquitectónico	Materiales y Masa Térmica	Orientación	Techos
CERRADA, CON PATIO, PARTE BAJA DEL TERRENO. EL ESPACIO FLUYE AL EXTERIOR VOLUMEN NORMAL. ALTURA INTERIOR RECOMENDADA 3.00 m.	- MATERIALES TERMICA MEDIA ALTA, GANANCIA DE HUMEDAD. - APROVECHAMIENTO DE RADIACION SOLAR. - PROBLEMAS MINIMOS POR ESTAR EN CONFORT.	ORIENTACION DEL EJE DEL EDIFICIO VARIABLE, APROVECHANDO ORIENTACION DE VIENTOS LOCALES	- PENDIENTE DE 20 A 40% O CONTROL DE DESAGUE Y CANALETAS. - ZOCALOS EXTERIORES PROTEGIDOS DE LA HUMEDAD.
			



Iluminación y Parasoles		Ventilación	Vegetación	Colores y Reflejos
Área de vanos / Área de Piso • 18%	Área de Aberturas / Área de Piso • 7 - 10%	VENTANAS CON ORIENTACION VARIABLE SEGUN CONDICION LOCAL VENTANAS BAJAS AL SUR, VARIACION DE ORIENTACION 22.5° USAR ALEROS O PARASOLES HORIZONTALES, PARA VENTANAS ORIENTADAS AL ESTE U. OESTE CON UNA VARIACION DE 22.5° USO DE PARASOLES VERTICALES. LUMINANCIA EXTERIOR 7500 Lm.	PROTECCION DEL VIENTO, VENTILACION CRUZADA, DESDE PATIOS, REQUERIMIENTO DE HUMEDAD USO DE VEGETACION OPCIONAL, AREAS VERDES PARA REDUCCION DE ABSORCION DE ENERGA CALORICA	• USO DE TONALIDAD MATE • PISOS: MEDIOS (40%) PAREDES: NEUTROS (50-60%) CIELORASO: BLANCO (70%)



LEYENDA



4.2.4 Zona 4 (MESOANDINO)

A) DESCRIPCION

Tipificación:

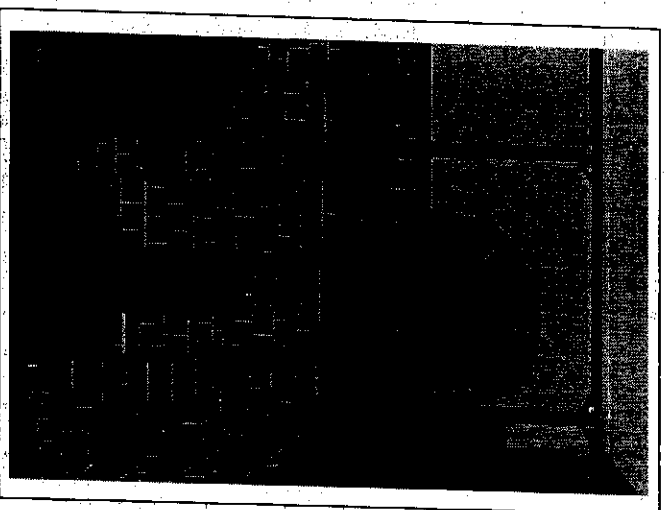
Clima Semi-frío a frío, de terreno Semi-Seco a lluvioso con Otoño, Invierno y Primavera secos (de los valles mesoandinos). Equivalente Clasificación de Köppen: Dwb. Este clima es típico de parte de nuestra serranía, se extiende por lo general entre los 3000 y 4000 msnm. representa el 14.6% de la superficie total del país. Se caracteriza por sus precipitaciones anuales promedio de 700 milímetros. Y sus temperaturas medias anuales de 12°C. Presenta veranos lluviosos e inviernos secos con fuertes heladas.

Ciudades importantes:

Santiago de Chuco, Bolívar, Quiruvilca y Huamachuco en La Libertad. Conchudos, Corongo, Huaraz, Aija, Chiquión, Callejón Huaylas y Huarí en Ancash, Bambamarca en Cajamarca, Lata en Huanuco. Cajatambo, Huarochiri en Lima. Castrovirreyna (hasta río Acari) en Huancavelica. Puquio, Coracora y Parinacochas en Ayacucho. Sibayo en Arequipa. Candarave y Tarata en Tacna. Cusco, Paruro, Sicuani, Ayaviri, Sauri, Acomayo, Choroní y Anta en Cusco. Azángaro, Puno, Desaguadero, Huancané, Sina, Ayapata, en Puno. Chuquibambilla (Apurímac), Antabamba en Apurímac. Huayanca y Parao en Huanuco. La Unión en Pasco. Tarma en Junín. Pampas, Paucartamba y Huancavelica en Huancavelica. La Quinua en Cajamarca. Sauri en Cusco. Jauja, Concepción y Huancayo en Junín. Pacra en Ica.

Precipitaciones anuales:

Entre 2,001 a 2,500 milímetros Uchiza en San Martín. Cochabamba, Monzón, Chaglla en Huanuco. Huancabamba, Chontabamba, Huachon en Pasco. Entre 1,501 a 2,000 milímetros en Leimebamba en Amazonas. Huicungo, Pólvora en San Martín. Cholon, Huacaybamba, Churubamba en Huanuco. Paucartambo en Pasco. Uicunayo, Huasahuasi en Junín. Entre 1,001 a 1,500 milímetros Pardo Miguel, Nueva Cajamarca, Awajun, Elias Soplin, Rioja en San Martín. Vista Alegre, San Juan de Lopecancha, Santo Tomas, San Francisco del Yeso, Montevideo, en Amazonas. Ongon en La Libertad. Chavin de Paríarca, Tantamayo, Jacas, Quivilla, Marías, Santa María del Valle, Molino en Huanuco. Pozuzo en Pasco. San Pedro de Cajas, Chanchamayo, San Ramón, Comas, Paríahuanca, Tarma, La Oroya, Cochas, Comas en Junín.



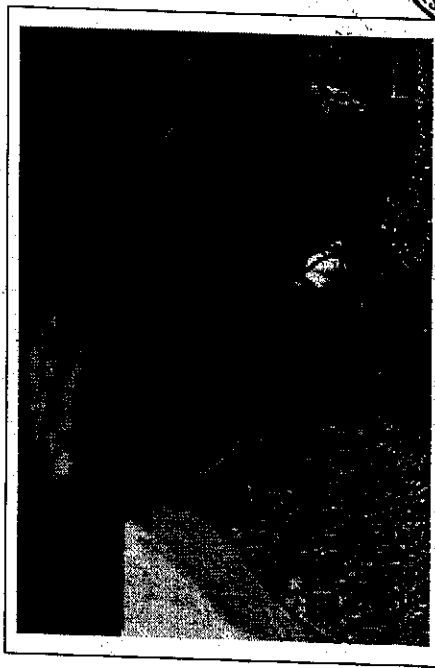
Casa Boza en Ayacucho



Entre 751 a 1,000 milímetros El Carmen de la Frontera, Namballe, Huancabamba, Tabaconas, Sondor en Piura. Chumuch, Celendin en Cajamarca. Tingo, Magdalena, La Jalca en Amazonas. Cocorcho, Parcoy, Huayo, Chillia, Urpay, Shunte en La Libertad. Acobamba, Ticapampa, Recuay, Chaccho, Llamellin, Uco, Paucas, Uco, Aczo, Rapayan, Singa en Ancash. Punchao, Singa, Miraflores, Chuquis, Aparicio Pomares, Rondos, Jivia; San Pedro de Chaullán, San Francisco de Cayran, Quisqui, Huanuco, Conchamarca, Huacar, San Rafael, San Francisco, Pano en Huanuco. Santa Ana de Tusi, Pallanhuacra, Huarianca, Ticsacayan, en Pasco. Oidores, Huasahuasi, Monobamba, Molinos, Apata, Junin, Paccha, Quilcas, El Tambo, Mariscal Castilla, en Junin. San Marcos de Rocchac, Huaribamba, Pazos, Huayaycha, Pampas, Daniel Hernández, Colcabamba, Anco, Paucarbamaba, San Pedro de Coris, Churcampa, Rosario, El camien, Locrroja, Churcampa, Caja, Pomacocha, en Huancavelica.

Entre 501 a 750 milímetros Cañaris, Incaguasi en Lambayeque. Querocotillo, Miracosta, Quercoto, Huambos, Choropampa, Chadin, Paccha, Chalamarca, Hualgayoc, Catilluc, Liapa, San Miguel, El Prado, San Silvestre de Cochán, Tumbaden, Encañada, Huasmin, La libertad de Pallan, Miguel Iglesias, Sorochuco, José Gálvez, Los Baños del Inca, Cajamarca, Oxamarca, Gregorio Pita, Llacanora, Jesús, Pedro Gálvez, Matara, Cospan, Cachachi, José Sabogal, Sitacocha, Cajabamba en Cajamarca. Usquill, Sanagoran, Huamachuco, Chugay, Sarin, Curgos, Marcabal, Chugay, Saribamba, Sitabamba, Argasmarca, Mollepata, Mollebamba, Santiago de Chuco, Santa Cruz de Chuca, Cachicadan, Quiruvilca; Santiago de Challas en La Libertad. Pampas, Conchudos, Quiches, Alfonso Ugarte, Guayllabamba, Sihuas, Ragash, Cashapampa, Cusca, Yuracmarca, Quito, Shilla, Matacoto, Cascapara, Quillo, Shupluy, Chacas, Carhuaz, Ataquero, Pariacoto, Marcara, Chacas, San Miguel de Aco, Independencia, Huaraz, Pariacoto, Pira, Olleros, Catac, Recuay, Ticapampa, Catac, Cajacay, Huayllacayan, Cajamarquilla, San Miguel de Corpanqui, Tillos, Huasta, Paillon, Mangas, La Primavera, Abelardo Pardo, San Miguel de Corpanqui, Canis, Acobamaba, Alfonso Ugarte, Sicsibamba, Parobamba, Pomabamba, Quinuabamba, Fidel Olivas, Casca, Piscobamba, Musga, Llama, Eleazar Guzmán, Yauya, San Luis, San Nicolas, Huari, Cajay, Mirgas, San Juan de Rontoy, Masin, Huachis; San Marcos, San Pedro de Chana en Ancash. Puños, Pampamarca, Pachas, Yanas, Sillapata, Pampamarca, Chavinillo, Obas, Cahuac, Chacabamba, San Francisco de Asís, Margos, Yarumayo en Huanuco.

Paipa, Acobamba, Tapo, Rieran, Pomacancha, Curicaca, Chanchaylo, Tunanmarca, Acolla, Paca, San Pedro de Chunán, Yauli, Marco, Páncan, Huertas, Julcan, Masma Chicche, Lloclapampa, Parco, Yauyos, Muquiyauyo, Muqui, El Mantaro, San Lorenzo, Leonor Ordoñez, Sincos, Matahuasi, Santa Rosa de Ocopa, 9 de Julio, Concepción, San Jerónimo de Tunan, Ingenio, Quichuay, Chabara, Manzanares, Orcotuna, Saño, Hualhuas, San Agustín, Sicaya, Huachac, Ahuac, San José de Quero, San Juan de Jarpa, Chupaca, Pilcomayo, Huamancaca Chico, Yanacancha, San Juan de Iscos, 3 de Diciembre, Chongos Bajo, Chilca, Huayucachi, Sapallanga, Viques, Chupuro, Huacrapuquio, Culhuas, Colca, Chacapampa, Congos Alto, Carhuacallanga en Junin. Nahuimpuquio, Huayllahuara, Vilca, Manta, Acobambilla, Moya, Pilchaca, Acostambo,



Puno



Acraquia, Andabamba, Paucara, Acora, Izcuchaca, Laria, Conayca, Huando, Palca, Ccochaccasa, San Miguel de Maoyoc, Chíncho, Julcamarca, San Antonio de Antaparco, Santo Tomas de Pata, Congalla, Huanca Huanta, Huayllay Grande, Anchonga en Huancavelica. Copa, Calatambo, Oyón en Lima, Entre 251 y 500 milímetros Calamarca, Julián en La Libertad. Aco, Corongo, Caraz, Huato, Huallanca, Santo Toribio, Mato, Pueblo Libre, Yungay, Ranrahirca, Manco, Amashca, Tinco, Acopampa, Marcara, Anta, Parahuanca, Tarica, Anta, Yungay, Jangas, La Libertad, Huanchay, Coris, La Merced, Aija, Succha, Huacilan, Huayllapampa, Marca, Pampas Chico, Catac, Aquia, Chiquian, Congas, Santiago de Chilcas, Ocroi, Acas, Carhuapampa, Chiquian, San Cristóbal de Rajan, Carhuapampa en Ancash. Gorgor en Lima. Entre 151 y 250 milímetros Caceres del Perú, Santo Toribio, Huaylas, Huallanca, Malvas, Cotapaco, Tapacocha en Ancash.

Humedad relativa: Grado de Humedad predominante 2 (30% a 50%), 3 en algunas zonas.

Promedio anual de Energía solar incidente diario:

Entre 4 a 5 Kw h/m² de Piura a Ayacucho y de Amazonas hasta Puno, Entre 2 a 5 Kw h/m² de Arequipa a Moquegua, teniendo los valores más altos 5 a 7.5 Kw h/m² en Tacna.

Promedio de Horas de Sol:

Norte: 6 Centro: 8 a 10 Sur: 7 a 8

Vientos: Velocidad y dirección predominante:

Piura 10 m/s, Sur-Oeste, Sur y Sur-Este
Zona central 7.5 m/s, Sur y Sur-Oeste
Zona Sur-Este 7 m/s, Sur y Sur-Oeste
Zona Sur 4 m/s, Sur y Sur-Oeste

Diferencia de temperatura medias: (Entre el día y la noche)

Alcanza los 19.5.8°C, en Huambos con una temperatura mínima media de 11.6°C en la noche.
Alcanza los 11.8°C, en Hualgayoc con una temperatura mínima media de 4.2°C en la noche.
Alcanza los 21.7°C, en Cajamarca con una temperatura mínima media de 5.9°C en la noche.
Alcanza los 17.9.1°C, en Huamachuco con una temperatura mínima media de 5.4°C en la noche.
Alcanza los 18.4°C, en Pico con una temperatura mínima media de 9.2°C en la noche.
Alcanza los 18.7°C, en Carla con una temperatura mínima media de 7.6°C en la noche.
Alcanza los 19.1°C, en Huasahuasi con una temperatura mínima media de 4.2°C en la noche.
Alcanza los 19.6°C, en Huayao con una temperatura mínima media de 4.2°C en la noche.



Callejón de Huaylas



Alcanza los 18.2°C, en Coracora con una temperatura mínima media de 5°C en la noche.
 Alcanza los 19.4°C, en Incuyo con una temperatura mínima media de -1.9°C en la noche.
 Alcanza los 21.8°C, en Paruro con una temperatura mínima media de 5.6°C en la noche
 Alcanza los 22.6°C, en Characato con una temperatura mínima media de 8.2°C en la noche

Vegetación:

Escasa, a excepción de valles. Tenemos pinos, abetos.

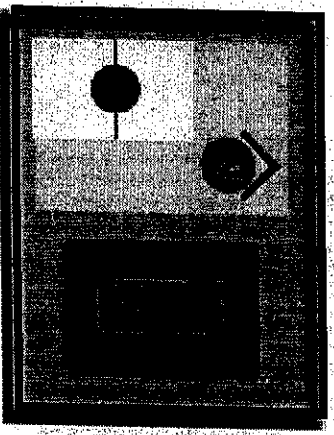
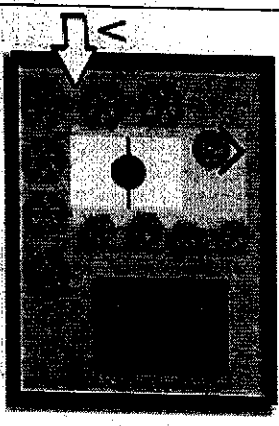
Los Árboles de hoja caduca permiten pasar radiación en invierno, los árboles de hoja frondosa para protección de vientos.

B) CUADRO DE EQUIVALENCIA CLIMÁTICA

DESCRIPCIÓN		CLASIFICACION							FRANJA DE EQUIVALENCIA CLIMÁTICA	
		C(o i p) B'3 H3	(QUECHUA) SUNI	Semi Frío	Semi Seco	3000 a 4000	Húmedo	Otoño Invierno y Primavera Secos	Franja de: Cajamarca La Libertad Piura Lambayeque Callejón de Huaylas San Martín Huánuco	
CLIMA FRIO O BOREAL (DE LOS VALLES MESOANDINOS)	Dwb	C(o i p) C' H3	(QUECHUA) SUNI	Frío	Semi Seco	3000 a 4000	Húmedo	Otoño Invierno y Primavera Secos	Franja de: Ancash Lima Huancavelica Ayacucho	
		C(o i p) C' H2	(QUECHUA) SUNI	Frío	Semi Seco	3000 a 4000	Seco	Otoño Invierno y Primavera Secos	Franja de: Arequipa Moquegua Tacna	
		C(o i) C' H2	(QUECHUA) SUNI	Frío	Semi Seco	3000 a 4000	Seco	Otoño Invierno y Primavera Secos	Cuzco, Paruro, Puno	
		B(o i) C' H3	(QUECHUA) SUNI	Frío	Lluvioso	3000 a 4000	Húmedo	Otoño e Invierno Secos	Alrededor de Huánuco hasta Ayacucho (Valle del Mantaro)	
		B(r) C' H3	(QUECHUA)	Frío	Lluvioso	3000 a 4000	Húmedo	Abundante todo el Año	Límite Puno-Madre de Dios (río Inambari)	
		C(i) C' H3	PUNA	Frío	Semi Seco	Más de 4000	Húmedo	Invierno Seco	Callejón Huaylas Cordillera Oriental	



C) RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS DE DISEÑO: ZONA 4 (MESOANDINO)

Partido Arquitectónico	Materiales y Masa Térmica	Orientación	Techos
- CERRADA, CON PATIO, PARTE BAJA DEL TERRENO. - EL ESPACIO, ALTURA INTERIOR RECOMENDADA 2.85 metros. 	MATERIALES MASA TÉRMICA ALTA, APROVECHAMIENTO DE RADIACION SOLAR. 	- ORIENTACION DEL EJE DEL EDIFICIO NORTE SUR, O EDIFICACION COMPACTA, PARA APROVECHAMIENTO DE RADIACION. - PROTECCION DE VANOS POR PARASOLES. 	- PENDIENTE DE 40 A 70%. - USO DE CANALETAS Y ALEROS PARA PROTECCION DE LLUVIAS. - ZOCALOS EXTERIORES PROTEGIDOS DE LA HUMEDAD. - PISOS ANTIDESLIZANTES. - USO DE ESCURRIDERAS. 



Iluminación y Parasoles		Ventilación	Vegetación	Colores y Reflejeancias
Vanos				
Área de vanos / Área de Piso • 16%	Área de Aberturas / Área de Piso • 5 - 7%	• VENTANAS ORIENTADAS ESTE Y OESTE. • VENTANAS BAJAS AL VARIACION DE ORIENTACION 22.5°. • USO DE ALEROS O PARASOLES VERTICALES. • LUMINANCIA EXTERIOR 8,500 Lm.	• ÁRBOLES DE HOJA CADUCA, PERMITE PASAR RADIACION EN INVIERNO. • ÁRBOLES DE HOJA FRONDOSA PARA PROTECCION DE VIENTOS.	• USO DE TONALIDAD MATE • PISOS: SEMI OSCUROS (<20%) • PAREDES: NEUTROS (50-60%). • CIELORASO: BLANCO (70%).



4.2.5 Zona 5 (ALTO ANDINO)

A) DESCRIPCION

Tipificación:

Clima frío, de terreno Semi-seco a lluvioso con Otoño, Invierno y Primavera secos (Sectores Altoandinos). Equivalente Clasificación de Köppen: Dwb. A Este tipo de clima, se le conoce como clima de Puna, por lo general entre 4000 y 4800 msnm. Cubre alrededor de 9.0% del territorio peruano. Se caracteriza por presentar precipitaciones promedio de 700 milímetros. Anuales y temperaturas también promedio anuales de 6°C. Comprende las colinas, mesetas y cumbres andinas. Los veranos son siempre lluviosos y nubosos; y los inviernos (junio-Agosto), son rigurosos y secos.

Ciudades importantes:

Surasaca, Millpo, Yauricocha en Lima. Pomacocha en Huancavelica. Cerro de Pasco en Pasco. Junín, Pachachaca, Morococha, Marcapomacocha en Junín. Pañe, Imata en Arequipa. Macusani, Lagunillas, Mazo Cruz en Puno. Parte del distrito de Jesús en Huánuco.

Precipitaciones anuales:

Entre 2,001 a 2,500 milímetros

Entre 1,501 a 2,000 milímetros en Panao en Huanuco.

Entre 1,001 a 1,500 milímetros Paucartambo en Pasco. Huasahuasi en Junín. Usicayos en Puno.

Entre 751 a 1,000 milímetros Olleros, Huallanca, Huasta en Ancash. Pachas, Sunqui, Jesús, San Miguel de Cauri en Huánuco. Paucar, Tapuc, San Pedro de Pillao, Yanahuanca, Chacayan, Goyllarisquiza, Vilcabamba, Simón Bolívar, San Francisco de Asís de Yarus, Yanacancha, Vico, Niracaca, Chaupimarca en Pasco. Carhuamayo, Junín, San Pedro de Cajas, Palcamayo, La Unión en Junín. Coporaque, Espinar, Ocoruro en Cusco. Parata, Palca, Lampa, Vilavila, Ocuviri, Llalli, Cupi en Puno. Llusco, Oropesa, Virundo, Pataypampa, Chailhuahuacho en Apurímac. Oyón en Lima. Entre 501 a 750 milímetros Conchudos, San Juan, Pomabamba en Ancash. Llata en Huánuco. Yanacancha, Chongos Alto en Junín. Huancaya, Vitis en Lima. Acobambilla, Huancavelica, Santa Ana, Pilpichaca en Huancavelica. Machaguay, Pucya, Cayarani, Orcopampa, Chachas, Choco, Callalli, San Antonio de Chuca en Arequipa. Pisacoma, Kellyyo, Huacullani, Zepita, Copani, Conduriri, Acora, Pichacani en Puno.

Entre 251 y 500 milímetros Chupamarka en Huancavelica. Carumas, Chojata, Lloque en Moquegua. Entre 151 y 250 milímetros Santiago de Anchucaya en Lima. Sitajara, Cairani, Camilaca en Tacna. Inferiores a 150 milímetros, Estique en Tacna.



Junín



Humedad relativa: Grado de Humedad predominante 2 (30% a 50%), 3 en algunas zonas.

Promedio anual de Energía solar incidente diario: 5 Kw h/m² de Ancash a Tacna.

Promedio de Horas de Sol: Centro: 8 a 10 Sur: 8 a 10

Vientos: Velocidad y dirección predominante:

Zona central 6 m/s, Sur y Sur-Oeste Zona Sur - Este 9 m/s, Sur y Sur-Oeste Zona Sur 7 m/s, Sur y Sur-Oeste

Diferencia de temperatura medias: (Entre el día y la noche)

Alcanza los 12.3°C, en Milpo con una temperatura mínima media de 1.4°C en la noche.

Alcanza los 11.6°C, en Cerro de Pasco con una temperatura mínima media de 0.3°C en la noche.

Alcanza los 19.4°C, en Sicuani con una temperatura mínima media de 1.4°C en la noche.

Alcanza los 13.8°C, en Macusani con una temperatura mínima media de -2.3°C en la noche.

Alcanza los 14.1.7°C, en La angostura (Arequipa) con una temperatura mínima media de -3.5°C en la noche.

Alcanza los 13.8°C, en Condiroma con una temperatura mínima media de -3.5°C en la noche.

Alcanza los 16.2°C, en Chuquibambilla con una temperatura mínima media de -1.6°C en la noche.

Alcanza los 15.7°C, en Mazo Cruz con una temperatura mínima media de -6.6°C en la noche.

Alcanza los 16.3°C, en Muñani con una temperatura mínima media de 1.3°C en la noche.

Alcanza los 15.3°C, en Progreso con una temperatura mínima media de 1.7°C en la noche.

Alcanza los 16.3°C, en Ayavari con una temperatura mínima media de -0.5°C en la noche.

Alcanza los 16.6°C, en Pizacoma con una temperatura mínima media de -1.5°C en la noche.

Vegetación:

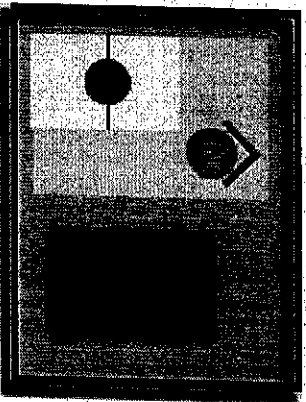
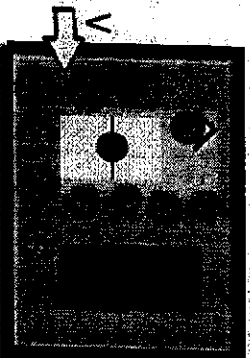
Escasa, a excepción de valles

Árboles de hoja caduca, permite pasar radiación en invierno, árboles de hoja frondosa para protección de vientos.

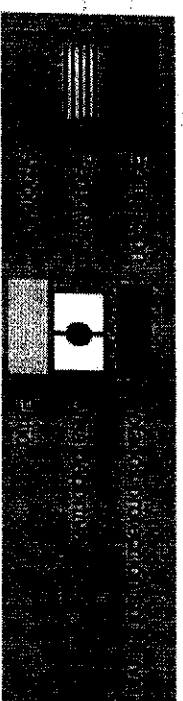
B) CUADRO DE EQUIVALENCIA CLIMATICA

CLASIFICACION						
CLIMA FRIGIDO (DE TUNDRA)	ETH	B(i) D' H3	PUNA	Semi-Frígido	Lluvioso	4000 a 4800
		B(o i) D' H3	PUNA	Semi-Frígido	Lluvioso	4000 a 4800
					Húmedo	Invierno Seco
					Húmedo	Otoño e Invierno Secos
						Franja central de Ancash Huancavelica
						Zona central de Ayacucho Cusco Arequipa (norte) Puno

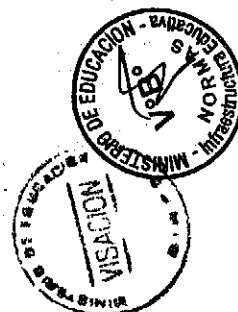
C) RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS DE DISEÑO: ZONA 5 (ALTO ANDINO)

Partido Arquitectónico	Materiales y Masa Térmica	Orientación	Techos
- CERRADA Y COMPACTA, PARTE BAJA DEL TERRENO. - ALTURA RECOMENDADA 2.85 METROS. 	- MATERIALES MASA TÉRMICA ALTA. - APROVECHAMIENTO DE RADIACIÓN SOLAR 	- ORIENTACIÓN DEL EJE DEL EDIFICIO NORTE - SUR, O EDIFICACIÓN COMPACTA, PARA APROVECHAMIENTO DE RADIACIÓN. - APROVECHAR DUCTOS, PATIOS TECHADOS, COMO INVERNADEROS, PUEDEN ESTAR ORIENTADOS AL NORTE U OESTE. PROTECCIÓN DE VANOS POR PARASOLES 	- PENDIENTE DE 40 A 70%. - USO DE CANALETAS Y ALEROS PARA PROTECCIÓN DE LLUVIAS Y NIEVE. - ZOCALOS EXTERIORES PROTEGIDOS DE LA HUMEDAD. - PISOS ANTIDESLIZANTES - USO DE ESCURRIDERAS. 

LEYENDA



Vanos		Iluminación y Parasoles	Ventilación	Vegetación	Colores y ReflejanCIAS
Área de vanos / Área de Piso	Área de vanos / Área de Piso	• VENTANAS ORIENTADAS ESTE Y OESTE. • VENTANAS BAJAS AL ESTE, VARIACION DE ORIENTACION 22.5° • USO DE PARASOLES VERTICALES. • LUMINANCIA EXTERIOR 9,000 LUMENES.	• PROTECCION DEL VIENTO. • VENTILACION MINIMA REQUERIDA	• ÁRBOLES DE HOJA CADUCA, PERMITE PASAR RADIACION EN INVIERNO. • ÁRBOLES DE HOJA FRONDOSA PARA PROTECCION DE VIENTOS	• USO DE TONALIDAD MATE • PISOS: OSCUROS (<20%). • PAREDES: NEUTROS (50-60%). • CIELORASO: BLANCO (70%)



4.2.6 Zona 6 (NEVADO)

A) DESCRIPCION

Tipificación:

Clima de Nieve (Polar). Lluvioso con Invierno seco.
Equivalente Clasificación de Köppen: EFH. Este clima corresponde al de nieve perpetua de muy alta montaña, con temperaturas medias durante todos los meses del año por debajo del punto de congelación (0°C). Se encuentra por lo general a alturas por encima de 4800 msnm, aunque en algunos casos se pueden encontrar poblados a 4500 que cumplen con estas características. Ubicados en las altas cumbres de los andes peruanos, comprende alrededor de 1.4% del territorio peruano.

Ciudades importantes:

No existen ciudades importantes en esta zona, sin embargo se pueden encontrar algunos poblados menores y campamentos mineros.
Condoroma (4737msnm), Suycutambo(4801 msnm), en Cusco
Marcapomacocha(4415 msnm), Morococha (4550 msnm), en Junin,
Santa Ana (4473msnm) Huancaavelica.
San Antonio de Chuca (4525 msnm), en Arequipa.
San Antonio (4725 msnm), Ananea (4660msnm), en Puno.

Precipitaciones anuales variada:

Entre 250 a 750 milímetros ..

Humedad relativa: Baja, Grado de Humedad predominante 2 (30% a 50%)

Promedio anual de Energía solar incidente diario: 5 Kw h/m².

Promedio de Horas de Sol:

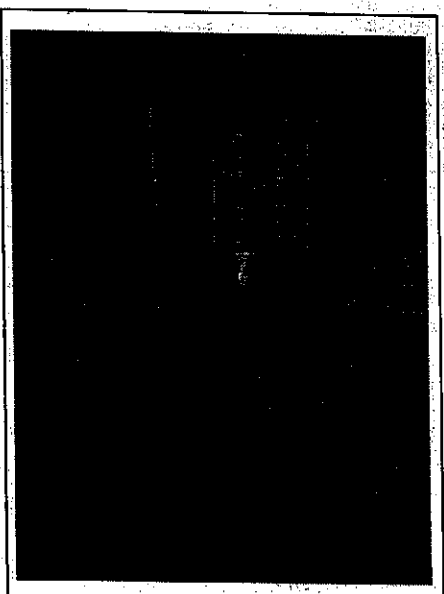
Centro: 8 a 10

Sur: 8 a 11

Vientos: Velocidad y dirección predominante:

Zona central 7 m/s, Sur y Sur-Oeste

Zona Sur 7 m/s, Sur y Sur-Oeste



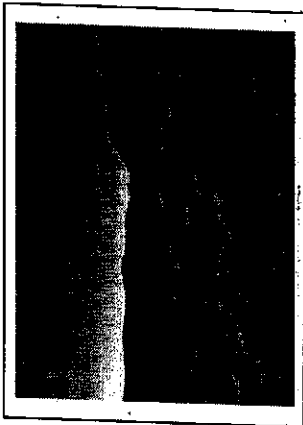
Marcapomacocha



Diferencia de temperatura medias: (Entre el día y la noche).
Temperatura de Noche mínima – 20°C, y Máximas a 15 °C.

Vegetación:

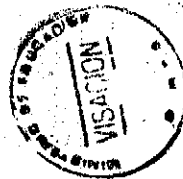
No tiene vegetación y si la hay es muy escasa.



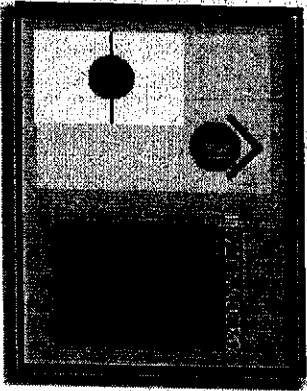
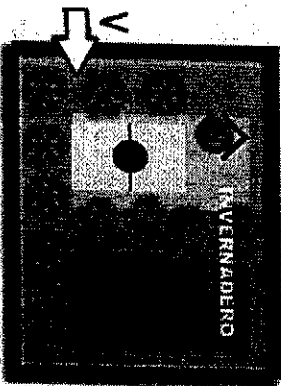
Suykutambo

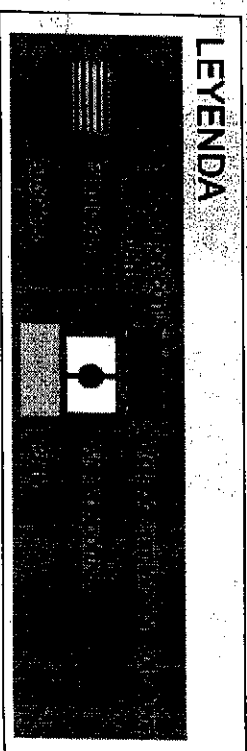
B) CUADRO DE EQUIVALENCIA CLIMATICA

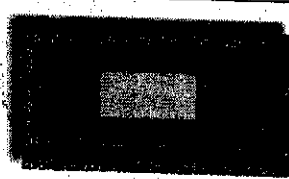
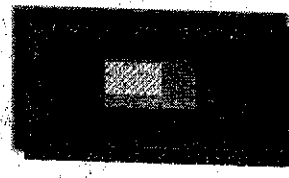
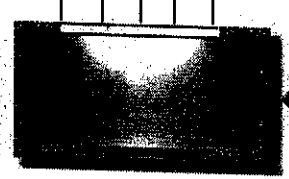
CLASIFICACION						
ZONA	KOPPEN	TEMPERATURA PROMEDIO	PRECIPITACION	VELOCIDAD DEL VIENTO	HUMEDAD RELATIVA	OTROS DATOS
CLIMA DE NIEVE (GELIDO)	EFH	B(i) F' H2	JANCA	Polar	Lluvioso	Más de 4800
				Seco	Invierno Seco	Zonas Altas cumbres de la cordillera. Poblados menores, caseríos y campamentos mineros



C) RECOMENDACIONES ESPECÍFICAS DE DISEÑO: ZONA 6 (NEVADO)

Partido Arquitectónico	Materiales y Masa Térmica	Orientación	Techos
- CERRADA Y COMPACTA. - ALTURA INTERIOR RECOMENDADA 2.85 METROS 	- MATERIALES TÉRMICA ALTA. - APROVECHAMIENTO DE RADIACION SOLAR. 	- ORIENTACION DEL EJE DEL EDIFICIO NORTE, SUR, O EDIFICACION COMPACTA, PARA APROVECHAMIENTO DE RADIACION. - APROVECHAR DUCTOS, PATIOS TECHADOS COMO INVERNADEROS, PUEDEN ESTAR ORIENTADOS AL NORTE U OESTE. GANACIA SOLAR. - PROTECCION DE VANOS POR PARASOLES. - EXPANSION AL ESTE O OESTE, PROTEGIDA DE VIENTOS. 	- PENDIENTE DE 40 A 70%. - USO DE CANALETAS Y ALEROS PARA PROTECCION DE LLUVIAS Y NIEVE. - ZOCALOS EXTERIORES PROTEGIDOS DE LA HUMEDAD. - PISOS ANTIDESLIZANTES. - USO DE ESCURRIDERAS. 



Vanos		Iluminación y Parasoles		Ventilación	Vegetación	Colores y Reflejanías
Área de vanos / Área de Piso	Área de Aberturas / Área de Piso	• VENTANAS ORIENTADAS ESTE Y OESTE. • VENTANAS BAJAS AL ESTE. • VARIACION DE ORIENTACION 22.5°. • USO DE PARASOLES VERTICALES. • LUMINANCIA EXTERIOR 10,000 LUMENES.	• PROTECCION DEL VIENTO. • VENTILACION MINIMA REQUERIDA	• LA VEGETACION ES CASI NULA	• USO DE TONALIDAD MATE • PISOS: SEMI OSCUROS (<20%). • PAREDES: NEUTROS (50-60%). • CIELORASO: BLANCO (70%)	
• 15%	• 5%	    				



4.2.7 Zona 7 (CEJA DE MONTAÑA)

A) DESCRIPCION

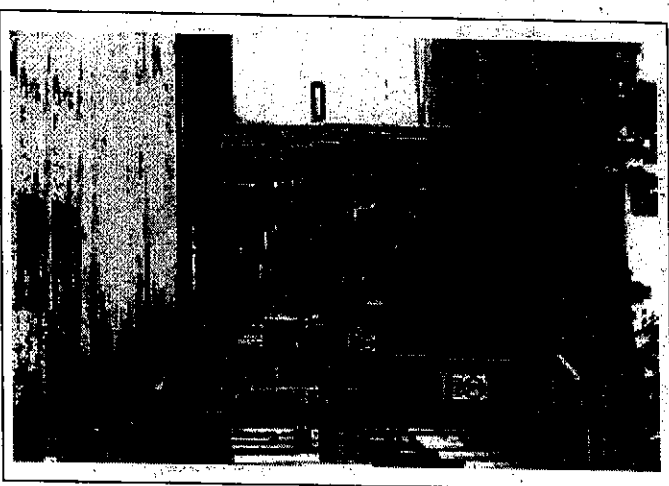
Tipificación:

Clima Templado moderado muy húmedo, Temperatura de Templado a Cálido, con precipitaciones de Semiseco a Muy Lluvioso, ocasionalmente escasa en otoño e invierno pudiéndose ser estas con estaciones de otoño e invierno secos a abundantes en todo el año.

Equivalente Clasificación de Köppen: Cw. Este tipo de clima predomina en la selva o ceja de montaña. Se caracteriza por ser muy húmedo, con precipitaciones como promedio por encima de los 2000 milímetros. Llegando hasta los 6000 milímetros en San Gabán y Coasa. Las temperaturas están como promedio entre los 25°C. Y los 28°C. En su mayor extensión. Por lo general se encuentra entre 2,000 a 3,000 msnm. Sin embargo hay algunos poblados entre 500 a 3,000 que pertenecen a este clima. Cubre alrededor de 9.7% del territorio peruano.

Ciudades importantes:

La coipa, Huabal, Las Pirias, Namballe, Chirinos, Santa Rosa, San Ignacio, San Juan de Licupis, Pimpingos, Santo Tomas, Cujillo, San Juan de Cutervo, La Ramada, San Luis de Lucma, Tacabamba, Anguía, Socota, Santo Domingo de la Capilla, Cutervo, Chiguirip, Chota, Lajas, Ninabamba, Chugur, Andabamba, Utcayacu, La Esperanza, Yauyucan, Chalamarca, Chancaybaños, Cochabamba, Saucampampa, Santa Cruz, Quercocotillo, Pucara, Calquis, Celendín, Los Baños del Inca, Chetilla, San Juan, Asunción, Cajabamba, Condebamba, Sitacocha, Chancay, Ichocan, Jose Manuel Quiroz, Namora, Gregorio Pita, Utcu, San Felipe, Conchan, San Andres de Cutervo, Santa Cruz de Suchabamba, Tongod, Pomahuaca, Toribio Casanova, Tabaconas, San Jose del Alto, Bellavista, Callayuc, Colasay, Salique, Chontali, Jaen y Miracosta en Cajamarca. Bagua Grande, Shipasbamba, Cuspes, Jazan, Corosha, Reda, Longuita, Maria, Leimebamba, Orma, San Francisco del Yeso, Huambo, Chisquilla, Mariscal Castilla, El Miliagro, San Jeronimo, San Carlos, Churuja, Jumbilla, Asuncion, Olleros, Granada, Chiliquin, Valera, San Cristobal, Lamud, Santa Catalina, Luya Viejo, Conila, Ocaili, Lonya Chico, Milpuc, Tatora, Yambasbamba, Jamaica, Cumba, Inguipata, Luya, Huancas, Sonche, Chachapoyas, San Francisco de Daguas, Cheto, Soloco, San Isidro de Maino, Levanto, Colcamar, Molinopampa, Longar, Cochamal, Lonya Grande, Trita, Mariscal Benavides, Calaruro y Quinjajica, Limabamba, en Amazonas. Florida, Manu en Madre de Dios. Yorongos, San Fernando, Yurayacu, Yantalo, Posic, Habana, Agua Blanca, Santa Rosa, San Jose de Sisa, San Martin, Moyobamba, Shatoja, Tocache, Alto



Chachapoyas



Saposo, Saposo, Piscoyacu, Huicungo, Polvora, Calzada y Soritor en San Martín.

Sandia, Alto Inambari, Ayapata, Coasa, San Gabán, Yanahuaya en Puno. Kosñipata, Maranura, Coapi, Limbani y Quellouno en Cusco. Ayahuano, Accomarca, Canaria, Belén, Carhuacá, Quinua, Pacaycasa, Iguain, Luricocha, Chungui y Santillana en Ayacucho. La Merced, Pachamarca, Salcabamba, Quishuar, Surcubamba, Salcahuasi, Huachocolpa en Huancavelica. San Luis de Shuaro, Pangoa, Coviriali, Satipo, Río Negro, Pichanaqui, Llaylla, Rup-rup, Santo Domingo de Acobamba en Junín. Pariahuanca, San Nicolás en Ancash. Andamarca, Vítoc en Junín. Cholon, Arancay, Umari, Jirca, Chinchao, Mariano Damaso Beraun, Ambo, Tomay Kichwa, Huanuco, Amarilis, Jacas Chico, Chavinillo, Codo del Pozuzo, Canchabamba, San Buenaventura, Chaglla y Huacaybamba en Huánuco.

Huayllillas en La Libertad. Camanti, Yanatile. Pampa Hermosa en Loreto. Villa Rica, Oxapampa, Palcazu en Pasco. Macate, Caraz, Yupan, La Pampa, Santa Rosa, Cabana, Huachis, Pontó, Rahupampa.

Parobamba, Lacabamba, Tauca, Bolognesi, Pallasca, Anra, Huacachi, Huacachis, Huacaschuque y Huandoval en Ancash. Angasmarcha, Chugay, Marcabal, Huaranchal, Usquil en La Libertad. Paimas, Sapillica, Santo Domingo, Lagunas, Frias, Montero, Jilili, Sondor, Sondorillo, Pacaipampa, Sicchez, Ayabaca y Chalaco en Piura. Incahuasi en Lambayeque. San Antonio de Cachi, Huaccana, Cocharcas, Uramarca, Andarapa, Justo Apu, Sahuaraura, Pacobamba, Huancabamba. Chincheros en Apurímac.

Precipitaciones anuales:

Entre 4,001 a 6,000 milímetros Coasa, San Gabán en Puno.
Entre 3,001 a 3,500 milímetros Polvora en San Martín. Codo del Pozuzo en Huanuco.
Entre 2,501 a 3,000 milímetros Ayapata, Camanti, Yanatile, Quellouno en Cusco. Manú en Madre de Dios. Limbani en Puno.
Entre 2,001 a 2,500 milímetros Alto Inambari en Puno. Palcazo, Oxapampa en Pasco. Pangoa, Coviriali, Satipo, Río Negro, Pichanaqui en Junín. Tocache, Alto Saposo, Saposo, Piscoyacu en San Martín.

Entre 1,501 a 2,000 milímetros Moyabamba, Shatoja en San Martín. Villa Rica en Pasco. San Ignacio en Cajamarca.
Entre 1,001 a 1,500 milímetros La Coipa, Huabal, Las Pirias en Cajamarca. Bagua Grande, Shipasbamba, Florida, Cuispes, Jazan, Corosha, Recta, Leimebamba, San Nicolás, Omia, Huambo, Chisquilla en Amazonas. Yorongos en San Martín. Sandia en Puno. Santillana en Ayacucho. Santo Domingo de Acobamba, Pariahuanca, Andamarca, Vítoc en Junín.

Entre 751 a 1,000 milímetros. Sondor, Ayabaca, Huancabamba en Piura. Tabaconas, San Jose del Alto, Jaen, Jamalca, Cumba, Callayuc, Colasay, Chontali en Cajamarca. Chachapoyas, Lonya Grande en Amazonas. Belén en Ayacucho. Pacobamba en Apurímac. Quinua en Ayacucho. La Merced en Huancavelica. Ambo, Huanuco, Amarilis en Huanuco. Entre 501 a 750 milímetros. Pacaipampa en Piura. Pimpingos, Santo Tomas, Cujillo, San Juan de Cutervo, La Ramada, San Luis de Lucma, Tacabamba, Anguía, Socota, Santo Domingo de la Capilla, Cutervo, Chiguirip, Chota, Lajas,

