



UNIVERSIDAD VILLA RICA

ESTUDIOS INCORPORADOS A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ARQUITECTURA

RESIDENCIA ESTUDIANTIL BIOCLIMÁTICA EN LA
UNIVERSIDAD VILLA RICA

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

ARQUITECTO

PRESENTA:

MANUEL NOVOA SOLANO

MTRO. LUIS MANUEL HERRERA GIL
Director de Tesis

ARQ. JAVIER REYES ROSAS
Revisor de Tesis

BOCA DEL RÍO, VER.

MAYO 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE

<u>Introducción</u>	1
----------------------------------	----------

Capítulo 1

Metodología

<u>Tema y descripción</u>	3
--	----------

1.1. Planteamiento del problema	3
--	----------

1.2. Justificación del tema	4
--	----------

1.3. Objetivos	4
-----------------------------	----------

1.3.1. Objetivo general	4
--------------------------------------	----------

1.3.2. Objetivo particular	4
---	----------

1.4. Hipótesis	4
-----------------------------	----------

Capítulo 2

Marco Teórico

2.1. Arquitectura Bioclimática, definición y conceptos básicos	5
---	----------

2.1.1. El concepto bioclimático	5
--	----------

2.1.2. Arquitectura bioclimática: sus orígenes teóricos	8
--	----------

2.1.3. Viviendas bioclimáticas	13
---	-----------

2.1.4. Aproximación a la Arquitectura bioclimática	19
2.1.5. Bienestar térmico	20
2.1.6. Urbanismo bioclimático	21
2.1.7. Relación entre Urbanismo y Medio Ambiente.....	22
2.2. Interacción entre el medio natural y urbano	23
2.2.1. Estudio de las variables	24
2.2.2. Efecto Invernadero	24
2.2.3. La radiación solar	25
2.2.4. La vegetación	26
2.2.5. El viento.....	27
2.2.6. La geomorfología	28
2.2.6.1. Situación climática específica	28
2.2.6.2. Pendiente.....	29
2.2.6.3. Posición relativa	29
2.2.6.4. Obstrucciones	29
2.3. Condiciones de la edificación	30
2.3.1. Condiciones higiénicas de la edificación	30
2.3.2. Características constructivas de la edificación	30
2.3.2.1. Conocimiento de los materiales.....	30
2.3.3. Condiciones estéticas	30
2.3.4. Condiciones de Uso	31
2.3.5. Condiciones de clima	31
2.3.6. Sol y radiación solar	31
2.3.7. Vegetación	33
2.3.8. Viento	33
2.3.9. Agua y Humedad	33
2.3.10 Geormofología	33
2.4. Recomendaciones de Carácter General.....	33
2.5. Conclusión	34

Capítulo 3

Diagnóstico

3.1.	Análisis del sitio	35
3.1.1.	Ubicación	35
3.1.2.	Localización	35
3.1.3.	Extensión	35
3.1.4.	Clima	35
3.1.5.	Principales Ecosistemas	36
3.1.6.	Recursos Naturales	36
3.1.7.	Características y Uso de Suelo	36
3.1.8.	Aspectos Demográficos	36
3.2.	Análisis Vial	38
3.3.	Ubicación del terreno	38
3.3.1.	Diagrama de las instalaciones actuales de la Universidad	39
3.3.2.	Población Universitaria	39
3.3.3.	Plano de conjunto	39
3.4.	Conclusión	39

Capítulo 4

Ejemplos de referencia

4.1.	Casos análogos	40
------	----------------------	----

4.1.1. RESIDENCIA Y COLEGIO PARA ESTUDIANTES EN TORONTO. Arquitectos.- Fairfied y Dubois, Toronto	40
4.1.2. RESIDENCIA FEMENINA DE ESTUDIANTES EN MONTREAL. Arquitectos.- Papineau, Gerin-Lajoie, y Le Blanc, Montreal	43
4.1.3. RESIDENCIA PARA ESTUDIANTES CASADOS, HARVARD UNIVERSITY EN CAMBRIDGE, MASSACHUSETTS. Arquitectos. - Sert, Jackson y Gourley, Cambridge, Mass. EUA	45
4.1.4. RESIDENCIA PARA ESTUDIANTES CON SEMINARIOS EN JAPON. Arquitecto.- Takamasa Yoshizaka, Tokio	50
4.1.5. RESIDENCIA UNIVERSITARIA CRISTOBAL COLON, CAMPUS CALASANZ. Veracruz, Ver. Arq. Enrique Sánchez Pugliese, José Luís Aguilar, grupo de alumnos que realizaron la tesis	53

Capítulo 5

Descripción del proyecto

5.1. Análisis de necesidades y diagrama de flujo	58
5.1.1. Investigación de campo enfocada al análisis de necesidades.....	58
5.1.2. Resultado de la encuesta realizada a los alumnos de la Universidad Villa Rica en Boca del Río, Veracruz.....	59
5.1.3. Diagrama de flujo.....	60
5.2. Proceso del diseño	61
5.3. Planos.....	66

5.4. Renders	67
5.5. Presupuesto	68
Conclusiones	69
Anexos	70
Bibliografía	72
Bibliografía por Internet	69

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Comunidad en Terreno Agrícola	09
FIGURA 2: Diagrama del comportamiento del Sol	10
FIGURA 3: Integración con el entorno en el apartado del material	11
FIGURA 4: Protección de espacios abiertos con topografía y vegetación caducifolia.....	14
FIGURA 5: Árboles para protección del viento del norte	15
FIGURA 6: Aprovechamiento de la luz natural y los vientos.....	15
FIGURA 7: Apertura de techos y muros al sur.....	16
FIGURA 8: Sistemas pasivos de calefacción.....	17
FIGURA 9: Aprovechamiento de la luz natural y los vientos.....	18
FIGURA 10: El efecto invernadero.....	24
FIGURA 11: La vegetación canaliza y concentra la brisa a través del edificio	26
FIGURA 12: Aumento de la reflectividad de las superficies, facilita el aumento de la cantidad de radiación que penetra en el interior	32
FIGURA 13: Grafica de altitud, latitud y trayectoria solar	32
FIGURA 14: Ubicación de Boca del Río.....	37
FIGURA 15: Ubicación y Orientación del terreno de la U.V.R.....	38
FIGURA 16: Análisis Vial	38
FIGURA 17: Diagrama de las instalaciones actuales de la Universidad.....	39
FIGURA 18: Plano de conjunto	39
FIGURA 19: Fachada Residencia en Toronto.....	41
FIGURA 20: Planta baja.....	42
FIGURA 21: Planta tipo de estancias.....	42

FIGURA 22: Fachada Residencia Femenina de Estudiantes en Montreal	44
FIGURA 23: Planta de Conjunto Residencia Femenina de Estudiantes en Montreal	45
FIGURA 24: Plantas Arquitectónica	47
FIGURA 25: Plantas de habitación sencilla y doble	48
FIGURA 26: Fachada principal Residencia para Estudiantes Harvard University	49
FIGURA 27: Vista Interior de uno de los cuartos, Residencia para Estudiantes Harvard University	49
FIGURA 28: Planta de Conjunto Residencia para Estudiantes Harvard University	50
FIGURA 29: Fachada de las Residencias para estudiantes con Seminarios en Japón	51
FIGURA 30: Vista Panorámica de las Residencias para estudiantes con Seminarios en Japón	52
FIGURA 31: Fachada del edificio Calasanz y habitaciones	53
FIGURA 32: Vistas Interiores	53
FIGURA 33: Fachada Oeste	54
FIGURA 34: Fachada Noroeste	54
FIGURA 35: Fachada Suroeste	55
FIGURA 36: Fachada Este	55

INTRODUCCIÓN

En el ámbito educativo a nivel Universitario, las necesidades estudiantiles como complemento de la infraestructura arquitectónica, refuerzan el sentido de pertenencia de la comunidad Universitaria, situación que me ha generado la inquietud de realizar un trabajo de investigación, en donde se propone un proyecto de Residencia Universitaria, el cual pretende cubrir las necesidades básicas de habitación, que faciliten la estancia y hospedaje de la población estudiantil de la Universidad Villa Rica.

Después de 35 años de haber sido fundada, la Universidad Autónoma de Veracruz Villa Rica se puede considerar una de las más importantes de Veracruz. Su desarrollo y evolución se ponen de manifiesto en su oferta educativa, instalaciones y en el notable aumento de sus alumnos.

Considerando como un factor de oportunidad inmejorable el que cuente con los recursos en cuanto a espacio se refiere, para ser aprovechados en la edificación de la Residencia Universitaria, además de que al ofrecer este servicio esto representará un valor agregado a la institución, el cual contribuirá a su crecimiento y desarrollo.

Por lo que en este trabajo de investigación en primer lugar se plantea el problema y sus objetivos, generando una hipótesis, y los alcances de la investigación, a continuación se muestra una breve descripción de lo que es el Urbanismo Bioclimático, es decir los condicionantes meteorológicos del clima y

su relación con los espacios urbanos que son fundamentales a la hora de integrar la planificación urbana.

Se incluye también un diagnóstico realizando un análisis en particular del sitio en el cual se pretende implantar el proyecto, se muestran casos análogos de residencias Universitarias en México, Canadá, Estados Unidos y Japón para finalmente realizar las conclusiones personales.

CAPITULO I METODOLOGÍA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la Universidad Villa Rica después de 35 años de ser fundada cuenta con una gran relevancia y un fuerte auge en la ciudad y región, es por eso que una cantidad alta de alumnos son foráneos y no existe el equipamiento para hospedarse, descansar, comer, asearse y desarrollar sus actividades académicas preferentemente cerca de Universidad.

Provocando traslados inútiles, pérdida de tiempo, y bajo rendimiento en el alumno. Ya que estos alumnos se hospedan en sitios improvisados y no propios para sus necesidades.

1.2. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA

Es importante realizar mi investigación ya que el contexto en el que se encuentra mi terreno no existe un vínculo con la zona de estudio y el área de deporte, además de que existen una gran cantidad de alumnos foráneos, en el cual se puede aprovechar los terrenos abandonados en esa zona; se resolvería mediante el estudio del contexto en el que se encuentra.

La comunidad que se verá beneficiada es la que se encuentra con relación a la Universidad, el vínculo con ésta y brindando privacidad.

Mejorando el prestigio y el renombre de la universidad.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Diseñar urbana y arquitectónicamente, una Residencia Estudiantil Bioclimática para los alumnos foráneos de la Universidad Villa Rica en Boca del Río, Veracruz.

1.3.2. OBJETIVOS PARTICULARES

- Análisis estadísticos de los alumnos foráneos en la Universidad Villa Rica.
- Análisis de los requerimientos técnicos.
- Análisis del emplazamiento de mi edificio.
- Análisis de los vientos
- Análisis de la radiación solar
- Análisis de las zonas verdes y espacios libres.
- Proporcionar Residencia a los alumnos, un ambiente familiar y una formación personal autónoma, proyectando su actividad al servicio de la comunidad Universitaria.

1.4. HIPÓTESIS

Con el correcto diseño de la estancia estudiantil bioclimática, se logrará potencializar la imagen académica y económica de los alumnos foráneos de la Universidad Villa Rica. Así como también se dotará a los alumnos foráneos de más equipamiento confortable seguro, favoreciendo a su rendimiento académico.

La propuesta de plantear una Residencia Estudiantil dentro de la misma Universidad, es con el fin de brindar una mayor seguridad y mejor estancia a los alumnos de la Villa Rica. Si se plantea una Residencia Estudiantil, entonces podremos facilitar los servicios que necesiten los alumnos, así como el funcionamiento y la interacción de un ambiente humano y familiar. Bajo las condiciones de un desarrollo personal y académico.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA, DEFINICIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS.

2.1.1. EL CONCEPTO BIOCLIMÁTICO

La arquitectura bioclimática puede definirse como la arquitectura diseñada sabiamente para lograr un máximo confort dentro del edificio con el mínimo gasto energético. Para ello aprovecha las condiciones climáticas de su entorno, transformando los elementos climáticos externos en confort interno gracias a un diseño inteligente. Si en algunas épocas del año fuese necesario un aporte energético extra, se recurriría si fuese posible a las fuentes de energía renovables.¹

A igualdad de confort la mejor solución es la más simple y si además es sana para el planeta, mucho mejor. A esta simplicidad se llega a través del conocimiento y la buena utilización de los elementos reguladores del clima y de las energías renovables.

¹ <http://abioclimatica.blogspot.mx/>

Durante la fase de diseño del edificio es importante contemplar todos los elementos en su conjunto: estructuras, cerramientos, instalaciones, revestimientos, etc., dado que carece de sentido conseguir un ahorro energético en determinada zona y tener pérdidas de calor en otra.

La gran mayoría de los edificios construidos actualmente suplen su pésimo diseño bioclimático con enormes consumos energéticos de calefacción y acondicionamiento de aire.

El diseño de un edificio debe hacerse globalmente de modo que sus diferentes elementos compongan un todo armónico: estructuras, instalaciones, cerramientos, captación solar, caldeo, protección y acondicionamiento acústico, lumínico, cerramientos, orientación, diseño del entorno, etc. de modo que cada elemento cumpla una misión bioclimática a la par que funcional.

No es rentable ni va a funcionar adecuadamente un edificio construido del modo convencional al que se le adhieren unos paneles de captación solar. No va a funcionar adecuadamente un edificio que no se conciba como un todo global. Por ejemplo, los elementos estructurales o de cerramiento pueden ser a la vez acumuladores de calor o reguladores de la radiación sol ¹.

La arquitectura bioclimática consiste en el diseño de edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas, aprovechando los recursos disponibles (sol, vegetación, lluvia, vientos) para disminuir los impactos ambientales, intentando reducir los consumos de energía.

Una vivienda bioclimática puede conseguir un gran ahorro e incluso llegar a ser sostenible en su totalidad. Aunque el coste de construcción puede ser mayor, puede ser rentable, ya que el incremento en el costo inicial puede llegar a amortizarse en el tiempo al disminuirse los costos de operación.

La arquitectura bioclimática es un tipo de arquitectura donde el equilibrio y la armonía son una constante con el medio ambiente. Se busca lograr un gran

nivel de confort térmico, teniendo en cuenta el clima y las condiciones del entorno para ayudar a conseguir el confort térmico interior mediante la adecuación del diseño, la geometría, la orientación y la construcción del edificio adaptado a las condiciones climáticas de su entorno. Juega exclusivamente con las características locales del medio (relieve, clima, vegetación natural, dirección de los vientos dominantes, insolación, etc.), así como, el diseño y los elementos arquitectónicos, sin utilizar sistemas mecánicos, que más bien se consideran como sistemas de apoyo. No debemos olvidar, que una gran parte de la arquitectura tradicional ya funcionaba según los principios bioclimáticos: ventanales orientados al sur en las regiones de clima frío del hemisferio norte, el uso de ciertos materiales con determinadas propiedades térmicas, como la madera, la piedra o el adobe, el abrigo del suelo, el encalado en las casas mediterráneas para mantener el interior fresco en verano, la ubicación de los pueblos, etc. La arquitectura bioclimática es, en definitiva, una arquitectura adaptada al medio ambiente, sensible al impacto que provoca en la naturaleza, y que intenta minimizar el consumo energético y con él, la contaminación ambiental.

Una casa bioclimática no tiene por qué ser más cara que una convencional, pero las construidas en climas templados han mostrado un sobrecosto del 5 al 15%. No necesita de la compra o instalación de sistemas mecánicos de climatización, sino que juega con los elementos arquitectónicos de siempre para incrementar el rendimiento energético y conseguir el confort de forma natural. Para ello, el diseño bioclimático supone un conjunto de restricciones, pero siguen existiendo grados de libertad para el diseño según el gusto de cada cual. La arquitectura bioclimática tiene en cuenta las condiciones del terreno, el recorrido del Sol, las corrientes de aire, etc., aplicando estos aspectos a la distribución de los espacios, la apertura y orientación de las ventanas, etc., con el fin de conseguir una eficiencia energética. No consiste en inventar cosas extrañas sino diseñar con las ya existentes y saber sacar el máximo provecho a los recursos naturales que nos brinda el entorno. Sin embargo, esto no tiene porqué condicionar el aspecto de la construcción, que es completamente variable y perfectamente acorde con las tendencias y el diseño de una buena arquitectura.

2.1.2 ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA: SUS ORÍGENES TEÓRICOS.

Armando Páez ² afirma en una publicación “que el precursor del bioclimatismo fue Víctor Olgyay, arquitecto húngaro radicado en Estados Unidos (murió en 1970). En la década de 1950 formalizó el diseño bioclimático (o solar pasivo) como una disciplina dentro de la arquitectura. Fue profesor de las universidades de Notre Dame, Princeton, Harvard y el Instituto Tecnológico de Massachusetts. Sus ideas e investigaciones las presentó en el libro “Design with climate: Bioclimatic approach to architectural regionalism”, publicado en 1963 (versión en español: Arquitectura y clima ´´: Manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas, 1998, Gustavo Gili.”³

“Inspección antes de proyecto antes de construcción”. Esta era la frase favorita de Patrick Geddes, considerado el primer planificador del entorno de la cultura occidental.

Las culturas vernáculas siempre han observado los espacios naturales para ubicar las viviendas en lugares que permitiesen el máximo aprovechamiento de las condiciones climáticas del lugar. A lo largo de la historia los pueblos indígenas han practicado la integración de sus construcciones tradicionales con la naturaleza.

En la antigua cultura griega se consideraba un derecho legal el acceso a la luz del Sol y se planificaron ciudades como Olinto en el siglo V a. de C. cuyas calles se orientaron de tal modo que todas las casas recibían la misma radiación solar.

Mientras muchos pueblos del mundo siguieron viviendo en armonía con su entorno natural, en la cultura europea esta sabiduría se fue perdiendo paulatinamente sobre todo en las ciudades, a causa de la descoordinación y falta

² www.energiaadebate.com

³ Nota: Arq. Armando Páez García, maestro en Antropología Social y Desarrollo. Artículo publicado en la Revista Energía a Debate, escrita por expertos del sector energético, Febrero 2006, tiraje 12 mil ejemplares, ed. Mundi Comunicaciones.

de regulación de las actuaciones públicas y privadas llegando a convertirse este olvido en un problema sanitario de primera magnitud.

Owen presentó al gobierno inglés en 1.817 un informe proponiendo una “comunidad de armonía y cooperación”, proyecto que fue desestimado. (Ver croquis en el apartado de material). En 1.825 proyectó una comunidad en la que 1.200 personas vivirían en un terreno agrícola de 500 hectáreas. En 1830 el cólera se extiende por Europa. La opinión pública reacciona y solicita una intervención, pero la primera ley sanitaria no sería publicada hasta 1.848.

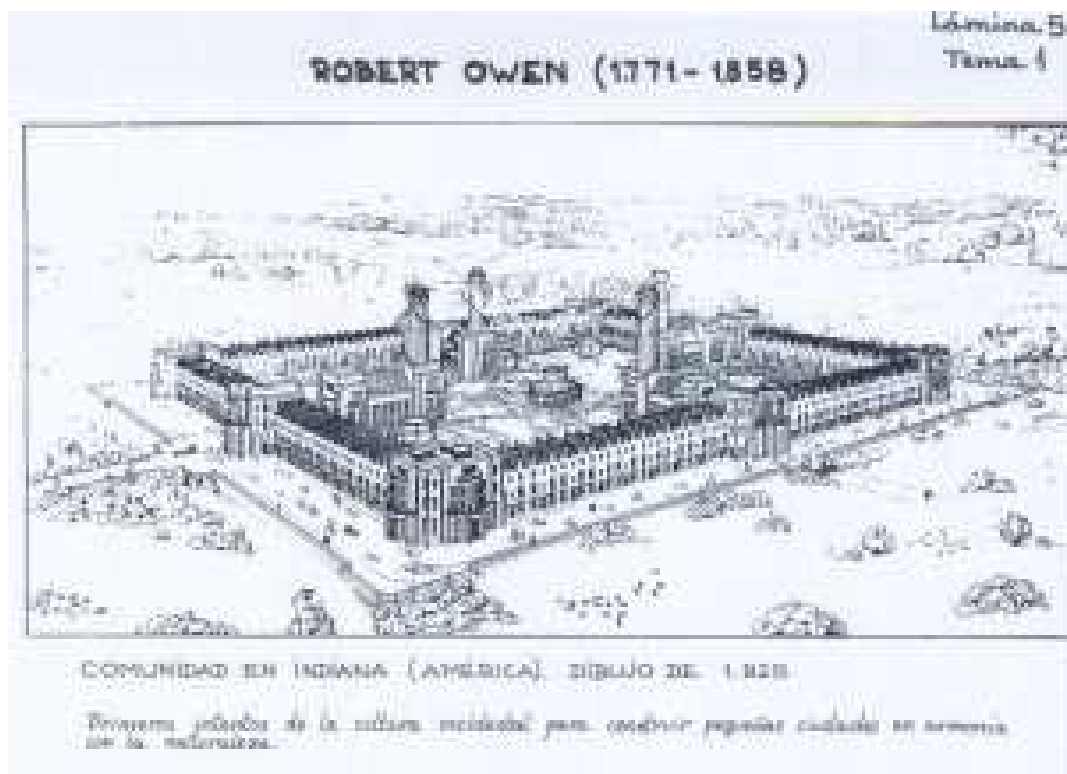


FIGURA 1. Comunidad en Terreno Agrícola.

A mediados del siglo XIX Sir Edwin Chadwick investigó las condiciones de habitabilidad de los barrios obreros británicos y a la vista de las miserables condiciones de salubridad en que vivían sus habitantes se inició un movimiento para construir viviendas sanas y soleadas. Comenzaron a construirse las primeras ciudades-jardín. Recordemos por ejemplo el proyecto de Letchworth.

Ya en el siglo XX hubo varios arquitectos preocupados por la buena integración del edificio en el entorno, lo lograsen o no.

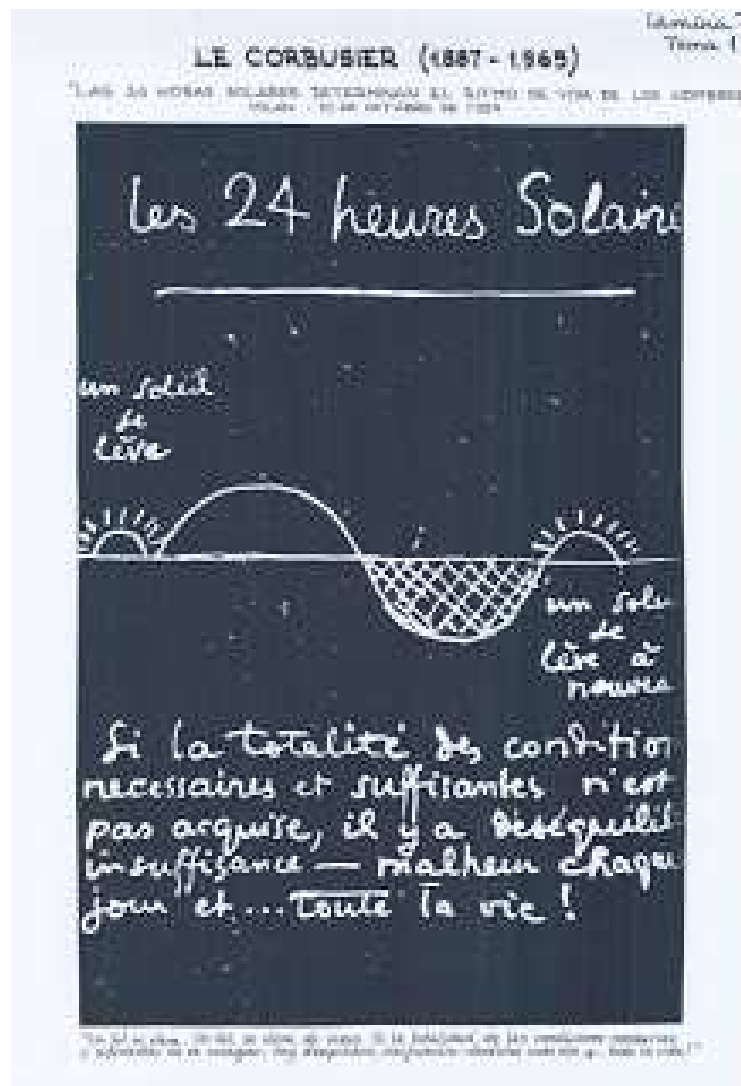


FIGURA 2. Diagrama del comportamiento del Sol.

Le Corbusier hizo unos bocetos para la ponencia que presentó en el Congreso Internacional de Estudio sobre el problema de las zonas subdesarrolladas celebrado en Milán en 1.954. Uno de ellos titulado: "Las 24 horas solares" hace relación a la necesidad de satisfacer unas buenas condiciones de habitabilidad. En uno de sus proyectos, las "Unités d'habitation" expresa su concepto de integración del hombre urbano en el entorno (ver copias en el apartado de material).

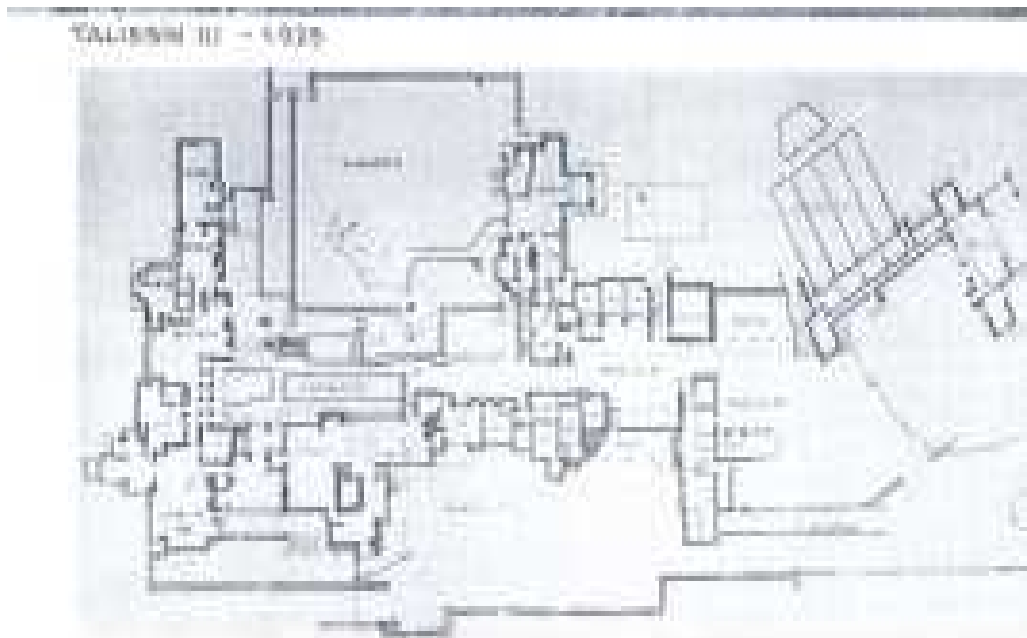


FIGURA 3. Integración con el entorno en el apartado del material.

Sin duda fué Frank Lloyd Wright el arquitecto que mejor supo comprender el entorno e integrar las construcciones en el lugar. Según sus palabras, sus viviendas deberían ser parte de la naturaleza y crecer “desde el suelo hacia la luz”. En su libro “The Natural House” escribió cómo la casa debe construirse “integrada en el lugar, integrada en el entorno e integrada en la vida de sus habitantes”.

A partir de 1.960 comenzó en occidente un movimiento ciudadano de protección del medioambiente y una vuelta a la naturaleza. Con la publicación del libro de James Lovelock: “Gaia: una nueva visión de la Vida sobre la Tierra” se despierta la conciencia planetaria y nace el concepto de “casa ecológica” que concibe la casa como un micro ecosistema en profunda interrelación con el ecosistema más amplio que es Gaia: la Tierra. En este concepto actual de vivienda, la unidad de la casa y su entorno debe ser profunda y ambos complementarse mutuamente. Por ello se hace necesario comenzar por el estudio del lugar con el fin de lograr esta integración lo mejor posible.

2.1.2. VIVIENDAS BIOCLIMÁTICAS

La tierra abastece a los hombres de alimentos, agua y oxígeno necesarios para vivir, pero esto no basta para asegurar la supervivencia. La naturaleza enfrenta al hombre a grandes desafíos. Las condiciones climáticas en las distintas regiones del mundo pueden variar mucho y resultar muy perjudiciales para los seres humanos.

El cuerpo humano ha desarrollado sus propias estrategias para estar bien preparado en la lucha por su supervivencia. El color de su piel puede, por ejemplo, adaptarse a las condiciones climáticas.

De todas formas, la protección más importante contra las condiciones externas desfavorables lo constituye el vestido y la vivienda.

En todo el mundo las moradas humanas deben cumplir las mismas necesidades básicas, protección y confort. Sin embargo, las formas de las tipologías elementales de casas varían de una región a otra y dependen de los materiales naturales disponibles y de las condiciones climáticas prevalecientes.⁴

Según Luís de Garrido⁵, experto arquitecto con amplia experiencia en bioclimatismo, “viviendas bioclimáticas son aquellas que tan sólo por su diseño arquitectónico -sin necesidad de tecnología- tienden a refrescarse por sí misma en verano y a calentarse por sí misma en invierno. La ventaja de las viviendas bioclimáticas es principalmente el ahorro en gasto energético, aire acondicionado y calefacción por ejemplo, al no tener que seguir utilizando aparatos que contribuyan al calentamiento global del planeta tierra”.⁶

⁴ Behling, Stefan y Sophia, Sol Power, La evolución de la arquitectura sostenible, Editorial Gili, Alemania, 2002, pag. 44.

⁵ Nota: Luís de Garrido, Fundador y Presidente de la Asociación Nacional para la Arquitectura Sostenible (ANAS) y la Asociación Nacional para la Vivienda del Futuro (ANAVIF) en Madrid, España.

⁶ www.casasactuales.com

Otras definiciones como diseño natural, diseño ambiental, eco diseño o biodiseño surgen más adelante con el mismo común denominador: estudiar e integrar a la esencia del diseño la relación hombre-naturaleza-arquitectura.

Diseña y construye espacios que, aprovechando o adecuando el entorno, contribuyan al mejoramiento y economía de la función.

La arquitectura bioclimática, busca que la interacción de los materiales con el medio ambiente aporte beneficios a la función del inmueble, el confort de sus ocupantes y el bienestar de los usuarios.

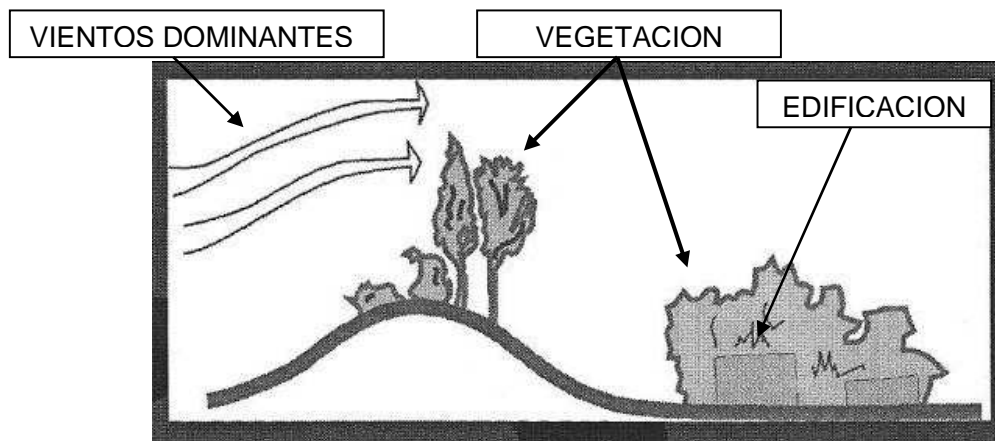


FIGURA 4. Protección de espacios abiertos con topografía y vegetación caducifolia.

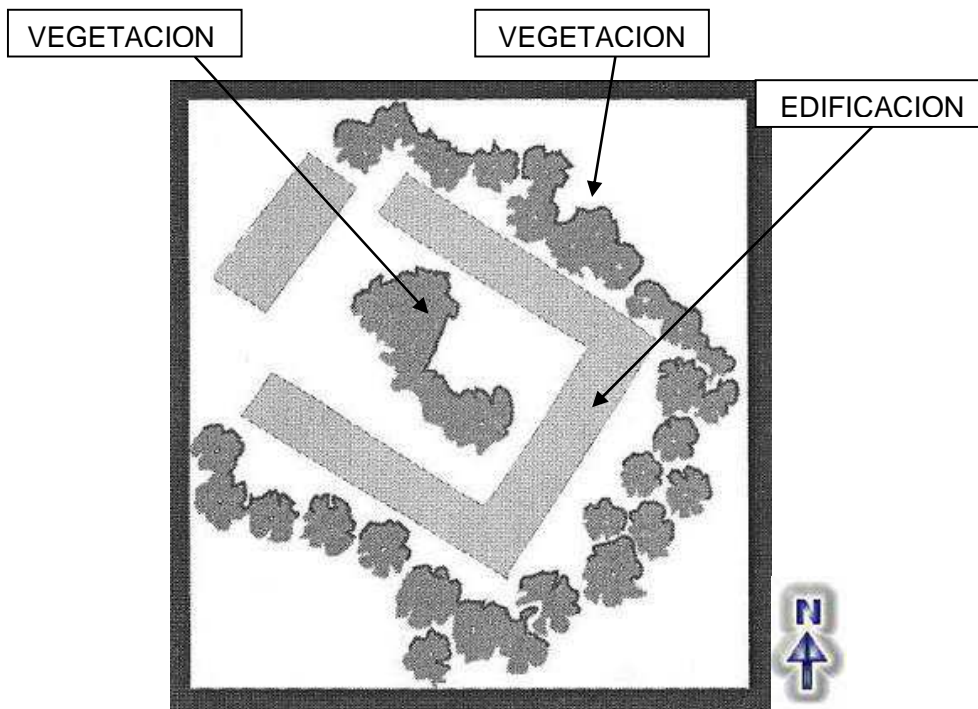


FIGURA 5. Árboles para protección del viento del norte.

Planteamiento de vegetación alrededor de una edificación, orientada hacia los vientos dominantes para evitar los efectos de los fenómenos climatológicos.

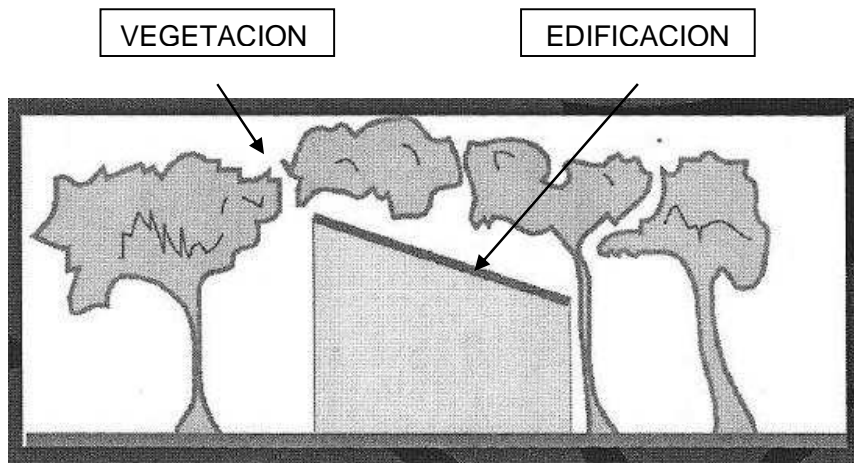


FIGURA 6. Aprovechamiento y uso de vegetación en las fachadas para evitar al 100% la proyección del sol y disminuir el calentamiento en el interior de la edificación.

La arquitectura bioclimática considera el término tecnología como el conocimiento para hacer las cosas con alto grado de eficiencia de manera que la planeación y la técnica constructiva son factores fundamentales para el confort y la mayor autonomía energética del edificio.

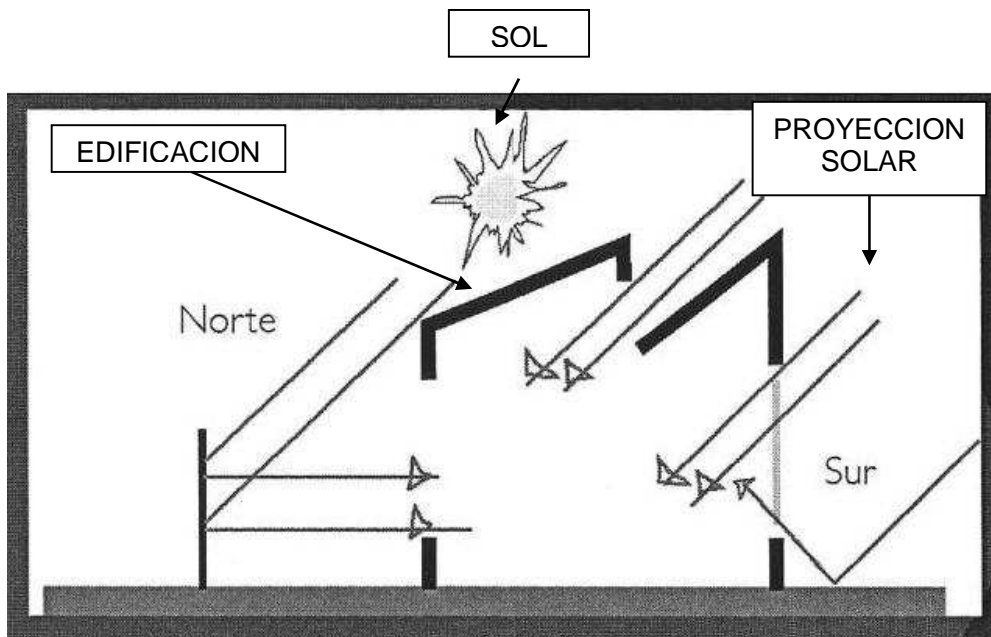


FIGURA 7. Apertura de techos y muros al sur.

En esta figura se muestra la proyección de la luz solar y como orientar las ventanas y aberturas para lograr un desarrollo sustentable al disminuir el uso de energía e iluminación artificial, logrando el confort deseado y agradable dentro del espacio habitable.

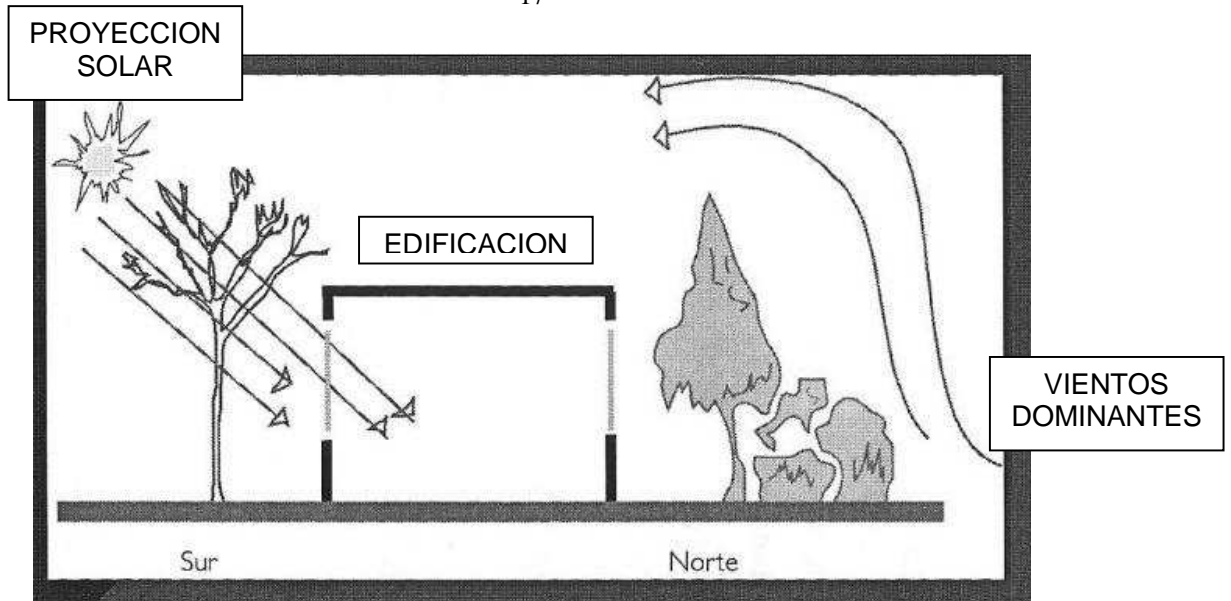


FIGURA 8. Sistemas pasivos de calefacción.

Árboles con escaso follaje que permiten parcialmente el paso de la luz solar y en contraste árboles con denso follaje, para lograr el efecto deseado, según sea el requerimiento de la área específica.

En cuanto a su relación con la economía, la arquitectura bioclimática busca a través del estudio climático, el diseño y los materiales constructivos, dotar al inmueble en términos energéticos de la mayor autonomía posible, evitando o disminuyendo el uso de la climatización artificial, aprovechando la iluminación natural y actuando como agente de control acústico

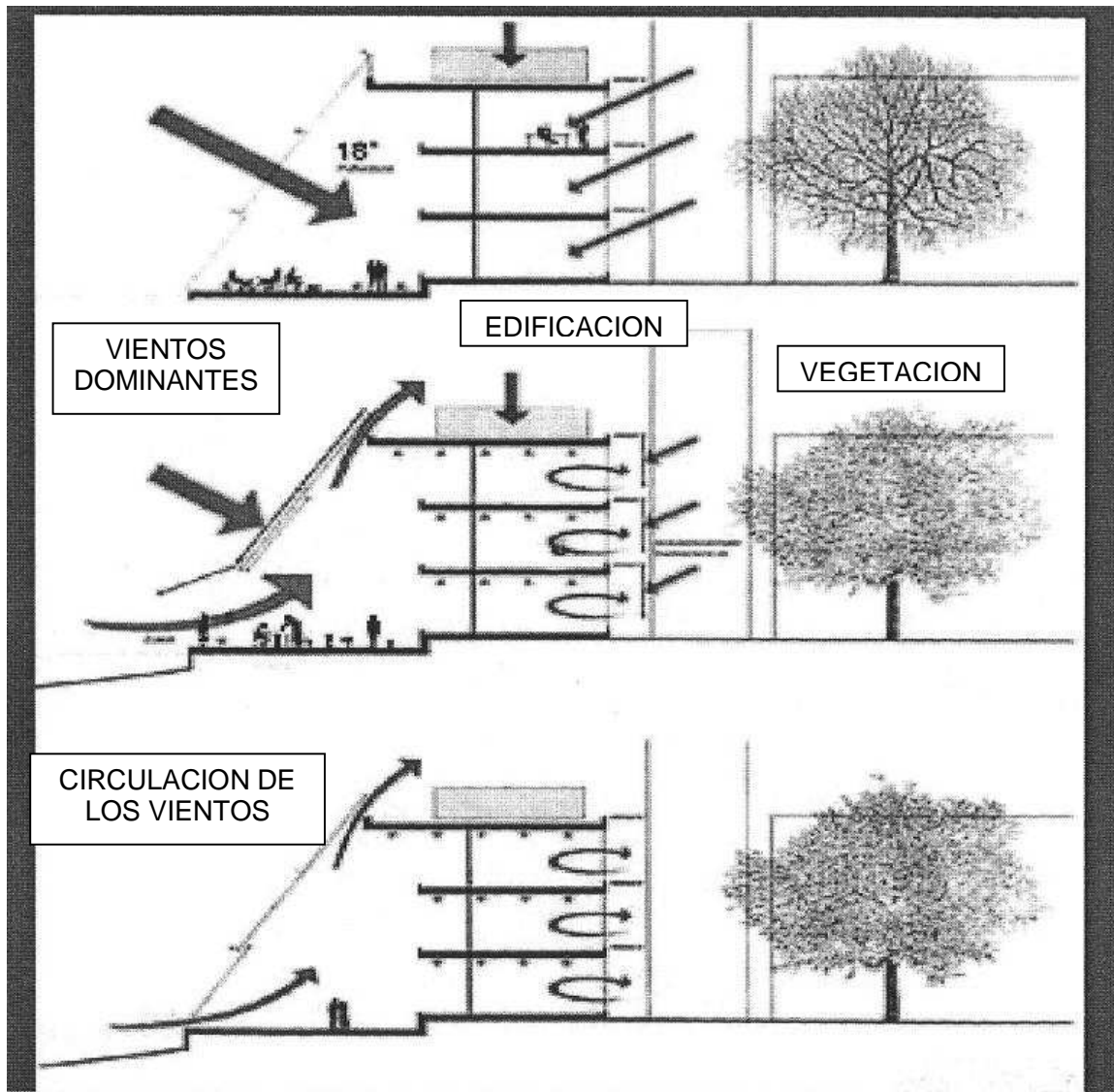


FIGURA 9. Aprovechamiento de la luz natural y los vientos.

En los espacios cerrados donde no existe la circulación del aire penetra la luz solar generando calor y aumentando la temperatura del interior; caso contrario en áreas de ventilación cruzada, donde se cuenta con una óptima iluminación, sin la sensación térmica de calor, ya que los vientos circulan logrando una temperatura de confort.

Considera el diseño arquitectónico y los materiales envolventes de las edificaciones como “una piel constructiva, como una extensión de sus ocupantes”

Esta piel como organismo vivo debe interactuar con el medio ambiente a favor de la función del edificio y sus ocupantes, actuando como un tamiz capaz de aprovechar o modificar la acción de los elementos naturales, filtrándolos, admitiéndolos, rechazándolos y/o transformándolos.

2.1.3. APROXIMACIÓN A LA ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA

Hoy día esta admitido que en la vivienda, es donde la energía solar tiene más probabilidades de encontrar aplicación. La introducción de esta energía en la vivienda puede realizarse por dos caminos: el de la “solarización”, como cualquier otro sistema de calefacción, y el de la “concepción arquitectural bioclimática” el cual partiendo del principio de que toda arquitectura forma un todo tiende a ser desempeñar las funciones de captación, almacenamiento y distribución del calor solar por medio de los elementos arquitecturales mismos.⁷

El primer camino ofrece los inconvenientes de mantener un grado de tecnicismo la mayoría de las veces inaccesible para el utilizador medio, de no ser demasiado fiable con el tiempo (mantenimiento, reparaciones, etc.) y por este motivo, de ser caro.

El camino bioclimático, aunque de ambición mas limitada sobre todo en materia de almacenamiento se presenta bajo unos aspectos muchos más que favorables.

Basada en las reacciones de elementos constitutivos de la arquitectura, representa una solución mucho más fiable con el tiempo y más económica de inversión.

⁷ Patrick Bardou – Varoujan Arzoumanian, Arquitectura de adobe, 3ra. Ed., México, Editorial Gustavo Gili, 1986, pp. 92

Las modificaciones aportadas a la arquitectura por la concepción bioclimática mejoran los resultados también en verano, cuando puede conseguirse el bienestar térmico sin sistema de refrigeración, lo que constituye una economía notable.

Este camino, que pone en debate ciertas tendencias actuales de la arquitectura, no ha sido demasiado explorado en nuestro país.

En Estados Unidos es donde éste tipo de Arquitectura ha conocido el desarrollo más importante.

2.1.4. BIENESTAR TÉRMICO

“El método a seguir para evaluar la importancia y la relación entre los elementos del clima, debe adaptarse a las necesidades de la práctica constructiva. Los elementos –temperatura, radiación y efectos del viento- afectan de forma determinante a las sensaciones del confort humano”... ⁸

La evaluación de las condiciones climáticas para diseñar edificaciones de acuerdo con los requerimientos de los individuos, es necesaria a fin de establecer comparaciones entre las condiciones exteriores del lugar y aquellas que necesita el individuo para realizar sus actividades con menos desgaste físico y mínimo consumo energético. ⁹

El hombre se ha enfrentado a una diversidad de climas logrando establecer en cada uno de ellos las condiciones de bienestar para su justo desarrollo.

⁸ Olgay, Victor, *Arquitectura y Clima*, manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas, 1ra Ed., España, Editorial Gustavo Gili, 1998, p. 162.

⁹ González, Eduardo, *Proyecto Clima y Arquitectura*, 1ra. Ed., México, Editorial Gustavo Gili, 1986, p. 37, 38. p. 78. p. 96.

Muchos ejemplos en variadas latitudes son muestra de su capacidad para soluciones razonables en una forma espontánea al problema de acondicionar térmicamente sus edificaciones. Al mismo tiempo, el hombre ante variaciones climáticas extremas tiene la posibilidad de reaccionar para adaptarse a esas condiciones de diferentes modos: fisiológicamente, modificando su vivienda, su ropa, variando su actividad, etc. Lo que le permite ajustarse térmicamente al lugar para mantener la salud física del cuerpo.

2.1.6. URBANISMO BIOCLIMÁTICO

Las consideraciones medioambientales hay que entenderlas como un elemento más en el proceso de planificación urbana. Cuestiones como la propiedad del suelo, los intereses inversores, la dinámica del mercado, la facilidad para gestionar los suelos, etc., también forman parte en la toma de decisiones para elaborar un documento de planeamiento.

Por lo tanto, la redacción del planeamiento se puede entender como una resultante de fuerzas muy diversas, dentro de las cuales las consideraciones medioambientales representan un aspecto más. Para tener en cuenta los Criterios de Optimización Medioambiental y realizar la Ordenanza Medioambiental Local de un determinado asentamiento se propone el siguiente proceso metodológico:

1º Análisis del medio natural

2º Análisis climático de las necesidades locales

3º Redactar los Criterios de Optimización Medioambiental

4º Redactar la Ordenanza Medioambiental Local. ¹⁰

¹⁰ <http://habitat.aq.upm.es/ub/a003.html>

2.1.7. RELACIÓN ENTRE URBANISMO Y MEDIO AMBIENTE

¿Existe una relación directa entre la forma urbana y los condicionantes físicos y climáticos de una localidad?. La respuesta es variable, dependiendo de qué asentamiento estemos considerando. En muchos casos es el carácter defensivo el principal causante de la forma urbana de una ciudad, por encima de intereses comerciales, de división y estructura de la propiedad del suelo, u otros factores de diferente índole. Por ejemplo:

- se elige una posición resguardada de los vientos dominantes fríos

Otras características condicionadas principalmente por la precaria economía y por los medios constructivos con los que se contaba:

- utilización de materiales autóctonos para la construcción. Ante la imposibilidad o el excesivo "costo" económico y de esfuerzo que suponía traer los materiales de otros lugares.

Respuestas bioclimáticas de la arquitectura tradicional condicionada por los motivos expuestos anteriormente pueden ser:

- apertura de huecos mayores en la fachada sur
- poca altura de la edificación
- huecos nulos o pequeños en la fachada norte
- presencia de galerías, balcones acristalados, etc. en la fachada sur.

Estas consideraciones culturales, económicas, constructivas y energéticas se suman a las defensivas que fueron el principal factor para la creación de nuestras ciudades.

2.2. INTERACCIÓN ENTRE LOS MEDIOS NATURAL Y URBANO

En éste apartado se analizarán las variables interactivas del urbanismo bioclimático. Primero los condicionantes meteorológicos del clima, y su relación con los espacios urbanos y con la masa edificatoria, y luego la perspectiva inversa. De ésta forma se pueden sacar conclusiones precisas sobre éstos aspectos, tan fundamentales a la hora de integrar la planificación urbana con las condiciones intrínsecamente relacionadas con el soporte territorial.

Los fenómenos termodinámicos y meteorológicos determinan "el clima" característico de una región, influido por : 1º la presión atmosférica, directamente relacionada con la altitud y cuyas variaciones originan el viento; 2º el viento, cuyas turbulencias están vinculadas a la rugosidad del terreno; 3º la temperatura del aire, que interviene en la evaporación, radiación y los movimientos de las masas de aire; 4º la humedad del aire, que influye sobre la evaporación y las precipitaciones; 5º las brumas y nieblas, relacionadas con la transmisión de la radiación visible; 6º la nebulosidad, influyente en los períodos de sol; y finalmente 7º la radiación solar, directa, difusa y global sobre el soporte urbano.

A continuación se estudian una serie de variables, relacionándolas con el soporte urbano, en general primero, y en particular aplicadas sobre poblaciones concretas para ver como los condicionantes locales climáticos pueden llegar a modificar sustancialmente los planteamientos generales. Las variables consideradas relativas al Medio Ambiente han sido: radiación solar, vegetación, viento, agua y humedad del aire y geomorfología. Y respecto al Medio Urbano: red viaria, espacios libres, morfología de las manzanas, y tipología edificatoria. ¹¹

¹¹ Introducción a la Arquitectura Bioclimática, Manuel Rodríguez Viqueira, Editorial / Publisher:

2.2.1. ESTUDIO DE LAS VARIABLES

A continuación se analizan las variables elegidas para formar parte de la matriz de interacción, tanto las relacionadas con el Medio Ambiente como con el Medio Urbano.

2.2.2. EFECTO INVERNADERO

Es un fenómeno atmosférico natural que permite mantener la temperatura del planeta al retener parte de la energía proveniente del sol lo que permite la presencia de vida en el planeta. Los gases de efecto invernadero naturales son: vapor de agua, bióxido de carbono, metano, óxido nitroso.

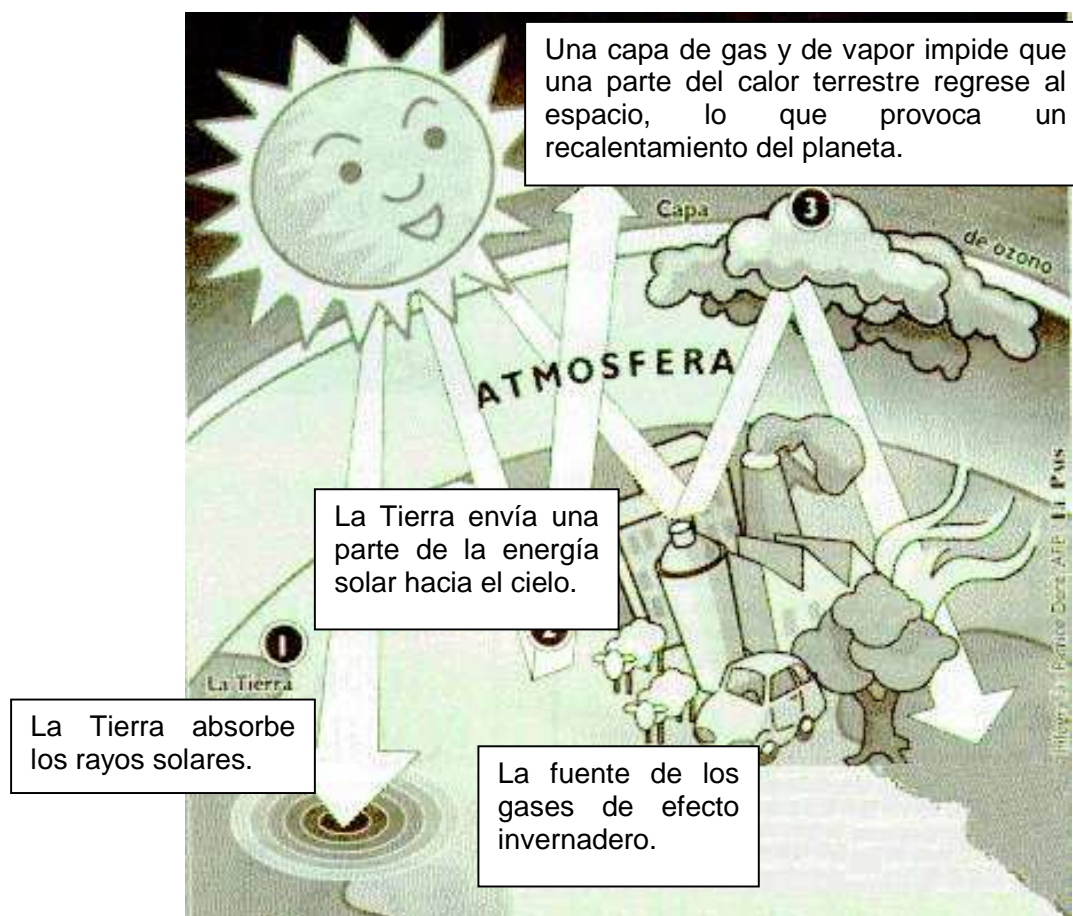


FIGURA 10. El efecto Invernadero ¹²

¹² <http://aupec.univalle.edu.co/informes/diciembre97/boletin57/efecto-inv.html>

2.2.3. LA RADIACIÓN SOLAR

El sol influye directamente en el medio ambiente urbano de diversas formas: como radiación solar directa y reflejada; como radiación difusa.

Procedente del sol, la radiación solar directa, condiciona el diseño de edificios y espacios libres urbanos. La atmósfera actúa de filtro y espejo de la radiación solar, permitiendo la entrada a una banda del espectro, desde los rayos ultravioleta (interesantes urbanísticamente por su valor actínico: fijación del calcio, bactericida etc.) a los infrarrojos (con valor térmico). Tras atravesarla, la energía ha disminuido considerablemente; la fracción de la constante solar que recibe el suelo es la radiación directa, cuyo valor varía de acuerdo con las circunstancias: la transmisión atmosférica, o condicionantes geográficos como la altitud respecto al nivel del mar.

La radiación difusa, es la procedente de la refracción y difusión sobre las superficies colindantes o la atmósfera, de la radiación solar directa. Su existencia se materializa claramente en los días nublados, sin sol. Es un factor importantísimo el albedo del suelo, diferente según la composición del mismo, y en clara diferencia entre el medio natural y el urbano, donde predominan las superficies pavimentadas y asfaltadas. La radiación difusa está totalmente relacionada con la iluminación.

2.2.4. LA VEGETACIÓN

No es frecuente estudiar la localización, especies y porte de los árboles y vegetación, en los estudios y planes sobre el suelo urbano. Pero son éstos los elementos más completos para adaptar y proteger los espacios libres, para mantener el equilibrio del ecosistema urbano y favorecer la composición atmosférica, la velocidad del aire o la humedad ambiental. El enfriamiento de una construcción puede ser logrado mediante la modificación del micro clima existente. La implantación estratégica de árboles, arbustos y vegetación en general, suministrará sombra a la construcción y al suelo alrededor de ésta, evitando el incremento del calor solar.

La forma de la edificación y el tipo de vegetación (setos, árboles, etc.) puede canalizar y concentrar las brisas a través del edificio. (Sistema de ventilación inducida).¹³

Estanque de agua, fuentes, o la irrigación de la vegetación, reducirá la temperatura del aire, incrementando la capacidad de enfriar los ambientes internos, arrastrando el calor hacia fuera.

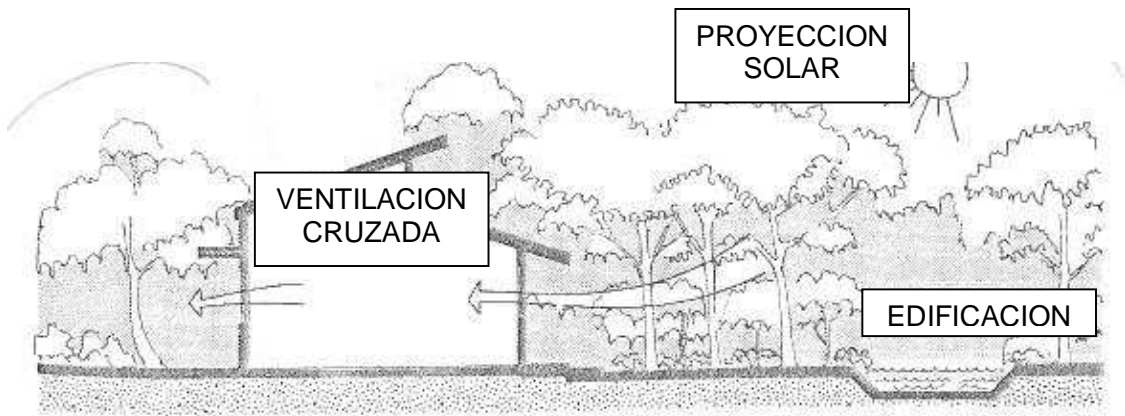


FIGURA 11. La vegetación canaliza y concentra la brisa a través del edificio

Otro ejemplo del uso adecuado de la vegetación, es el patio interior, que viene a hacer un espacio abierto y sombreado, para el enfriamiento de los

¹³ González, Eduardo, Proyecto Clima y Arquitectura, Editorial Gilli., México, 1986. pp. 71, 72.

espacios que lo rodean. Pequeñas ventanas exteriores permiten la entrada de las brisas, bloqueando la entrada de los rayos solares hacia el interior. La vegetación y las fuentes de agua producen el efecto de enfriamiento al pasar la brisa de un extremo al otro de la casa.

2.2.5. EL VIENTO

El movimiento del aire procede por el gradiente térmico resultado de la radiación solar, más intensa en el Ecuador que en los Polos; por la rotación de la Tierra que los dirigen hacia la derecha en el Hemisferio Norte y hacia la izquierda en el Sur; y por el desplazamiento al que son sometidas las masas de aire debido a las perturbaciones atmosféricas. El régimen de vientos a nivel local es el que nos interesa desde el punto de vista Urbanístico, ya que diversos factores geográficos, topográficos, del tipo de vegetación o de suelo y la masa edificatoria lo van a particularizar notablemente. Sin embargo, podemos distinguir entre los vientos de montaña y de valle.¹⁴

El sol calienta las laderas de las montañas antes que el valle, por lo que las masas de aire caliente ascienden hacia las cumbres. Por la tarde el aire fluye siguiendo la dirección del valle con viento débil. Al anochecer, las cumbres se enfrían más rápidamente y el viento va de la montaña al valle, alcanzando su velocidad máxima momentos antes del amanecer. Desde la antigüedad se han tenido en consideración los vientos para la localización de los asentamientos.

¹⁴ Introducción a la Arquitectura Bioclimática, **Manuel Rodríguez Viqueira**, Editorial / Publisher: **Noriega Editores Pág. 50**

También los obstáculos topográficos naturales o edificados, perturban el régimen laminar del viento, sobre todo en las capas más bajas. Al encontrar un obstáculo, el viento es desviado en las direcciones vertical y horizontal, y debido a la concentración del flujo laminar aumenta la velocidad en la parte superior, y disminuye en la inferior. Esto se puede favorecer en circunstancias en las que se precise una disminución de la velocidad del viento mediante barreras arquitectónicas o vegetales, controlando el índice de permeabilidad de la misma para conseguir controlar su velocidad. Por ejemplo entre una barrera densa y otra de alta permeabilidad, la velocidad del viento varía en un 25%.

Las especies más recomendables para éstas barreras vegetales son las coníferas, distanciadas lo mínimo posible entre ellas, y con una distribución de tres filas.

La masa edificatoria de cada ciudad condiciona notablemente las características del viento, siendo prácticamente imposible hacer generalizaciones de comportamiento, por lo que se estudiarán pormenorizadamente cada caso particular.

2.2.6. LA GEOMORFOLOGÍA

Determinados condicionantes locales son capaces de alterar la relación entre el medio urbano y el medio físico. Muchos de las condiciones geomorfológicas de un territorio matizan considerablemente la radiación solar directa, el régimen de vientos, la humedad ambiental etc., poniendo claramente de manifiesto la interacción entre todas las variables del medio natural. Estructuramos el análisis geomorfológico en los siguientes apartados:

2.2.6.1. SITUACIÓN CLIMÁTICA ESPECÍFICA: Para ello se han considerado las cuatro posibilidades siguientes: clima de montaña; clima de valle; proximidad de masas de agua; y proximidad de bosques. Factores de localización

del asentamiento. En primero es ser considerado es el referente a las condiciones topográficas del terreno tales como:

2.2.6.2. PENDIENTE: influye en la cantidad de radiación directa que se puede recibir. Orientación de la pendiente importante para los vientos.

2.2.6.3. POSICIÓN RELATIVA: protegida o expuesta. A más exposiciones mayores son las oscilaciones térmicas, temperaturas más frías, y mayores posibilidades de ventilación e iluminación.

2.2.6.4. OBSTRUCCIONES: existencia de accidentes topográficos próximos y en orientaciones determinadas pueden suponer obstáculos para la radiación y ventilación. Cálculo de la obstrucción solar anual producida por montañas sobre el asentamiento.

Otro factor importante es la existencia de agua ya que modifica las condiciones de humedad del aire y por la evaporación absorbe calor logrando un enfriamiento del ambiente. Su alto calor específico la convierte en un elemento estabilizador de la temperatura disminuyendo sus oscilaciones extremas.

También el tipo de soporte, ya que afecta a la reflexión de los rayos solares y por tanto a la radiación directa sobre la edificación y además a la variación de la inercia térmica del mismo y con ello a la respuesta interior a las oscilaciones térmicas y relación entre la temperatura exterior y la interior.

Otro factor interesante se refiere a la cantidad y calidad de la vegetación circundante ya que modifica la radiación solar: tanto directa formando pantallas como la global por absorción de parte del espectro de la luz solar. Las coníferas debilitan fuertemente la luz solar pero no la modifican cualitativamente. Las frondosas la debilitan y producen una absorción selectiva. Importancia de las especies de hoja caduca y perenne. Son barreras eficaces contra el viento.

La evado transpiración, especialmente de las plantas frondosas aumenta la humedad relativa del ambiente y disminuye la temperatura. Ayudan a crear, por diferencias de temperaturas, pequeñas corrientes de aire.

Hay que atender también a las características de la trama urbana circundante.

La densidad altera los intercambios energéticos entre la edificación y el entorno, de forma que a mayor densidad disminuyen las posibilidades de intercambio. La temperatura será más estable sin oscilaciones extremas significativas y se dificultará la ventilación. La altura de las edificaciones colindantes se comporta como obstáculos para la radiación solar directa y el viento.

2.3. CONDICIONES DE LA EDIFICACIÓN

2.3.1. CONDICIONES HIGIÉNICAS DE LA EDIFICACIÓN. Definición de pieza habitable, y dimensiones de cada uno de los huecos adecuadas para cada orientación teniendo en cuenta las condiciones de cada clima local.

2.3.2. CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS DE LA EDIFICACIÓN. Muros, cubiertas, forjados, particiones interiores, carpinterías y acristalamientos. Estas características determinarán las condiciones óptimas de la edificación adecuadas al clima concreto, y posibilitarán la adopción de medidas de acondicionamiento pasivo para el ahorro energético local.

2.3.2.1. CONOCIMIENTO DE LOS MATERIALES. La utilización de materiales adecuados a las condiciones del lugar, pueden ser uno de los elementos mas importantes para lograr condiciones de confort dentro de la vivienda.

2.3.3. CONDICIONES ESTÉTICAS. Fachadas, tratamiento de medianeras, volados, soportales y aleros.

2.3.4. CONDICIONES DE USO. Criterios de áreas multifuncionales con diversidad de usos de acuerdo con un análisis.

2.3.5. CONDICIONES DE CLIMA. Los factores y variables del medio natural se interaccionan entre sí, de manera que resulta complejo establecer unos límites claros entre las mismas. Sin embargo, y como consecuencia de esta circunstancia se pueden relacionar las variables que apriorísticamente han intervenido en el crecimiento y la génesis urbana de un asentamiento. Con esta intención, se resumen los principales condicionantes de interacción entre el Medio Natural y el Medio Urbano:

2.3.6. SOL Y RADIACIÓN SOLAR. Determinan el ángulo de obstrucción solar máximo posible en el solsticio de invierno con la condición de que haya al menos dos horas de sol, condiciona la orientación de las edificaciones, la altura de la edificación, la anchura de las calles y la orientación de los espacios libres y plazas.

“La trayectoria del sol de invierno es más baja y corta que la del sol de verano. El sol de invierno a grosso modo, se levanta por el sureste y se pone por el suroeste. Las fachadas oriental y occidental reciben, una fracción relativamente pequeña de radiación solar, mientras que en verano sucederá lo contrario”.

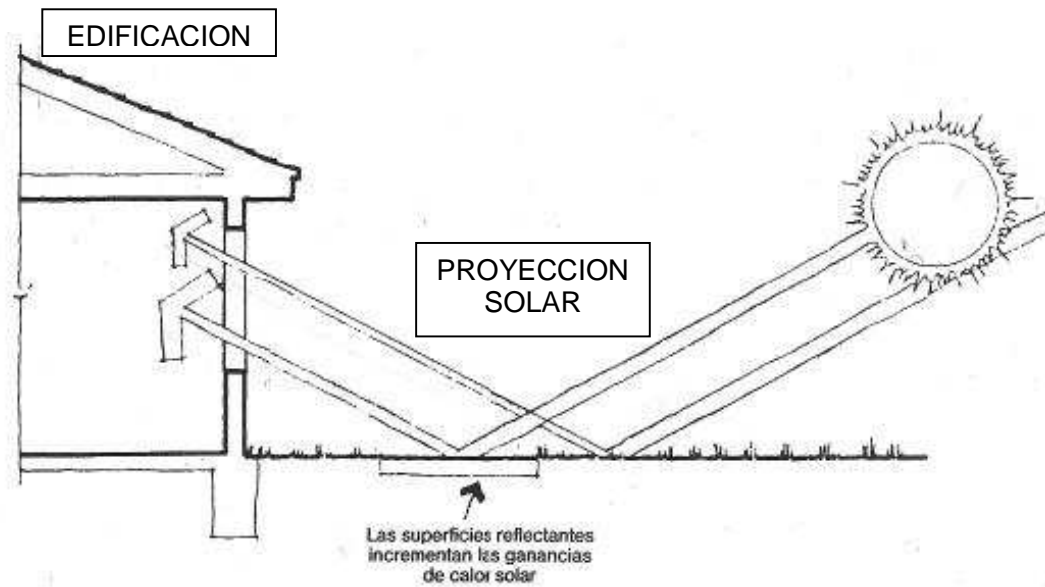


FIGURA 12. Aumento de la reflectividad de las superficies facilita el aumento de la cantidad de radiación que penetra en el interior.

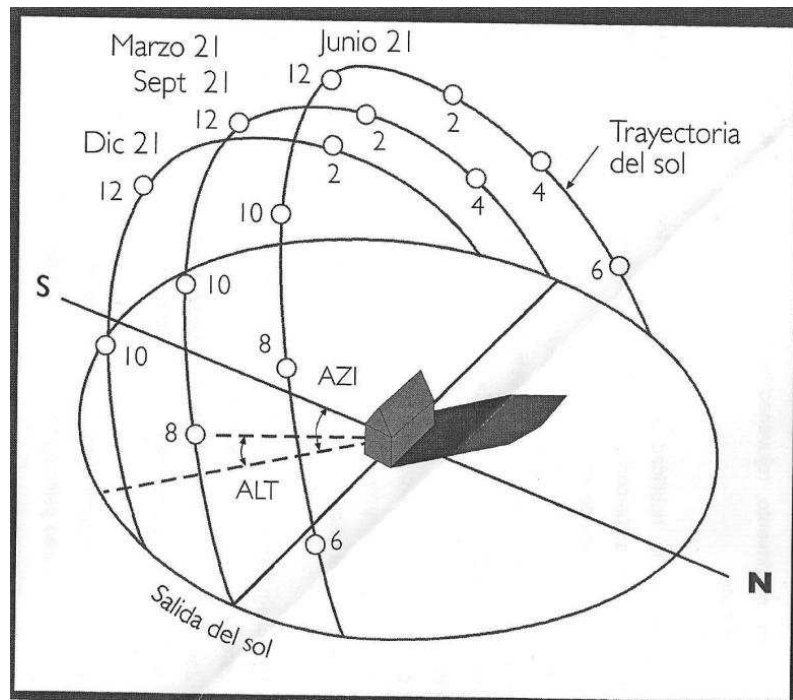


FIGURA 13. Grafica de altitud, latitud y trayectoria solar

2.3.7. VEGETACIÓN. Selección de las especies y localización de las mismas para mejorar el microclima local: la humedad ambiental, la radiación, los controles frente al viento, el ruido y la contaminación y calidad del aire.

2.3.8. VIENTO. Determinación de las zonas expuestas, abrigadas y canalización de los vientos dominantes del asentamiento para optimizar el diseño urbano y los usos del suelo.

2.3.9. AGUA Y HUMEDAD. Localización y extensión de zonas húmedas o su proyecto para mejorar las condiciones de la humedad atmosférica local.

2.3.10. GEOMORFOLOGÍA. Condicionantes derivadas del soporte y modificaciones locales generadas por el soporte territorial, naturaleza de las rocas y características de los suelos, pendientes y exposición a la radiación solar. En realidad se incluyen en esta variable todos aquellos elementos relativos al suelo y subsuelo.

2.4. RECOMENDACIONES DE CARÁCTER GENERAL

1 Reconsiderar los asentamientos globalmente, y concretar las líneas de actuación de manera totalmente particularizada a su situación. No caben soluciones maestras. Cada sitio con su entorno y características necesitará de unas medidas específicas, dentro de su propia integración territorial con otros asentamientos.

2 Al revés, potenciar los usos mixtos y la diversidad de actividades concentradas en los lugares centrales urbanos, para reducir viajes y el consumo de energía para el transporte fomentando los recorridos peatonales.

3 Integrar, ampliar y diseñar convenientemente la red de espacios libres urbanos, como un sistema capaz de corregir y moderar las inclemencias extremas

de las condiciones ambientales, además de servir como espacios de relación y uso social.

4 Planificar con densidades moderadas o altas, frente a la baja densidad de viviendas unifamiliares dispersas cuyos costes de infraestructuras, energéticos e impacto sobre el medio circundante son muy elevados.

5 Aprovechamiento de los recursos naturales; sol, viento, agua de lluvia, y control sobre los residuos sólidos; reciclado, incineración, recuperación de la materia orgánica, etc.

2.5. CONCLUSIÓN

El objetivo principal es el estudiar las relaciones entre el Medio Ambiente y el Medio Urbano, determinando y aislando las variables interactivas, a fin de llegar a comprender la filosofía del urbanismo bioclimático, principal finalidad de ésta propuesta arquitectónica, logrando un proyecto sustentable cuya prioridad sea el cuidado del medio ambiente, enfatizando el aprovechamiento y uso eficiente de las variables, siempre pensando en el diseño adecuado de espacios funcionales que contribuyan al desarrollo y mejora de rendimiento académico de los alumnos que habiten en la residencia estudiantil.

CAPÍTULO III DIAGNÓSTICO

3.1. ANÁLISIS DEL SITIO

3.1.1. UBICACIÓN

Boca del Río, Veracruz.

3.1.2. LOCALIZACIÓN

Se localiza en la zona centro costera del Estado, a una altura de 10 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte y noroeste con Veracruz, al este con el Golfo de México, al sureste con Alvarado, al oeste con Medellín y Veracruz. Su distancia aproximada por carretera a la capital del estado es de 95 Km.

3.1.3. EXTENSIÓN

Tiene una superficie de 42.77 Km², cifra que representa un 0.06% del total del Estado.

3.1.4. CLIMA

Su clima es cálido-regular con una temperatura promedio de 25 °C; su precipitación pluvial media anual es de 1 mil 694 mm.

3.1.5. PRINCIPALES ECOSISTEMAS

Los ecosistemas que coexisten en el municipio son el de bosque alto o mediano tropical perennifolio con especies como el chicozapote, caoba y pucté (árbol de chicle); donde se desarrolla una fauna compuesta por poblaciones de armadillos, ardillas, conejos, tlacuaches, tejones, comadrejas y zorrillos.

3.1.6. RECURSOS NATURALES

Su riqueza está representada por yacimientos minerales como el petróleo y el gas natural.

3.1.7. CARACTERÍSTICAS Y USO DEL SUELO

Su suelo es de tipo regosol, se caracteriza por no presentar capas distintas, tonalidades claras y de susceptibilidad variable a la erosión. El mayor porcentaje de su suelo se utiliza en la ganadería y la agricultura.

3.1.8. ASPECTOS DEMOGRÁFICOS

El municipio de Boca del Río cuenta con una población 10,980 habitantes.

www.veracruzpuerto.gob.mx/

<http://www.boca.gob.mx/>

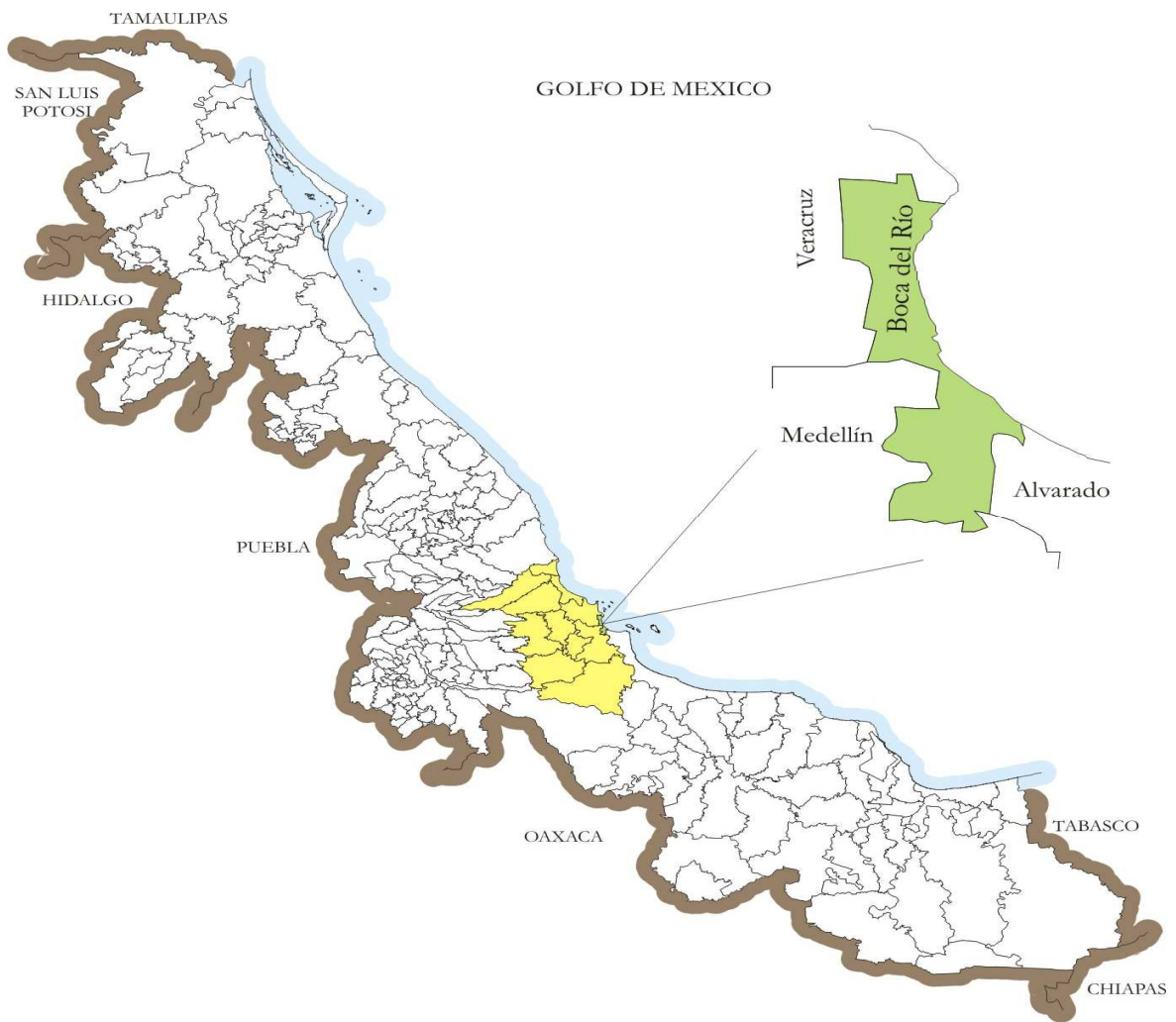


FIGURA 14. Ubicación de Boca del Río

Nota: Dato obtenido en el Ayuntamiento de la Ciudad y Puerto de Veracruz.

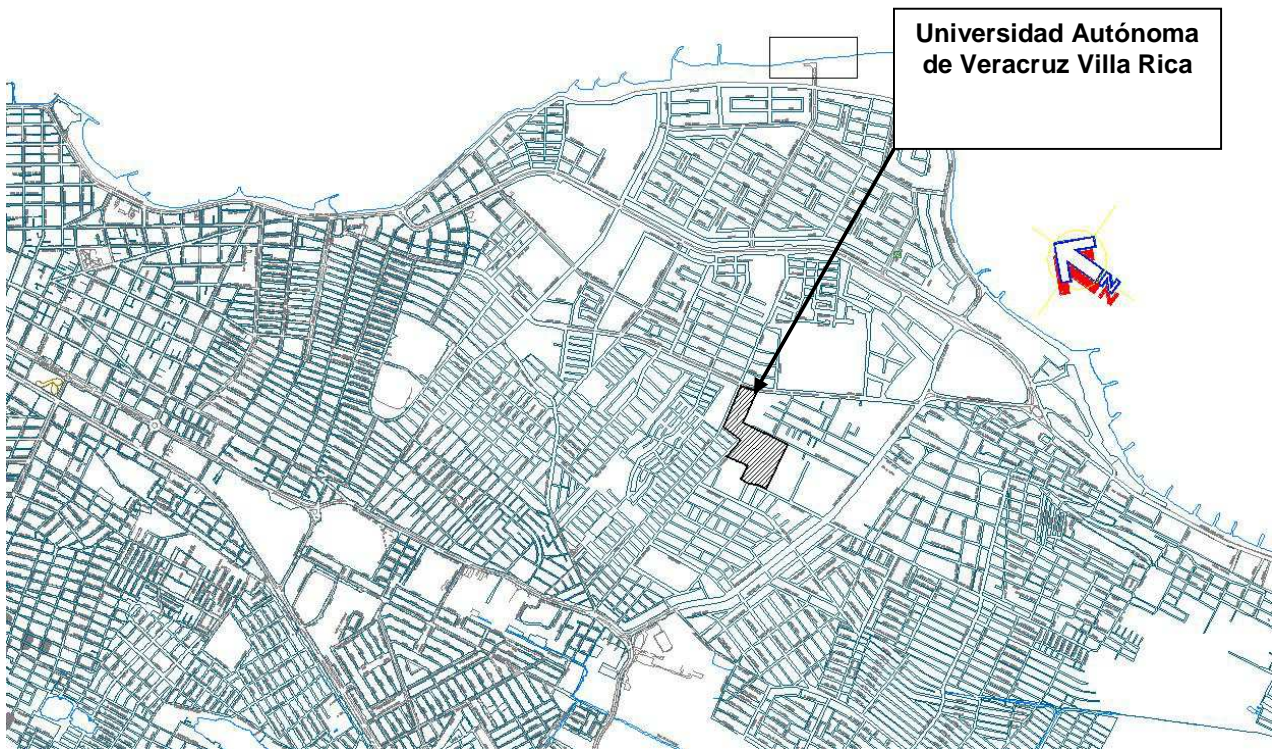


FIGURA 15. Ubicación y orientación del terreno

3.2. ANÁLISIS VIAL

Véase Plano del análisis Vial en la hoja siguiente

3.3. UBICACIÓN DEL TERRENO

Las residencias se ubicaran en terreno de la Universidad Autónoma de Veracruz Villa Rica, la cual esta localizada en calle progreso # 52, esquina Urano, Boca del Río, Veracruz C.P. 94299. El terreno es un espacio actualmente de uso libre que se encuentra en la parte posterior con dirección suroeste a los edificios de las facultades de arquitectura y medicina. Físicamente la colindancia del terreno es, al norte con la zona correspondiente a la alberca olímpica; al sur con las canchas de basketbol de la institución; al este con el acceso con la calle de Rafael Cuervo; al oeste con las canchas de béisbol y de futbol americano de la universidad. Dicho terreno cuenta con una superficie aproximada de 6 267.67 m².

3.3.1. DIAGRAMA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES DE LA UNIVERSIDAD

Véase Plano Diagrama de las instalaciones en la hoja siguiente

3.3.2. POBLACIÓN UNIVERSITARIA

La Universidad Villa Rica cuenta con 1 400 alumnos incluyendo los que cursan maestrías y diplomados, en el cual de 250 a 300 son foráneos. La gran mayoría de ellos son de la facultad de medicina, algunos se encuentran hospedados en suites ubicada no más de 300 metros de la Universidad, otros cuantos rentan únicamente cuartos dentro de una casa, en la cual, el dueño se hace cargo de ella.

La Universidad Villa Rica se encuentra en actividad laboral, es decir, hay clases de 7 a.m. hasta las 10 p.m. esto hace que se encuentre en constante trabajo y de acuerdo al horario que les corresponda, los alumnos tienen que acudir a la institución. ¹⁵

3.3.3 PLANO DE CONJUNTO

Véase Plano Diagrama de las instalaciones en la hoja siguiente

3.4. CONCLUSIÓN

El vivir dentro de la Universidad, ofrecerá la oportunidad de ampliar la experiencia universitaria, de los estudiantes de una comunidad residencial que fomente la sana convivencia dentro de un marco de seguridad.

¹⁵ Nota: Dato obtenido de la dirección general académica de la Universidad Villa Rica, 2008

CAPÍTULO IV

EJEMPLOS DE REFERENCIA

4.1. CASOS ANÁLOGOS

4.1.1 RESIDENCIA Y COLEGIO PARA ESTUDIANTES EN TORONTO. ARQUITECTOS.- FAIRFIED Y DUBOIS, TORONTO

La arquitectura de este colegio es ideal para ciudades de edificación densa. Presenta en el interior una plaza delimitada por paredes curvilínea, el patio tiene una longitud de 90 m.

La planta es interesante. El edificio, con esquinas rectangulares al exterior, presenta en el interior el aspecto de una plaza delimitada por paredes curvilíneas, aunque dicho patio es más bien paisaje que plaza acotada, apenas hay referencias fijas, los contornos de la plaza se acercan y se alejan de forma arbitraria, no se definen los límites en apariencia, aunque el anillo, (al menos óptimamente) sea cerrado. El patio tiene una longitud de 90 m, pero parece mayor porque las fachadas curvas a 90 m de distancia no parecen límites del recinto. Quizás contribuye una larga tradición constructiva que nos ha acostumbrado a apreciar como límites reales las paredes que forman ángulos rectos únicamente.

La planta está organizada clara y ordenadamente. En la planta baja de doble altura están dispuestas todas las instalaciones colectivas y la administración. Encima se extienden los tres pisos de apartamentos: en gran

parte están notablemente retrasados respecto de la fachada exterior baja y presentan exteriormente muros cerrados. Únicamente al sur y este del edificio donde hay un parque con árboles viejos, las habitaciones están orientadas a la calle. ¹⁶

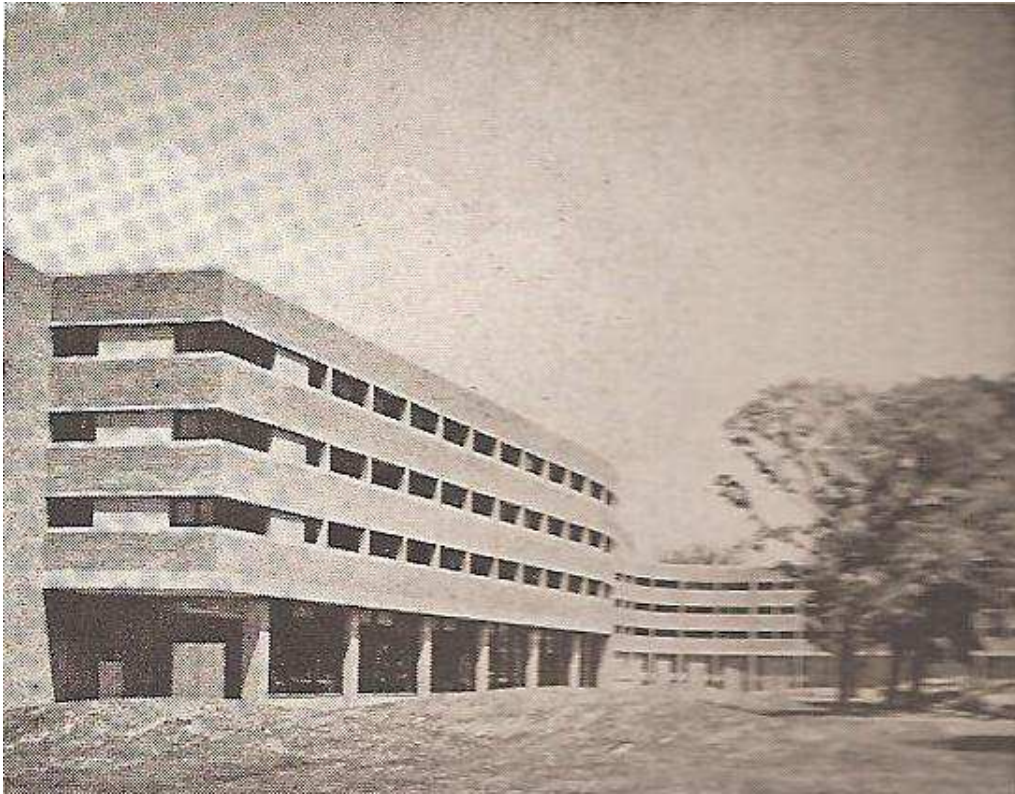


FIGURA 19. Fachada Residencia en Toronto.

¹⁶ Auditti, Mauricio, Arturo, Jorge, Edificios y Proyectos, México, Ed. Gilli, 1989 Pág.42

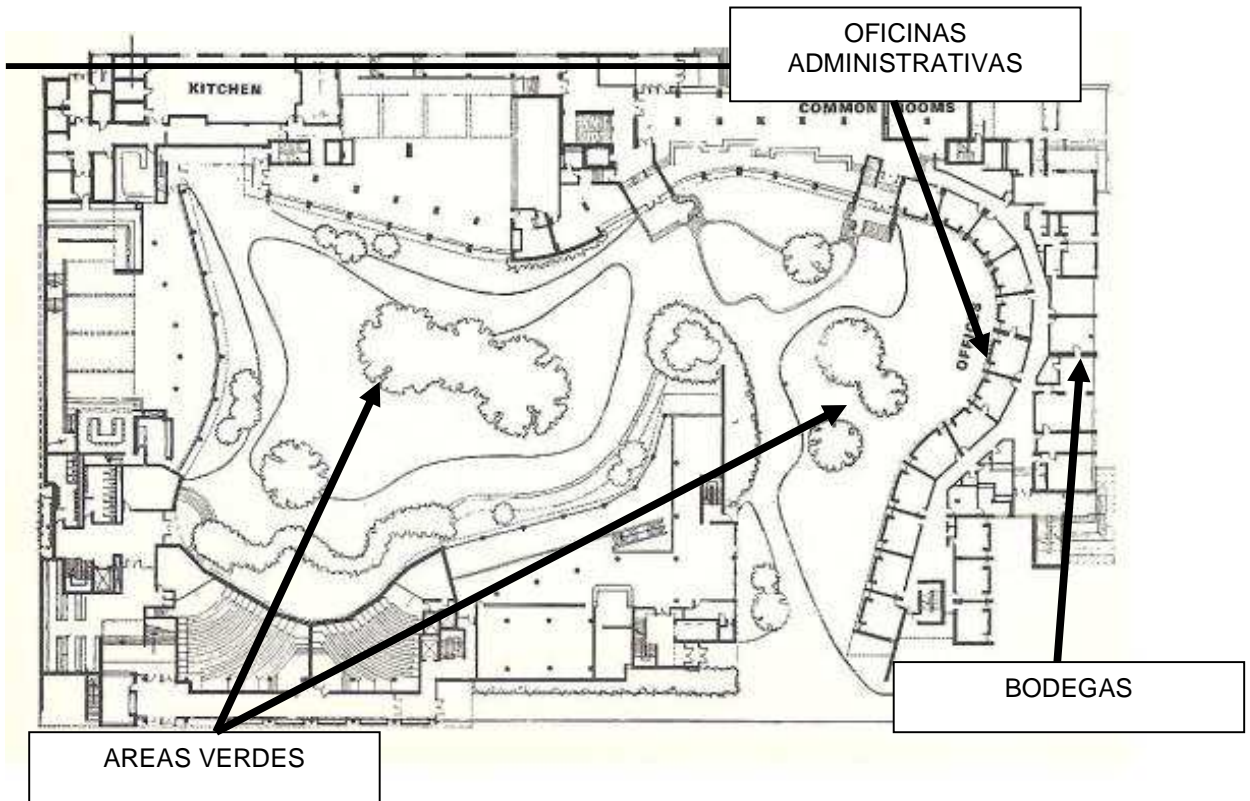


FIGURA 20. Planta baja.

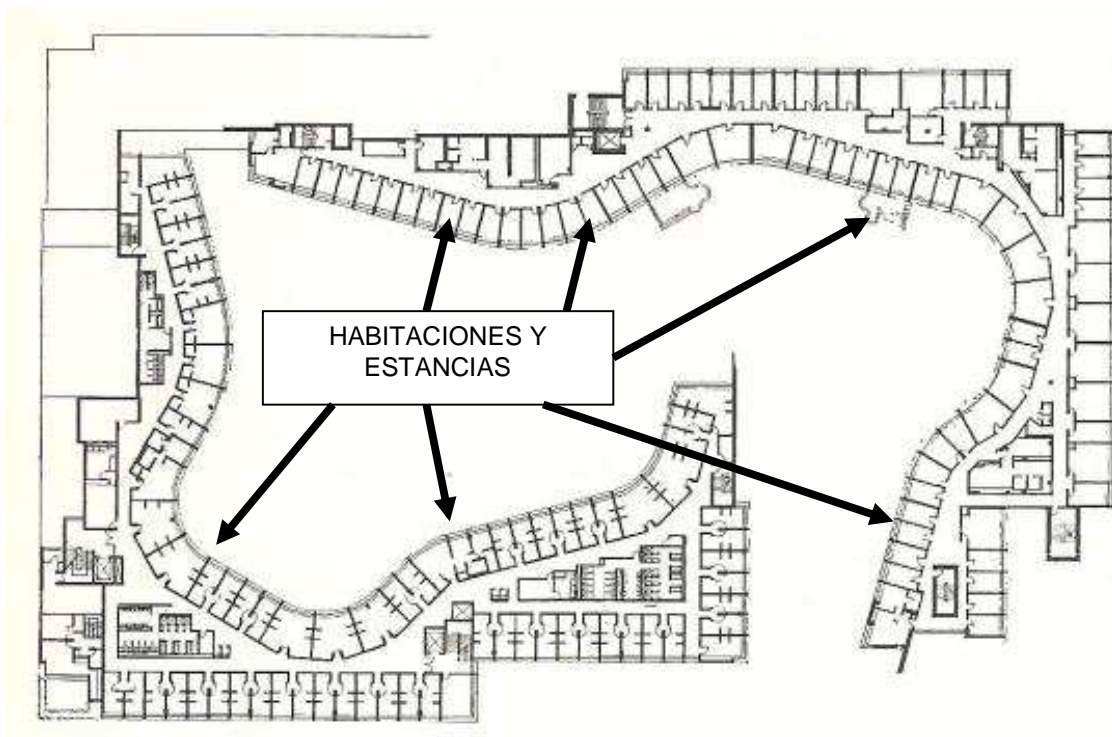


FIGURA 21. Planta tipo de estancias

4.1.2 RESIDENCIA FEMENINA DE ESTUDIANTES EN MONTREAL. ARQUITECTOS.- PAPINEAU, GERIN-LAJOIE, Y LE BLANC, MONTREAL.

Dadas las escasas dimensiones del solar, la magnitud prevista para la residencia (160 habitaciones individuales, de 10 m², y 7 habitaciones dobles, de 12 m², situada en la Maplewood Avenue, muy cerca de la Universidad) y su situación urbana, se pensó en la torre como forma de construcción ideal.

Cada planta normal tiene 10 habitaciones individuales y un local colectivo. Su finalidad es lograr que en cada planta se forme una especie de piso familiar.

El edificio, de forma triangular en planta, habría permitido un asoleo ideal de las habitaciones si su eje se hubiera orientado hacia el Sur.

Con la actual orientación, condicionada por una serie de prescripciones constructivas urbanas, hubo de adoptarse para la mitad de las habitaciones una clara orientación al norte.

Sótano: recinto colectivo, depósito, lavadero, WC, almacén, acondicionamiento y calefacción.

Planta baja: entrada, vestíbulo, conserje, cafetería, almacén, armario, asistencia médica, guardarropa, teléfono, corredor.

Planta normal: Local colectivo, pasillo, teléfono, dormitorios, almacén.

Cubierta: Terraza, claraboya. ¹⁷

¹⁷ Auditti, Mauricio, Arturo, Jorge, Edificios y Proyectos, México, Ed. Gilli, 1989 Pág.43

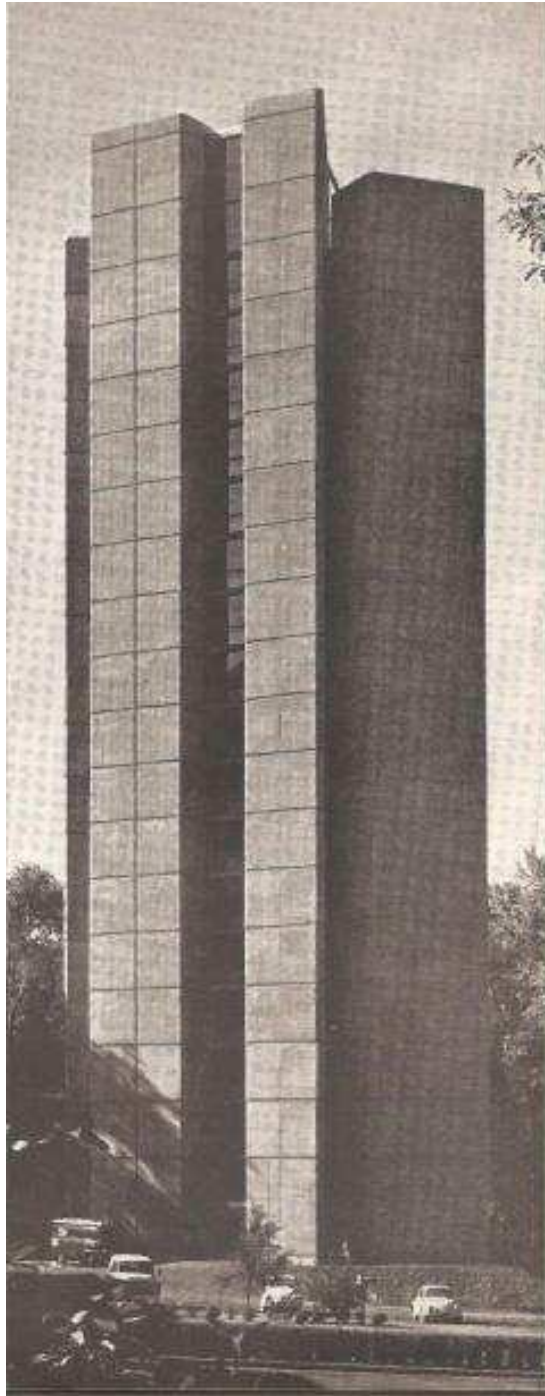


FIGURA 22. Fachada Residencia Femenina de Estudiantes en Montreal.

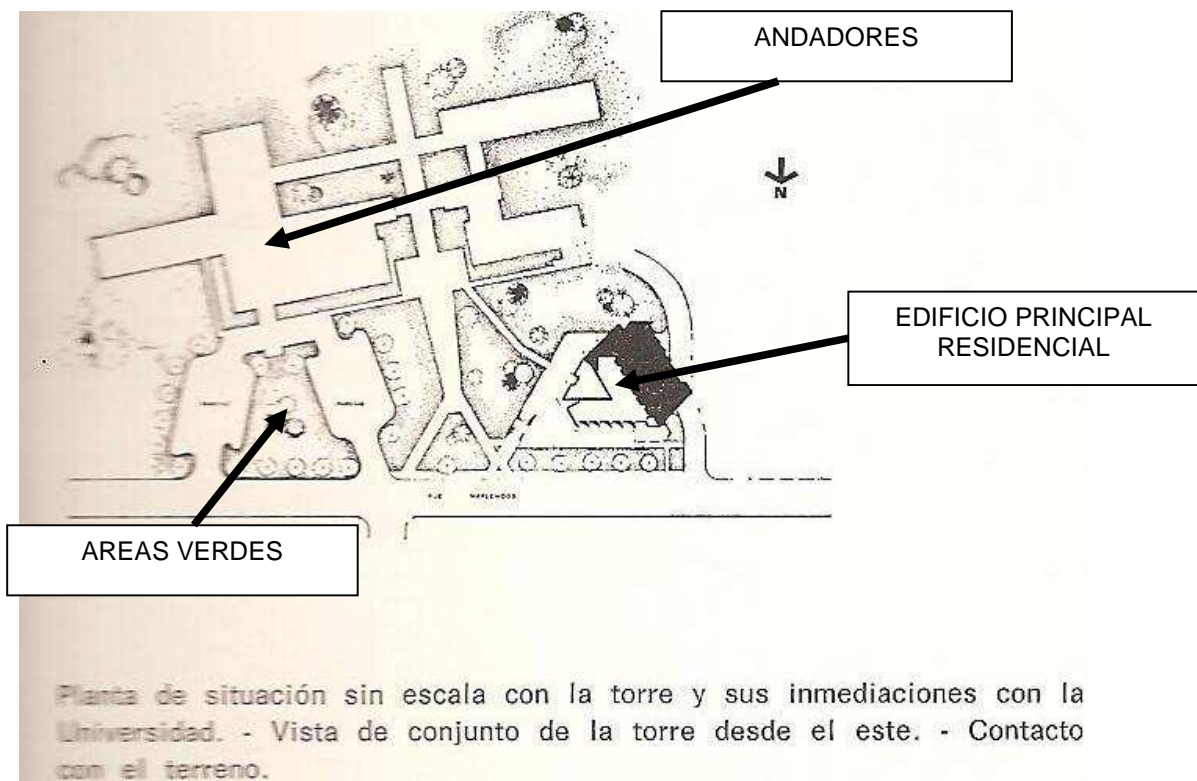


FIGURA 23. Planta de Conjunto Residencia Femenina de Estudiantes en Montreal.

4.1.3 RESIDENCIA PARA ESTUDIANTES CASADOS, HARVARD UNIVERSITY EN CAMBRIDGE, MASSACHUSETTS. ARQUITECTOS. - SERT, JACKSON Y GOURLEY, CAMBRIDGE, MASS. EUA.

Cada unidad comprende una parte horizontal y una vertical. La unidad fundamental viene definida por tres ejes y tres pisos de altura con una caja de escalera en el centro de la zona de los ejes. Los pisos están divididos fundamentalmente en tres tipos. Planta baja, pisos si corredor, y los pisos de corredor. ¹⁸

¹⁸ Auditti, Mauricio, Arturo, Jorge, Edificios y Proyectos, México, Ed. Gilli, 1989 Pág. 44

Este sistema triple está aplicado de tal forma que, a pesar de los diversos tipos de plantas, los elementos constructivos estandarizados permanecen mutuamente intercambiables.

Las fachadas pueden realizarse con los mismos paneles de hormigón prefabricado y elementos de ventana en todos los edificios y en todos los pisos.

Los edificios bajos tienen calefacción por agua caliente, las torres por aire acondicionado.

Hay 2 tipos de apartamento, el primero consta de una habitación que constituye a la vez la sala de estar, de trabajo y comedor con espacio para cocina, un dormitorio y un cuarto de baño con WC. El segundo tiene 2 dormitorios, una cocina con comedor, un cuarto de estar y de trabajo, y una unidad con baño y WC.

Todas las viviendas tienen ventiladores por ambos extremos, casi todas las habitaciones tienen balcón, los dormitorios por el contrario la mayoría sin balcón.

AGRUPACION

El tráfico rodado está prohibido dentro del conjunto, se penetra en un patio de zonas verdes, cerrado al norte, este y oeste por bloques de edificios y un garaje para 350 vehículos con el sur.

Las paredes de todos los dormitorios que quedan al exterior están resultas de forma idéntica: una ventana alta y estrecha con mesa de trabajo empotrada en el hueco de dicha ventana.¹⁹

¹⁹ Auditti, Mauricio, Arturo, Jorge, Edificios y Proyectos, México, Ed. Gilli, 1989 Pág.45, 46, 47

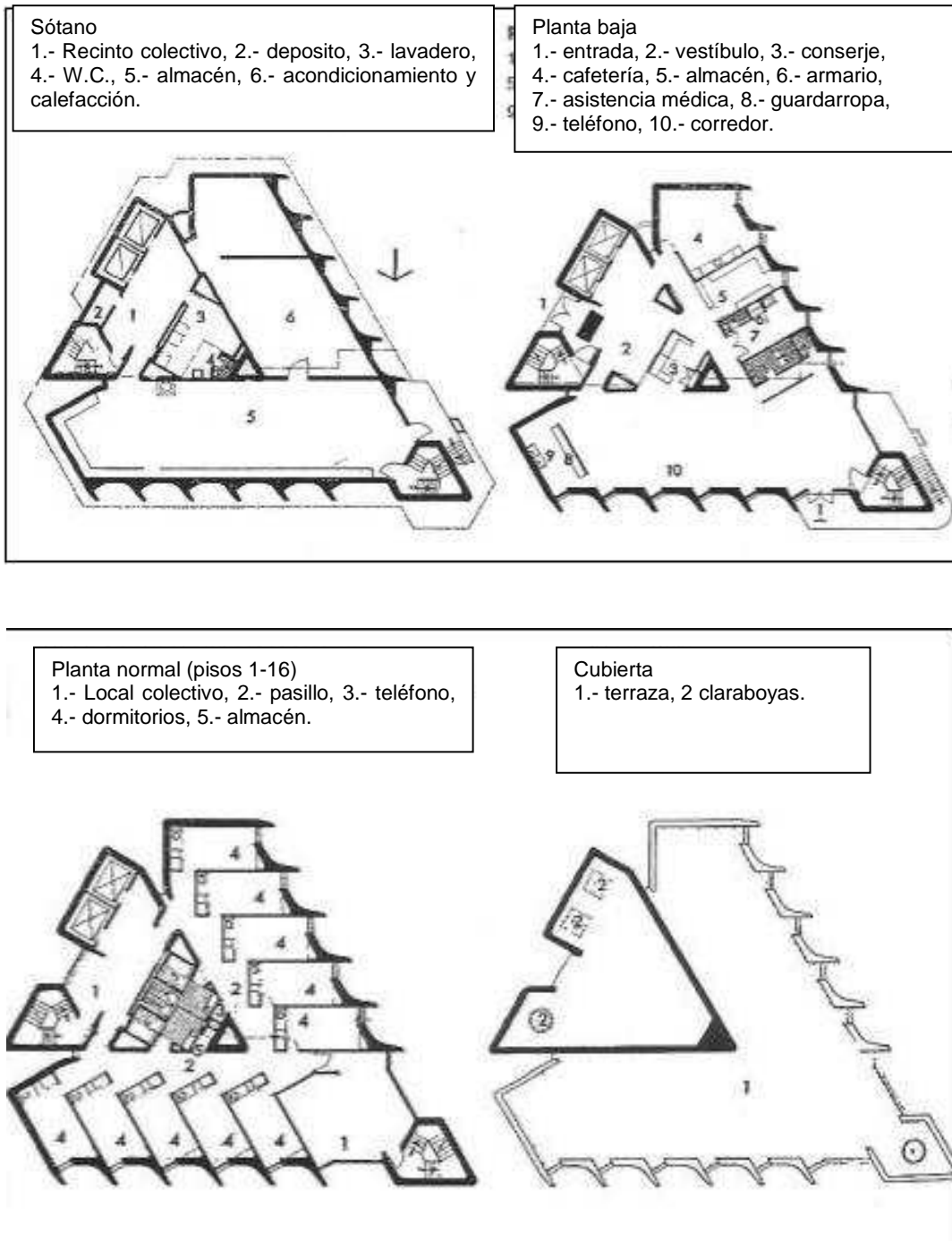
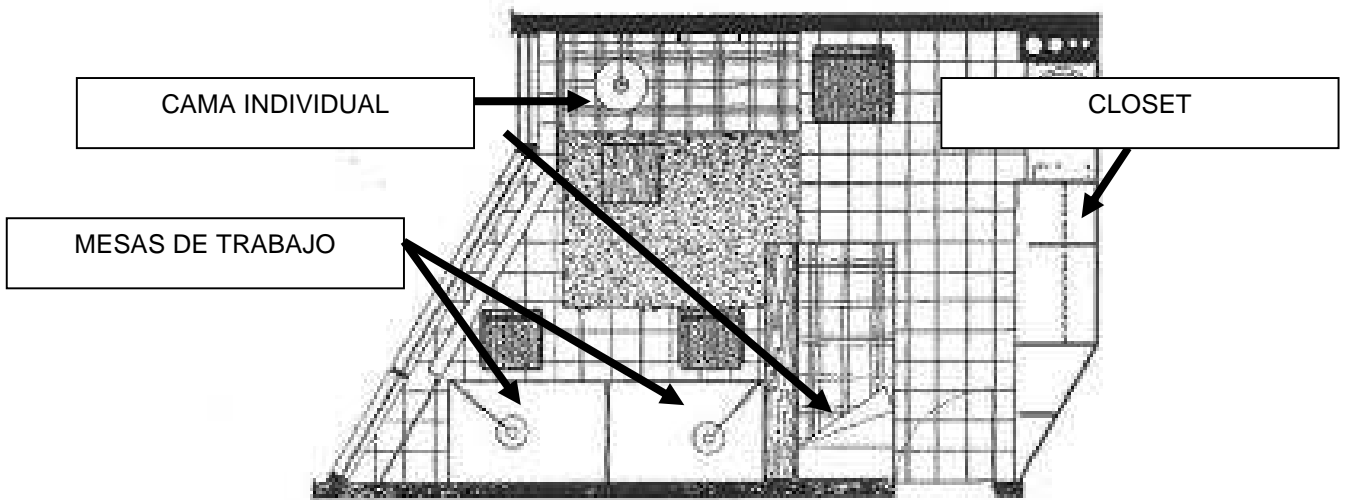


FIGURA 24. Plantas Arquitectónica. ²⁰

²⁰ Auditti, Mauricio, Arturo, Jorge, Edificios y Proyectos, México, Ed. Gilli, 1989 Pág. 48



Plantas de habitación sencilla y doble (véase también fotografía superior derecha) a escala 1:100.

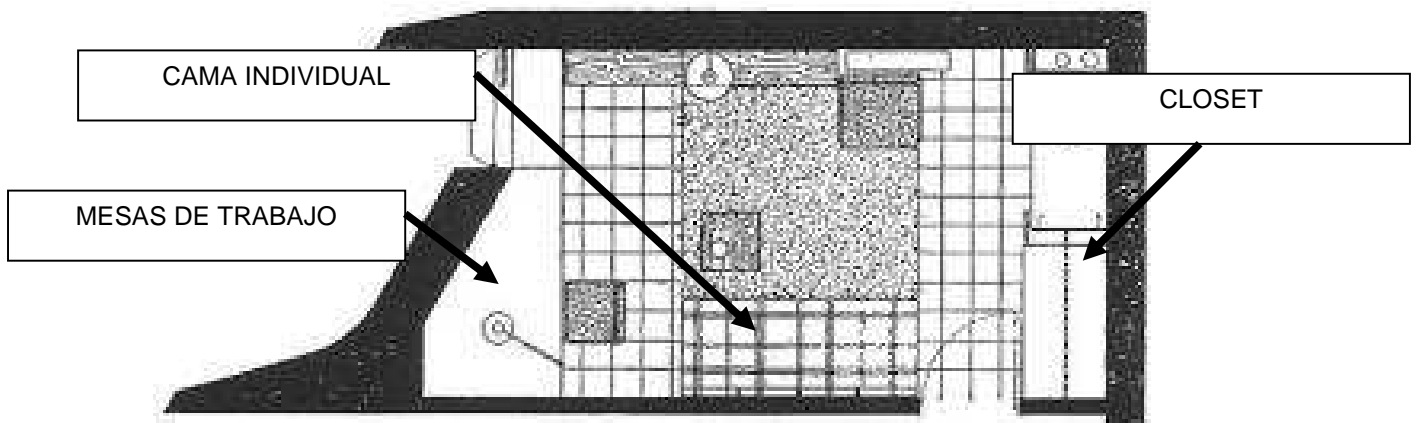


FIGURA 25. Plantas de habitación sencilla y doble



FIGURA 26. Fachada principal Residencia para Estudiantes Harvard University.

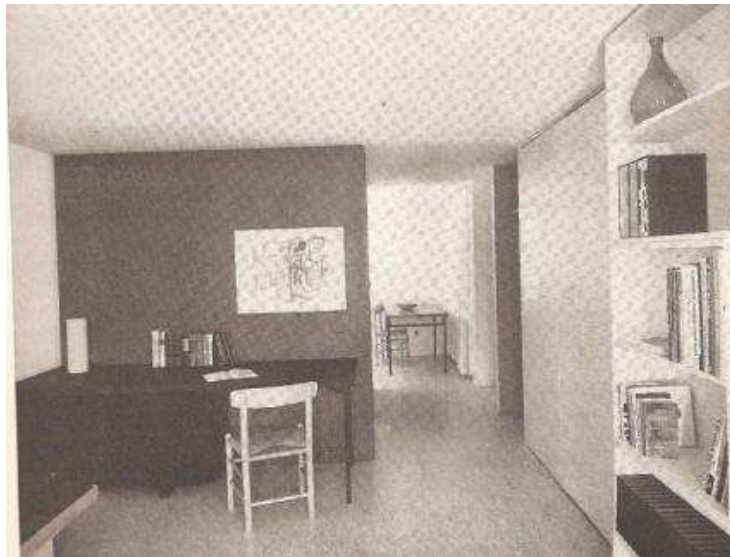


FIGURA 27. Vista Interior de uno de los cuartos, Residencia para Estudiantes Harvard University. ²¹

²¹ Auditti, Mauricio, Arturo, Jorge, Edificios y Proyectos, México, Ed. Gilli, 1989 Pág. 46

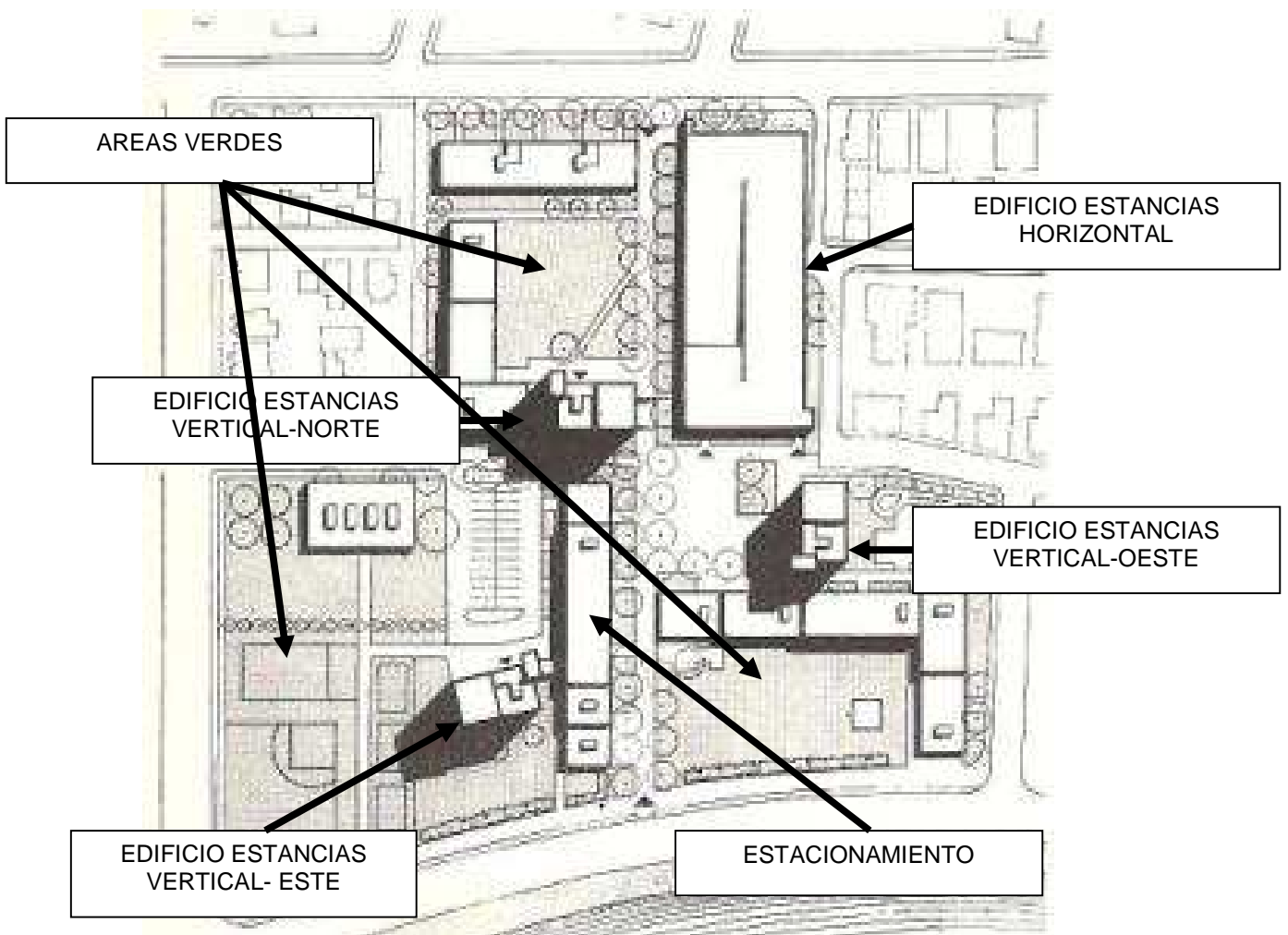


FIGURA 28. Planta de Conjunto Residencia para Estudiantes Harvard University.

4.1.4 RESIDENCIA PARA ESTUDIANTES CON SEMINARIOS EN JAPON. ARQUITECTO.- TAKAMASA YOSHIZAKA, TOKIO.

El problema principal de Japón es el número. Este conjunto se ha construido para instruir lo más eficazmente posible al mayor número de estudiantes, sin impedirles por ello formar grupos con intereses y voluntad creadora comunes. 10 o 15 pequeñas viviendas, cada una para dos estudiantes, forman, junto con una casa-seminario.

Este proyecto se caracteriza por la armonía que se integra en las ciudades antiguas. La distribución de volúmenes es excelente, del mismo modo que la relación de dimensiones entre estos edificios y los circundantes.

La canalización del tráfico rodado hacia los garajes permiten mantener las plazas, terrazas y escaleras exclusivamente para los peatones, las plazas y terrazas facilitan la estancia y vida de los estudiantes y se mantienen perfectamente libres del tráfico transversal.²²

Los recintos colectivos tienen dimensiones razonables. El autor ha sabido adaptarse con éxito a las construcciones circundantes.



FIGURA 29. Fachada de las Residencias para estudiantes con Seminarios en Japón.

²² Auditti, Mauricio, Arturo, Jorge, Edificios y Proyectos, México, Ed. Gilli, 1989 Pág. 51, 52

Otra ventaja de este edificio es su economía, debido a la correcta delimitación de recintos y su conveniente ordenación.



Residencia para estudiantes con seminarios en Japón

Arquitecto: Takamasa Yoshizaka, Tokio

FIGURA 30. Vista Panorámica de las Residencias para estudiantes con Seminarios en Japón.²³

²³ Auditti, Mauricio, Arturo, Jorge, Edificios y Proyectos, México, Ed. Gilli, 1989 Pág. 53

4.1.5. RESIDENCIA UNIVERSITARIA CRISTOBAL COLON, CAMPUS CALASANZ. VERACRUZ, VER. ARQ. ENRIQUE SÁNCHEZ PUGLIESSE, ARQ. JOSÉ LUÍS FREYRE AGUILERA, ARQ. JACOBO CAUTELAN LEE, ARQ. ISMAEL LARA OCHOA.



FIGURA 31. Fachada del edificio y habitaciones



FIGURA 32. Vistas Interiores. ²⁴

²⁴ Nota: Fotografías tomadas en la Universidad Cristóbal Colon, Campus Calasanz



FIGURA 33. Fachada Oeste



FIGURA 34. Fachada Noroeste.



FIGURA 35. Fachada Suroeste.



FIGURA 36. Fachada Este.

En el ámbito educativo a nivel universitario las residencias Estudiantiles como complemento de la infraestructura arquitectónica refuerzan el sentido de pertinencia de la comunidad universitaria con su “alma mater” de ahí la importancia de dar solución a este tipo de problema arquitectónico que permite crear ambientes espaciales dinámicos y fluidos como parte de la jovialidad de sus ocupantes.

El edificio manipula una estructura de masas activas con énfasis en la horizontalidad con remates formales en sus extremos con los núcleos de circulación vertical y nivel horizontal con una cubierta curva que da la definición morfológica final.

Un objetivo prioritario del proyecto es responder y adecuarse lo mejor posible a las condiciones climáticas cálidas-húmedas de su contexto físico. De ahí, que la geometría, la proporción 1:8, la dimensión y ubicación de los pasillos, el color y la textura, el remate curvo de la cubierta tienen el cometido de obtener las menores ganancias térmicas por radiación solar, provocar la mayor proyección de sombras a los espacios primarios, optimizar el movimiento de aire tanto en el interior como en la configuración exterior el manipular los ángulos solares y los campos de presión eólica.

Todo ello ha dado como consecuencia con muchas cualidades plásticas por la relación proporcional de sus componentes, por sus líneas y tensión espacial que sus faldones y bordes aportan y la interpretación de códigos náuticos como expresión de un objeto asentado en un puerto como lo es Veracruz lo cual es enfatizado por el sistema constructivo de las cercas metálicas. Es un edificio “Isla” que denota elegancia en un marco de juventud Universitaria.

Cuentan con:

- Habitaciones para tres, cinco y seis personas con aire acondicionado, baño seccional y cocineta. .

- Salas de estar y de lectura con televisión por cable, Internet, mesas de billar y ping pong.
- Lavandería, accesorios para planchado y área común para uso de horno de microondas.
- Limpieza en áreas comunes.
- Servicio médico.
- Servicio externo de desayunos, comidas y cenas.

Dentro de sus instalaciones se realizan actividades como:

- Actividades deportivas
- Talleres de crecimiento, culturales, de formación religiosa.
- Voluntariado
- Cine club
- Conferencias
- Teatro
- Danza
- Música
- Viajes y visitas culturales

CAPITULO V

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

5.1. ANÁLISIS DE NECESIDADES Y DIAGRAMA DE FLUJO

En primer término se procedió a investigar el total de la población de alumnos matriculados en la Universidad Villa Rica, así como determinar la cantidad de estudiantes que son foráneos, quienes serán los principales interesados en la realización del proyecto.

Como resultado de tal investigación se obtuvieron un total de 1 400 alumnos matriculados en total, de los cuales el promedio de foráneos son 280.²⁵

5.1.1. INVESTIGACIÓN DE CAMPO ENFOCADA AL ANÁLISIS DE NECESIDADES.²⁶

²⁵ Nota: Dato otorgado por la dirección académica de la Universidad Autónoma de Veracruz Villa Rica.

²⁶ Nota: los datos para este apartado fueron obtenidos tras encuestar a 90 jóvenes universitarios de U.A.V. de origen foráneo.

En la realización de este apartado se hicieron una serie de investigación de campo, incluyendo entrevistas y encuestas. Todo esto para incluir un objetivo específico, saber cuáles son las condiciones de vida de los estudiantes, sus fluctuaciones y sus necesidades, para con esto poder ofrecer un programa arquitectónico adecuado a una necesidad y a una problemática real.

Por lo anterior se realizaron encuestas sobre.

- A) Tipo de alojamiento con oscilación de precios
- B) Gastos alimenticios
- C) Gastos de transporte
- D) Otros gastos (lavado de ropa, seguridad)

También se realizaron entrevistas a 30 alumnos usuarios de las residencias universitarias de la Universidad Cristóbal Colón en campus calasanz con la finalidad de obtener otros criterios de análisis. Las entrevistas, así como los resultados obtenidos se encuentran en los Anexos de este trabajo.

5.1.2. RESULTADO DE LA ENCUESTA REALIZADA A LOS ALUMNOS DE LA UNIVERSIDAD VILLA RICA EN BOCA DEL RÍO, VERACRUZ.

De los 90 alumnos entrevistados, 60 son estudiantes foráneos mismos que tienen que pagar una renta mensual por servicios de hospedaje, que fluctúa entre los \$ 500.00 y hasta más de \$ 2,000.00, en la mayoría de los casos compartiendo la habitación con una persona o más, así como 51 alumnos afirman trasladarse en más de 10 minutos desde su casa a la universidad.

La mitad de los entrevistados manifiestan tener más de un año pagando por este servicio sin contar con facilidades para realizar los pagos. ²⁷

El 92% del total de encuestados están a favor de contar con la residencia para estudiantes en la Universidad Villa Rica y 61 personas estarían dispuestos a pagar por este servicio entre \$ 500.00 y \$ 2,000.00.

5.1.3. DIAGRAMA DE FLUJO



²⁷ Nota: Las entrevistas, así como los resultados obtenidos se encuentran en los Anexos de este

5.2. PROCESO DEL DISEÑO

La aplicación va dirigida a jóvenes foráneos universitarios que vivirán durante un tiempo aislados de su hogar, considerando que lo que necesitan es sentirse cómodos, seguros, e integrados con este nuevo lugar, el cual deberá ser un proyecto que considere el aprovechamiento de los recursos del medio ambiente para obtener una edificación con una arquitectura sustentable.

La propuesta es el diseño de dos edificios independientes, sobre un terreno de 6,267.67 m².

Uno de los edificios consta de cuatro niveles, en donde el 1r, 2do, y 3r, piso cuentan con 10 habitaciones para cada uno. La planta baja consta de un área de servicios para los residentes, que incluye una cafetería, una lavandería, un área para trabajos escolares, un centro de entretenimiento, sala de reunión, y diversas áreas de estar, diseñadas para esparcimiento.

La descripción de las habitaciones que se localizan en cada nivel es la siguiente:

Tres habitaciones con cupo para cuatro personas con una superficie de construcción de 89.14 m² con un área de dormitorio, baño completo cocina-comedor un área de trabajo.

Dos habitaciones con cupo para dos personas con 48.10 m² de superficie construida la cual cuenta área dormitorio, baño completo, cocineta.

Una habitación con cupo para un estudiante tiene una superficie de con 40 m², la cual cuenta área dormitorio, baño completo, cocineta.

En total tenemos 30 habitaciones en el primer edificio con capacidad para albergar a 51 personas..

El segundo edificio consta de cinco niveles, en donde los cinco pisos, cuentan con diez habitaciones para cada uno.

El diseño de las habitaciones es el mismo que en el del edificio anterior y a continuación se describe. Para cada nivel corresponde de la siguiente forma:

trabajo.

Tres habitaciones con cupo para cuatro personas con una superficie de construcción de 89.14 m² con un área de dormitorio, baño completo cocina-comedor un área de trabajo.

Dos habitaciones con cupo para dos personas con 48.10 m² de superficie construida la cual cuenta área dormitorio, baño completo, cocineta.

Una habitación con cupo para un estudiante tiene una superficie de con 40 m², la cual cuenta área dormitorio, baño completo, cocineta.

En total tenemos 40 habitaciones en el segundo edificio con capacidad para albergar a 85 personas. En todas las recamaras existe ventilación cruzada para mantener una temperatura de confort y evitar el aislamiento de calor.

Este edificio está diseñado con el propósito de proteger parcialmente de los rayos solares a la residencia de cuatro niveles buscando también obtener una buena ventilación, sobre todo en las horas de mayor intensidad de calor. Existe un patio central, el cual tiene la función de cámara de aire que facilite la circulación del viento. También existe una gran cantidad de áreas verdes y espejos de agua que tienen la función de mantener el aire fresco, contando también con 70 cajones para estacionamiento.

Finalmente, la capacidad total de alumnos incluyendo los dos edificios esta prevista para 136 personas, si consideramos que el promedio de los alumnos foráneos existentes en la universidad es de 280 estudiantes entonces quedaría cubierta la demanda en un 48%.

PLANTEAMIENTO DESCRIPTIVO DE LA EDIFICACION Y SU RELACION DIRECTA CON EL FACTOR VIENTO Y SOL.

Túnel de Viento.- Cabe describir en primer lugar que el proyecto de la residencia universitaria está integrado por dos edificios, en donde existe un patio central el cual está diseñado de tal forma que cumpla con la función para el mayor aprovechamiento de los vientos favorables. Si se aprecia el proyecto desde una vista aérea el patio central sugiere una forma triangular, en donde su base sería uno de los accesos a la edificación de mayor longitud, el cual se encuentra ubicado con orientación hacia el noroeste. A través de este acceso los edificios van a recibir el mayor volumen de aire por estar orientado hacia los vientos favorables. El patio central forma un túnel de viento el cual distribuye el aire al interior circulando por los accesos laterales localizados en planta baja en ambos edificios, así como también circulando por los “ cubos de aire “ que se encuentran ubicados en cada uno de los niveles, en entresuelo y en losas de azotea. (Anexo planos de conjunto)

Se puede afirmar que el beneficio obtenido gracias a la optimización del manejo de los vientos es el de cumplir con la función de refrescar las habitaciones centrales por medio de la ventilación cruzada, manteniendo una temperatura de confort sin necesidad del uso de aparatos eléctricos (extractores de aire, ventiladores, aires acondicionados) contribuyendo a un ahorro de energía eléctrica disminuyendo el gasto energético así como el sobrecalentamiento del planeta generado por el uso excesivo de este elemento.

Espejo de Agua.- Otro elemento integrado a este proyecto es el diseño de un espejo de agua ubicado en el noroeste del edificio, el cual tendrá la función de refrescar las masas de aire que circularán hacia el interior, a la vez que cumple con una función estética por tratarse del diseño de un espacio agradable a la vista, además de considerar que el elemento agua representa vida, movimiento, frescura, relajación y limpieza, emociones favorables para quienes usen o visiten las instalaciones.

Cubos de aire y Losas Verdes.- ubicados en cada uno de los niveles de entepiso en ambos edificios, con la funcionalidad principal de contribuir a la ventilación cruzada del aire. Un factor bioclimático considerado en estos cubos de aire es la propuesta de una “Losa verde”, la cual se plantea como la integración de áreas verdes interiores mismas que cumplen las siguientes funciones fundamentales; por una parte el protegernos del los efectos del sol, otro factor es el de mantener el aire fresco y puro por el proceso natural de fotosíntesis de las plantas así como reducir el aumento de temperatura y calentamiento en las losas de entepiso. Factores que benefician directamente al proyecto considerando que la Residencia Universitaria se encuentra localizada en una de las zonas más cálidas del país.

Cubos de aire en losa de azotea.- localizados en ambos edificios, orientados hacia el patio central, ubicados entre los pasillos o corredores y las habitaciones, proyectados con una dimensión que va desde el nivel de losa terminada hasta nivel de piso. Cumplen con la función básica de favorecer la ventilación y suministrar con luz natural hacia el interior del edificio y las habitaciones, ya que las ventanas están proyectadas directamente hacia estos espacios. Lo cual contribuirá al ahorro energético al contar con la iluminación natural suficiente que permita disminuir el uso de luz eléctrica.

Edificio Sur.- Proyectado con una altura mayor aproximada de 2.60 mts. en relación al edificio norte. Propuesto así buscando cumplir con la función de proteger a este edificio de los rayos solares a las horas de mayor incidencia de calor, al proyectar su sombra directamente sobre él cubriéndolos de estos efectos.

Hay que mencionar que el suministro de luz natural al edificio norte no se verá afectado con esta propuesta. ***Celdas solares.***

Descripción de baños en las habitaciones del edificio Sur.- Están proyectados con orientación básicamente hacia el lado Este en este edificio Sur, por lo que captan los rayos solares durante la mayor parte del día, lo cual se aprovecha ya que se plantea como un colchón de aire, captando esa energía solar para producir un efecto invernadero que permita mantener una temperatura más cálida en los baños en donde la función que se desarrolla al bañarse, cambiarse de ropa, etc. requiere que se cumpla esta condición de temperatura.

Considerar tuberías hidráulicas para calentar el agua con energía solar.

Captación de agua de lluvia para reciclaje.

Fachadas afectadas directamente por el sol durante la tarde, y proponiendo persianas metálicas en ventanas que permiten el paso de luz al interior de las habitaciones. Así mismo el uso de volúmenes en fachada lateral del mismo edificio, extraídos del mismo.

Los nichos colocados en ventanas en la fachada nor-oeste, protejan de la luz solar, evitando que entren directamente al interior de las habitaciones.

Persianas: dispositivos formado de tablillas o elementos horizontales que permiten el paso de la luz y el aire pero no del sol.

5.3. PLANOS

5.4. RENDERS

5.5. PRESUPUESTO

CONCLUSIONES

El término diseño bioclimático es una forma de denominar al diseño arquitectónico y urbano, que optimiza las relaciones entre las personas que usan los espacios y el clima exterior.

La propuesta de construir una residencia estudiantil bioclimática dentro del campus universitario es con la finalidad principal de brindar estancia a los alumnos foráneos favoreciendo su desarrollo personal y académico.

La realización de este proyecto es factible ya que está favorecido por aspectos tales como la demanda que existe de contar con este servicio, según muestran los resultados obtenidos de las encuestas realizadas en la investigación de campo, así mismo la ubicación del terreno, las condiciones del medio en el que se encuentra y el lugar donde se ejecutaría este proyecto.

Llegando finalmente a tener ese vínculo entre el contexto urbano y la comunidad Universitaria, con la interacción del diseño bioclimático, proyectando adecuadamente los espacios habitables, logrando el confort humano que es lo primordial en la elaboración de un diseño.

Se logró el confort humano que es lo primordial en la elaboración de un diseño.

Se logró la optimización de la radiación solar, proyectando la edificación hacia una buena orientación.

Se logró la ventilación de los espacios, mediante un diseño bioclimático, favoreciendo al estudiante.

El aprovechamiento y uso de vegetación en las logros el confort y la disminución de calentamiento en el interior de la edificación.

ANEXOS

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Arturo, Jorge, Auditti, Mauricio, Edificios y Proyectos, México, Ed. Gilli, 1989
- 2.- Arian Mostaedi, Arquitectura sostenible, Veintiún proyectos de viviendas de famosos arquitectos: Norman Foster, Jean Nouvel, Glenn Murcutt, Coop Himmelb Editorial: Instituto Monsa de Ediciones la Naturaleza.
- 3.- Manuel Rodríguez Viqueira, Introducción a la Arquitectura Bioclimática, Editorial / Publisher: Noriega Editores
- 4.- Camous, Roger / Donald Watson, Hábitat bioclimático, el de la concepción, a la construcción, 1ra. Ed., México, Editorial Gustavo Gili, 1986,
- 5.- Patrick Bardou – Varoujan Arzoumanion, Arquitectura de adobe, 3ra. Ed., México, Editorial Gustavo Gili, 1986,
- 6.- Gonzáles, Eduardo, Proyecto Clima y Arquitectura, 1ra. Ed., México, Editorial Gustavo Pili, 1986,
- 7.- Olgay, Víctor, Arquitectura y Clima, manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas, 1ra Ed., España, Editorial Gustavo Pili, 1998,
- 8.- Rodríguez Viqueira, Manuel, Introducción a la arquitectura bioclimática, 1 Ed., México, Editorial Limusa, 2002,
- 9.- Vélez, Roberto, La ecología en el diseño arquitectónico, Editorial Trillas, 1ra Ed., Mexico, 1992.
- 10.-. Gonzáles, Eduardo, Proyecto Clima y Arquitectura, Editorial Gilli., México, 1986.

11.- Behling, Stefan y Sophia, Sol Power, La evolución de la arquitectura sostenible, Editorial Gili, Alemania, 2002,

12.- Manuel Rodríguez Viqueira, Introducción a la Arquitectura Bioclimática, Editorial / Publisher: Noriega Editores

Bibliografía por Internet

1.- www.TDArquitectura.com

2.- www.CONSTRUIBLE.es

3.- http://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_Sustentable

4.- www.energiaadebate.com

5.- www.casasactuales.com

6.- <http://habitat.aq.upm.es/ub/a003.html>

7.- <http://aupec.univalle.edu.co/informes/diciembre97/boletin57/efecto-inv.html>

8.- <http://habitat.aq.upm.es/ub/a003.html>

9.- www.veracruzpuerto.gob.mx/

10.- <http://www.boca.gob.mx/>