



## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Metodología Bioclimática</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	AER-2001
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	2 - 1 - 3
<b>Carrera:</b>	Arquitectura

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Aporta al perfil profesional del arquitecto la competencia para realizar un análisis del entorno, aplicando la metodología de diseño bioclimático en los proyectos arquitectónicos y urbanos, para identificar los diferentes elementos que inciden en el confort térmico que impacta en la edificación propuesta en el proyecto de Diseño Arquitectónico, y lograr una construcción que utiliza los recursos naturales (vientos, sol, luz natural, vegetación, entre las principales), y la disposición de los elementos arquitectónicos a su favor, en la búsqueda de generar edificaciones más sostenibles.

La materia pretende integrar el conocimiento necesario para interpretar el comportamiento anual del clima en un lugar determinado, a través del estudio de los soleamientos y vientos dominantes, del análisis de las normales meteorológicas considerando: dar al futuro profesionalista la capacidad de conocer y analizar la información necesaria para generar las gráficas correspondientes a humedades relativas y sus isohigras, precipitación pluvial, soleamientos y vientos dominantes, para identificar las temporadas climáticas y sus características que se dan en el área de estudio, así como los requerimientos de climatización para proponer soluciones arquitectónicas pasivas que generen confort térmico y ahorro energético.

La materia aportará los conocimientos necesarios para que el profesionalista pueda aplicar una metodología bioclimática que le permita identificar, interpretar y utilizar la información de los elementos del clima del lugar en el que se propone edificar el proyecto arquitectónico, logrando que éste sea más eficiente y sustentable, coadyuvando en la protección del entorno al aplicar criterios de sustentabilidad dentro de su práctica, tanto en lo personal como en lo profesional, para que los espacios sean saludables y confortables, que propicien el uso eficiente de la energía y los recursos; tendiendo hacia la autosuficiencia de las edificaciones.

Ello implica formar profesionalistas que entiendan la importancia de un correcto emplazamiento, orientación solar, las características de los vientos para aprovecharlos

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



en el edificio, y el manejo de la vegetación al interior y exterior, así como el conocimiento de las características térmicas de los materiales, seleccionando los más adecuados y su uso apropiado, para propiciar el ahorro energético, para el proyecto arquitectónico que se desarrollará; siendo premisas indispensables para una edificación sana tanto para los usuarios como para el entorno.

Se relaciona de manera directa los Talleres de Diseño Arquitectónico, y las materias de especialidad, así mismo la materia de Metodología se fortalece de manera previa con las materias de Propiedades y Comportamiento de los Materiales, Taller de Construcción I y II, como de la materia de Desarrollo Sustentable y Taller de Ética, mismas que forman parte de la retícula genérica de la carrera.

### **Intención didáctica**

El estudiante aplica los conocimientos adquiridos en las materias que le anteceden, como diseñador arquitectónico, y se formará teniendo la habilidad en la selección de los materiales, así como en el uso de tablas y diagramas obtenidos mediante la aplicación de la metodología bioclimática, respondiendo con ello, al clima del lugar donde se propone su proyecto arquitectónico.

Así mismo, estará capacitado para realizar un diagnóstico y propuesta del uso potencial del suelo, crear espacios habitables que cumplan con una finalidad funcional y que sean térmicamente confortables, hacer un uso eficiente de la energía y los recursos; tendiendo hacia la autosuficiencia de las edificaciones, así como preservar y mejorar el medio ambiente, integrando al hombre a un ecosistema equilibrado a través espacios saludables.

El enfoque de la materia debe ser tanto teórico como práctico, realizando una propuesta arquitectónica coherente con su entorno, desarrollando una visión crítica respecto de la obra arquitectónica, y desarrollando el amplio conocimiento que la carrera de Arquitectura requiere.

Las competencias genéricas por desarrollarse con la materia son: organización y gestión de la información, análisis, síntesis, capacidad crítica y autocrítica, trabajo en equipo, entre otras.

El papel del docente será el de asesor y facilitador del aprendizaje, brindando los conocimientos, fuentes de información y diseñando los procesos que permitan desarrollar las competencias previstas en el perfil del egresado.

Propiciar la interacción del grupo, en el intercambio de ideas y opiniones para la formulación de un juicio propio.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Colima. Departamento Ciencias de la Tierra. 20 al 24 de enero del 2020.	Diseño: M.A.N. María del Pilar Ramírez Rivera Dr. Arq. José Ricardo Moreno Peña.	Análisis, discusión en el diseño y definición de especialidad (enero del 2020)
Instituto Tecnológico de Colima. Departamento Ciencias de la Tierra. 15 al 30 de mayo del 2020.	Arq. Olimpia Enriqueta Bandala López	Reunión de consolidación, definiéndose una sola especialidad integrada por 5 materias, que suman 25 créditos. Plan de estudios: Arquitectura, ARQU-2010-204, (junio del 2020).
Instituto Tecnológico de Colima. Departamento Ciencias de la Tierra. 01 al 30 de junio del 2020.	Revisor: M. Arq. Enrique Uriel Ríos Trujillo Arq. Diana María Navarro Torres	Revisión de documentación y programas de la especialidad ARQE-AES-2020-01, (junio del 2020).

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia (s) específica (s) de la asignatura
Conoce y analiza los factores climáticos que intervienen en el diseño de las edificaciones, enfocados en su comportamiento anual, mediante la aplicación de una Metodología Bioclimática que permita aportar las condiciones de confort térmico al usuario y el aprovechamiento energético que incide en la sostenibilidad del espacio habitable.

### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"><li>• Selecciona y resume información de diversas fuentes.</li><li>• Reconoce y aplica los conceptos básicos del diseño arquitectónico.</li><li>• Aplica los conceptos del diseño espacial y las generalidades de la proporción.</li><li>• Representa manualmente elementos arquitectónicos, gráficos y tablas.</li><li>• Comprende la representación espacial.</li><li>• Expresa las ideas a través del manejo de modelos, croquis, bocetos y representación de dibujos con lenguaje técnico.</li><li>• Utiliza los medios informáticos: paquetes de texto, presentación y hojas de cálculo, entre otros; hace uso de páginas web y mensajería electrónica.</li><li>• Comprende las características físicas de los materiales y su comportamiento térmico.</li></ul>
---



- Maneja software especializado afín a su carrera, relacionado con el medio ambiente y la sustentabilidad
- Valora y propicia la disminución del impacto de la sociedad sobre el entorno, al proponer edificaciones que son respetuosas con su medio ambiente.
- Incorpora criterios y estrategias para la sustentabilidad en su práctica diaria.

## 6. Temario

No.	Nombre del tema	Subtemas
1	Características del Entorno Bioclimático	1.1 Conocimiento de conceptos claves 1.2 Conocimiento de la importancia de una estación meteorológica 1.3 Análisis del Clima. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Temperatura.</li> <li>• Humedad relativa.</li> <li>• Precipitación pluvial</li> <li>• Vientos dominantes.</li> </ul> 1.4 Diseño, utilización y análisis de gráficas: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Climogramas</li> <li>• Gráficas psicométricas</li> <li>• Sensación Térmica</li> <li>• Rosas de vientos</li> <li>• Isohigras e isotermas</li> <li>• Graficas solares.</li> </ul> 1.5 Identificación de temporadas climáticas
2	Diagnóstico Bioclimático	2.1 Condiciones Macroclimáticas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioclima exterior</li> <li>• Bioclima por temporada</li> </ul> 2.2 Condiciones Microclimáticas <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bioclima interior.</li> <li>• Bioclima por temporada.</li> </ul> 2.3 Requerimientos de climatización.
3	Propuestas para el Diseño Arquitectónico y Urbano.	3.1 Estrategias bioclimáticas <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 Orientación solar y eólica.               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Captación y protección solar.</li> <li>• Ventilación natural</li> </ul> </li> <li>3.1.2 Ubicación y emplazamiento</li> </ul>



		<p>3.1.3 Forma del edificio</p> <p>3.1.4 Vegetación adecuada</p> <p>3.1.5 Desarrollo de la envolvente y dispositivos de climatización en</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cubiertas/Techos</li> <li>• Muros.</li> <li>• Ventanas.</li> <li>• Pisos.</li> <li>• Fachadas</li> </ul> <p>3.2 Estrategias de ahorro y eficiencia bioclimática.</p>
--	--	--

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

<b>Características del Entorno Bioclimático</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Conoce, y analiza los elementos y técnicas que conforman la metodología del diseño bioclimático, realizando gráficas que le permitan identificar el clima, así como el comportamiento solar y de vientos de un lugar para considerarlos en el diseño de una edificación.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Colaboración intergrupar.</li> <li>• Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidad para buscar, procesar y analizar información.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo y toma de decisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los conceptos y técnicas que intervienen el diseño de la metodología bioclimática.</li> <li>• Realizar, Identificar y utilizar las normales climáticas del lugar del proyecto a desarrollar.</li> <li>• Realizar y Generar gráficas relacionadas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Climogramas</li> <li>○ Psicométricas con diagramas de climatización de Givoni y Szokolay,</li> <li>○ Calculo de la humedad relativa.</li> <li>○ Definición de Isohigras e Isotermas</li> <li>○ Rosa de vientos</li> <li>○ Graficas solares</li> </ul> </li> <li>• Manejar de manera básica en una hoja de cálculo, el análisis del clima del año (Excel u otro). Identificando la temperatura, humedad, precipitación pluvial y realizando las gráficas de isohigras e isotermas.</li> <li>• Aplicar en una hoja de cálculo el análisis de los vientos dominantes.</li> <li>• Realizar las gráficas solares correspondientes al lugar del proyecto.</li> <li>• Conocer y manejar distintos softwares en internet para el manejo de datos bioclimáticos.</li> </ul>



<b>Diagnóstico bioclimático</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Analiza y aplica el conocimiento a través de los gráficos obtenidos de la metodología bioclimática, para obtener el diagnóstico bioclimático de los requerimientos de climatización de los espacios diseñados de la edificación propuesta.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Colaboración intergrupal.</li> <li>• Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidad para buscar, procesar y analizar información.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo y toma de decisiones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir y realizar las distintas graficas correspondientes para el diagnóstico bioclimático, atendiendo las condiciones climáticas de referencia específica para su proyecto.</li> <li>• Analizar la información de las normales climáticas, para generar las gráficas: de temperaturas, precipitación pluvial y sus isotermas, así como de humedades relativas y sus isohigras.</li> <li>• Analizar la información de un lugar dado para generar las gráficas correspondientes soleamientos (identificando islas de calor al interior del edificio) y vientos dominantes.</li> <li>• Encontrar y graficar los requerimientos de climatización necesarios para lograr el nivel de confort en el edificio diseñado definida por cada temporada.</li> <li>• Realizar tablas y matrices que puedan ordenar la información generada.</li> <li>• Identificar las condicionantes macroclimáticas y microclimáticas que inciden en su proyecto arquitectónico.</li> </ul>
<b>Propuestas para el diseño Arquitectónico</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Especifica(s):</b></p> <p>Aplica la información obtenida del diagnóstico bioclimático, como es el comportamiento del sol, la temperatura, la lluvia, la humedad, los vientos, las orientaciones adecuadas y los efectos causados en las edificaciones, para considerarlas y definir estrategias bioclimáticas al desarrollar el proyecto arquitectónico en su entorno urbano como en su interior.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer estrategias para la mejora de las condicionantes macroclimáticas y microclimáticas que inciden en su proyecto urbano-arquitectónico.</li> <li>• Determinar las estrategias para mejorar el impacto del entorno urbano y la envolvente arquitectónica en el confort térmico del edificio, y proponer con ayuda de las gráficas solares las barreras de vegetación según sea el caso, mediante una tabla donde se determine el tipo de vegetación, y el lugar donde se colocará.</li> </ul>



<p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li><li>• Colaboración intergrupal.</li><li>• Capacidad para aplicar los conocimientos en la práctica.</li><li>• Habilidad para buscar, procesar y analizar información.</li><li>• Capacidad de trabajo en equipo y toma de decisiones.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Determinar y definir las orientaciones más convenientes para los diferentes espacios según vientos dominantes y estudio solar.</li><li>• Aplicar los requerimientos de climatización obtenidos en el diagnóstico para que según sea el caso (Enfriamiento, Ventilación, Deshumidificación, Calentamiento, Humidificación entre otros), se diseñe la envolvente, se seleccionen los materiales y el sistema constructivo, y se realicen los planos de cortes por fachada.</li><li>• Definir y aplicar en el proyecto los materiales propuestos para los diferentes elementos de la envolvente, cubiertas, muros, ventanas y pisos, a través de un plano de acabados y definición del sistema constructivo.</li><li>• Definir estrategias de ahorro y eficiencia energética en el manejo del edificio.</li></ul>
---	--

## 8. Prácticas Propuestas

<ul style="list-style-type: none"><li>• Construcción de una estación Meteorológica</li><li>• investigación y exposición de conceptos y técnicas bioclimáticas</li><li>• Mediante las normales climáticas, realizar las gráficas de temperaturas y sus isotermas, las de humedades relativas y sus isohigras.</li><li>• Realizar las gráficas correspondientes a precipitación pluvial, soleamientos y vientos dominantes.</li><li>• Realizar en una hoja de cálculo el análisis del viento dominante.</li><li>• Realizar las gráficas solares correspondientes al lugar del proyecto.</li><li>• Determina las orientaciones más convenientes para el trazado urbano, según el clima y vientos dominantes.</li><li>• Determina y define las orientaciones más convenientes para los diferentes espacios según vientos dominantes y estudio solar identificando su impacto en fachadas, techos y espacios interiores.</li></ul>
---



- Realizar las gráficas psicométricas y del bioclima interior.
- Graficar los requerimientos de climatización necesarios para lograr el nivel de confort térmico en el edificio diseñado.
- Representar a través de diagramas o esquemas el dimensionamiento y diseño de las protecciones solares.
- Ejecutar los planos de cortes por fachada, del diseño de la envolvente y el sistema constructivo según el requerimiento necesario.

## 9. Proyecto de asignatura

Consulta y aplicación en Metodología y los Talleres de Diseño. Debe contener las siguientes etapas:

### **Fundamentación.**

Marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.

### **Planeación.**

Con base en el diagnóstico en esta fase, se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes, con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitaria, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar, los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.

### **Ejecución.**

Consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto, realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir, en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto, según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a formar.

### **Evaluación.**

Es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesional, social e investigativo; ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar, se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.



## 10. Evaluación por competencias

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

- Reportes e informes de investigaciones.
- Tablas comparativas de programas arquitectónicos.
- Elaboración de levantamientos y láminas.
- Esquemas y mapas conceptuales.
- Portafolio.
- Rúbrica.
- Listas de cotejo.

## 11. Fuentes de información

- Camacho, A. (2003). *Caracterización bioclimática de 4 topologías de vivienda en Manzanillo, Colima*. Colima: Universidad de Colima.
- Cámara Costarricense de la Construcción. *Guía de Construcción sostenible 2016*
- Díaz, & Morillón. (1998). *Comportamiento térmico de la vivienda de interés social en diferentes regiones climáticas del país*.
- Estudios de Arquitectura bioclimática Universidad Autónoma Metropolitana. (2004). *Sobre el confort térmico: temperaturas neutras en el trópico húmedo*. Azcapotzalco, México: División de artes y ciencias para el diseño.
- Evans. (2004). *Hacia la eficiencia energética en arquitectura incentivos y presiones*. Buenos Aires, Argentina.
- Facultad del habitat, UASLP. *Habitat sustentable*, año 1/numero 1/enero-junio 2011. R Revista del cuerpo académico Habitat sustentable.
- Givoni, B., & Vecchia, F. (Noviembre de 2001). *Predicting thermal performance of occupied houses*. Florianópolis, Brasil.
- Givoni, B., & Vecchia, F. (2001). *Predicting thermal performance of occupied houses*. Florianópolis, Brasil.
- Gómez Azpeitia. (s.f.). *Hacia dónde nos lleva la arquitectura*. Universidad de Colima.
- Kreith. (1995). *Principios de transferencia de calor*.
- Kruger, E., & Givoni, B. (2004). *Predicting thermal performance in occupied dwellings*.
- Morillón. (1993). *Bioclimática, sistemas Pasivos Climaticas*.
- Sámano. (1990). *Ahorro de energía en vivienda, en clima cálido-húmedo*.
- Sámano. (1990). *Diseño de los aspectos térmicos del edificio óptimo*. México.
- Sámano. (1994). *Dos ejemplos de climatización natural de edificios*.
- Schiller. (2004). *Sustentabilidad en vivienda social desarrollo y aplicación de un método de evaluación*. Buenos Aires, Argentina.
- Velazco. (1988). *Bienestar y Energía*. México.