

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
COORDINACIÓN GENERAL DE FORMACIÓN PROFESIONAL
PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE

I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

1. **Unidad Académica:** Facultad de Arquitectura y Diseño, Mexicali
2. **Programa Educativo:** Arquitecto
3. **Plan de Estudios:** 2021-2
4. **Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Laboratorio de Evaluación Ambiental
5. **Clave:** 44143
6. **HC:** 02 **HL:** 04 **HT:** 00 **HPC:** 00 **HCL:** 00 **HE:** 02 **CR:** 08
7. **Etapas de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
8. **Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Optativa
9. **Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Ninguno

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
11 MAY 2023
REGISTRADO
DEPARTAMENTO DE APOYO A
LA DOCENCIA Y LA INVESTIGACIÓN

Equipo de diseño de PUA

Gonzalo Bojórquez Morales
Aníbal Luna León
Ramona Alicia Romero Moreno
Daniel Antonio Olvera García
Gloria Gabriela Alcaraz Adame

Fecha: 03 de mayo de 2023

Firma

Ramona Alicia Romero Moreno
Daniel Antonio Olvera García
Gloria Gabriela Alcaraz Adame

**Vo.Bo. de subdirector(es) de
Unidad(es) Académica(s)**
Paloma Rodríguez Valenzuela

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA



FACULTAD DE
ARQUITECTURA Y DISEÑO

Firma

Paloma Rodríguez Valenzuela

II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Determinar la relación medio ambiente-espacio construido a través de instrumentos, técnicas de medición de variables físicas y meteorológicas para desarrollar habilidades que permitan una correcta toma de decisiones en el diseño arquitectónico, posibles mejoras en edificación existente, con disciplina, responsabilidad y orden. Es una asignatura optativa, se ubica en la etapa disciplinaria dentro del área de conocimiento Construcción y Tecnología, aporta herramientas para las asignaturas de diseño arquitectónico.

III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Interpretar datos de medición de variables, por medio de un método científico e instrumentos especializados, para comprender la relación del medio ambiente con el entorno construido; con capacidad analítica, disciplina y precisión.

IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO

Propuesta de artículo de divulgación científica sobre uno de los temas de las prácticas desarrolladas, bajo el formato de un congreso o revista real.

V. DESARROLLO POR UNIDADES
UNIDAD I. Metrología e instrumentación

Competencia:

Analizar conceptos de medición, instrumentación y tratamiento de datos, mediante el uso de sensores, transductores y apego a la normatividad, para su aplicación en el diseño de espacios; con rigurosidad y precisión en el manejo de instrumentos.

Contenido:

Duración: 4 horas

1.1. Medición

- 1.1.1. Conceptos
- 1.1.2. Patrones y unidades de medida
- 1.1.3. Proceso y errores de medición
- 1.1.4. Sensores y transductores
- 1.1.5. Sistemas de adquisición de datos

1.2. Instrumentación

- 1.2.1. Medición de temperatura
- 1.2.2. Medición de Flujo de calor
- 1.2.3. Medición de humedad relativa
- 1.2.4. Medición de radiación solar
- 1.2.5. Medición de velocidad de viento
- 1.2.6. Medición de Iluminación
- 1.2.7. Medición de sonido
- 1.2.8. Medición de CO2

1.3. Tratamiento de datos

- 1.3.1. Medidas de tendencia central
- 1.3.2. Medidas de dispersión
- 1.3.3. Intervalos de confianza
- 1.3.4. Relación entre variables

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
11 MAY 2023
REGISTRADO
DEPARTAMENTO DE APOYO A
LA DOCENCIA Y LA INVESTIGACIÓN

UNIDAD II. Monitoreo térmico y micrometeorología

Competencia:

Contrastar datos de estudios longitudinales sobre variables meteorológicas, a partir del monitoreo térmico para el desarrollo de propuestas de diseño de espacios interiores y exteriores, con compromiso y organización en los procedimientos de registro y análisis de datos.

Contenido:

Duración: 4 horas

2.1. Aspectos teóricos

- 2.1.1. Monitoreo térmico
- 2.1.2. Micrometeorología
- 2.1.3. Normatividad

2.2. Instrumentación y habilitación

- 2.2.1. Criterios de selección de instrumentos
- 2.2.2. Uso e instalación de instrumentos
- 2.2.3. Consideraciones por normatividad

2.3. Diseño experimental

- 2.3.1. Variables de estudio
- 2.3.2. Normatividad aplicable
- 2.3.3. Caso de estudio
- 2.3.4. Trabajo de campo
- 2.3.5. Análisis e interpretación de datos
- 2.3.6. Reporte técnico

UNIDAD III. Confort térmico

Competencia:

Inferir sobre las características de un ambiente térmico, a través del uso de instrumentos de registro y la experimentación, para desarrollar propuestas de diseño adecuadas a los requerimientos de confort térmico, con autonomía, paciencia y disciplina.

Contenido:**Duración:** 4 horas

- 3.1. Aspectos teóricos
 - 3.1.1. Conceptos
 - 3.1.2. Enfoques
 - 3.1.3. Modelos
 - 3.1.4. Normatividad
- 3.2. Instrumentación y habilitación
 - 3.2.1. Criterios de selección de instrumentos
 - 3.2.2. Desarrollo de instrumentos de registro
 - 3.2.3. Uso de instrumentos
 - 3.2.4. Consideraciones por normatividad
- 3.3. Diseño experimental
 - 3.3.1. Variables de estudio
 - 3.3.2. Normatividad aplicable
 - 3.3.3. Caso de estudio
 - 3.3.4. Diseño de cuestionario
 - 3.3.5. Trabajo de campo
 - 3.3.6. Análisis e interpretación de datos
 - 3.3.7. Reporte técnico

UNIDAD IV. Habitabilidad ambiental

Competencia:

Evaluar las condiciones de habitabilidad ambiental, con apego a las mediciones en campo y normatividad especializada, para una correcta toma de decisiones en el diseño arquitectónico y posibles mejoras en edificación existente; con compromiso, disciplina en los procesos de recolección y análisis de datos.

Contenido:

Duración: 8 horas

- 4.1. Aspectos teóricos
 - 4.1.1. Conceptos
 - 4.1.2. Habitabilidad térmica
 - 4.1.3. Habitabilidad lumínica
 - 4.1.4. Habitabilidad acústica
 - 4.1.5. Calidad del aire
 - 4.1.6. Normatividad
- 4.2. Instrumentación y habilitación
 - 4.2.1. Criterios de selección de instrumentos
 - 4.2.2. Desarrollo de instrumentos de registro
 - 4.2.3. Uso de instrumentos
 - 4.2.4. Consideraciones por normatividad
- 4.3. Diseño experimental
 - 4.3.1. Variables de estudio
 - 4.3.2. Normatividad aplicable
 - 4.3.3. Caso de estudio
 - 4.3.4. Diseño de cuestionario
 - 4.3.5. Trabajo de campo
 - 4.3.6. Análisis e interpretación de datos
 - 4.3.7. Reporte técnico

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
REGISTRADO
11 MAY 2023
REGISTRADO
DEPARTAMENTO DE APOYO A
LA DOCENCIA Y LA INVESTIGACIÓN

UNIDAD V. Publicación de resultados de experimentación

Competencia:

Crear un artículo de divulgación científica, con base en los resultados de las prácticas del laboratorio experimental, para fortalecer las habilidades de síntesis de ideas en la expresión oral y escrita ante un lector o público no conocido; con iniciativa, autonomía y liderazgo.

Contenido:

- 5.1. Planteamiento
- 5.2. Justificación
- 5.3. Objetivo
- 5.4. Metodología
- 5.5. Resultados
- 5.6. Conclusiones
- 5.7. Bibliografía

Duración: 12 horas

VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

No. de Práctica	Nombre de la práctica	Procedimiento	Recursos de Apoyo	Duración
UNIDAD I				
1	Errores de medición	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las indicaciones del docente para la práctica. 2. Realiza de medición de magnitudes de diferentes variables de forma empírica 3. Analiza los tipos de errores cometidos en este proceso. 4. Analiza la normatividad relacionada. 5. Elabora y entrega reporte técnico. 6. Trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Computadora • Termómetro analógico • Monitor de estrés térmico sonómetro • Luxómetro • Anemómetro • Sensor de CO2 • Flexómetro • Proyector 	2 horas
UNIDAD II				
2	Habilitación para monitoreo térmico y micrometeorología.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las indicaciones del docente para la práctica. 2. Utiliza instrumentos para monitoreo térmico y micrometeorología, 3. Realiza lectura de manuales y realiza pruebas de medición y programación. 4. Analiza la normatividad relacionada. 5. Elabora y entrega reporte técnico. 6. Trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores de temperatura de bulbo seco • Humedad relativa • Temperatura de globo negro • Viento • Estación meteorológica • Computadora • Proyector 	2 horas
3	Caso de aplicación de monitoreo térmico y micrometeorología	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las indicaciones del docente para la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Sensores de temperatura de bulbo seco • Humedad relativa • Computadora 	10 horas

		<ol style="list-style-type: none"> 2. Instala y monitorea variables meteorológicas por al menos 30 días. 3. Analiza la normatividad relacionada. 4. Analiza resultados 5. Elabora y entrega reporte técnico. 6. Trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Proyector 	
UNIDAD III				
4	Habilitación para evaluación del confort térmico.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las indicaciones del docente para la práctica. 2. Desarrolla instrumentos de registro para evaluación subjetiva del confort térmico conforme a ISO 10551 (2019). 3. Utiliza instrumentos para medición de variables meteorológicas relacionadas con el confort térmico. 4. Analiza la normatividad relacionada. 5. Elabora y entrega reporte técnico. 6. Trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Monitor de estrés térmico ● Cédulas de registro de información ● Computadora ● Proyector 	2 horas
5	Caso de aplicación de evaluación del confort térmico.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Atiende las indicaciones del docente para la práctica. 2. Realiza trabajo de campo con al menos 250 observaciones para estimación de temperatura neutral 3. Utiliza instrumentos de registro e instrumentos para medición de variables meteorológicas 	<ul style="list-style-type: none"> ● Monitor de estrés térmico ● Cédula de registro de información ● Computadora proyector 	10 horas

		<p>relacionadas con el confort térmico.</p> <ol style="list-style-type: none"> Analiza la normatividad relacionada. Elabora y entrega reporte técnico. Trabaja en equipo. 		
UNIDAD IV				
6	Habilitación para la evaluación de la habitabilidad ambiental.	<ol style="list-style-type: none"> Atiende las indicaciones del docente para la práctica. Utiliza instrumentos para medición de variables para la evaluación de habitabilidad espacial, térmica, acústica, lumínica y olfativa. Realiza lectura de manuales y realización de pruebas de medición y programación. Analiza la normatividad relacionada. Elabora y entrega reporte técnico. Trabaja en equipo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● termómetro de bulbo seco ● termómetro de globo negro ● termómetro de globo gris ● higrómetro ● Luxómetro ● Anemómetro ● Sensor de CO2 ● Sonómetro ● Computadora ● Proyector 	2 horas
7	Caso de aplicación de evaluación de la habitabilidad ambiental.	<ol style="list-style-type: none"> Atiende las indicaciones del docente para la práctica. Realiza trabajo de campo con mediciones puntuales a un caso de estudio, con al menos 250 observaciones de: Temperatura de bulbo seco, humedad relativa, iluminación, ruido de fondo, CO2. Analiza la normatividad relacionada. Compara resultados con la normatividad especializada. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Termómetro de bulbo seco ● Termómetro de globo negro ● Termómetro de globo gris ● higrómetro ● Luxómetro ● Anemómetro ● Sensor de CO2 ● Sonómetro ● Computadora ● Proyector 	12 horas

		5. Elabora y entrega reporte técnico. 6. Trabaja en equipo.		
UNIDAD V				
8	Desarrollo de publicación.	1. Elabora publicación sobre uno de los temas de las prácticas desarrolladas, bajo el formato de un congreso o revista real, 2. Analiza la posibilidad de publicar este producto de la clase. 3. Trabaja en equipo.	<ul style="list-style-type: none"> ● Computadora ● Programa de procesador de texto ● Programa de desarrollo de gráficos ● Programa de edición de imágenes ● Proyector 	24 horas

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
R REGISTRADO
11 MAY 2023
R REGISTRADO
DEPARTAMENTO DE APOYO A
LA DOCENCIA Y LA INVESTIGACIÓN

VII. MÉTODO DE TRABAJO

Encuadre: El primer día de clase el docente debe establecer la forma de trabajo, criterios de evaluación, calidad de los trabajos académicos, derechos y obligaciones docente-alumno.

Estrategia de enseñanza (docente)

- Exposición de contenidos teóricos y prácticos con medios audiovisuales y apoyo de instrumentos de medición o registro de datos.
- Guía en las prácticas.
- Aplicación del método socializado a través de la participación colectiva en debates temáticos.
- Utilización de las TICC dentro del proceso enseñanza-aprendizaje. (Blogs, redes sociales, vídeos y documentos en línea, video-conferencia, foros en línea sincrónicos y asincrónicos, entre otros).
- Guía en trabajo de campo (cuando aplique).
- Habilitación para el uso de instrumentos de medición especializados.
- Guía en el desarrollo y evaluación de instrumentos de recopilación de datos.

Estrategia de aprendizaje (alumno)

- Exposición de contenidos teóricos y prácticos con medios audiovisuales y apoyo de instrumentos de medición o registro de datos.
- Realización de prácticas y reportes de las mismas.
- Estudio de casos a través de lecturas y exposiciones.
- Aplicación del método socializado a través de la participación colectiva en debates temáticos.
- Utilización de las TICC dentro del proceso enseñanza-aprendizaje. (Blogs, redes sociales, vídeos y documentos en línea, video-conferencia, foros en línea sincrónicos y asincrónicos, entre otros).
- Trabajo de campo (cuando aplique).
- Uso de instrumentos de medición especializados.
- Desarrollo y evaluación de instrumentos de recopilación de datos.

VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

La evaluación será llevada a cabo de forma permanente durante el desarrollo de la unidad de aprendizaje de la siguiente manera:

Criterios de acreditación

- Para tener derecho a examen ordinario y extraordinario, el estudiante debe cumplir con los porcentajes de asistencia que establece el Estatuto Escolar vigente.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

Criterios de evaluación

- Reportes técnicos de prácticas.....	60%
- Participación en clase.....	05%
- Trabajos extra clase.....	05%
- Artículo de divulgación científica.....	30%
Total	100%

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
R REGISTRADO **O**
11 MAY 2023
R REGISTRADO **O**
DEPARTAMENTO DE APOYO A
LA DOCENCIA Y LA INVESTIGACIÓN

IX. REFERENCIAS

Básicas	Complementarias
ANSI/ASHRAE 55. <i>Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy</i> . (2017). Atlanta. [clásica].	Arias J. (2021). <i>Técnicas e instrumentos de investigación científica</i> . Enfoques Consulting Eirl.
ASHRAE. (2021). 2021 ASHRAE handbook. Fundamentals (Inch-pound edition). ASHRAE. Chartered Institution of Building Services Engineers.	Bojórquez G., Romero R., García C., y Rincón J. (2018). Índice de Habitabilidad Térmica para la Vivienda en Zonas Áridas. <i>Habitabilidad y Arquitectura de las culturas del desierto</i> . (pp.171-193). Universidad Autónoma de Ciudad Juárez
Egorov, A., Mata, E., Deliu, A., Coku, A., Kasaj, P., Sangalang, S., et al. (2012). Pilot WHO survey in Albania to assess pupils' exposure to environmental hazards in schools. <i>Epidemiology</i> , 23 (5S). https://journals.lww.com/epidem/Citation/2012/09001/P_232_Pilot_WHO_Survey_in_Albania_to_Assess_636.aspx [clásica].	Day, R. (2016). <i>How to write and scientific paper</i> . 8 th . Ed., Greenwood Pubgroup.
Everest, F. A., & Pohlmann, K. C. (2022). <i>Master handbook of acoustics</i> (Seventh edition). McGraw Hill. American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers.	Gallegos, R. (2016). <i>Manual del laboratorio de Diseño Ambiental</i> . Facultad de Arquitectura y Diseño, Universidad Autónoma de Baja California.
Geiss, O., Giannopoulos, G., Tirendi, S., Barrero-Moreno, J., Larsen, BR. y Kotzias, D. (2011). The AIRMEX study – VOC measurements in public buildings and schools/kindergartens in eleven European cities: Statistical analysis of the data. <i>Atmospheric Environment</i> , 45(22), 3676–3684. [clásica]	Hernández, G. y Velásquez, S. (2014). Vivienda y calidad de vida. Medición del hábitat social en el México occidental. <i>Revista Bitácora Urbano Territorial</i> , 24(1), enero-junio, pp. 1-36. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. ISSN: 0124-7913.
Holmgren, M., Kabanshi, A. and Sörqvist, P. (2017). <i>Occupant perception of green buildings: Distinguishing physical and psychological factors</i> . Building and Environment.	Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). <i>Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta</i> (First edition). McGraw-Hill Education.
International Organization for Standardization. (2019). <i>ISO 10551. Ergonomics of the physical environment — Subjective judgement scales for assessing physical environments</i> . Ginebra.	Ríos-Ramírez, R, R. (2017). <i>El artículo de investigación</i> . Metodología de redacción.
<i>The limits of thermal comfort: avoiding overheating in European buildings CIBSE TM52: 2013</i> . (2013). London: CIBSE. [clásica].	
World Health Organization (2015). <i>School environment: policies and current status</i> . Copenhagen: WHO Regional Office for Europe. [clásica]	

X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje Laboratorio de Evaluación Ambiental, deberá contar con título de Arquitecto o área afín, con conocimientos y experiencia en el uso de instrumentación para medición y registro de variables meteorológicas, monitoreo térmico y evaluación de habitabilidad ambiental, preferentemente con estudios de posgrado y dos años de experiencia docente. Ser proactivo, creativo, analítico y que trabaje en equipo.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE BAJA CALIFORNIA
R REGISTRADO **O**
11 MAY 2023
REGISTRADO
DEPARTAMENTO DE APOYO A
LA DOCENCIA Y LA INVESTIGACIÓN