

Ecotecnias, el diseño y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible



Mirna Martínez López



**UNIVERSIDAD DE
GUADALAJARA**
Red Universitaria e Institución Benemérita de Jalisco

CUAAD
CENTRO UNIVERSITARIO DE
ARTE, ARQUITECTURA Y DISEÑO



Universidad de Guadalajara

Dr. Ricardo Villanueva Lomelí
Rector General

Dr. Héctor Raúl Solís Gadea
Vicerrector Ejecutivo

Mtro. Guillermo Arturo Gómez Mata
Secretario General

Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño

Dr. Francisco Javier González Madariaga
Rector

Dra. Isabel López Pérez
Secretario Académico

Dr. Everardo Partida Granados
Secretario Administrativo

Dr. Jaime Francisco Gómez Gómez

Ecotecnias, el diseño y su relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Primera edición, 2024

Textos

© Mirna Martínez López

Diseño y diagramación

Jorge Campos Sánchez

Diana Berenice González Martín

D.R. © 2024, Universidad de Guadalajara
Av. Juárez 976. Col. Centro
C.P. 44100, Guadalajara, Jalisco, México.

ISBN 978-607-581-435-3

Este libro se terminó de editar en
diciembre de 2024.



Este trabajo está autorizado bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercialSinDerivadas 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND) lo que significa que el texto puede ser compartido y redistribuido, siempre que el crédito sea otorgado al autor, pero no puede ser mezclado, transformado, construir sobre él ni utilizado con propósitos comerciales. Para más detalles consúltese <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>

Índice

7	....	Agradecimientos
9	....	Introducción
11	....	Capítulo 1. El contexto de ecotecnias, diseño y los ODS
11	.....	1.1 Acciones globales
12	.....	1.2 Las ecotecnias
13	.....	1.3 Diseño sustentable
18	.....	1.4 Breve descripción del Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño con relación a su oferta académica
20	.....	1.5 La idea de educación ambiental en la historia de las ecotecnias
23	....	Capítulo 2. Ecotecnias y Desarrollo Sostenible
23	.....	2.1 Concepto de ecotecnias y su relación con la sostenibilidad
27	.....	2.2 Vinculación entre ecotecnias y los Objetivos de Desarrollo sostenible (ODS)
29	.....	2.3 Referentes sobre las tecnologías ambientales
31	.....	2.4 El agua
32	.....	2.4.1 Técnicas para captación de agua
37	.....	2.4.2 Gestión y uso sostenible del agua
39	.....	2.5 Sistemas fotovoltaicos
40	.....	2.6 Tipos de energía
42	.....	2.7 Alternativas para granjas
43	.....	2.8 Ecotecnias en Arquitectura e Interiorismo
48	.....	2.9 Ecotecnologías en el interiorismo
49	.....	2.9.1 Tipología de huertos
51	.....	2.10 Establecimiento de un Huerto Sostenible

59	....	Capítulo 3. Diseño sostenible y ODS
59	.....	3.1 Diseño sostenible: Principios y enfoques
59	.....	3.2 Contribución de las ecotecnias a los ODS
60	.....	3.3 Impacto en la consecución de objetivos ambientales y sociales
61	....	Capítulo 4. Ecotecnias Aplicadas al Diseño
61	.....	4.1 Elementos de ecotecnias para el diseño sostenible
63	.....	4.2 El agua como proyecto de diseño sostenible en el CUAAD
67	....	Conclusiones
69	....	Referencias
72	....	Sobre la autora

Índice de imágenes

- 25 *Imagen 1.* Ejemplo de siembra de árbol de la especie «ciprés». (Brito, P. 2021)
- 25 *Imagen 2.* Ejemplo de propuesta para jardinería colgante. (Brito, P. 2021).
- 26 *Imagen 3.* Cartel promocional del Curso-Taller de Ecotecnias.
- 28 *Imágenes 4 y 5.* Portada y contraportada del video de YouTube sobre el tema
«La universidad que sueño».
- 33 *Imagen 6.* Casa de Paja en el CUCBA de la U. de G.
- 34 *Imagen 7.* Vista y uso del Depósito Raindrop.
- 35 *Imagen 8.* Ejemplo de depósito de agua bajo tierra.
- 36 *Imagen 9.* Depósito GRAF decorativo.
- 42 *Imagen 10.* Ecotecnias, impacto y medio ambiente.
- 45 *Imagen 11.* Casa de paja en CUCBA-U. de G., construcción sustentable de factura
en paja y ferrocemento.
- 53 *Imagen 12.* Huerto en CUCBA.

Índice de Tablas

- 13 *Tabla 1.* Los ODS que se relacionan con las ecotecnias, el diseño y el PDI del
CUAAD.
- 30 *Tabla 2.* Impacto positivo del uso de energías alternativas.
- 30 *Tabla 3.* Principales ecotecnias utilizadas.
- 54 *Tabla 4.* Concentrado de plantas medicinales endémicas de Jalisco.

Agradecimientos

De las situaciones adversas surgen ideas innovadoras que nos invitan a compartir con nuestros colegas y alumnos, lo que se pretende hacer en los programas de las Unidades de Aprendizaje, en las reuniones de Colegio Departamental, en las reuniones de Academia o inclusive en las reuniones de las Coordinaciones de Carreras. Este libro fue pensado precisamente por ese motivo, ya que los cambios que se vivieron con motivo de la pandemia (COVID 19) en la Educación Superior de la Universidad de Guadalajara, y en especial en el Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño, nos permitieron establecer vínculos para realizar talleres virtuales de divulgación acerca de las Ecotecnias, dirigidos a nuestros alumnos.

La Dra. Hermila Brito Palacios, profesora investigadora del Centro Universitario de Ciencias Biológico Agropecuarias (CUCBA), nos brindó su tiempo para mediante vídeos, enseñarnos a plantar un ciprés, realizar jardinería vertical, entre otros temas de esta índole, gracias por compartir sus conocimientos e interés sobre las Ecotecnias.

A Ma. de Jesús Patricio Martínez, médica tradicional y defensora de los derechos humanos, trabajadora en la Unidad de Apoyo a las Comunidades Indígenas (UACI) de la Universidad de Guadalajara, le agradecemos por compartir sus experiencias en los talleres que imparte sobre medicina tradicional en Tuxpan, Jalisco.

A los estudiantes de la Licenciatura en Diseño para la Comunicación Gráfica, quienes colaboraron con la Unión de Responsabilidad Social Universitaria (URSULA) y la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica (UNED) para traspasar fronteras a través de un video titulado «La Universidad que sueño», en el cual los alumnos se expresaron tomando como ejemplo los ODS para visualizar lo que desean que exista o se mejore dentro de la Universidad.

De manera general, a los alumnos de la Carrera de Diseño para la Comunicación Gráfica ya que con la asignatura de «Desarrollo sustentable para la producción gráfica» inició esta investigación, a los alumnos de la Carrera de Diseño de Interiores y Ambientación, así como a los de la Carrera de Diseño, Arte y Tecnologías Interactivas que son a quienes dedico este libro pues son aquellos a quienes imparto clases.

Al Departamento de Producción y Desarrollo, a cargo de la Dra. Rosa Amelia Rosales Cinco, quien nos apoyó para promover el diálogo acerca de las Ecotecnias vinculadas con el diseño, y por supuesto a los miembros de la Academia de Administración.

Muchas gracias.

Introducción

El 18 de diciembre de 1975, el C. Rector de la Universidad de Guadalajara, Arq. Jorge Enrique Zambrano Villa, encargó a la Facultad de Arquitectura un estudio para el establecimiento de una dependencia en el campo del diseño, el cual fue terminado el 9 de agosto de 1976. Una vez revisado por la Comisión de Educación, el estudio fue aprobado por el H. Consejo General Universitario el 20 de agosto de 1976; con fecha 21 de septiembre de ese año, la Facultad de Diseño inicia sus actividades conforme al calendario escolar 1977-B, siendo el D. I. Gerald Gulotta maestro fundador y el Arq. Pablo Robles Gómez, director de la Facultad de Diseño.

Plan de Desarrollo Institucional del CUAAD, Visión 2030

Misión

El Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño (CUAAD) forma parte de la Red Universitaria de Jalisco y es un referente estatal, tanto por su pertinencia como por la calidad de los programas educativos que ofrece, ya que satisface las necesidades educativas al formar de manera integral a sus estudiantes y alentar la investigación de calidad, con enfoque en la solución de problemas sociales; asimismo, busca la vinculación con los entornos, la transferencia tecnológica, el desarrollo sostenible y la difusión de la cultura.

Visión:

El CUAAD es un Centro Metropolitano Multitemático con tradición en los abordajes transdisciplinarios de los diferentes objetos de enseñanza, aprendizaje e investigación, cuya alta calidad de programas educativos y su amplia gama de alianzas académicas le otorgan reconocimiento internacional. Tanto su opinión como sus propuestas de soluciones a problemas de la población lo han convertido en una instancia académica universitaria al que recurren los diferentes sectores de la sociedad, reforzando su compromiso con el desarrollo sostenible.

Esta investigación se efectúa con el objetivo de que tanto los profesores como los alumnos se formen con una responsabilidad en el cuidado del medio ambiente

y que el uso de las Ecotecnias los motive a gestionar, crear y construir en comunidad social para aprovechar eficientemente los recursos naturales y materiales, que permitan la elaboración de productos y servicios; así mismo que se pueda garantizar una intervención amigable con el medio ambiente en la generación de satisfactores para la vida cotidiana, considerando los ODS. De esta manera, consideramos que permitirá contribuir al desarrollo y reducir el impacto negativo en el medioambiente, trabajar en una educación complementaria orientada a los aspectos preventivos y de resolución de problemas ambientales, como se mencionará más adelante. Las Ecotecnias construyen una parte integral, pero a menudo inadvertida de nuestro entorno cotidiano.

En el *capítulo 1*, abordaremos de manera general las Ecotecnias, Diseño, ODS y la importancia de la participación de la Universidad de Guadalajara en el desarrollo sostenible, así mismo conoceremos parte de la oferta académica del CUAAD y conceptos de las Ecotecnias.

En el *capítulo 2* nos adentramos más en el origen de las Ecotecnias y el Diseño Sostenible, así como a conocer las ventajas en su uso y la vinculación con organismos de Educación Superior, tanto internos como externos de la Universidad de Guadalajara.

En el *capítulo 3* se proyecta la contribución del Diseño sostenible hacia los ODS.

En el *capítulo 4* se introducen las Ecotecnias aplicadas en el Diseño y los elementos que lo componen, así como algunos ejemplos llevados a la práctica.

Para finalizar, se presenta una conclusión general, esperando que este libro sea de divulgación y consulta para toda la comunidad del Centro Universitario.

Capítulo 1

El contexto de ecotecnias, diseño y los ODS

El interés sobre el estudio de las Ecotecnias y el diseño se fundamenta en el llamamiento universal que hizo la Organización de las Naciones Unidas (ONU), para tomar acciones que coadyuven a poner fin a la pobreza, proteger el planeta, mejorar las vidas y las perspectivas de las personas alrededor del planeta tierra (Naciones Unidas & Morán. 2023).

Consideramos importante que se incremente la participación de la Universidad de Guadalajara en el desarrollo sostenible de Jalisco y sus regiones, a través de la gestión, la vinculación y la responsabilidad universitaria (PDI-UdeG. 2021).

1.1 Acciones globales.

El 25 de septiembre del año 2015, en la cumbre de las Naciones Unidas se dieron a conocer los objetivos globales o los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en este sentido, la Organización de las Naciones Unidas hizo un llamado a las diversas instituciones para lograr dichos objetivos en la fecha prevista, con una visión hacia el año 2030; esta anunciación hizo eco en tres acciones: (Naciones Unidas & Morán. 2023)

1. *Acción a nivel mundial:* Con soluciones más inteligentes con respecto a los ODS.
2. *Acción a nivel local:* Incluyendo a las Instituciones y marcos legales de los gobiernos, las ciudades y las autoridades locales, así como las transiciones necesarias desde las políticas y presupuestos.
3. *Acción por parte de la población:* Para generar un movimiento imparable que impulse las transformaciones necesarias, es importante incluir a la juventud, la sociedad civil, los medios de comunicación, el sector privado, los sindicatos, los círculos académicos, entre otros.

1.2 Las Ecotecnias.

Las Ecotecnias, son un conjunto de procedimientos que se sirven de la ciencia para conseguir un objetivo, es una aplicación de conceptos ecológicos mediante una técnica determinada para lograr un mayor diálogo y vinculación con la naturaleza y el entorno que nos rodea (Deffis Caso. 1994), así como para invitar a nuestros estudiantes a que se involucren y se vean motivados a apoyar a las personas o comunidades que necesitan mejorar su calidad de vida.

La mención de las Ecotecnias puede provocar una percepción de regresión en la educación, sin embargo, en la convergencia de las Ecotecnias y el diseño es donde se vincula el potencial transformador hacia el futuro; es fundamental reconocer que la intersección entre Ecotecnias, diseño y tecnología va más allá de una simple moda pasajera.

Este enfoque se arraiga en nuestra identidad institucional y se alinea con los ODS, así como con los objetivos del Plan de Desarrollo Institucional (PDI 2030) y la misión de nuestro Centro Universitario, ya que la Misión de la Universidad es la de formar profesionales en sus diferentes carreras.

En el diseño sustentable es necesario pensar en los factores económicos, sociales y ambientales; con este enfoque en mente, hemos explorado investigaciones vanguardistas en torno a las Ecotecnias, su variedad y amplificaciones que respaldan el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales existentes, en donde la conciencia ambiental cobra importancia.

Tabla 1. Los ODS que se relacionan con las Ecotecnias, el Diseño y el PDI del CUAAD.

RELACIÓN ENTRE ECOTECNIAS Y LOS ODS		
Objetivo 7: Energía asequible y no contaminante	Objetivo 12: Producción y consumo responsables	Objetivo 13: Acción por el clima
Las ecotecnias son una forma efectiva de lograr la transición hacia fuentes de energía renovable y sostenible, abordando así la problemática del cambio climático.	La aplicación de las ecotecnias en la producción y el consumo de bienes y servicios conduce a prácticas más sostenibles y responsables, reduciendo así los impactos negativos en el medio ambiente.	Las ecotecnias son una herramienta fundamental que buscan promover acciones concretas para abordar la problemática del cambio climático y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

Fuente: Elaboración propia (2024).

1.3 Diseño Sustentable

El diseño sustentable se basa en tener como prioridad el medio ambiente, haciendo el uso de productos que sean biodegradables o que no dañen a nuestro planeta, para así, poder tener un mundo más sostenible. El diseño nos permite poder comunicarnos y cambiar para realizar un consumo responsable (Arquitectura Sostenible, 2019).

La RAE (Real Academia Española) afirma que el término sustentable se refiere a algo que se puede sustentar por sí mismo; mientras que sostenible es un proceso que se mantiene por sí solo, como un desarrollo económico que no necesite ayuda exterior y que no merme los recursos ya existentes.

Al realizar un diseño, no solamente se debe de pensar en su ergonomía, estilo y utilidad, también se debe tener en cuenta su segundo uso, es decir, que el producto se reutilice o se recicle para alguna otra función.

Factores importantes:

- Materiales ecológicos, orgánicos, renovables o reutilizables.
- Procesos en los que no gasten mucha energía, agua, o no contaminen al planeta.
- Distribución (considerar los empaques, y el traslado) para así ahorrar emisiones.
- Sustentabilidad en el uso (mayor tiempo de vida del producto).

Características del diseño sostenible:

- Tiene que realizar un aporte a la sociedad.
- No tiene que dañar tanto al medioambiente.
- Ser económico para que pueda estar al alcance de todos.
- Ahorrar energía.
- Respetar y ser congruente con la elección de materiales para su proceso de producto.

El Ecodiseño

Para que la diferencia sea más clara entre lo que es considerado como diseño sostenible y ecodiseño, se señala que un diseño sostenible basa su desarrollo en tres aspectos conocidos como las 3E, siendo estos:

- *Primera E:* Equidad.
- *Segunda E:* Ecología.
- *Tercera E:* Economía.

Tomar en consideración los aspectos listados previamente permite reducir costos de producción, el consumo de elementos y recursos de materia prima, optimizar la calidad, así como aumentar la vida útil de los mismos productos, seleccionar recursos más sostenibles o con menor consumo energético, buscar la utilización de tecnologías más limpias, entre otros (Tukker, Charter y Vezzoli, 2008).

Características del Ecodiseño:

- Que no afecte al medio ambiente en el tiempo de uso y de vida del producto.
- Uso de materiales reciclables y reutilizables.
- Que sea reciclable o tenga un segundo uso.
- No explotar los recursos naturales.
- Tener una responsabilidad ecológica.

¿Cómo es que el diseño sustentable puede ayudar a las Ecotecnias?

El diseño sustentable colabora con las Ecotecnias al idear soluciones que integran eficiencia, materiales amigables con el entorno y reducción del impacto ambiental en la implementación tanto de tecnologías como de prácticas ecoeficientes.

Composta

La composta es una herramienta versátil que se alinea tanto con el diseño sustentable como con los huertos que cuentan con Ecotecnias, al impulsar la gestión responsable de residuos y el enriquecimiento del suelo de manera natural. La composta se enmarca tanto en el diseño sustentable como en los huertos con Ecotecnias, ya que es una práctica fundamental que beneficia a ambos enfoques.

Esta se puede obtener de los restos de los vegetales, es un abono orgánico que se forma por la degradación microbiana de alimentos y su función es la de mejorar las propiedades físicas, biológicas y químicas del suelo, siendo fuente importante de nutrientes de plantas o cosechas. Una de sus virtudes es aumentar la humedad del suelo y hace capaz el intercambio de cationes en el mismo, los cuales poseen energía positiva y permiten la absorción de nutrientes. También cumple su función en amortiguar los cambios del PH en el suelo, disminuye los cambios bruscos de temperatura y permite que las plantas absorban nitrógeno con mayor facilidad.

El realizar una composta no requiere de gran experiencia e incluso puede hacerse de forma casera con los residuos orgánicos del hogar. Primero es necesario seleccionar el tipo de composta que se realizará, ya que hemos identificado 3 tipos de composta casera:

Composta Fría

Se realizan recolectando los desechos del jardín, sacando los materiales orgánicos de la basura, para después juntarlos en un contenedor. Este proceso es más lento y tarda aproximadamente 1 año en su descomposición.

Composta Caliente

Este es un proceso más rápido de realizar, para este tipo de composta casera se necesitan 4 ingredientes: nitrógeno, carbono, aire y agua.

Vermicomposta

Esta tercera, en ocasiones se toma como punto y aparte, pero es muy importante tenerla en cuenta, se necesita la ayuda de lombrices para su realización, siendo específicos lombrices rojas.

Hay dos tipos de materiales para realizar la composta, los de rápida y lenta descomposición. Los materiales de rápida descomposición son: hojas frescas, pasto, estiércol de animales y malezas jóvenes. Los materiales de lenta descomposición son: frutas o verduras, infusiones de café, paja y heno viejo, estiércol de caballo o vaca, restos de plantas, setos jóvenes, flores viejas o lechos de animales herbívoros de casa como hámsteres y conejos.

Por otro lado, existen materiales con una descomposición aún más lenta como lo son: ramas de árboles, cáscara de huevo, pelos, plumas, huesos de frutos, entre otros.

Una composta casera debe de contar con 4 tipos de materiales en su composición:

- *Marrones:* Mezcla de hojas, aserrín, madera.
- *Verdes:* Restos orgánicos, hierbas y residuos vegetales.
- *Tierra:* Esta ayudará a darle forma a la mezcla que se realizará.
- *Agua:* En cantidades moderadas, sin excederse o limitarse.

Por otro lado, a continuación, se enlistan los materiales que se deben evitar para realizar una composta:

Carne, huevo, huesos, cenizas, pescado, plástico, aluminio y pasto con fertilizantes.

Una vez seleccionados los residuos que llevará la composta, se debe buscar un recipiente de tamaño considerable y un lugar que reciba un poco de sol, sin agua estancada y que sea fácil acceder a ella diariamente.

Escoge el contenedor adecuado con los siguientes requerimientos:

- Ventilación que permita la entrada de oxígeno.
- Cierre lateral para mantener las condiciones adecuadas de temperatura.
- Cierre superior para evitar la inundación por la lluvia, si se piensa dejar en exteriores.
- Tiene que tener facilidad de apertura.
- No debe de tener una base fija para permitir la entrada de los microorganismos.

Existen diversas formas de realizar las compostas con base en los recipientes, en este caso, abordaremos la composta en una botella de plástico, considerando que es uno de los materiales más fáciles de conseguir o que pueden encontrarse en el hogar.

Los materiales necesarios son:

- Botella de plástico (de preferencia de 2 a 5 litros).
- Tierra.
- Maceta con tierra.
- Desechos orgánicos.
- Agua.
- Herramientas para cortar la botella.

Con relación al procedimiento, primero se necesita realizar huecos a lo largo y ancho de la botella para que pueda respirar y tomar microorganismos de la tierra, posteriormente, cortar un espacio en la parte superior que permita rellenar la botella. Encerrar la botella en la maceta, dejando la parte de apertura con 5 cm fuera de la maceta. Colocar una capa de tierra y una capa de desechos orgánicos hasta llenar la botella. Regar con abundante agua y cerrar la botella.

Esta debe tener un reposo de al menos 30 días y siempre permanecer húmeda. Tras el cumplimiento de este reposo, se debe sacar la botella y agregar la composta a las plantas.

Huertos con Ecotecnias: En el contexto de los huertos con Ecotecnias, la composta juega un papel crucial ya que, al utilizar los residuos orgánicos para crearla, se enriquece el suelo con nutrientes naturales, mejorando su fertilidad y permitiendo un crecimiento saludable de las plantas. Esta práctica fomenta la producción de alimentos de manera sostenible, evitando la necesidad de fertilizantes químicos y contribuyendo a la salud del ecosistema en el huerto.

1.4 Breve descripción del Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño con relación a su Oferta académica.

El CUAAD cuenta con 3 Divisiones, las cuales presentan a continuación su composición y desglose departamental:

1. División de Artes y Humanidades

- Departamento de Artes Escénicas.
- Departamento de Artes Visuales.
- Departamento de Imagen y Sonido.
- Departamento de Música.
- Departamento de Teorías e Historias.

2. División de Diseño y Proyectos

- Departamento de Proyectos Arquitectónicos.
- Departamento de Proyectos de Comunicación.
- Departamento de Proyectos de Diseño.
- Departamento de Proyectos Urbanísticos.

3. División de Tecnología y Procesos

- Departamento de Producción y Desarrollo.
- Departamento de Representación.
- Departamento de Técnicas y Construcción.

Por su parte, los Programas Académicos que se imparten son:

- Licenciatura en Arquitectura.
- Licenciatura en Artes Audiovisuales.
- Licenciatura en Artes Escénicas para la Expresión Dancística.
- Licenciatura en Artes Escénicas para la Producción Teatral.
- Licenciatura en Artes Visuales para la Expresión Fotográfica.
- Licenciatura en Artes Visuales para la Producción Plástica.
- Licenciatura en Diseño, Arte y Tecnologías Interactivas.
- Licenciatura en Diseño para la Comunicación Gráfica.
- Licenciatura en Diseño Industrial.
- Licenciatura en Diseño de Interiores y Ambientación.
- Licenciatura en Diseño de Modas.
- Licenciatura en Música.
- Licenciatura en Urbanística y Medio Ambiente.

En el ámbito de la Educación Superior, las universidades han sido una pieza fuerte del proceso de Educación Ambiental; por ejemplo, a nivel posgrado, el CUAAD ofrece el Doctorado en Ciudad, Territorio y Sustentabilidad, en donde el egresado tiene participación en la intervención e incorporación de estrategias para un desa-

rollo sustentable basadas en la calidad ambiental. Por su parte, el CUCBA a través de un posgrado en Educación Ambiental, mientras que el Centro Universitario de Tonalá, oferta el Doctorado en Agua y Energía, mostrando en su objetivo general, el proporcionar al estudiante una formación sólida sobre el agua, energía y materiales avanzados, haciendo énfasis en la solución de problemáticas relacionadas precisamente con el Agua y la Energía. Lo anterior, solo por mencionar algunos de los programas académicos ofertados actualmente y que están a la vanguardia de las demandas educativas en este ámbito.

Reconocemos el papel fundamental que tiene hacia cuidado del agua el Dr. José Arturo Gleason Espíndola, distinguido profesor investigador del CUAAD, que ha centrado su trabajo en la investigación de la restauración hidrológica de cuencas urbanas, que con su experiencia como calculista de redes de agua potable y alcantarillado, así como su destreza en el diseño de sistemas de captación de agua de lluvia, subraya la importancia de la innovación en la gestión del recurso hídrico, así mismo señala que con esta técnica se podría cubrir el 40% de la demanda de agua en una casa durante un año.

En el discurso de esta investigación entre Ecotecnias y Diseño, descubriremos el potencial de éstas para un futuro más sostenible. Así mismo, abordaremos cómo esta disciplina se entrelaza en el entorno del CUAAD, y al hacerlo, no sólo estaremos enriqueciendo nuestra comprensión de estas áreas cruciales, sino también contribuiremos activamente a la construcción de un mundo más equitativo y armonioso, que pudiera iniciar con el imaginario colectivo de una sociedad cada día más consciente de nuestro medio ambiente.

1.5 La idea de educación ambiental en la historia de las Ecotecnias.

El arranque de la Educación Ambiental como concepto y estructura se dio en el contexto de la Declaración de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano (Organización de las Naciones Unidas, 1972). En el Principio 19 de la Declaración de la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio humano se menciona que:

«Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigida tanto a las generaciones jóvenes como a los adultos, y que preste la debida atención al sector de la población menos privilegiada, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades, inspirada en el sentido de responsabilidad en cuanto a la protección del medio en toda su dimensión humana (Naciones Unidas, 1972). Es también esencial que los medios de comunicación de masas eviten contribuir al deterioro del medio humano y difundan, por el contrario, información de carácter educativo sobre la necesidad de protegerlo y mejorarlo, a fin de que el hombre pueda desarrollarse en todos los aspectos» (Organización de las Naciones Unidas, 1972).

La historia de la Educación Ambiental en América Latina es singular, esto respecto a lo ocurrido en otras regiones del mundo debido a factores de tipo cultural, político, social, económico y pedagógico, lo que ha provocado manifestaciones específicas como la educación popular ambiental (Esteve, 1994; CESE, 1997), la gestión ambiental comunal (FKA, 1995), la ecología solidaria (Mires et al., 1996) y la ecología social (Gudynas y Evia, 1995). Estos enfoques y concepciones apelan a un profundo sentido social, económico, político y cultural de la Educación Ambiental mirando desde lo local, como ejemplifican las experiencias reportadas por Juan Martínez y Ana Puyol en *Sistematización de experiencias de educación ambiental en el Ecuador* (1996).

Como resultado del análisis y discusión de documentos de la UNESCO y del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) dirigidos a impulsar el desarrollo de estrategias en Educación Ambiental en países latinoamericanos y del Caribe, en 1993 se produjo el documento «Hacia una estrategia nacional y Plan de acción en Educación Ambiental en México» por parte del Instituto Nacional de Ecología y de la misma UNESCO. En la década del 2000-2010, se buscó fortalecer el andamiaje de soporte a la Educación Ambiental y en 2005 se elaboraron 32 planes estatales de educación, capacitación y comunicación ambiental por parte de la SEMARNAT, así como la «Estrategia Nacional de Educación Ambiental para la Sustentabilidad» en 2006.

Las instituciones gubernamentales han establecido áreas administrativo-operativas para el desarrollo de acciones de Educación Ambiental, tales como departamentos o direcciones municipales, principalmente en el Área Metropolitana de Guadalajara.

A nivel estatal y federal, el tema ha tenido momentos de fortalecimiento y decaimiento, según el Plan de Educación y Cultura Ambiental del Estado de Jalisco (2018) debido a la falta de personal y presupuesto. El proyecto «Espacios de Cultura del Agua», elaborado de manera conjunta entre la Comisión Estatal del Agua (CEA) y la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), sigue presente en la mayoría de los municipios, con el ahorro del agua como su enfoque único y trabajando con el sector infantil principalmente. Enlazados con las direcciones de las Áreas Naturales Protegidas estatales y federales, se mantienen tanto programas como acciones de impacto y estructura pedagógica variable, las cuales están ligadas a la conservación del territorio de las reservas. Los casos más conocidos son el Bosque La Primavera, el Parque Nacional Nevado de Colima, la Sierra de Quila y la Reserva de la Biósfera Sierra de Manantlán. Varias Juntas Intermunicipales han participado desde el enfoque de cuenca, destacando la del Río Ayuquila; lo anterior debido a sus alcances, ya que ha articulado un conjunto de proyectos con la participación de gobiernos municipales, instancias académicas, organizaciones civiles y grupos extranjeros. La Secretaría de Educación Jalisco (SEJ) ha desarrollado diversas acciones ambientales en los espacios escolares, así como algunas estrategias pedagógico-metodológicas como cursos y talleres en la educación formal, en los niveles extraescolar, preescolar, secundaria, educación de jóvenes y adultos, educación especial y educación normal. Plan Estatal de Educación Ambiental (2005)

Capítulo 2

Ecotecnias y desarrollo sostenible

Según Cárdenas (2015), el origen de las Ecotecnias viene de las ecotecnologías que surgen en la década de los años 60s, bajo el nombre de «ingeniería ecológica», propuesto por el reconocido biólogo Howard Odum, iniciador de los estudios sobre la ecología y los flujos de energía dentro de los ecosistemas del mundo.

Las Ecotecnias son técnicas y tecnologías aplicadas a la gestión de los recursos naturales, con el objetivo de reducir su impacto en el medio ambiente. Estas herramientas son esenciales para avanzar hacia un desarrollo sostenible y mitigar el cambio climático; las Ecotecnias tienen mucho que ofrecer en términos de optimización y sostenibilidad.

Posteriormente, este término tuvo diversas connotaciones al lado de la ecología industrial y la economía ecológica. En los últimos años, se ha presentado un resurgimiento del tema debido a la situación mundial climática, económica y social; problemas tales como la pérdida de suelo y la falta de oportunidades de ingresos y desarrollo para todas las personas. Las Ecotecnias iniciaron a plantearse para superar la crisis ecológica generada por el crecimiento económico y el desarrollo industrial, buscando generar tecnologías limpias para la vida diaria del ser humano y satisfacer las necesidades básicas de subsistencia.

2.1 Concepto de Ecotecnias y su relación con la sostenibilidad

Las Ecotecnias son una aportación tecnológica desarrollada para aprovechar eficientemente tanto los recursos naturales como materiales en la elaboración de productos y servicios, así como el aprovechamiento sostenible de diversos recursos naturales y materiales para la vida diaria (Lárraga y Rivera, 2018).

Como principales ventajas a considerar en los ODS y considerados en la Escuela verde de Bali, Indonesia (Lárraga, 2015) son (entre otras) las siguientes:

- Limitan el impacto humano sobre la biósfera.
- Mantienen el patrimonio biológico.
- Utilizan racionalmente los recursos naturales no renovables.
- Mejoran la salud de las personas.
- Hay reciclaje y manejo de desechos de forma adecuada.
- Ahorran agua y energía.

A partir del distanciamiento social a causa de la pandemia (COVID 19) se modificó la educación y esto ocasionó que la enseñanza pasara de la presencialidad a clases «a distancia» mediante el uso de la tecnología; esto no fue tarea fácil, ya que se tuvieron que migrar los programas de cada una de las unidades de aprendizaje a las plataformas virtuales. Sin embargo, apreciándolo como área de oportunidad, esto nos impulsó a buscar una mayor vinculación con nuestros colegas en otros Centros Universitarios y Organismos Públicos, permitiéndonos realizar un taller de Ecotecnias con la participación de la Dra. Hermila Brito Palacios, Investigadora del CUCBA, quien es experta en Ecotecnias.

Para nuestros estudiantes de la Carrera de Diseño para la Comunicación Gráfica y en consideración a la asignatura «Desarrollo sustentable para la producción gráfica» (cuya oferta no se ve limitada únicamente a alumnos de esta licenciatura), nos mostró a través de un video y desde su granja, cómo se pueden usar diversos recursos naturales. Así mismo, nos mostró que el diseño, la creatividad y la tecnología se pueden conjuntar para apoyar a las personas más vulnerables a cubrir sus necesidades básicas.



Imagen 1. Ejemplo de siembra de árbol de la especie «ciprés». (Brito, P. 2021)
Fuente: Imagen propia (2021).

Para plantarlo es necesario hacer un agujero de 50 cm de profundidad y 50 cm de ancho, rellenar el agujero de tierra y poner el árbol sobre la tierra floja este no debe de quedar tan profundo, se complementa con un tubo de plástico que irá a un costado del árbol, éste sirve para educar al árbol y encausarlo por ser un ser vivo, se completa con tierra y ésta se comprime para que el árbol quede firme, se agrega agua en el tubo para que el árbol a través de sus raíces reconozca la búsqueda del agua no en la superficie sino en lo profundo, su alimento son el sol y el aire, se pide al universo benevolencia para su crecimiento, su función es la estética de la casa pero también sirve para oxigenar los espacios.



Imagen 2 Ejemplo de propuesta para jardinería colgante. (Brito, P. 2021).
Fuente: Imagen propia (2021).

.....

Cómo tener de jardinería colgante plantas para té para ahorrar espacio, dinero, para la cocina y para dar sabor a los alimentos: Se utiliza un tubo grande que puede ser hasta de un desecho, se puede abrir espacios dependiendo de lo largo del tubo, para poder meter las plantas y pueda detener el agua, se agrega además dentro del tubo lleva otro tubo en medio éste será más pequeño se hacen agujeros para poner el agua de tal forma que golpee y sea como un risco a través de los agujeros y riegue a cada una de las plantas que se siembren. Se agrega la planta sobre cada espacio preparando la raíz con tierra con los nutrientes adecuados, pueden ser planta de tomillo, orégano orejón, vaporub, mejorana, o la que le agrade. El cuidado va ser su riego.



*Imagen 3. Cartel promocional del Curso-Taller de Ecotecnias.
Fuente: Curso-taller ecotecnias (2021).*

Los temas abordados en el taller fueron el resultado de investigaciones realizadas en colaboración con la Dra. Brito Palacios y alumnos, que en suma son una pequeña muestra que puede tomarse en consideración para estudios y proyectos relacionados con el uso de las Ecotecnias.

2.2 Vinculación entre Ecotecnias y los Objetivos de Desarrollo sostenible (ODS)

Al estar trabajando a distancia con mis alumnos, recibimos una invitación por parte de la Unión de Responsabilidad Social Universitaria Latinoamericana (URSULA) y aceptamos participar realizando *un video* titulado «La Universidad que sueña», relacionado con las Ecotecnias y los ODS en el marco del sexto foro de URSULA a nivel internacional, «Educación que abraza y cierra brechas». El video fue presentado en noviembre de 2021, en un evento organizado por la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica (UNED). En el video, los estudiantes expresaron de manera individual los temas que pudieran considerarse en la Universidad como son: La responsabilidad social y sustentabilidad con el medioambiente, proyectos estudiantiles, relaciones con otras empresas, reciclaje, profesores más preparados, sistema de salud eficiente, acciones para ayudar a la población más vulnerable y para la mejora de su calidad de vida, promover que la Universidad sea más activista, que luche por el cambio y que cuente con una infraestructura sostenible, así como con impacto social y ambiental, protección del medioambiente e ideas innovadoras, entre muchas otras (Ver imágenes 4 y 5).



*Imágenes 4 y 5. Portada y contraportada del video de YouTube sobre el tema «La universidad que sueño».
Fuente: Video «La universidad que sueño» (2022).*

¿Qué más podemos ofrecer desde una postura Universitaria académicos y estudiantes desde las aulas? Consideramos que podemos hacer mucho los profesores, ya que podemos adoptar y adaptar la cultura de las Ecotecnias, por su parte, los alumnos pueden ponerla en práctica, para de esta forma contribuir en la mejora de nuestro medio ambiente, buscando poder mejorar día con día. Si partimos de las Ecotecnias y se unen con el diseño que se realiza en las carreras del CUAAD, se lograría tener una mejor visión al futuro de la educación y del cuidado de nuestro planeta.

2.3 Referentes sobre las tecnologías ambientales

Es importante destacar que la clasificación de las Ecotecnias puede variar según la fuente y el contexto; las Ecotecnias son una parte esencial de los esfuerzos para abordar los desafíos ambientales y avanzar hacia un futuro más sostenible.

La Educación Ambiental es eficaz por su poder transformador, su fortaleza radica en su acción, como diría Agustín Yáñez: Sobrino (2002) «La educación es adiestrar las facultades humanas para el ejercicio responsable de la libertad que funda la dignidad de la persona y la grandeza de la patria».

Este proceso formativo es resultado de procedimientos profundos y representa la realización de acciones de aprendizaje fundamentadas teóricamente en análisis de sistemas complejos y experimentados en la práctica, lo que permite el entendimiento de los problemas ambientales y la construcción integrada de soluciones a los mismos, propiciando de manera intencionada acciones para la generación de una cultura distinta propiciatoria de la solidaridad porque construye «un modo de ser y de comprendernos como seres humanos, consistente en ser los unos para los otros para llegar a estar los unos con los otros, abiertos a dar y recibir unos a otros y unos de otros»

La Educación Ambiental desarrolla capacidades y convicciones necesarias para construir una sociedad más justa e incluyente. Busca contribuir a formar ciudadanos libres, participativos, responsables e informados, capaces de ejercer, defender e involucrarse en acciones que mejoren y propicien un medio ambiente sano. La Educación Ambiental es inclusiva educativamente porque atiende capacidades y necesidades de aprendizaje distintas; de igual forma, responde a la diversidad de las necesidades de todos a través de la mayor participación en el aprendizaje, las culturas y las comunidades, además de que pretende reducir la exclusión en la educación. La Educación Ambiental es un derecho y no un privilegio; esto va de la mano con la manera de agruparse o clasificarse, ya que abarcan una amplia gama de áreas y enfoques ambientales, por ello es importante el formar a nuestros estudiantes en la gestión, construcción y uso de las Ecotecnias, tanto en nuestras comunidades cercanas o lejanas, que nos obligue a salir de las aulas y ser más participativos, proactivos.

A continuación, se muestra en las siguientes figuras, una breve descripción para el aprovechamiento de energía alternativa y su uso en las ecotecnias.

Tabla 2. Impacto positivo del uso de energías alternativas.



Fuente: Elaboración propia (2024).

Tabla 3. Principales Ecotecnias utilizadas.

PRINCIPALES ECOTECNIAS UTILIZADAS			
Ecotecnología	Descripción	Ventajas	Desventajas
Energías renovables	Usar fuentes de energía que no se agotan como el sol, el agua y el viento.	Bajo impacto ambiental.	Altos costos de instalación.
Biodigestores	Transformar residuos orgánicos en biogás y fertilizantes.	Generación de energía limpia y fertilizantes orgánicos.	Alta complejidad en la construcción y mantenimiento.
Agua de lluvia	Aprovechar el agua de lluvia para su uso distribuido en edificios e inmuebles.	Bajo costo de instalación y mantenimiento.	Sólo puede almacenar agua limpia de acidez baja.

Fuente: Elaboración propia (2024).

2.4 El Agua

El agua es un recurso vital para nuestra existencia, nos ayuda a realizar actividades diarias, como lo es lavar ropa, bañarse, limpiar, beber, entre otras. No solo es un recurso natural, es la fuente de vida de todos los recursos, es necesario cuidar de ella, no desperdiciarla y aprender nuevas formas de utilizarla; una forma de ahorrar agua sería la recolección de agua de lluvia, se puede crear un sistema de recolección de agua, o puede ser por medio de una cisterna.

El Dr. José Arturo Gleason Espíndola, profesor investigador del CUAAD y experto en investigación relacionada con la restauración hidrológica de cuencas urbanas, calculista de redes de agua potable y alcantarillado, así como diseñador de sistemas de captación de agua de lluvia, promueve y da a conocer cómo debe de aprovecharse el agua de lluvia. El Dr. Gleason en diversas conferencias ha informado lo importante que es el cuidado del agua, así como los ataques que como seres humanos hemos hecho para su afectación y lo que no hemos hecho para su recuperación.

Beneficios de la recolección de agua pluvial.

La recolección de agua pluvial emerge como una estrategia ingeniosa y sostenible, que conlleva una serie de beneficios significativos. Esta práctica no solo contribuye a la conservación de recursos hídricos cada vez más escasos, sino que también reduce la presión sobre fuentes de agua potable convencionales; además, la recolección de agua pluvial promueve la resiliencia ante fenómenos climáticos extremos, al proporcionar una fuente alternativa de suministro en momentos de sequía o interrupciones en el suministro regular (AMSCALL, 2018).

Consideraciones para la recolección de agua pluvial:

Factor económico.

- Es un recurso gratuito y sencillo de sostener.
- Se reducen los costos de agua potable.
- Se disminuye el uso de agua para actividades diarias como lo es lavar, riego de cultivos, sanitarios, entre otras actividades.

Factores medioambientales.

- Se recargan los Acuíferos (adj. Dicho de una capa o vena subterráneas: Que contiene agua) (RAE, 2023).
- Preservación del agua potable de ríos, lagos y humedales.
- Ayudar a fomentar una cultura de conservación, así como el uso óptimo y correcto del agua.

Factor social.

- El recolectar agua de lluvia, puede evitar que sean menos frecuentes las inundaciones. Aunado a esto disminuir la descarga de aguas negras, podría aumentar la disponibilidad del agua para otros usos.
- Reducir el uso de energía y de químicos para tratar el agua de lluvia. Además de aminorar el gasto que implica el mover y tratar el agua negra de los drenajes a distancias largas.

2.4.1 Técnicas para captación de agua.

Las técnicas de captación de agua no solo aportan soluciones prácticas para el manejo de los recursos hídricos, sino que también fomentan la sostenibilidad a nivel local y global, alineándose con los objetivos de conservación y uso responsable del agua (AMSCALL, 2018).

Pendientes en cubiertas de casa-habitación

Una estrategia ingeniosa para la captación de agua en casas habitación, implica aprovechar la pendiente natural de los techos mediante la instalación de tuberías de PVC sobre los perímetros donde cae la pendiente, la cual es diseñada para canalizar el agua de lluvia; con esto, se crea un sistema eficiente de recolección, ya que el agua es dirigida hacia un depósito de plástico especialmente diseñado, donde se almacena para su posterior uso. Esta técnica no solo maximiza la captación del agua de lluvia en la superficie de la vivienda, sino que también optimiza su almacenamiento para su empleo en diversas actividades domésticas, contribuyendo así a la conservación de recursos

hídricos y a la sostenibilidad en el consumo de agua (CUCBA-U. de G., 2020). La captura se lleva a cabo con mayor éxito cuando el techo de la casa es más amplio como se aprecia en la imagen



*Imagen 6. Casa de Paja en el CUCBA de la U. de G..
Fuente: Imagen propia (2017).*

En el CUCBA se instaló este sistema para recibir el agua con un tubo abierto de PVC de 6 pulgadas, así mismo, se abrió un pozo para colocar un depósito de plástico con capacidad de diez mil litros de agua y el agua de lluvia recibida se aplicó para regar plantas de calabaza; este trabajo, fue realizado por el CUCBA y el CUAAD, como apoyo para la salud, la economía y el cuidado ambiental.

Lo anterior se ha realizado con un Sistema de Captación de Agua de Lluvia (SCALL) (el primero en su tipo en la Universidad de Guadalajara) y con el apoyo del Dr. Arturo Gleason entre otros académicos y estudiantes, quienes, al utilizar técnicas para elaborar abonos no tóxicos, producen hortalizas y muestran a comunidades urbanas y rurales las ventajas de emplear alternativas de producción sustentable (AMSCALL, 2018).

Filtros

Ayudan a evitar la entrada de las hojas en el depósito que se utilice para el agua. Algunos de ellos, que son más avanzados, no solo limpian la suciedad acumulada, sino también purifican el agua hasta convertirla en agua potable.

Es necesario perforar el bajante de agua pluvial y conectar el filtro al depósito de agua, el cual ayuda a separar las impurezas y suciedad del agua.

Depósito Raindrop

Es un depósito realizado por la compañía llamada «Bas Van Der Veer», el cual solamente se tiene que conectar al bajante de pluviales. Alberga máximo 75 litros de agua, este depósito es sencillo y fácil de utilizar, ya que contiene una jarra que facilita aún más el aprovechamiento de agua de lluvia, cabe mencionar que su ergonomía permite que pueda estar en lugares pequeños, como lo es un jardín (Arquitectura Sostenible,2019).



*Imagen 7. Vista y uso del Depósito Raindrop.
Fuente: Archdaily (2023).*

Tanques enterrados modulares

Se encuentran dentro de la tierra y es considerada una solución más sofisticada y más amplia, pues no solamente recoge el agua de lluvia, sino que también recoge el agua filtrada a través del suelo; con esto se tiene una mayor eficacia.

Existe una empresa que produce estos tanques, la cual se llama «Tecnotri Industria de plásticos, Ltda.», que se encarga de ayudar al medio ambiente, ya que tiene

productos biodegradables y que además cuentan con una excelente ergonomía (Tecnotri, n.d.).



*Imagen 8. Ejemplo de depósito de agua bajo tierra.
Fuente: Ecovientos (2023).*

Tienen un kit de reutilización del agua, el cual es un tanque que es utilizado para la captación de agua de lluvia, con la capacidad de almacenar hasta 1050 litros de agua. Sus tanques pueden adaptarse a diferentes espacios, cabe mencionar que su producto es ecológico, debido a que su funcionamiento consiste en el 100% de reciclaje/reutilización del agua, lo cual ayuda a reducir el costo que se generaría por el uso de la misma. (Tecnotri, n.d.).

Depósitos decorativos

Existe un depósito en forma de maceta o jarrón, es muy grande y permite una acumulación hasta de 600 litros de agua. Con este depósito también se puede cultivar plantas naturales.

Su funcionamiento es a través de la conexión con el bajante de pluviales, y se hace uso de un filtro más sencillo, y ergonómico para lograr un acabado decorativo. (Ver imagen 9).



*Imagen 9. Depósito GRAF decorativo.
Fuente: GRAF(2023).*

2.4.2 Gestión y uso sostenible del agua

La huella hídrica indica, además del volumen de agua dulce empleada directa e indirectamente para producir un bien, el lugar preciso donde se obtuvo dicho volumen, especificando si se trató de agua verde o azul, la contaminación que generó y el lugar en que se consumió ese bien finalmente. De esta forma, permite visualizar patrones y tendencias de uso del agua, que tradicionalmente no eran tomados en cuenta (Vázquez y Rodríguez, 2020).

Huella hídrica

Esta es un indicador ambiental que refleja la cantidad de agua dulce que se requiere para las actividades cotidianas, así como para desarrollar productos y servicios que la sociedad necesita.

La huella hídrica nos permite conocer el impacto que nosotros hemos causado en el medio ambiente. Un ejemplo de ello es por medio de la producción de alimentos, ya que especialistas de la Organización de las Naciones Unidas aseguran que se utilizan de 2,000 a 5,000 litros de agua para la producción de alimentos, entonces el no comer un alimento, es igual a estar desperdiciando agua.

La huella hídrica pretende concientizar acerca del uso responsable del agua, así como de su propio consumo, con esto se evitaría la explotación de recursos hídricos y de esa forma se podría reducir también lo que es el cambio climático.

El nivel del mar está en aumento, los glaciares se están derritiendo y la mayor probabilidad es que sea a causa del calentamiento global, esto provocará que haya sequías de agua en distintas regiones del mundo.

¿Cómo se calcula?

Se mide a través del volumen (litros/ metros cúbicos) de agua, en cuestión de la producción de bienes y servicios. También se cuenta el agua que ha sido contaminada, la que es devuelta al mar, y la que es evaporada.

La huella hídrica contiene tres tipos de indicadores, los cuales están seccionados por colores, dependiendo del origen del agua (Nudelman, 2018), los cuales se mencionan a continuación.

-
1. *Huella hídrica azul*: Es la que se encuentra en la lluvia o en la nieve, y se acumula en las distintas capas del suelo; esta agua está cerca de las plantas, para «alimentarlas».
 2. *Huella hídrica verde*: Procede de las fuentes naturales, las fuentes artificiales y las instalaciones que realiza el hombre para obtener agua.
 3. *Huella hídrica gris*: Se vincula con la calidad que tiene el agua, y se analiza la contaminación que tiene.

La huella hídrica nos sirve para visibilizar el uso del agua, nos indica los caminos que recorre el agua desde un producto, hasta un estado o país; el consumo de agua es el que impacta en los recursos hídricos (Nudelman. 2018).

¿Cómo podemos reducir la huella hídrica?

- Disminuyendo el tiempo que pasamos en las duchas.
- Cerrando la llave cuando enjabonamos nuestras manos o el cuerpo.
- Encendiendo solo los electrodomésticos cuando los necesitemos.
- Realizando un consumo saludable de frutas y vegetales.
- Comprando productos biodegradables o reciclados.
- Cuidando la aparición de posibles fugas de agua en la tubería.
- Disminuyendo el uso del jabón al momento de lavar los trastes.
- Evitando consumir alimentos procesados.

Controlando nuestro consumo, por ejemplo, con una blusa de algodón se le puede dar algún otro uso, ya que se gastan alrededor de 2 mil litros de agua para su elaboración según el Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C., asociación que fue creada desde 2002, con el fin de involucrar y comprometer a la Sociedad Mexicana en la conservación del medio ambiente.

Sin agua no hay higiene, no hay salud, no hay agricultura, no hay producción, no hay desarrollo, no hay soberanía alimentaria, en consecuencia, no hay libertad ni democracia posibles. La agenda 2030 de las Naciones Unidas, propone que los países trabajen para: Que todas las personas accedan equitativamente al agua po-

table, que todas las personas dispongan de servicios de saneamiento de los líquidos cloacales y que se amplíe la cooperación entre los países para aprovechar mejor los recursos hídricos y distribuir la responsabilidad de su cuidado. La Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas ha declarado que el acceso al agua potable y al saneamiento es un derecho humano. (Consejo Nacional de Políticas Sociales, 2019)

2.5 Sistemas fotovoltaicos

Se tratan de paneles solares los cuales captan la luz solar y posteriormente la transforman en energía eléctrica limpia para uso doméstico.

El sistema fotovoltaico es un termotanque que cuenta con un conector solar. Estos conectores reciben la energía que proviene de los rayos del sol y los termotanques almacenan el agua caliente. El termotanque es fabricado con materiales que permiten aislar el calor, esto ayuda a que el agua pueda estar caliente hasta 3 días.

Tipos de calentadores solares:

Calentador solar plano

Deben tener una lámina de aluminio, que les permite alcanzar una temperatura entre los 30° y 70° Celsius. Habitualmente son usados para la calefacción de alimentos, y para calentar el agua, de éste existen dos tipos:

- *Calentador solar con cubierta:* Está compuesto por una cubierta de vidrio y una placa captadora aislada de forma térmica en el interior.
- *Calentador solar sin cubierta:* Usualmente su uso es más hacia las piscinas, ya que con se puede calentar el agua para los clientes. Estos son de plástico y están expuestos al sol (República del Sol. 2021).

Calentador solar de tubos evacuados

Está conformado por tubos de vidrio, los cuales contienen dentro tubos de metal conectados de forma paralela al tanque o depósito térmico por donde transita el

agua. Del material que están fabricados, permite que los tubos logren absorber el calor del sol desde diferentes direcciones.

- *Ventaja:* Reduce la disipación de calor hacia el exterior.
- *Desventaja:* Sus tubos llegan a ser frágiles, por lo cual pueden durar menos tiempo que el calentador de colector plano (PROFECO, 2016).

Beneficios del calentador solar

- Llega a ser una energía segura, debido a que garantiza el abasto de energía durante todos los días del año.
- No genera ruidos, ni olores, es totalmente ecológico y limpio. Es automático y no necesita de otros sistemas.
- Fácil de instalar y de integrarse de una manera estética en la vivienda. Sostiene cualquier tipo de agua y la protege contra las temporadas de invierno. No es necesario darle un mantenimiento continuo.
- El sol es lo más esencial para nosotros como seres humanos, tanto para el mundo en el que vivimos como para aminorar gastos; el uso de los calentadores solares resulta más rentable para nuestras actividades diarias y para nuevos productos que funcionen con la energía solar (República del Sol, 2021).

Energía Limpias o verdes

Se conoce como energías limpias o energías verdes a aquellas formas de obtención de energía que durante sus procesos de extracción y generación producen un mínimo o nulo impacto ecológico en el medio ambiente. Un ejemplo de una energía limpia es la energía eólica y la nuclear.

2.6 Tipos de energía

En el mundo contemporáneo, la búsqueda de soluciones sostenibles y respetuosas con el entorno ha impulsado la exploración y aplicación de diversas alternativas energéticas, en este contexto, las Ecotecnias emergen como un conjunto de enfoques innovadores que integran tecnología y respeto ambiental (SEMARNAT, 2008).

Uno de los pilares fundamentales de las Ecotecnias reside en la utilización de diferentes tipos de energía, cada uno de ellos alineado con la premisa de minimizar el impacto ambiental y maximizar la eficiencia, desde fuentes renovables hasta estrategias de optimización, los tipos de energía en las Ecotecnias abren un abanico de posibilidades para un futuro más sostenible y consciente.

Energías renovables

Se encuentran en nuestro entorno y son renovadas por la naturaleza, además contaminan muy poco durante su producción y consumo.

Energía solar

Es la más importante, debido a que proviene literalmente del sol en forma de radiación electromagnética. Ahora, con las nuevas tecnologías, esa luz que proviene del sol se puede convertir en una energía usable para las actividades del día a día. Sin embargo, la única desventaja es que no será funcional para las industrias que fabriquen sus productos o den servicios por la noche o en los días nublados.

Energía eólica

Se genera con el viento y es muy productiva. Su única desventaja es que el viento necesita encontrarse en ciertas condiciones determinadas.

Energía hidráulica

Es muy estable y flexible, con ella se puede producir energía en función a la demanda, cabe mencionar que es una de las fuentes de energía renovable más usadas del planeta.

Gracias a las presas hidroeléctricas se puede controlar el flujo de agua que mueve las turbinas y se puede producir energía dependiendo de lo que necesites.

Energía Geotérmica

La energía térmica proviene desde el centro de nuestro planeta y se acumula en depósitos de agua que llegan a estar en distintas temperaturas. Los recursos geo-

térmicos son de alta temperatura (en un estimado de más de 150° y se utilizan en forma de agua y vapor a alta presión para poder así generar energía eléctrica.

En países donde se encuentran más volcanes, este tipo de energía puede ser una gran alternativa limpia y renovable (SEMARNAT, 2008).

Bioenergía

Se produce por medio de diferentes materiales orgánicos, como lo es la madera, el carbón vegetal o estiércol, con el fin de producir calor y energía para la fabricación de biocombustibles líquidos.

Impacto de las ecotecnias en el medio ambiente



*Imagen 10. Ecotecnias, impacto y medio ambiente.
Fuente: Elaboración propia (2023).*

2.7 Alternativas para granjas

Biofertilizantes

Son productos como resultado de la descomposición animal, vegetal o cualquier otra fuente orgánica y natural que sea factible para su uso como abono. El abono orgánico mejora las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, aumen-

tando su capacidad de producción, algunos ejemplos de esto son: Lombricomposta, abono verde, *bocashi* y composta, entre otros.

Cuni-gallineros

Se trata de cría de conejos para obtener carne y abono en un corral, en el cual se mantienen juntos conejos y gallinas. Lo anterior es posible debido a que estas especies pueden llegar a complementarse en el sentido de que ambos se pueden alimentar de lo mismo y lo que desperdicia una puede aprovecharlo la otra especie.

Se refiere a un lugar o instalación donde se crían conejos y gallinas juntos, puede tener aspectos relacionados con la sostenibilidad y la producción de alimentos, aunque no es un término ampliamente conocido en el ámbito de las Ecotecnias.

La combinación de diferentes especies en un mismo entorno puede tener beneficios, como la reciclabilidad de nutrientes entre los animales y la reducción de desechos. Sin embargo, la viabilidad y la sostenibilidad de dicha práctica dependerá de varios factores, incluidos los requerimientos nutricionales y de manejo de las diferentes especies, así como los posibles impactos en el entorno y la salud de los animales.

Huertos

Un huerto permite que nos conectemos con la naturaleza, así como estar al pendiente de tener una alimentación sana, sin la necesidad de comer alimentos procesados (Lanuza & Pauth. 2003). Al tener tu propio huerto, puedes ayudar a la sostenibilidad, desde distintos puntos.

2.8 Ecotecnias en Arquitectura e Interiorismo

La Licenciatura en Arquitectura fue fundada en 1948 por Ignacio Díaz Morales, trayendo arquitectos de Alemania, Italia y Austria, así como arquitectos de la UNAM y los ingenieros especializados en Arquitectura de la propia Universidad de Guadalajara, siendo una de las más reconocidas en nuestro país.

Por su parte, la Licenciatura en Diseño de Interiores y Ambientación ya cuenta con 47 años en el CUAAD, el profesional del Diseño de Interiores está involucrado

en diversas áreas productivas, enfocado a los requerimientos de acondicionamiento de espacios para la vivienda, trabajo, cultura, educación, gobierno, religión, salud pública, diversión y todos los demás ámbitos del hábitat humano que la sociedad demande.

Para lograrlo, utiliza materiales naturales y artificiales; así mismo, se auxilia de las nuevas tecnologías. Además, ayuda a resolver problemas de *confort* y funcionalidad a través de iluminación, texturas, color, vegetación, e incluso el microclima; es decir, tiene una amplia cabida en diferentes contextos y espacios.

Con el movimiento *Arts and Crafts*, arquitectos y artistas empezaron a prestar tanta atención al interior como al exterior del edificio. Arquitectos y diseñadores enfocados en el *Art Nouveau*, respondieron con motivos orgánicos más ligeros a los gustos de una amplia clientela (Massey, A. 1995).

La aplicación de la arquitectura, en un edificio según el sistema de fachadas, se demuestra en la utilización de paneles fotovoltaicos, y esto sucede con los requerimientos constructivos: Muro cortina estándar, muro cortina modular, lamas y parasoles, fachadas y cubiertas ventiladas, así como lucernarios. Las lamas y parasoles se consideran una aplicación externa, válida para todas las soluciones de fachada transparente, fachada opaca y de cubierta (Meléndez García. 2011).

Otra aplicación se da en los muros de cortina modulares, que resuelven el problema de montaje de los tradicionales en obra. En estos las células solares actúan como una capa de control por ende disminuyen el factor solar, lo que es beneficioso para la disposición del muro cortina en condiciones de verano. Además, el punto de partida para la construcción de estos muros cortina modulares están enfocados en la versión menor del sistema de «pantalla de lluvia», es decir el panel o vidrio actúan como barrera contra el agua, en caso de lluvia o mantenimiento del sistema. (Martín Chivelet & Fernández Solla. 2007)

Un ejemplo de esto es como hemos mencionado previamente: la Casa de Paja en el CUCBA. La paja es similar a las cañas de trigo, pero en términos más técnicos es el residuo de los vegetales que están en la superficie del suelo, este material es ecológico, fácil de usar en distintas áreas, sostenible y muy tenaz. Gracias a sus características se puede lograr la construcción de casas.

Según Roger L. Welsch, historiador de Nebraska, fue entre 1886 y 1887 cuando se construyó el primer módulo de paja, el cual se utilizó como un cuarto o salón de escuela; esto sucedió cerca de Bayard, Nebraska en Estados Unidos

El uso de esta técnica se esparció entre los años 1915 y 1930 y se abandonó su práctica a finales de los años 40, para ser retomada en la década de los años setenta.



*Imagen 11. Casa de paja en CUCBA-UdeG, construcción sustentable de factura en paja y ferrocemento.
Fuente: Imagen propia (2017).*

Beneficios de estas construcciones

- Es un material renovable, económico y natural, debido a que proviene de las actividades rurales.
- No es contaminante y es más ecológico que otros materiales que existen.
- Se reduce el calentamiento global.
- Pueden ahorrar energía en un 75%.
- Es muy accesible económicamente.
- No emiten tantos gases nocivos a la atmósfera.
- Son muy resistentes debido a su flexibilidad y ligereza.
- En caso de incendio, el fuego puede traspasarse dentro de la casa de paja en 90 minutos.

Sistema y características

Se tiene que realizar una estructura independiente para que cargue el peso del techo y del entrepiso. Las pacas se tienen que usar para rellenar los marcos y es necesario una cimentación adecuada para lo que requieras.

El tamaño y el diseño de la casa se puede establecer dependiendo de las necesidades.

Sistemas pasivos de climatización

Los sistemas pasivos son los que se encargan de climatizar cualquier lugar de una forma natural, pues retienen la energía solar para acumularla y utilizarla en los lugares térmicos de la vivienda.

Baños secos

Son conocidos como Sanitarios Ecológicos Secos (SES), los cuales no utilizan agua para la evacuación de la orina y el excremento, ya que no se conectan a la red de aguas residuales. (GDTCE, 2002, como se cita en Granados, 2019).

Esta técnica permite utilizar los desechos como abono para suelo y a su vez neutralizar lo contaminante de las heces. Se separan los desechos sólidos de los líquidos, utilizando una taza con dos divisiones, una para la orina y otra para las heces (distinguiéndose por esta separación). La orina se capta en la separación ubicada al frente de la taza conectada a una manguera, que posteriormente será depositada en un pozo de absorción. Por su parte, para los desechos sólidos se cuenta con un depósito, estos deben cubrirse después de cada uso con una combinación de tierra, ceniza y cal, además es muy importante que su interior permanezca completamente seco.

Temazcal

La palabra temazcal proviene del náhuatl *Temazcall*», donde *Temaz* significa sudor y *calli* casa, uniendo ambas palabras se podría decir que significa «casa de sudor», anteriormente esta actividad se realizaba con el objetivo de realizar rituales por higiene, a base de terapia, o para un bienestar espiritual, ya que decían que esta

actividad te permitía conectar con nuestros Dioses, era un acto de purificación y conexión.

El temazcal se usa para una limpieza espiritual y física, según López Austin (1997): los antiguos nahuas consideraban la reproducción dentro de una esfera conceptual relacionada con lo sucio, lo pecaminoso; tras el parto, el recién nacido traía esa suciedad y la madre también, de ahí la necesidad de practicar una limpieza integral.

El temazcal usualmente se identifica por ser como una «choza» redonda, dentro de ella se coloca leña caliente, aunque también puede ser reemplazada por una hoguera en donde se coloquen piedras volcánicas; esta costumbre se sigue practicando actualmente para una limpieza integral. Tuvimos la oportunidad de asistir en familia, a la comunidad ecológica «Los Guayabos», ubicada en Zapopan, Jalisco y consideramos que fue una buena experiencia.

Los alumnos de diseño industrial del CUAAD, por ejemplo, podrían diseñar un mueble para temazcal para adaptarlos a la ciudad.

Temazcal tipo carga Ritualista

El temazcal tiene un sentido de ritual, ya que representa a nuestra madre tierra. Al estar nosotros en un temazcal, es como si entráramos al «vientre» de la Tierra. Por este significado es que el domo es pequeño. La hoguera que se encuentra fuera del temazcal, es la representación del Dios del sol, ya que el fuego se considera sagrado.

Clasificación de Temazcales

- *Social*: Cuando un grupo de personas recurren al temazcal de forma terapéutica por el vapor.
- *Ceremonial*: Se caracteriza por realizar un rito cultural, donde también se realizan danzas.
- *Curativo*: Para este tipo de práctica se necesita de un curandero y alguna persona que padece un malestar, para que el temazcal pueda sanar su enfermedad.

-
- *Guerrero*: Este tipo de temazcal es para fortalecer el cuerpo, así como también el espíritu.

Beneficios del Temazcal

- Ayuda a que la sangre pueda circular más y que el metabolismo pueda activarse, debido a su alta temperatura.
- Elimina toxinas y puede quemar grasa corporal por el sudor que se genera al estar dentro.
- Ayuda a la relajación del cuerpo humano.
- Disminuye el estrés.
- Reduce los síntomas del insomnio.

2.9 Ecotecnologías en el interiorismo

Pintura

Estas pinturas están hechas principalmente en base de aceite vegetal como lino, resinas naturales y caseína, también contienen pigmentos a base de tierras, óxido de metales y diversos productos de origen animal y vegetal. Tal es el caso del nopal, con el cual se extrae su baba y posteriormente se diluye con agua, mezclados con cal, cemento blanco y sal, obteniendo así la nueva pintura. No solo se puede hacer pintura común, sino que también se pueden crear impermeabilizantes.

Algunas Ecotecnias utilizadas en pinturas incluyen:

- *Materiales reciclados*: Algunas pinturas incorporan materiales reciclados en su formulación, reduciendo la demanda de recursos vírgenes y fomentando la economía circular.
- *Ingredientes naturales*: Las pinturas con Ecotecnias a menudo utilizan ingredientes naturales y renovables, como pigmentos derivados de plantas, minerales y otros elementos orgánicos.
- *Bajo contenido de COV*: Estas pinturas están diseñadas para tener un bajo contenido de COV, lo que significa que emiten menos compuestos tóxicos al ambiente interior, mejorando la calidad del aire y la salud de los ocupantes.

-
- *Tecnologías de producción eficiente:* Algunas Ecotecnias se centran en la optimización de los procesos de producción para reducir la energía y el agua necesarios para fabricar la pintura.
 - *Biodegradabilidad y descomposición:* Algunas pinturas con Ecotecnias están formuladas para ser biodegradables y más fáciles de desechar de manera sostenible al final de su vida útil.

En cuanto a la vinculación con los ODS, las pinturas con Ecotecnias pueden contribuir a varios objetivos, como el ODS 12 (Producción y Consumo Responsables) al reducir la cantidad de productos químicos nocivos liberados al ambiente, y el ODS 3 (Salud y Bienestar) al mejorar la calidad del aire interior. Además, al utilizar ingredientes naturales y apoyar prácticas de producción sostenible, estas pinturas también se alinean con el ODS 13 (Acción por el Clima) y el ODS 15 (Vida de Ecosistemas Terrestres).

En resumen, la utilización de pinturas con Ecotecnias no solo agregan un aspecto estético atractivo a los espacios interiores, sino que también promueve la sostenibilidad, la salud y la conciencia ambiental, alineándose con los ODS.

2.9.1 Tipología de huertos

Huerto de jardín

Este puede estar habilitado dentro de una casa, se coloca directamente en el suelo y debe de ser protegido por un invernadero, para que tenga más duración la temporada de producción (Infoguía Venezuela, 2016).

Tan solo se necesita acondicionar muy bien la tierra con distintos sustratos y composta, con el fin de que la tierra sea más fértil. También importa mucho el lugar en donde coloques tu huerto, necesita que constantemente pueda circular el aire y que se ubique en un lugar muy soleado. Es recomendable cultivar plantas comestibles, aromáticas, medicinales y frutales.

Huerto urbano

Se puede adaptar en terrazas, azoteas o balcones; este tipo de huerto sigue necesitando las mismas características del anterior, tales como; un lugar con bastante luz solar y ventilación. Lo que regularmente se utilizan son macetas, jardineras, o algún contenedor en donde se pueda retener la humedad.

Para este tipo de huerto es necesario estar pendiente de diferentes aspectos, como el peso de las plantas, así como identificar lo que se puede cultivar en esos espacios y las semillas que son adecuadas para cada temporada del año (Infoguía Venezuela, 2016).

Huertos Verticales

Este tipo de huertos crecen más en cuestión de altura que de ancho, se puede colocar sobre un muro o una pared, se debe de tener cuidado al no tener una altura excesiva, ya que será muy difícil el poder regar y cuidar de tus plantas.

Huerto elevado

Se necesita de cajones que estén sostenidos con patas de madera, para que el huerto sea más fácil de cuidar, regar y que no tenga tanto riesgo de que se pegue alguna plaga (Infoguía Venezuela, 2016).

Este tipo de huerto requiere mucho espacio, por lo cual usualmente se coloca en lo que son jardines o patios.

Huerto Portátil

La ventaja de este huerto es que se puede trasladar de un lugar a otro con mucha facilidad, ya que es ligero y ocupa un espacio pequeño

El único inconveniente es al momento de regar, debido a que su base tiene que ser resistente y con calidad, para que el agua no pueda escurrir por toda la casa/ departamento o lugar (Home Depot, 2021).

Lo que más se cultiva en este tipo de huerto son plantas que no tengan una raíz muy larga. Algunos ejemplos son:

-
- Lechuga
 - Cebolla
 - Cilantro
 - Espinaca
 - Rábano
 - Perejil
 - Menta
 - Romero
 - Albahaca
 - Stevia

Este tipo de huerto tiene que recibir al menos 8 horas de luz solar, si es lo contrario, las plantas que se hayan cultivado no podrán crecer (Home Depot, 2021).

2.10 Establecimiento de un Huerto Sostenible:

Características, Ecotecnias y Contribución a los ODS

El establecimiento de un huerto, respaldado por la implementación de Ecotecnias, se revela como una acción con un impacto positivo en la sostenibilidad ambiental y social, alineándose con diversos ODS. Las características fundamentales de este enfoque sostenible incluyen (Gámez, 2022):

- *Selección de plantas nativas y adaptadas:* Al elegir plantas autóctonas y adaptadas al clima local, se promueve la biodiversidad y se reduce la necesidad de riego y cuidado intensivo. Esta práctica se relaciona directamente con el ODS15 (Vida de Ecosistemas Terrestres), al preservar la diversidad biológica y proteger los ecosistemas naturales (CUCBA-UdeG, 2020).
- *Técnicas de cultivo orgánico:* La adopción de técnicas de cultivo orgánico, como el compostaje y el uso de fertilizantes naturales, minimiza el uso de productos químicos y reduce la contaminación del suelo y el agua. Esto se conecta con el ODS 2 (Hambre Cero), al producir alimentos saludables y nutritivos de manera sostenible (PNUD, 2022). Esto implica promover prácticas agrí-

colas sostenibles a través del apoyo a los pequeños agricultores y el acceso igualitario a la tierra, la tecnología y los mercados.

- *Ahorro de agua mediante riego eficiente*: La implementación de Ecotecnias como sistemas de riego por goteo o recolección de agua de lluvia, reduce el consumo de agua y fomenta la gestión responsable de este recurso vital. Esta acción se alinea con el ODS 6 (Agua Limpia y Saneamiento), al mejorar la eficiencia en el uso del agua (Pacto Mundial de la ONU, 2004), fomentando una mejor disponibilidad de productos destinados a la higiene personal a bajo coste, especialmente dirigidos a personas en situación de vulnerabilidad.
- *Comunidad y educación*: La creación de un huerto puede ser una oportunidad para la educación ambiental y la participación comunitaria. Al concientizar sobre la importancia de la sostenibilidad y el cultivo responsable, se contribuye al ODS 4 (Educación de Calidad) y al ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles) (Pacto Mundial de la ONU, 2004).
- *Plantas medicinales*: Las plantas medicinales tienen un enfoque más adecuado y valioso en huertos con Ecotecnias, donde pueden ser cultivadas y utilizadas conscientemente tanto por sus propiedades medicinales como por su contribución al ecosistema de un huerto sostenible.

Desde épocas ancestrales, México ha hecho uso de las plantas como una de sus fuentes medicinales más importantes y de consumo diario. La botánica se ha convertido en una tradición y a partir de su consumo se ha comprobado su efectividad en ciertos padecimientos del ser humano; actualmente su consumo más regular se da en pueblos y comunidades. De acuerdo con la Secretaría de Salud (2021), el 90% de la población mexicana en algún punto de su vida ha recurrido a alguna de las 4500 plantas medicinales de existencia en nuestro país, que además ocupa el segundo lugar mundial con mayor número de flora documentada.

Según un registro del Instituto Mexicano del Seguro Social, se cuentan con 3000 plantas con atributos medicinales, representando el 15% del total de la flora mexicana (CONABIO, 2021). De este universo, solo se ha analizado farmacológicamente el 5%, 250 tipos se comercializan cotidianamente siendo el 80% de ellas

extraídas del medio silvestre sin planes de ser sustentables y el 80% de la población mexicana ha hecho uso de ellas.

Son machacadas, agregadas en alguna bebida, infusiones, vaporizaciones, en té e infinidad de medios, los cuales son remedios para aliviar y curar la salud física, emocional, mental, espiritual y apoyar en la longevidad de la vida humana.



*Imagen 12. Huerto en CUCBA.
Fuente: Imagen propia (2017)*

De acuerdo a la Unidad de Apoyo a las Comunidades Indígenas (UACI) de la Coordinación de Extensión y Acción Social (U. de G.), Ma. de Jesús Patricio Martínez conocida como «Marichuy», médica tradicional y defensora de los derechos humanos, de origen Nahua, desde pequeña observó y aprendió de las mujeres en su familia la medicina tradicional, así como las propiedades de esta. Ella se ha dedicado a impartir talleres de medicina tradicional en Tuxpan, Jalisco y en lugares que la requieran. Elabora un botiquín de primeros auxilios con base en las plantas medicinales.


Por lo tanto el uso de plantas medicinales tiene relevancia, y aprovechar los recursos que nos da la madre tierra, con apoyo de estudiantes de diseño de las diferentes Carreras del CUAAD, estudiantes de Industrial, Diseño de Interiores, los de Diseño para la Comunicación Gráfica, Arquitectura, Moda y demás carreras, para que consideren las Ecotecnias, ya que no todas las personas tienen acceso a la seguridad social, y si se tiene, hay personas que se encuentran en lugares lejanos para recibir asistencia. Directivos del Instituto de Información Estadística y Geográfica (IIEG) presentaron los indicadores más recientes del Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (Coneval, 2023). Mencionando que Jalisco se cuenta con 251 mil personas en extrema pobreza, y este indicador se duplicó de 2016 al 2020.





Visitamos el vivero del CUCBA, donde la Dra. Brito, nos mostró la planta de «vaporub» y frotando entre sus manos, extrajo el aroma del mismo para que apreciáramos su aroma, sintiendo una frescura y armonía gratificante.





Tipos de Plantas Medicinales

Mencionaremos sus características y usos medicinales, sin embargo, no es la intención de decir cómo se administra, ya que, aunque sean plantas naturales, se necesita que un experto la pueda recetar.

Tabla 4. Concentrado de plantas medicinales endémicas de Jalisco (Parte 1).

Planta medicinal	Características	Usos medicinales	Imagen
Alcachofa	<ul style="list-style-type: none"> - Planta de hojas largas y vellosas, dispuestas en roseta y sin espinas. - Mide más de 90 cm. - El fruto es oblongo y grisáceo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Insuficiencia hepática y renal. - Infecciones del hígado. - Cirrosis hepática. 	

Planta medicinal	Características	Usos medicinales	Imagen
Alfalfa	<ul style="list-style-type: none"> - De la familia de las leguminosas. - Mide 100 cm aprox. - Tallo erecto y hojas triobuladas con hojas agrupadas en ramilletes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Antihemorrágica. - Antianémica. - Estrogénica. - Digestiva. - Remineralizante. 	
Árnica	<ul style="list-style-type: none"> - Hierba perenne. - Velloso de 25 a 60 cm - Hojas enteras color verde claro. - Flores color amarillo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento de golpes y heridas. - Tratamiento contra dolores musculares. - Problemas renales. - Hemorroides. - Infecciones vaginales. - Inflamación de la matriz. - Cicatrizante. 	
Avena	<ul style="list-style-type: none"> - Gramínea. - 150 cm de altura. - Tallo hueco y erecto, las hojas planas y lineales. - Flores agrupadas de dos en dos o de cuatro en cuatro en espigas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Nutritiva. - Diurética. - Laxante. - Reduce colesterol en la sangre. - Sedante. - Antidepresivo. 	
Epazote	<ul style="list-style-type: none"> - Hierba perenne de 40 a 100 cm. Las hojas de verde a púrpuras con forma de punta de lanza 	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas respiratorios. - Problemas digestivos. - Elimina lombrices intestinales. - Contra hemorroides. - Elimina tumores. - Diurético. - Regula menstruación. - Acelera el parto. 	

Planta medicinal	Características	Usos medicinales	Imagen
Eucalipto	<ul style="list-style-type: none"> - Árbol de 50 cm de altura promedio. - Tronco recto con múltiples ramas y una corteza lisa color gris ceniza. - Es muy aromático. 	<ul style="list-style-type: none"> - Antiséptico y bactericida. - Contra diabetes. - Expulsa lombrices intestinales. - Elimina exceso de bilis. - Baja la fiebre. - Cicatrizante de heridas. - Aumenta el apetito. 	
Hierbabuena	<ul style="list-style-type: none"> - Hierba de alrededor de 50 cm de altura. - Hojas ovaladas y pecioladas. - Hojas de 2 a 6 cm de largo. - La planta suele tener flores pequeñas rosa, lila o blancas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas de indigestión. - Gases intestinales. - Inflamación del hígado. - Mareos. - Dolores. - Estimula producción de bilis. 	
Manzanilla	<ul style="list-style-type: none"> - Hierba aromática de 25 a 70 cm. - Sus hojas son simples con segmentos filiformes. - Las flores se encuentran en la cabezuela y son de color amarillo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Problemas digestivos. - Tratamiento para gastritis. - Tratamiento para cólicos menstruales. - Para infecciones de ojos. - Sedante nervioso. - Disminuye fiebre. - Desinflamatorio. 	
Menta	<ul style="list-style-type: none"> - Planta herbácea, erecta y foliosa, ramificada. - Flores diminutas de color blanco o crema. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculos renales y biliares. - Inflamación de la vejiga. - Diurético. - Reumas. - Gotas. - Menstruación. - Menopausia. 	

Fuente: Elaboración propia (2023).

Diseño Sustentable

La composta se relaciona con el diseño sustentable al promover la gestión eficiente de residuos orgánicos, reduciendo la cantidad de desechos que terminan en vertederos y contribuyendo a la circularidad de recursos. Al integrar sistemas de compostaje en proyectos de diseño sustentable, se cierra el ciclo de nutrientes y se minimiza la huella ambiental.

Huertos con Ecotecnias

En el contexto de los huertos con Ecotecnias, la composta juega un papel crucial. Al utilizar los residuos orgánicos para crear composta, se enriquece el suelo con nutrientes naturales, mejorando su fertilidad y permitiendo un crecimiento saludable de las plantas. Esta práctica fomenta la producción de alimentos de manera sostenible, evitando la necesidad de fertilizantes químicos y contribuyendo a la salud del ecosistema en el huerto.

Capítulo 3

Diseño Sostenible y ODS

3.1 Diseño sostenible: Principios y enfoques

En el emocionante camino de formación que emprendemos en el campo del diseño, exploramos cómo los principios del diseño sostenible emergen como pilares fundamentales para abordar los desafíos actuales y futuros. En este capítulo, nos enfocamos en la esencia del diseño sostenible, comprendiendo sus principios y perspectivas. El diseño sostenible no es solo un concepto de moda, sino una filosofía que busca la armonía entre la creatividad humana y el respeto al medio ambiente. Exploramos cómo la selección consciente de materiales, la reducción de residuos y la consideración del ciclo de vida de los productos son componentes esenciales de este enfoque. Asimismo, examinamos cómo el diseño sostenible abarca no solo la estética, sino también la funcionalidad y la conexión con las comunidades a las que servimos.

3.2 Contribución de las ecotecnias a los ODS

En este recorrido, damos un paso hacia adelante para entender cómo las Ecotecnias (herramientas ecológicas y tecnológicas), se convierten en un vehículo para alcanzar los ODS. Desde el ODS 6 (Agua Limpia y Saneamiento) hasta el ODS 13 (Acción por el Clima), las Ecotecnias desempeñan un papel crucial. Examinamos cómo estas soluciones innovadoras transforman la manera en que concebimos y aplicamos el diseño, promoviendo la eficiencia, la conservación de recursos y la mitigación del impacto ambiental. A través de ejemplos concretos, exploramos cómo las Ecotecnias encajan en el tejido de nuestro quehacer creativo y cómo pueden impulsar la creación de entornos más saludables y prósperos.

3.3 Impacto en la Consecución de Objetivos Ambientales y Sociales

Nuestros alumnos, como futuros profesionistas, necesitan comprender cómo el diseño puede repercutir en la consecución de objetivos ambientales y sociales. En este tramo del viaje, analizamos cómo nuestras decisiones de diseño pueden influir en la preservación de la biodiversidad (ODS 15) y en la lucha contra el cambio climático (ODS 13). Además, exploramos cómo nuestras creaciones pueden fomentar la equidad y el bienestar en las comunidades (ODS 10 y ODS 3). A través de un lente reflexivo, examinamos cómo cada elección que hacemos puede tener un efecto en cadena en la construcción de un futuro más sostenible y próspero.

La intersección entre diseño sostenible y los ODS, es donde la creatividad se entrelaza con la responsabilidad social y ambiental, cada tema explorado es un pilar que fortalece la comprensión y capacidad para moldear un mundo más equitativo, sostenible y bello a través del diseño consciente.

Capítulo 4

Ecotecnias aplicadas al diseño

El diseño convencional se adentra en un territorio donde la creatividad se une con la sostenibilidad: «Ecotecnias Aplicadas al Diseño». La innovación ecológica y el pensamiento responsable creando soluciones funcionales y conscientes tomando en consideración la influencia de las ecotecnias para moldear la forma en que creamos y concebimos el diseño. Este capítulo es una ventana al futuro del diseño, donde la belleza y la funcionalidad se combinan con la responsabilidad ambiental para forjar un camino hacia una estética con propósito y un impacto positivo en nuestro entorno.

4.1 Elementos de Ecotecnias para el Diseño Sostenible

De acuerdo con Renn, un desarrollo sostenible permanente tiene que mantener el inventario de recursos naturales de tal forma que la calidad de vida de las futuras generaciones pueda ser garantizado (Renn, 1996; citado por Blattel-Mink, 1999).

Los elementos de las Ecotecnias aplicadas al diseño, abarcan una serie de prácticas, enfoques y herramientas que permiten la creación de soluciones sostenibles y conscientes en el ámbito del diseño. Estos se centran en la maximización de la eficiencia, la reducción del impacto ambiental y la promoción de la responsabilidad social. Aquí se mencionan algunos de los elementos clave:

- **Selección de materiales sostenibles:** Optar por materiales renovables, reciclados o de bajo impacto ambiental es esencial. La elección de materiales sostenibles reduce la demanda de recursos naturales y disminuye la generación de residuos.

-
- **Eficiencia en el uso de recursos:** El diseño debe incorporar estrategias para maximizar el uso eficiente de recursos como energía, agua y materiales. Esto incluye el diseño de sistemas de iluminación eficientes, el uso de tecnologías de ahorro de agua y la minimización de desperdicios.
 - **Diseño para el ciclo de vida:** Considerar el ciclo de vida completo del producto es fundamental. Esto implica diseñar productos que sean duraderos, recuperables y reciclables al final de su vida útil.
 - **Tecnologías ecoeficientes:** Integrar tecnologías avanzadas que reduzcan el consumo de energía y recursos, como sistemas de automatización energética, gestión inteligente de edificios y equipos de bajo consumo.
 - **Eficiencia energética:** Incorporar sistemas de energía renovable, como paneles solares o turbinas eólicas, así como estrategias de aislamiento térmico para minimizar la pérdida de energía.
 - **Gestión de residuos y reciclaje:** Diseñar soluciones que faciliten la segregación y el reciclaje de materiales, promoviendo una gestión responsable de los residuos generados.
 - **Diseño bioclimático:** Considerar el entorno natural y el clima local en el diseño de edificaciones y espacios para maximizar el confort térmico y la eficiencia energética.
 - **Uso de espacios verdes y naturales:** Integrar vegetación y espacios naturales en el diseño contribuye a la mejora de la calidad del aire, la regulación térmica y la biodiversidad urbana.
 - **Minimización del impacto ambiental:** Evaluar y reducir el impacto ambiental de los procesos de fabricación, transporte y uso de los productos diseñados.
 - **Educación y sensibilización:** Incluir elementos de educación ambiental y sensibilización en el diseño, para fomentar la conciencia sobre la sostenibilidad y el impacto de las decisiones.

4.2 El Agua como Proyecto de Diseño Sostenible en el CUAAD

En esta sección, ponemos en primer plano uno de los recursos más preciados y esenciales: el agua. Examinamos cómo este líquido vital se convierte en un proyecto de diseño sostenible en el CUAAD. Desde sistemas de recolección de agua de lluvia hasta estrategias de riego eficiente, exploramos cómo el agua se convierte en un lienzo para la creatividad sostenible en nuestro entorno educativo. A través de enfoques multidisciplinarios, reflexionamos sobre cómo cada gota de agua puede ser utilizada con propósito y responsabilidad, alineándose con nuestra misión de contribuir a la sostenibilidad global y a la mejora del bienestar de la comunidad (Editorial Etecé, 2021).

En este capítulo, nos sumergimos en la aplicación concreta de las Ecotecnias en el diseño, explorando cómo estas se fusionan con nuestra creatividad para forjar soluciones innovadoras y conscientes, desde elementos que transforman la apariencia de los espacios hasta la implementación del agua como una manifestación tangible del diseño sostenible; con cada elección que hacemos como diseñadores, se puede dejar una huella positiva en el mundo que habitamos (Gámez, 2022).

Ejemplo 1: Sistema de Captación de Agua de Lluvia en Edificios del CUAAD

En el CUAAD se implementó un proyecto de diseño sostenible, centrado en la recolección de agua de lluvia en los edificios. Se instalaron sistemas de captación en los techos, los cuales recolectan y almacenan el agua de lluvia en tanques subterráneos. Esta agua recolectada se utiliza para riego de áreas verdes, limpieza y otros usos no potables en los edificios. Esta iniciativa no solo reduce la demanda de agua potable, sino que también alivia la carga sobre el suministro municipal y promueve un uso más responsable del recurso hídrico.

Ejemplo 2: Diseño de Espacios Verdes Sostenibles y Biofiltración

Así mismo, el CUAAD se llevó a cabo un proyecto de diseño sostenible, el cual transformó áreas previamente impermeables en espacios verdes funcionales; estos espacios no solo proporcionan un entorno estético y agradable, sino que también se diseñaron con técnicas de biofiltración. Mediante la selección de vegetación adecuada y la creación de zonas permeables, se permite que el agua de lluvia se filtre naturalmente en el suelo, reduciendo la escorrentía y recargando los acuíferos subterráneos; esta estrategia de diseño contribuye a la mitigación de inundaciones urbanas y a la conservación del agua.

En ambos ejemplos, el agua se convierte en un proyecto de diseño sostenible en el CUAAD. Al ser utilizada de manera consciente y eficiente, estas iniciativas no solo reducen el consumo de agua potable, sino que también demuestran cómo el diseño puede abrazar la responsabilidad ambiental y convertirse en un agente positivo de cambio en la gestión de recursos hídricos.

Ejemplo 3: Diseño de Mobiliario Sostenible para Espacios Públicos

Imaginemos un proyecto de diseño que combina Ecotecnias, diseño sostenible y los ODS, en una ciudad que decide rediseñar los espacios públicos del Campus (incluidas las áreas verdes). Así mismo, el diseño incluye utilizar mobiliario sostenible, diseñando bancos y mesas de estudio o esparcimiento, utilizando materiales reciclados y de bajo impacto ambiental. Además, al diseño se incorporan paneles solares en los techos de los quioscos para generar energía limpia y cargar dispositivos electrónicos. Este tipo de proyectos, en sintonía con las Ecotecnias y el diseño, contribuye al ODS 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles), debido a que al crear espacios urbanos más funcionales, estéticos y ecológicos, fomenta la conciencia ambiental en la comunidad y muestra cómo el diseño puede promover la sostenibilidad en el entorno cotidiano.

Ejemplo 4: Diseño de Viviendas Sostenibles con Tecnologías Integradas

Si en el diseño de viviendas de proyecto residencial se integran tecnologías ecoeficientes y Ecotecnias, estas viviendas incorporarán sistemas de captación de agua de lluvia para uso en el riego y el retrete, paneles solares para generar energía renovable y sistemas de gestión inteligente de energía. Por otra parte, con este diseño se promueve la construcción con materiales locales y de bajo impacto ambiental. La combinación entre Ecotecnias, diseño sostenible y los ODS, contribuyen al ODS 7 (Energía Asequible y No Contaminante) al reducir la dependencia de fuentes de energía no renovable. También apoya el ODS 12 (Producción y Consumo Responsables) al promover la construcción sostenible y la gestión eficiente de recursos. Esta iniciativa no solo crea viviendas más eficientes, sino que también demuestra cómo el diseño se integra o forma parte del Plan de Desarrollo Institucional en la Universidad de Guadalajara el cual puede impulsar un estilo de vida más sostenible y en armonía con el entorno.

Conclusiones

Las formas de vivir, pensar, producir, valorar, utilizar, y contaminar son el reflejo histórico de un determinado nivel de desarrollo socio-histórico, con dinámica propia, el cual es aprendido, compartido y transmitido de forma socio-cultural. Según las necesidades e intereses del ser humano, este reflejo abarca todas las acciones humanas: modos de pensar, sistemas de valores y símbolos, costumbres, religión, instituciones, organizaciones, economía, comercio e intercambio, producción, educación y legislación, entre muchos otros aspectos de la acción humana; por ende, de la creación de cultura (Martínez, 2007b).

En México, se han realizado estrategias a partir de creación de leyes, como la creada el 8 de octubre de 2003, en donde se decretó la Ley General para la prevención y gestión de los residuos, con el objeto de garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente sano y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención, de la generación, la valorización, la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial; así mismo, prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación.

La valorización, es considerada como una responsabilidad compartida bajo condiciones de eficiencia ambiental, tecnológica, económica y social, en el diseño de instrumentos, programas y planes de política ambiental para la gestión de residuos. En los planes y programas educativos en el CUAAD, hemos considerado precisamente estos puntos para que puedan visualizarse desde una perspectiva educativa integral en los programas de las asignaturas, para que desde el enfoque de los ODS, se generen propuestas de valor que los alumnos puedan poner en práctica.

En el Estado de Jalisco, se publicó el 25 de febrero de 2017, un acuerdo autorizado a la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET) a emitir el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos del Estado de Jalisco. Se coincide en que la participación debe de ser a partir de una sociedad organizada, expertos, universidades, empresas y por supuesto el ciudadano.

Es necesario que desde la Universidad podamos transitar con una cultura de cambio, para adoptar buenas prácticas de consumo, así como en la generación de nuevas ideas y desarrollo de nuevos productos y que dichos productos puedan

ser transferidos en la intervención de la valorización o fases de manejo hasta su destino final. Por tal razón es necesario que, desde las aulas se informe, se realicen talleres, se capacite (en este caso partiendo de las Ecotecnias) En la naturaleza, los procesos biológicos no generan desechos porque son cíclicos, al igual que la materia que constituye a los seres vivos, cuando éstos dejan de existir, debido a que vuelven a formar parte de la vida y que precisamente el CUAAD, donde predomina el diseño y la creatividad puedan usar las Ecotecnias unidas con las tecnologías, para que cuidemos nuestro medioambiente.

Referencias

- AMSCALL. (2018). *Captación agua de lluvia en el mundo*. Soluciones Hidropluviales. Recuperado en julio de 2023, del sitio: <https://hidropluviales.com/2018/07/05/captacion-agua-de-lluvia-2/>.
- ARQUITECTURA SOSTENIBLE. (2019). *Casas de paja: una tendencia que repunta*. Arquitectura Sostenible.
- ARQUITECTURA Y DISEÑO. (2022). Recuperado en agosto de 2022, del sitio: <https://cuaad.udg.mx/?q=mision-y-vision>
- CUAAD. (2022). *La Universidad que sueño*. - YouTube. Recuperado en junio de 2022, del sitio: https://www.youtube.com/watch?v=8_-qNtGLEGU
- CUCBA-UDEG. (2020). *Casa de Paja*. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias: Inicio. Recuperado en agosto de 2023, del sitio: <http://www.cucba.udg.mx/>
- DEFFIS CASO, A. (1994). *La casa ecológica autosuficiente: clima templado y frío*.
- GAMEZ, M. J. (2022). Desarrollo sostenible. *Objetivos y metas de desarrollo sostenible - Desarrollo Sostenible*. Recuperado en julio de 2023, del sitio: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- GONZÁLEZ, F. (2024). *5to. Informe de Actividades CUAAD 2024*. Recuperado en junio de 2024, del sitio: https://cuaad.udg.mx/sites/default/files/informe_cuaad_2024_02.pdf
- GLOCAL DESIGN MAGAZINE. (2018). *Raindrop. Studio Bas van der Veer*. Glocal. Glocal Design Magazine. Recuperado en agosto de 2023, del sitio: <https://glocal.mx/raindrop-studio-bas-van-der-veer/>
- GOBIERNO DE MÉXICO. (2018). *Huella hídrica*. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. Gobierno de México. Recuperado en agosto de 2023, del sitio: <https://www.gob.mx/imta/articulos/huella-hidrica>.
- HOME DEPOT. (2021). *Tipos de huertos para instalar en casa*. The Home Depot Blog. The Home Depot Blog. Recuperado en agosto de 2023, del sitio: <https://blog.homedepot.com.mx/club-jardineria/tipos-de-huertos-para-instalar-en-casa>

-
- HOTELES MISIÓN. (2021). *¿Quieres Saber en Qué Consiste el Temazcal? Descúbrelo Aquí*. Hoteles Misión. Recuperado en agosto de 2023, del sitio: <https://www.hotelesmision.com.mx/noticias/en-que-consiste-temazcal.html>
- INARQUIA. (2022). *Ahorra Energía a través de los Sistemas Pasivos en Fachadas*. Inarquia. Recuperado en agosto de 2023, del sitio: <https://inarquia.es/ahorra-energia-a-traves-de-los-sistemas-pasivos-en-fachadas/>
- INFOGUIA VENEZUELA. (2016). *Qué es un huerto*. Infoguia.com. Recuperado en agosto de 2023, del sitio: <https://infoguia.com/infotip.asp?t=huerto-y-su-definicion&a=960>
- LANUZA, B., & PAUTH, N. (2003). *Nueva Tecnología en Viveros Forestales para la Reforestación en Nicaragua*. FAO. Recuperado en agosto de 2023, del sitio: <https://www.fao.org/3/XII/O519-B4.htm>
- MARTÍNEZ, J. P. (2018). *María de Jesús Patricio Martínez «Marichuy»*. Cultura UNAM. Recuperado en 7 agosto de 2023 del sitio: <https://culturaunam.mx/ela-leph2021/participantes/bio-marichuy/>
- MENDOZA, A. N. (2023). *Aplicación de ecotecnias en el diseño de un terminal terrestre en la ciudad de Tumbes - 2021* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio de la Universidad Privada del Norte. <https://hdl.handle.net/11537/33852>
- MASSEY, A. (1995). *El Diseño de interiores en el siglo XX*. Ediciones Destino.
- MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE ARGENTINA. [CONSEJO NACIONAL DE POLÍTICAS SOCIALES]. (2019, 7 de junio). *Presentación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) - Subtitulado* [Video]. YouTube. https://youtu.be/5SsJhgZffzo?si=G-bOg7-66h3OKB5b_
- NACIONES UNIDAS. (1972). *Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano*. The United Nations. Recuperado en agosto de 2023, del sitio: <https://www.un.org/es/conferences/environment/stockholm1972> Naciones Unidas.
- NACIONES UNIDAS & MORÁN, M. (2023). *Objetivos de Desarrollo Sostenible. La Agenda para el Desarrollo Sostenible*. Desarrollo Sostenible. Recuperado en agosto de 2023, del sitio: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>

-
- NUDELMAN, D. (2018). *Diseño sustentable: La huella de los objetos*. Portfolio de notas. Medium. Recuperado en agosto de 2023, del sitio: <https://medium.com/dafnu-notas/huella-objetos-eb5084bb16aa>
- PDI-UDG. (2021). *Propósitos sustantivos*. Plan de Desarrollo Institucional 2019-2025, VISIÓN 2030. Recuperado en agosto de 2023, del sitio: <https://pdi.udg.mx/noticias/estructura-conceptual/propositos-sustantivos#extension>
- PROFECO. (2016). *Calentadores solares de agua. Usa la energía solar a tu favor*. Gobierno de México. Recuperado en agosto de 2023, del sitio: <https://www.gob.mx/profeco/documentos/calentadores-solares-de-agua-usa-la-energia-solar-a-tu-favor?state=published>
- PUCHET AMYUL, C., & BOLAÑOS, S. (2015). *Eco tecnologías progreso sin daño ambiental. ¿Cómo ves?* Recuperado en agosto de 2023, del sitio: https://www.comoves.unam.mx/assets/revista/205/guiadelmaestro_205.pdf
- PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA EPN. (2013). *¿Qué es la composta?* Gobierno de México. Recuperado en agosto de 2023, del sitio: <https://www.gob.mx/epn/articulos/que-es-la-composta>
- RAE. (2022). *acuífero, acuífera*. Diccionario de la lengua española. Recuperado en agosto de 2023, del sitio: <https://dle.rae.es/acu%C3%ADfero>
- RAFFINO, EQUIPO EDITORIAL, ETECÉ (2021). *Energías limpias*. Enciclopedia Concepto. Recuperado el 24 de octubre de 2024 de: <https://concepto.de/energias-limpias/>.
- REPÚBLICA DEL SOL. (2021). *Tipos de calentadores solares que existen*. República del Sol. Recuperado en agosto de 2023, del sitio: <https://republicadelsol.net/tipos-calentadores-solares/>
- RESTREPO, J. (2006). *Diseño-sociedad-naturaleza: hacia un desarrollo sostenible en Latinoamérica*. Ed. Quilmes, Argentina: Red Theomai, 9 p. Disponible en: <https://elibro-net.wdg.biblio.udg.mx:8443/es/ereader/udg/20925?page=7>.
- RIGOBERTO LÁRRAGA LARA Y RAMÓN RIVERA ESPINOSA (2018). «Arquitectura Sostenible y Desarrollo Comunitario». OIDLES Observatorio Iberoamericano del Desarrollo Local y la Economía Social, n. 25. Recuperado en octubre de 2024 del sitio: <https://www.eumed.net/rev/oidles/25/arquitectura-sostenible-desarrollo>.

-
- RIVERA, A. (2023). *La Lista de 7 acciones para reducir tu huella hídrica*. La Lista. Recuperado en agosto de 2023, del sitio: <https://la-lista.com/sustentabilidad/2023/04/04/la-lista-de-7-acciones-para-reducir-tu-huella-hidrica>
- ROMERO, J. A. (2017). *5 sistemas para reaprovechar el agua de lluvia*. Arrevol. Arrevol. Recuperado en agosto de 2023, del sitio: <https://www.arrevol.com/blog/5-sistemas-metodos-para-reaprovechar-reutilizar-el-agua-de-lluvia>
- ROMERO CONTRERAS, T. (2001). *Visiones sobre el temazcal mesoamericano: un elemento cultural polifacético*. Redalyc, 8, 13. Recuperado en octubre de 2024 del sitio: <https://www.redalyc.org/pdf/104/10402103.pdf>
- SEMARNAT. (2008). *Tecnologías alternativas para el uso eficiente de recursos* Transferencia de Tecnología y Divulgación Comisión Nacional Forestal. Recuperado en agosto de 2023, del sitio: <http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/construccion-sustentable-casa-de-paja.pdf>
- TECNOTRI. (n.d.). *Cisternas - Kits Reutilización del Agua*. Tecnotri. Recuperado en agosto de 2023, del sitio: <https://tecnotri.com.br/categoria/cisternas/>
- UNIVERSIA. (2020). *Diferencias entre desarrollo sostenible y sustentable*. Universia. Recuperado en agosto de 2023, del sitio: <https://www.universia.net/mx/actualidad/vida-universitaria/diferencias-entre-desarrollo-sostenible-sustentable-1136185.html>
- VÁZQUEZ DEL MERCADO ARRIBAS, R., & BUENFIL RODRÍGUEZ, M. ÓSCAR. (2020). *Huella Hídrica de América Latina: retos y oportunidades*. Aqua-LAC, 4(1), 41–48. Recuperado en octubre de 2024 en el sitio: <https://doi.org/10.29104/phi-aqualac/2012-v4-1-05>

Sobre la autora



Mtra. Mirna Martínez López

Licenciada en Contaduría Pública por la Universidad de Guadalajara, Maestra en Ciencias de la Educación con Orientación en Planeación Educativa, Egresada del Doctorado en Investigación educativa aplicada por el Instituto Superior de Investigación y Docencia para el Magisterio (ISIDM). Profesora de tiempo completo en el Centro Universitario de Arte, Arquitectura y Diseño (CUAAD) como parte de la División de Tecnología y Procesos, es presidenta de la Academia de Administración en el Departamento de Producción y Desarrollo. Cuenta con una amplia experiencia en diversos puestos en la Universidad de Guadalajara y ha obtenido reconocimiento como profesor destacado en la Licenciatura en Diseño para la Comunicación Gráfica; así mismo, es coordinadora de la Expo Diseño Emprende del CUAAD.

**Ecotecnias, el diseño y su relación con
los Objetivos de Desarrollo Sostenible**

se terminó de editar en diciembre de 2024 en las instalaciones de Partner. Aliados estratégicos para la producción gráfica. Jerez 2278 Col. Santa Mónica. C.P. 44220. Guadalajara, Jalisco, México.

En su formación de utilizaron las familias tipográficas *Alegreya*, diseñada por Juan Pablo del Peral y *Bruna*, diseñada por Antonio Mejía Lechuga