

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA



**La Arquitectura sostenible  
en la formación del Arquitecto.**

PRESENTADO POR:

**OSCAR FERNANDO ANDRADE CEDILLOS**

**OSCAR ALFREDO BENÍTEZ LARA**

PARA OPTAR AL TITULO DE:

**ARQUITECTO.**

CIUDAD UNIVERSITARIA, FEBRERO 2009.

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR.**

RECTOR :

**MSc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ.**

SECRETARIO GENERAL :

**LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHÁVEZ.**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA.**

DECANO :

**ING. MARIO ROBERTO NIETO LOVO.**

SECRETARIO :

**ING. OSCAR EDUARDO MARROQUÍN HERNÁNDEZ.**

**ESCUELA DE ARQUITECTURA.**

DIRECTORA :

**ARQTA. MARÍA EUGENIA SÁNCHEZ DE IBÁÑEZ.**

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA DE ARQUITECTURA

Trabajo de Graduación previo a la opción al Grado de:

**ARQUITECTO**

Título :

**La Arquitectura sostenible  
en la formación del Arquitecto.**

Presentado por :

**OSCAR FERNANDO ANDRADE CEDILLOS**

**OSCAR ALFREDO BENÍTEZ LARA**

Trabajo de Graduación Aprobado por :

Docentes Directores :

**ARQTA. GILDA BENAVIDES LARÍN**

**ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ**

San Salvador, Febrero 2009

Trabajo de Graduación Aprobado por:

Docentes Directores:

**ARQTA. GILDA BENAVIDES LARÍN**

**ARQ. MIGUEL ANGEL PÉREZ**



Le dedicamos este trabajo a todos aquellos que de una u otra manera están tratando de dejar al mundo en mejores condiciones de cómo lo encontraron.

Andrade y Benítez.

Agradezco a Dios, a mis Padres por su apoyo, a Rose y Néstor por estar ahí cuando los necesité, a todos los Docentes que me enseñaron todo lo que sé sobre Arquitectura.

Oscar Benítez.

Un Especial Agradecimiento por su apoyo a: Arq. Elías Cattán,  
(Universidad Iberoamericana, México), Arq. Carlos Valladares  
(Colectivo Aplicación 10-4), Arqta. Jimena de Stagno  
(Instituto de Arquitectura Tropical, Costa Rica

Oscar Andrade.

## Índice.

Introducción. ....	i.
<b>Capítulo I: Generalidades.</b>	
1.1. Planteamiento del problema. ....	Pág.02
1.2. Objetivos. ....	03
1.3. Justificación ....	03
1.4. Límites ....	04
1.5. Alcances ....	05
1.6. Metodología ....	06
1.7. Cronograma de actividades.....	07
<b>Capítulo II: Marco Conceptual.</b>	
2.1. Introducción .....	10
2.2. Cambio Climático. ....	10
2.3. Calentamiento global.....	14
2.4. Desarrollo sostenible.....	24
2.5. Arquitectura sostenible.....	30
2.6. Formación del Estudiante.....	41.
<b>Capítulo III: Diagnostico Académico Internacional.</b>	
3.1. Panorama General .....	57
3.2. Metodología.....	58
3.3. Etapa 01 Países Preseleccionados.....	59
3.4. Etapa 02 Criterios a utilizar para la Elección de países a investigar.....	61
3.5. Etapa 03 Análisis académico por país elegido.....	67
3.6. Parte I Pregrados. ....	69
3.7. Parte II Cursos de especialización .....	92
3.8. Parte III Máster (Magister o Maestrías).....	98
3.9. Resultados DAI.....	105
<b>Capítulo IV. Diagnostico local.</b>	
4.0 Diagnostico Académico Local .....	118

4.2. Etapa 02 Selección de universidades. ....	Pág.120
4.3. Análisis académico. ....	123
4.4. Resultado Académico. ....	127
4.5. Diagnostico Local no Académico. ....	128
4.6. La Realidad Nacional. ....	138
<b>Capítulo V: Propuesta temática.</b>	
5.1. Introducción .....	140
5.2. Metodología. ....	140
5.3. Revisión de contenidos .....	141
5.4. Consulta y Validación de la propuesta .....	169
5.5. Análisis de datos. Consulta Estudiantil.....	175
5.6. Análisis Consulta Docente .	182
5.7. Consulta Acad.-Admin .....	189
5.8. Resultado de Consulta Académica... ..	190
<b>Capítulo VI: Estrategias de implementación.</b>	
6.1. Vínculos.....	217
6.2. Proyección Social .....	219
6.3. Investigación .....	221
6.4. Re-estructuración Curricular.....	223
<b>Capítulo VII: Conclusiones y Recomendaciones.</b>	
7.1 Conclusiones. ....	225
7.2. Recomendaciones.....	226
<b>Bibliografía.</b>	
Libros.....	228
Bibliografía páginas web .....	228.
<b>Anexos.</b>	
Anexo 01: Línea del tiempo de Tratados Climáticos.	
Anexo 02: Línea del tiempo de Arquitectura sostenible.	
Anexo 03: Grafico.	
Anexo 04: Formatos Usados en Consultas Académicas.	

## **Introducción.**

En un mundo que cambia a cada segundo, que se encuentra en constante movimiento, requiere que la enseñanza de los futuros profesionales en Arquitectura sea flexible y adaptable.

En el presente trabajo de investigación académica, se estudia una de las temáticas actuales sobre la protección del medio ambiente desde la Arquitectura, que es la Arquitectura Sostenible.

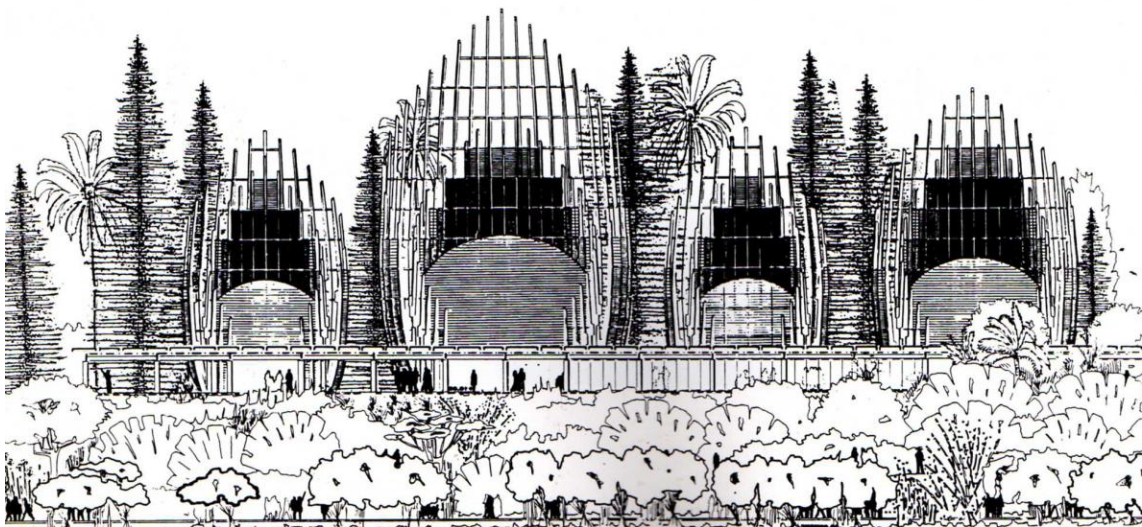
La necesidad de implementación de temáticas respetuosas con el medio ambiente es imperante en los procesos de formación de los futuros/as Arquitectos/as del mundo y especialmente de nuestro país.

El punto partida de este proceso de investigación son los conceptos que surgen de la búsqueda de una solución a los problemas ambientales mundiales, luego se analizarán las respuestas que el mundo académico está realizando como apoyo en la búsqueda de una solución.

Como resultado de ese análisis se obtiene una propuesta académico el cual será un insumo al proceso de Reestructuración Curricular de la Escuela de Arquitectura.

# CAPITULO I.

Generalidades.



## **CAPITULO I** *Generalidades.*

### **1.1. Planteamiento del problema.**

En los años Setentas surge la preocupación sobre el deterioro del medio ambiente que anteriormente no se le tomaba la importancia debida, esto surge cuando los países desarrollados se dan cuenta que desde la revolución industrial, se están agotando las reservas naturales del planeta y que este tipo de desarrollo tiene un fuerte impacto y deteriora al medio ambiente. De todas las políticas de protección ambiental surgen nuevos conceptos que van buscando ese equilibrio entre el desarrollo y el medio ambiente. Uno de los conceptos que tuvo y ha tenido más fuerza es la sostenibilidad.

La sostenibilidad busca satisfacer las necesidades de la generación presente sin poner en riesgo las de generaciones futuras. Este cambio de mentalidad en cuanto al concepto de desarrollo tuvo su impacto en la Arquitectura en donde surgen algunos primeros intentos de realizar proyectos con este enfoque que trata que el impacto al medio ambiente negativo sea el menor posible, ya que siempre habrá una transformación.

El surgimiento del concepto de Arquitectura Sostenible requiere la formación de arquitectos/as con criterios, lineamientos y bases teóricas sobre el tema. Esta necesidad de tener profesionales adaptados a la realidad global, es un reto para todas las escuelas de arquitectura ya que sus estudiantes deben estar preparados para afrontarla.

La necesidad de actualizar continuamente el proceso de enseñanza es muy importante para que los futuros arquitectos tengan las herramientas y elementos dentro de su formación acoplados a la realidad nacional y mundial.



## **1.2. Objetivos.**

### **1.2.1. Objetivos Generales.**

Contribuir a la incorporación en el proceso de Enseñanza -Aprendizaje del estudiante de la Escuela de Arquitectura, la temática sobre Arquitectura Sostenible.

### **1.2.2. Objetivos Específicos.**

- Analizar los conceptos de arquitectura sostenible y su aplicación en nuestro país.
- Establecer la temática base a estudiar sobre arquitectura sostenible.
- Establecer criterios básicos para la aplicación de los conceptos de sostenibilidad en arquitectura.
- Generar un fichero de documentación sobre el tema en la cual se encontraran ubicaciones y libros en formato digital.
- Plantear los contenidos básicos sobre arquitectura sostenible dentro de la curricula.
- Determinar los contenidos abordados dentro del pregrado y el posgrado sobre arquitectura sostenible.
- Proponer la forma de incorporación dentro del plan de estudio de la carrera.

## **1.3. Justificación.**

Desde su origen, el ser humano, es dependiente de los recursos que el medio le brinda, pero desde hace muy poco que esta fuente de subsistencia entró en una etapa de riesgo inminente, el deterioro más la escasez de recursos, pone en evidencia la alerta para erradicar un colapso.

Las naciones del mundo ponen en tela de juicio el tema, la toma de conciencia de la sociedad y gobernantes, en la búsqueda de soluciones a la problemática ambiental.

Partiendo de las causas del problema se encuentra la forma y estilo de vida de la sociedad actual. El manejo de los recursos de manera desmedida y sin conciencia ambiental influye en la toma de decisiones.

La arquitectura es la disciplina que interviene al medio ambiente, la manipula al grado de adecuarla a las demandas de uso. Siendo una de las disciplinas vitales para el correcto uso de los recursos, estimular la conciencia con nuevas propuestas enfocadas a la correcta utilización de estos, contribuiría a buscar soluciones a esta problemática.

El proceso de cambio inicia con la formación del profesional. Es motivo de peso introducir esta temática al proceso de actualización curricular que está siendo sometida la Escuela de Arquitectura. El profesional será formado con los conocimientos, criterios, principios e ideología misma de la sostenibilidad del medio ambiente.

La necesidad de cambio busca el planteamiento de alternativas de enseñanza que apliquen a crear el carácter y conciencia que se busca y exige. El eje temático parte de la sostenibilidad del medio ambiente, definiéndolo: Asegurar el desarrollo de nuestra generación sin poner en riesgo la capacidad de generaciones futuras para asegurar su propio desarrollo

#### **1.4. Limites.**

##### **1.4.1. Geográficos.**

El estudio se realizará para la curricula actual de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de El Salvador.

##### **1.4.2. Temporales.**

Se analizará e investigará a lo largo de un año calendario a partir del 18 de febrero del año 2008.

## 1.5. Alcances.

Dentro del documento se dejará plasmado un temario base, con elementos que se consideren importantes para que el estudiante en su formación pueda aplicarlos en los proyectos arquitectónicos o urbanos.

La finalidad de la investigación es que la temática sea un punto importante dentro de la formación integral del estudiante y que este tome conciencia de la importancia del medio ambiente dentro de la Arquitectura.

Se recopilarán una serie de criterios y principios básicos para su aplicación dentro de proyectos arquitectónicos o urbanos.

Documentar los posibles temas a abordar dentro del pregrado y postgrado sobre arquitectura sostenible.

En conjunto al documento se aportará un DVD recopilatorio de información sobre el tema, para tener una base de datos para que el estudiante pueda consultarlo.

Con esta investigación se pretende que el futuro profesional en Arquitectura al finalizar el pregrado lleve consigo una conciencia del impacto de la arquitectura en el medio ambiente y que tenga una actitud propositiva al abordar el tema.

## 1.6. Metodología.

### MARCO CONCEPTUAL

**+ CAMBIO CLIMATICO**  
Se estudiara la evolución respecto al tema, partiendo con la época de la revolución industrial, creación de instituciones afines, mas los tratados, convenios, que tratan el cambio climático:

herramientas:  
Representación de la información en infografía bajo un eje de tiempo.

**+ DESARROLLO SOSTENIBLE.**  
Se dará seguimiento a los tratados, convenios, objetivos, compromisos o conclusiones que toquen el tema. La actitud de los involucrados en busca de cumplir con lo pactado, ya sea, la formulación de normas, estudios, reglamentos, mas las consecuencias que esto a dejado a la Arquitectura.

objetivo:  
Enmarcar los puntos medulares iniciadores del concepto de sostenibilidad, objetivos, compromisos o conclusiones que justifiquen el compromiso multidisciplinario de los actores claves que lleven a la solución, llegando hasta la arquitectura.

**+ ARQUITECTURA SOSTENIBLE,**  
Parte de la investigación enfocada en la búsqueda de formar el marco teórico, basado en términos, conceptos, criterios propios de este campo de aplicación de la sostenibilidad, además de hacer una muestra de aplicación de este tipo de arquitectura.

herramientas  
Representación de la información en infografía bajo un eje de tiempo

**+ FORMACION DEL ESTUDIANTE.**  
Esta parte esta enfocada a la parte academica, desde los terminos genericos de la educacion, hasta las competencias actualizadas de la carrera de Arquitectura, teniendo así un panorama claro de, hacia donde se quiere llegar con esta propuesta de intervencion curricular

herramientas  
Representación de la información en infografía bajo un eje de proyectos

El producto final de cada apartado constara de temas relacionados entre si, desde el surgimiento de un convenio, pasando por la definición de un concepto hasta la formulación de un proyecto. Involviendo así los 3 áreas de estudio.

**CAMBIO CLIMATICO**  
Metas, Objetivos, Convenios

**DESARROLLO SOSTENIBLE**  
Conceptos, Metas

**ARQUITECTURA SOSTENIBLE**  
Parámetros, Criterios, Proyectos

### DIAGNOSTICO

**PROCESO**  
La manipulación de la información tratara de evidenciar la evolución, progreso, retraso o falta de atención del tema, por los actores involucrados.

El estudio se englobara por regiones, en un primer momento, luego se especificaran a paises, tomando como parámetro el nivel de compromiso de instituciones o la misma sociedad respecto al tema.

Diagnostico local, serán evaluados según los parámetros antes mencionados

**LINEA DE TRABAJO**  
Los resultados serán bajo un eje académico, donde los casos estudiados a profundidad, son los que hayan tenido la iniciativa o un constante aporte de este tema a la enseñanza, específicamente a la arquitectura

#### HERRAMIENTAS

Representación de la información en infografía bajo un eje de tiempo Histograma, representación de datos estadísticos, calidad, cantidad

Datos descriptivos, en cifras, DIAGNOSTICO ACADEMICO

**DIAGNOSTICO ACADEMICO internacional**  
Se evaluara la cantidad y calidad de universidades, Postgrados, Diplomados, Cursos, Master, que adoptaron el tema de la sostenibilidad en la rama de la arquitectura.

**DIAGNOSTICO ACADEMICO local**  
Se evaluara la cantidad y calidad de universidades, Postgrados, Diplomados, Cursos, Master, que adoptaron el tema de la sostenibilidad en la rama de la arquitectura.

### PROPUESTA

Se parte de DIAGNOSTICO ACADEMICO internacional.  
(Se evaluara la cantidad y calidad de universidades, Postgrados, Diplomados, Cursos, Master, que adoptaron el tema de la sostenibilidad en la rama de la arquitectura.)

**PROCESO**  
Se presentara un consolidado de estructuras curriculares, temarios, metodologías. Donde su fin primario es evaluar, a manera de caso analogo, la compatibilidad de estos con el escenario local.

#### LINEA DE TRABAJO

La depuración del portafolio académico, se hará bajo los criterios, de

<b>UBICACIÓN,</b>	Escenario de aplicación
<b>HERRAMIENTAS,</b>	Material de apoyo
<b>MOBILIARIO Y EQUIPO:</b>	Disponibilidad
<b>INFRAESTRUCTURA:</b>	Existencia
<b>PROFESIONALES:</b>	Competente

#### RESULTADOS

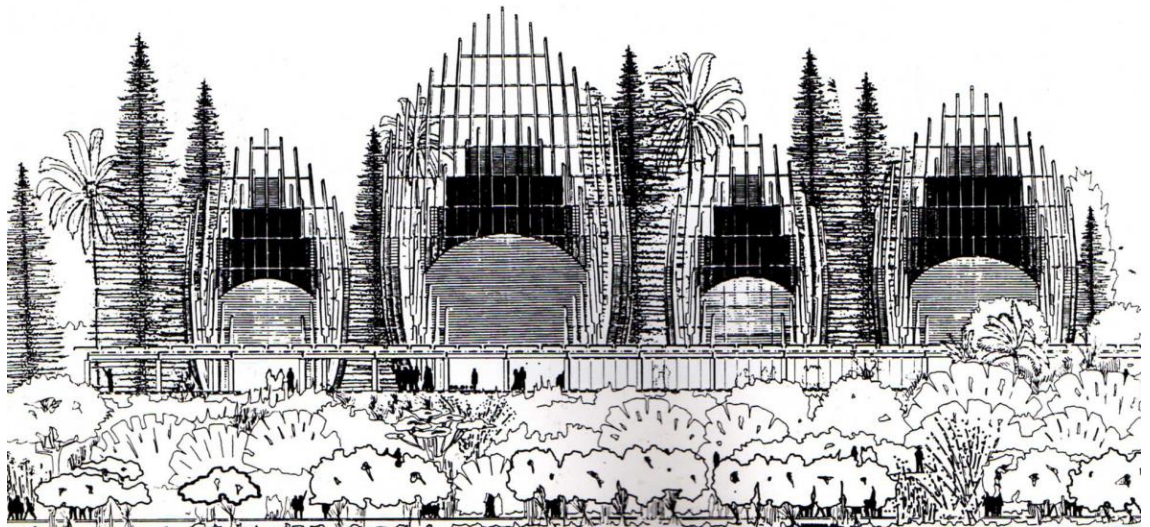
Los filtros aportaran la evidente capacidad o necesidad de cambio, para el desarrollo de, Cursos adheridos a la curricula actual, Master, Diplomados, Post grados, según sea el caso.



	marzo					abril				mayo				Junio				Julio				Agosto				Sept.				Octubre				Nov.				Dic.																
ACTIVIDADES/SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42												
Documental																																																						
Bibliográfica																																																						
Depuración de la información																																																						
Criterios de evaluación																																																						
Evaluación																																																						
Edición																																																						
<b>Local</b>																																																						
Recopilación de información																																																						
Visitas de campo																																																						
Entrevistas																																																						
Documental																																																						
Depuración de la información																																																						
Análisis de resultados																																																						
conclusiones																																																						
Elaboración de documento																																																						
Preparación evaluación 02																																																						
<b>SEGUNDA DEFENSA</b>																																																						
<b>Propuesta</b>																																																						
criterios de evaluación																																																						
Unificación de contenidos																																																						
Diseño de propuesta																																																						
Cuadros resumen																																																						
Elaboración de documento																																																						
<b>TERCERA DEFENSA</b>																																																						
<b>DOCUMENTO FINAL</b>																																																						

# CAPITULO II.

Marco Conceptual.





## **Capítulo 2: *Marco Conceptual.***

### **2.1. Introducción.**

El estudio se basa en los documentos precursores del Desarrollo Sostenible en las Naciones Unidas, donde se adopta el concepto de Sostenibilidad para establecer un grupo de principios que se enlacen con los agentes involucrados en los procesos de enseñanza. El presente documento pretende investigar la evolución, la influencia y las soluciones, en el proceso de enseñanza de la Arquitectura sobre sostenibilidad. Tomando como punto de partida lo que llamamos “el problema”, que denominamos: Cambio Climático.

El estilo de vida que ha adoptado el ser humano nos ha encarrilado a una serie de fenómenos naturales que antes no se observaban. Al inicio de la vida en la tierra, la naturaleza no presentaba ninguna alteración y el ser humano comprendía que era parte de los elementos que conformaban ese sistema. A medida el tiempo y el ser humano fui evolucionando fue sintiéndose superior y ese cambio de mentalidad, de creerse dueño del mundo ha causado la crisis ambiental y la falta de interés a lo ecológico ha sido un agregado al problema que vivimos en la actualidad. El ser humano se ha dado cuenta de su error y cada día está buscando la manera de solventarlo y mejorar la vida en la Tierra tratando de vivir en armonía con el Medio Ambiente.

### **2.2. Cambio Climático.**

Se llama cambio climático a la modificación del clima con respecto al historial climático a una escala global o regional. Tales cambios se producen a muy diversas escalas de tiempo y sobre todos los parámetros climáticos: temperatura, precipitaciones, nubosidad. Son debidos a causas naturales aunque en las últimas décadas también el ser humano ha contribuido a acelerar el proceso.



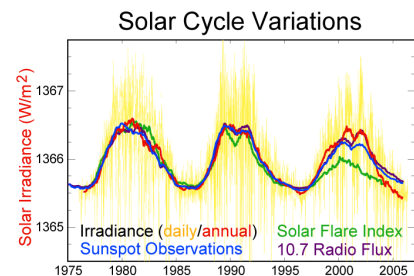
“Lo que se prevé en los próximos 80 años, estos últimos se consideran principalmente como resultado del comportamiento humano, más que debido a los cambios naturales en la atmósfera.”<sup>1</sup>

### 2.2.1. Causas.

Un cambio en la emisión del Sol, en la composición de la atmósfera, en la disposición de los continentes, en las corrientes marinas o en la órbita de la Tierra puede modificar la distribución de energía y el balance, alterando así profundamente el clima planetario. Estas influencias se pueden clasificar en:

#### A. Variaciones Solares.

La temperatura media de la Tierra depende, en gran medida, del flujo de la radiación solar que recibe. Sin embargo, debido a que ese aporte de energía apenas varía en el tiempo, no se considera que sea una contribución importante para la variabilidad climática. Por otro lado, a largo plazo las variaciones se hacen apreciables ya que el Sol aumenta su luminosidad a razón de un 10 % cada 1.000 millones de años. Debido a este fenómeno, en la Tierra primitiva que sustentó el nacimiento de la vida, hace 3.800 millones de años, el brillo del Sol era un 70 % del actual.



Variaciones de la luminosidad solar a lo largo del ciclo de las manchas solares. (Región del Sol con una temperatura más baja que sus alrededores, y con una intensa actividad magnética)

#### B. Variaciones Orbitales.

Si bien la luminosidad solar se mantiene prácticamente constante a lo largo de millones de años, no ocurre lo mismo con la órbita terrestre. Ésta oscila periódicamente, haciendo que la cantidad media de radiación que recibe cada hemisferio fluctúe a lo largo del tiempo, y estas variaciones provocan las pulsaciones glaciares a modo de veranos e inviernos de largo período. Son los

<sup>1</sup> (GreenFacts asbl, Bélgica, Grupo de investigadores independientes con publicaciones de Documentos Científicos Internacionales.)

llamados períodos glaciales e interglaciares. Hay tres factores que contribuyen a modificar las características orbitales haciendo que la insolación media en uno y otro hemisferio varíe aunque no lo haga el flujo de radiación global. Se trata de la precesión de los equinoccios, la excentricidad orbital y la oblicuidad de la órbita o inclinación del eje terrestre.

### **C. Impactos De Meteoritos.**

En raras ocasiones ocurren eventos que cambian la faz de la Tierra para siempre. El último acontecimiento de gran magnitud sucedió hace 65 millones de años. Se trata de los impactos de meteoritos de gran tamaño que causaron la extinción de los Dinosaurios.

### **D. Los Efectos Antropogénicos.**

El ser humano es hoy uno de los agentes climáticos de importancia, incorporándose a la lista, hace relativamente pocos cientos de años. Su influencia comenzó con la deforestación de bosques para convertirlos en tierras de cultivo y pastoreo, pero en la actualidad su influencia es mucho mayor al producir la emisión abundante de gases que producen un efecto invernadero: CO<sub>2</sub><sup>2</sup> en fábricas y medios de transporte y metano en granjas de ganadería intensiva y arrozales. Actualmente tanto las emisiones de gases como la deforestación se han incrementado hasta tal nivel que parece difícil que se reduzcan a corto y medio plazo, por las implicaciones técnicas y económicas de las actividades involucradas.

#### **2.2.2. ¿El cambio climático es algo nuevo?**

No es la primera vez que nuestro planeta se enfrenta a un cambio climático. De hecho, según los expertos, el primer cambio climático de envergadura mundial se produjo hace 3.800 millones de años, cuando el constante bombardeo de

---

<sup>2</sup> El aumento desproporcionado del CO<sub>2</sub> en la atmósfera es perjudicial para el medio ambiente, informe 2001 Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC)

meteoritos sufrido por la tierra en aquel entonces, dio lugar a las condiciones necesarias para el inicio de la vida en la tierra.

Hace 65 millones de años la temperatura era 8 °C superior a la actual y la diferencia térmica entre el Ecuador y el Polo era de unos pocos grados. Todo el planeta tenía un clima tropical y apto para los dueños de la Tierra de esa época: los dinosaurios. Un cataclismo cometario acabó con ellos. La extinción masiva de animales se ha producido periódicamente en la historia de la Tierra.

Desde entonces, los cambios climáticos no han dejado de producirse. Especialmente significativas han sido la época de glaciaciones que se produjeron durante el pleistoceno<sup>3</sup>, y que dejaron bajo una gruesa capa de hielo amplísimas regiones de Europa, Norteamérica y Sudamérica. Actualmente la tendencia se ha invertido, y durante las últimas décadas la temperatura media del planeta ha aumentado progresiva y significativamente. El efecto más claro de este cambio puede observarse en los polos terrestres y en la desaparición de decenas de glaciares. La inmensa mayoría de los expertos climáticos coinciden en los axiomas que se han planteado hasta este momento.

Sus posturas comienzan a diferir y se tornan irreconciliables cuando lo que se debate es la *responsabilidad del cambio*. Mientras que una mayoría son de la opinión de que estamos asistiendo al primer cambio climático que nace como consecuencia de la actividad humana, cada vez son más las voces que difieren y argumentan que el cambio de temperatura al que asistimos es un fenómeno natural y que no existen datos científicos que avalen que nosotros seamos los responsables de un fenómeno que lleva produciéndose desde que existe el planeta Tierra.

---

<sup>3</sup> (Se denomina **Pleistoceno** a una época geológica que se encuentra comprendida entre los 1,8-1,6 millones y los 10.000 años antes del presente, **DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA Vigésima Segunda Edición**)

## 2.3. Calentamiento Global.

El Calentamiento Global hace referencia a una variación estadísticamente importante del estado medio del clima o de su variabilidad, que persiste por un periodo significativo de tiempo. El Calentamiento Global es debido a procesos naturales internos o externos, a cambios persistentes de origen antrópico en la composición de la atmósfera o en el uso del suelo. El Calentamiento Global es un problema singular, que a largo plazo, se manifiestan complejas interacciones con el medio ambiente y que actualmente está produciendo daños a la humanidad.

### 2.3.1. Los hechos. <sup>4</sup>

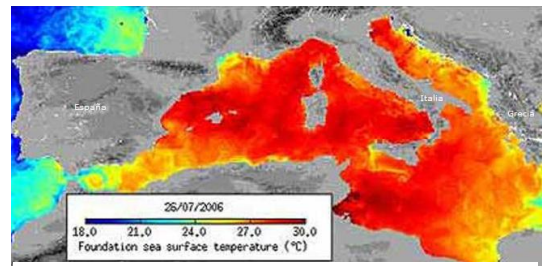
La tierra se calienta. Los hielos se derriten, sube el nivel del mar, Han aumentado los fenómenos meteorológicos extremos, las catástrofes naturales y las víctimas.

Y poco a poco el ser humano se da cuenta del daño que ha causado el desarrollo a la tierra y está tratando de buscar salida al peor escenario previsto, la destrucción de la misma humanidad.

### A. Temperaturas.

En el último siglo, la temperatura del planeta ha aumentado 0.74 grados centígrados, y lo seguirá haciendo a un ritmo de 0.2 grados por década. <sup>5</sup>.

El progresivo calentamiento de la Tierra ha hecho crecer el nivel del mar de 10 a 12 centímetros en el último siglo. Las precipitaciones han aumentado en intensidad y



La imagen elaborada por la NASA (ver figura 1) muestra la temperatura superficial del terreno durante la semana del 20 al 27 de Julio de 2006

<sup>4</sup> (Fuente IPCC, Greenpeace, (Organización ecologista y pacifista internacional, económica y políticamente independiente))

<sup>5</sup> (Mario Molina, Premio Nobel de Química 1995, Informa IPCC 2007)

crudeza. Entre 1951 y 2003, el número de noches frías ha descendido en un 79% y las noches muy cálidas han subido en un 72%.

Europa y Asia. En la última década, regiones de Italia, Portugal y España han llegado a superar a los 47 grados centígrados. La ola de calor de 2003 fue devastadora. En Italia murieron más de 20, 000 personas. Londres, los países nórdicos y las regiones occidentales y meridionales de Alemania también han registrado altísimas temperaturas, en 2004 y 2005, La india padeció ola de calor de hasta 50 grados, con graves sequías y hambrunas. América. En Alaska, la temperatura ha subido de media 4.4 grados centígrados en los últimos 30 años, lo que ha contribuido al deshielo de muchas zonas y a la subida del nivel del mar. En EE.UU. los termómetros han llegado a marcar niveles superiores a los 36 grados centígrados desde Maine en el extremo nororiental, hasta Georgia, en el sureste.

## **B. Catástrofes.**

Huracanes, inundaciones, olas de calor. Los 3000 científicos que han redactado los informes del IPCC sobre cambio climático están de acuerdo en que el planeta está enfermo



Infante afectado,  
departamento de Usulután

En los últimos años las regiones de África, Asia, América y Europa han sido tocadas por fenómenos devastadores. La tormenta tropical “Stan” Guatemala afecto a más de 44,500 personas y causo centenares de muertos, Como segundo país más afectado en la región, El Salvador desplazo a más de 54,000 habitantes, afectando a más de 300 comunidades.



Ciudadanos de Bombay  
caminan por las tormentas  
torrenciales que asolaron el  
país en 2005

Aunque los científicos de la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica (NOAA) discrepan a la hora de vincular la devastadora temporada de 2005 con el cambio climático, lo cierto es que el número de huracanes de fuerza 4 y 5 se ha

duplicado en los últimos 30 años. “Katrina” ha sido el peor desastre natural sufrido por EE.UU. en su historia. En 2005, 26 tormentas tropicales arrasaron las costas del Caribe, Centroamérica y EE.UU.

Japón ha vivido records de tifones en la última década. Solo en 2004, los habitantes de este país sufrieron más de diez. El fondo mundial para la naturaleza (WWF) asegura que pocos lugares del planeta quedaran a salvo de tormentas violentas, sequías, ciclones tropicales y otras perturbaciones climáticas.

### **C. Víctimas.**

El cambio climático causa el 60% de las migraciones, según la ONU. Los refugiados medioambientales ya superan en número a los desplazados por las guerras.



El número de afectados solo por tormentas e inundaciones en todo el mundo ha pasado de 740 a 2,500 en los últimos 30 años, según Movimiento Clima, y no solo en países subdesarrollados. En 2005, el “Katrina” dejó 1,500 muertos impedimentos tuvieron que refugiarse en el estadio “superdome” mientras miles de personas huían de la ciudad. En enero de 2003, dos años antes del paso de “Katrina” por Nueva Orleans, fuertes lluvias combinadas con el derretimiento de la nieve ocasionaron importantes inundaciones en el centro de Europa que obligaron a desplazamientos y evacuaciones en Alemania Bélgica, Francia y Portugal.

#### **2.3.2. Datos de Interés del Calentamiento Global. <sup>6</sup>**

Según un artículo publicado en enero del 2004, el calentamiento global podría exterminar a una cuarta parte de todas las especies de plantas y animales de la Tierra para el 2050.

---

<sup>6</sup> (Fuente IPCC (Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático), Greenpeace ,( Organización ecologista y pacifista internacional, económica y políticamente independiente))

- Estudios realizados, muestran que la década de los noventa, fue la más caliente en los últimos mil años.
- En caso de que todo el hielo que forma el Inlandsis antártico se fundiera, el nivel del mar aumentaría aproximadamente 61 m; un aumento de sólo 6 m bastaría para inundar a Londres y a Nueva York.
- El nivel del dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera podría duplicarse en los próximos 30 o 50 años.
- Los países más afectados son los principales en promover la reducción de emisión de los gases invernadero
- En 1984 el tamaño del **hueco en la capa de ozono**, que se mide sobre la Antártida, era aproximadamente 7 millones de km<sup>2</sup>, hasta 1990 alcanzó los 29 millones de km<sup>2</sup> (cuatro veces mayor). Desde el año 90, el agujero de Ozono sigue una tendencia a la extensión.

### **2.3.3. Tratados sobre cambio climático. (Ver Anexo en Pág. 234).**

El calentamiento global del planeta ha trascendido a convertirse en el principal problema a solucionar de los ecologistas y una de las grandes preocupaciones de la humanidad.

El ser humano poco a poco se ha dado cuenta del problema y ha generado grandes pasos para tratar de solucionar el problema del cambio climático.

**1972:** La alerta ante la influencia de las acciones humanas (mayor producción de CO<sub>2</sub>) en la evolución del clima comienza a cobrar fuerza a finales de los años sesenta con el establecimiento del Programa Mundial de Investigación Atmosférica, si bien las primeras decisiones políticas en torno a dicho problema se adoptaron en 1972, en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano (CNUMAH). En dicha Conferencia, se propusieron acciones para mejorar la comprensión de las causas que estuvieran pudiendo provocar un posible cambio climático,

**1979:** Acontecimientos previos (1972) dieron lugar en 1979 a la convocatoria de la Primera Conferencia Mundial sobre el Clima.

**1983:** Otro paso importante, para impulsar la investigación y adopción de acuerdos internacionales para resolver los problemas, tuvo lugar con la constitución, en 1983, de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo conocida como Comisión Brundtland. El informe de la Comisión subrayaba la necesidad de iniciar las negociaciones para un tratado mundial sobre el clima, investigar los orígenes y efectos de un cambio climático, vigilar científicamente el clima y establecer políticas internacionales para la reducción de las emisiones a la atmósfera de los gases de efecto invernadero.

**1990:** A finales de la década, se celebró la Segunda Conferencia Mundial sobre el Clima, reunión clave para que Naciones Unidas arrancara el proceso de negociación que condujese a la elaboración de un tratado internacional sobre el clima.

**1997:** El punto crítico de un proceso irreversible está, pues, a sólo uno o dos grados más y desde hace 30 años se ha acelerado el calentamiento, aumentando la temperatura media en 0.2 °C cada 10 años. Si el proceso continuara, el desastre global se produciría en poco más de 50 años.

Hoy, tras décadas de estudios, no parece haber duda alguna entre los expertos acerca de que las actividades humanas están cambiando el clima del planeta. Ésta fue, precisamente, la conclusión de los Informes de Evaluación del Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático. Hasta el momento, el IPCC ha publicado cuatro informes de Evaluación, en 1990, 1995, 2001 y 2007, dotados del máximo reconocimiento mundial.

El día 2 de febrero de 2007 se hizo público, con un notable y merecido impacto mediático, el IV Informe de Evaluación del Panel Internacional sobre Cambio Climático (IPCC), organismo científico de Naciones Unidas. Miles de científicos habían puesto en común los resultados de sus investigaciones, plenamente concordantes, y la conclusión puede resumirse en las palabras pronunciadas por



Achim Steiner, Director del Programa de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente (PNUMA): **“El 2 de febrero pasará a la historia como el día en que desaparecieron las dudas acerca de si la actividad humana está provocando el cambio climático; y cualquiera que, con este informe en la mano, no haga algo al respecto, pasará a la historia como un irresponsable”**.

Resulta absolutamente necesario, pues, interrumpir esta agresión a los equilibrios del planeta para hacer posible un futuro sostenible. Como resultado de un acuerdo alcanzado en la Cumbre de Río en 1992, se firmó el Protocolo de Kioto, por el cual los países firmantes asumían el compromiso de reducir las emisiones en porcentajes que varían según su contribución actual a la contaminación del planeta, estableciendo sistemas de control de la aplicación de estas medidas.

#### **2.3.4. La educación para el Cambio Climático.**

Desde Estocolmo <sup>7</sup> En la declaración de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Humano, se destaca la importancia de la labor educativa en cuestiones ambientales. Los principales organismos de Naciones Unidas, liderados por la UNESCO, recibieron el mandato de tomar las disposiciones necesarias para establecer un programa educativo internacional.

Este concepto de educación ambiental se reafirma en el Artículo 6 de la Convención Marco de las Naciones Unidas Sobre Cambio Climático, firmado en Rio de Janeiro 1992

**“Artículo 6: Educación, Formación y Sensibilización sobre cambio climático.”**

**A.** Promover y facilitar, en el plano nacional, y según proceda, en los planos subregional y regional, de conformidad con las leyes y reglamentos nacionales y según su capacidad respectiva:

---

<sup>7</sup> (Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano, Reunida en *Estocolmo* del 5 al 16 de junio de 1972),

- Elaborar y aplicar programas de educación y sensibilización sobre el Cambio Climático y sus efectos.
  - Facilitar el acceso a la información y la participación en el estudio del Cambio Climático.
  - Promover la formación del personal científico, técnico y directivo.
- B.** Cooperarán en el plano internacional y según proceda por intermedio de organismos existentes, en las actividades siguientes, y las promoverán:
- Preparar e intercambiar material educativo destinado a sensibilizar al público.
  - Elaborar y aplicar programas de educación y formación, incluidos el fortalecimiento de las instituciones nacionales y el intercambio de personal encargado de formar expertos, en particular para países en desarrollo.

### 2.3.5. Posturas para el futuro.

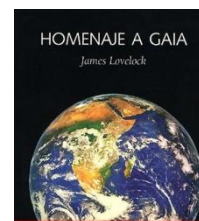
**La Tierra se calienta y el responsable es el hombre.** Esta sentencia no viene de un grupo ecologista sino del informe del Grupo Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC en sus siglas en inglés). Ningún científico niega ya la evidencia: las emisiones de gases de efecto invernadero tienen una consecuencia directa e irreversible sobre la superficie del planeta. Los datos están sobre la mesa **y toda la comunidad científica los acepta**. Lo que varía es la forma de interpretarlos. Éstas son las tres actitudes científicas más comunes identificadas, cada una de ellas, con un defensor público:

**A. La catástrofe es irreversible:** La Humanidad se dirige a un desastre ecológico inevitable y casi inmediato.

**Defensor público:** James Lovelock. Uno de los científicos más reconocidos y polémicos de la segunda mitad del siglo XX. Su teoría se recoge en el libro “**La venganza de Gaia**”.



Lovelock asegura que el deterioro del planeta es irreversible, que el sistema está moviéndose a un momento crítico del que tardará siglos en recuperarse. Dice que la capacidad humana para cambiar este proceso pasó hace 50 o 100 años y compara el momento actual con el que le tocó vivir en 1939, “cuando todo el mundo sabía que iba a empezar una guerra mundial, pero nadie se daba por enterado”. Afirma que, en menos de un siglo, **sólo habrá 500 millones de humanos que sobrevivan al cambio climático y todos ellos vivirán en el Ártico**; que antes de que acabe el siglo XXI, Londres estará inundada y Bangladesh entera estará sepultada bajo las aguas con sus 140 millones de habitantes intentando desplazarse a otros países; y augura **sangre y guerras** causadas por los desplazados climáticos. Dice que a mediados de este siglo habrán desaparecido la capa de hielo ártico y las selvas tropicales. Anuncia una **subida de ocho grados de la temperatura** de la Tierra en unos 70 años y asegura que se mantendrá así durante otros 200.000.



Portada del libro de James Lovelock, 'Homenaje a Gaia'

**Soluciones:** Apuesta por la **energía nuclear** como energía imprescindible para conservar nuestra civilización, la única capaz de proporcionar alimentos, calor y electricidad a los supervivientes de la catástrofe climática en su retiro ártico.

**B. 20 años para prevenir el desastre: El mundo avanza hacia su irremediable destrucción, pero aún hay remedio. El ser humano dispone de un máximo de 20 años para frenar este proceso.**



**Defensor público: Al Gore.** Ex vicepresidente de EEUU, político consolidado que ha cambiado la carrera presidencial por la ecológica. Su teoría se recoge en el documental 'An inconvenient Truth' (Una verdad incómoda), en el libro de mismo título, número uno de ventas según la clasificación de 'The New York Times',

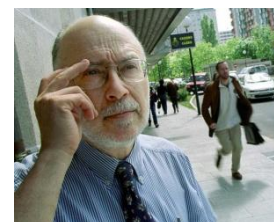
Al Gore alerta a la población con datos escalofriantes: más de un millón de especies podrían extinguirse para 2050, ese mismo año no quedará hielo en el Ártico, en sólo 25 años se doblarán las muertes por el cambio climático, ascendiendo a 300.000 personas al año. Su objetivo no es hacer cundir el pánico, sino **concienciar a la población de todo el mundo** de su responsabilidad en el proceso. Con este fin, su película es la reconstrucción de la conferencia que va dando incesantemente por el mundo (unas 1.000 veces hasta ahora) y cuyo efecto pretende amplificar con el nuevo soporte. Ha inventado un sistema de medición para que cada ciudadano calcule 'on line' cuánto dióxido de carbono expulsa al planeta.



Cartel de 'Una verdad incómoda'.

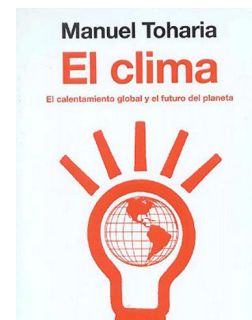
**Soluciones.** Gore sostiene que si logramos reducir las emisiones entre un 60 y un 80% en las próximas décadas, lograremos estabilizar el incremento de temperatura en un máximo de dos grados. Pregona **10 sencillos gestos individuales** que pueden cambiar el destino fatal del mundo: usar bombillas de bajo consumo, conducir menos, reciclar más, revisar los neumáticos, usar menos agua caliente, ajustar el termostato, plantar un árbol y desenchufar los aparatos eléctricos.

**C.** No se puede asegurar qué va a pasar: **Existe un calentamiento del planeta demostrable científicamente y provocado por el hombre, pero no tenemos datos suficientes para predecir las consecuencias del mismo en un sistema complejo como la Tierra.**



**Defensor público: Manuel Toheria.** Climatólogo y director del Museo de las Artes y las Ciencias de Valencia. El libro que resume su ideario es "El clima, el calentamiento global y el futuro del planeta".

Toheria constata que el planeta se está calentando debido al aumento de la concentración de gases que provocan el efecto invernadero, pero explica que no se puede adivinar el futuro en lo tocante al clima. Insiste en que no conocemos las consecuencias finales de este proceso y critica a los que apoda como “fundamentalistas medioambientales” por hacer predicciones sin base científica. Explica que el cambio climático es una constante en la Historia de la Tierra, que ha sufrido muchos cambios en su larguísima evolución y se ha regulado después, y duda del poder del hombre para decidir sobre el futuro del planeta. Reniega de los gurús catastrofistas del largo plazo (“¿A quién le preocupa lo que pase dentro de un siglo cuando hoy se mueren de hambre y sed millones de humanos?”) y denuncia la hipocresía futurista de la crisis climática: “¿Qué le importa a la gente de Bangladesh que el país se pueda inundar dentro de cien años si hoy se están muriendo?”.



Portada del libro 'El clima, el calentamiento global y el futuro del planeta', donde Toheria explica su teoría.

**Soluciones:** Piensa que **no hay alternativa a la actual producción de energía** a través de combustibles fósiles (máxima causante de emisión de dióxido de carbono) y que, aunque la hubiera, si fuera más cara, tampoco serviría. Mantiene que la **actitud individual** es una gran arma contra el calentamiento global y que si los ciudadanos de los países no malgastásemos recursos, el problema disminuiría.

### 2.3.6. La Arquitectura es parte del problema y de la Solución.

Según el Worldwatch Institute <sup>8</sup> los edificios consumen el 60% de los materiales extraídos de la tierra y su utilización, junto a la actividad constructiva, está en el origen de la mitad de las emisiones de CO2 vertidas a la atmósfera.

---

<sup>8</sup> (Grupo de científicos centrado en la investigación sobre medio ambiente organización con sede en Washington, DC, Worldwatch es uno de los diez principales Institutos el desarrollo sostenible de las organizaciones de investigación)

En 1993 los arquitectos reconocieron oficialmente el principio de sostenibilidad, durante el congreso celebrado por la Unión Internacional de Arquitectos (UIA) en Chicago. Lo definieron como una pauta de progreso y adquirieron el compromiso de situarlo "social y ambientalmente como una parte esencial de nuestra práctica y de nuestras responsabilidades profesionales".

## 2.4. Desarrollo Sostenible.

### 2.4.1. Su origen.

Luego del surgimiento de los movimientos ecologistas y tras una década de aperturas un grupo de científicos agrupados en el llamado **Club de roma** en conjunto al Instituto tecnológico de Massachusetts presentan el informe "Limites del crecimiento" en el cual exponen el evidente deterioro que el medio



ambiente está sufriendo a causa del desarrollo y la utilización desmedida de los recursos naturales. Esto despertó una alarma en el mundo lo cual hizo que las naciones se unieran y en 1972, se crea el **Programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente (PNUMA)**, el cual coordina las actividades relacionadas con el medio ambiente, asistiendo a los países en la implementación de políticas medioambientales adecuadas.

Uno de los detonantes para generar un alto al deterioro medio ambiental fue la crisis petrolera de 1973, en donde la Organización de Países de Petróleo Árabe (OPEP) detuvo la venta del crudo a nivel mundial; esto con dos objetivos bien definidos, el primero aumentar el precio del barril de petróleo y segundo recordar al mundo que muchos de nuestros recursos más importantes son limitados.

Este hecho fue el detonante para que la humanidad pensara y generara un cambio. Pero el término de desarrollo sostenible no es utilizado sino hasta el año

de 1987 cuando la ONU pide a la entonces primer ministro de noruega doctora Gro Harlem Brundtland que conforme una comisión para la cual se produce el *informe de la Comisión Mundial sobre el medio ambiente y desarrollo "Nuestro futuro común"* (*informe Brundtland*) el cual lo define así: **"El desarrollo que asegura las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para enfrentarse a sus propias necesidades"**.

El Dr. Brundtland luego de este gran aporte que es la base para la cumbre más importante dentro del origen y aplicación del concepto de desarrollo sostenible, en el año 1992 en Rio de Janeiro la comisión desarrolla una cumbre para tratar puntos importantes sobre desarrollo sostenible y la aplicación del **Programa 21**. En dicha cumbre se marca la pauta para que el mundo se encaminara hacia un nuevo desarrollo el sostenible.

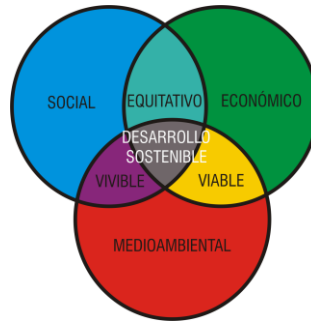
La década de Río ha hecho que el mundo comprenda mejor que el desarrollo debe ser sostenible, que los tres pilares de éste, la protección del medio ambiente, el desarrollo económico y el desarrollo social, deben ir asidos de la mano. Debido a que cada uno de los pilares está íntegramente vinculado con los otros, la búsqueda efectiva del desarrollo sostenible requiere un enfoque equilibrado que integre los tres componentes.

Río y la era posterior a Río también establecieron un marco para abordar el desarrollo sostenible. La Declaración de Río y la Agenda XXI nos ofrecen los principios rectores y el mapa de la ruta a tomar para seguir esos principios.

Los acuerdos ambientales multilaterales que equilibran efectivamente los tres pilares del desarrollo sostenible, proveen el vehículo para atender a los problemas ambientales. Además, las metas del desarrollo internacional de la Declaración de las Naciones Unidas para el Milenio ayudan a trazar el curso que fomenta el desarrollo económico y social.

### 2.4.2. ¿Qué es el Desarrollo sostenible?

El desarrollo sostenible es: “Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades” <sup>9</sup>



Esquema conceptual del desarrollo sostenible <sup>10</sup>

Según este planteamiento el desarrollo sostenible tiene que conseguir a la vez:

- A.** Satisfacer a las necesidades del presente, fomentando una actividad económica que suministre los bienes necesarios a toda la población mundial.
- B.** Satisfacer a las necesidades del futuro, reduciendo al mínimo los efectos negativos de la actividad económica, tanto en el consumo de recursos como en la generación de residuos, de tal forma que sean soportables por las próximas generaciones.

Cuando nuestra actuación supone costos futuros inevitables (por ejemplo la explotación de minerales no renovables), se deben buscar formas de compensar totalmente el efecto negativo que se está produciendo, por

---

<sup>9</sup> (1)el informe de la Comisión Mundial sobre el medio ambiente y desarrollo "Nuestro futuro común"

<sup>10</sup> Convención Rio 92.



ejemplo desarrollando nuevas tecnologías que sustituyan el recurso gastado.

**C.** La Sostenibilidad ambiental, se refiere a la necesidad de que el impacto del proceso de desarrollo no destruya de manera irreversible la capacidad de carga del ecosistema.

**D.** La sostenibilidad social, cuyos aspectos esenciales son:

**a).** El fortalecimiento de un estilo de desarrollo que no perpetúe ni profundice la pobreza ni, por tanto, la exclusión social, sino que tenga como uno de sus objetivos centrales la erradicación de aquélla y la justicia social. La Comisión resaltó *"las necesidades básicas de los pobres del mundo, a los que se debe dar una atención prioritaria"*.

**b).** La participación social en la toma de decisiones, es decir, que las comunidades y la ciudadanía se apropien y sean parte fundamental del proceso de desarrollo.

### 2.4.3. Características de un desarrollo sostenible.

Las características que debe reunir un desarrollo según el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) son las siguientes:



**1. Equidad:** Cuanto mayor sea la igualdad con que se distribuyan el PIB (producto interno bruto) y las oportunidades económicas, tanto más probable será que se traduzcan en un mejoramiento del bienestar humano.

**2. Oportunidades de empleo:** El crecimiento económico se concreta en la vida de la gente cuando se le ofrece trabajo productivo y bien remunerado.

**3. Acceso a bienes de producción:** Las oportunidades económicas de mucha gente pueden incrementarse con acceso a bienes de producción, en particular la tierra, la infraestructura física y el crédito financiero; el estado puede hacer mucho en todas esas esferas, interviniendo para tratar de nivelar el terreno de juego.

**4. Gasto social:** Los gobiernos y las comunidades deben encauzar una parte importante del ingreso público hacia el gasto social más prioritario, en particular mediante la prestación de servicios sociales básicos para todos.

**5. Igualdad de género:** Al brindar a la mujer mejores oportunidades y mejor acceso a la enseñanza, las guarderías infantiles, el crédito y el empleo.

**6. Buen gobierno:** Quienes detentan el poder asignan gran prioridad a las necesidades de toda la población y la gente participa en la toma de decisiones en muchos niveles.

**7.** Busca la manera de que la actividad económica mantenga o mejore el sistema ambiental.

**8.** Asegura que la actividad económica mejore la calidad de vida de todos, no sólo de unos pocos selectos.

**9.** Promover el máximo de reciclaje y reutilización de recursos.

**10.** Impulsar programas para la creación y aplicación de tecnologías alternativas.

**11.** Promueve la autosuficiencia regional

**12.** Reconoce la importancia de la naturaleza para el bienestar humano

#### **2.4.4. ¿Sostenible o Sustentable?**

En muchos documentos, informes gubernamentales, libros sobre el tema, se encuentran dos conceptos que son el desarrollo sostenible y el desarrollo sustentable, estos dos conceptos ha dividido a muchos conocedores y aplicadores de los conceptos ya que ha sido causa de un gran debate, por lo que en nuestra investigación es necesario tener en cuenta la diferencia y la similitud de estos dos conceptos. Sostenible es un concepto referido al tiempo. Así, se habla que es sostenible en el tiempo la economía, la sociedad y el medio ambiente. Por otro

lado tenemos el concepto de sustentable que implica una visión del cómo debe de ser el desarrollo para generar el equilibrio medio ambiente y Desarrollo.

En conclusión sostenible alude a lo que se mantiene, y sustentable al sustento necesario para vivir (en inglés ambos se fusionan en sustainable), ambas dirigidas al desarrollo.

Sea como sea el apellido que el desarrollo lleve debe de contemplar el beneficio de la población, generando una mejor calidad de vida y cuidar nuestros recursos naturales que son la base para nuestro futuro y el de las generaciones futuras.

#### **2.4.5. Cómo la sostenibilidad toca a las ciencias.**

La sostenibilidad ha tenido un gran impacto en las ciencias por el hecho que ahora cada una posee derivaciones con enfoque sostenibles en sus campos de aplicación, por ejemplo: Agricultura sostenible, Economía sostenible, Arquitectura sostenible.

##### **A. Agricultura sostenible:**

Es un sistema integrado de prácticas de producción agrícola, cuya aplicación es dependiente de los ambientes o localidades que a largo plazo puede satisfacer las necesidades de alimentos y fibras de la población mediante la utilización eficiente de insumos y tecnologías agrarias. Sin comprometer la conservación de los recursos naturales, la calidad del medio ambiente y la competitividad de los productos en el mercado .

##### **B. Economía sostenible.**

Es promover un tipo de crecimiento económico en el cual se da una equidad social y que se establezca una relación no destructiva con el medio ambiente, es decir se busca equilibrio entre el desarrollo económico y la utilización de los recursos naturales.

El desarrollo sostenible ha dado cabida a que diferentes ciencias tomen como propio la sostenibilidad para aportar a mejorar la calidad de vida de las personas y mantener nuestros recursos naturales para futuras generaciones desde sus diferentes puntos de acción aunque todas trabajan por esos dos grandes objetivos.

## 2.5. Arquitectura Sostenible. (Ver Anexo 2 en Pág. 236).

### 2.5.1. Sus orígenes.

El manejo de una teoría de arquitectura amigable con el medio ambiente no ha sido un término tan nuevo como se piensa, ya que a lo largo de la historia han existido momentos en los cuales los diseñadores recuerdan que la arquitectura no solo es arte y belleza, si no que es un medio para mejorar la vida del usuario y su entorno ya sea natural o artificial.

El manejo del medio ambiente a través de la arquitectura se ha visualizado a lo largo de la historia de una u otra manera, uno de los grandes ejemplos de la historia son las ciudades Incas como el Machu Pichu, donde la arquitectura encuentra ese equilibrio de materiales, acoplacion a su entorno y no



Ejemplo de Arquitectura en armonía con su entorno. Machu Pichu, Perú.

invadir un ecosistema, al contrario ser amigable con este y vivir en armonía, si bien es cierto no es arquitectura sostenible pero es un gran paso hacia una visión que no fue tomada en cuenta.

En nuestra era, Luego de la revolución industrial en la arquitectura surge el movimiento modernista en el cual se habla que la vivienda es la “**máquina para vivir**” y ese pensamiento industrial se desliga y se olvida del



Arquitectura Moderna. Pabellón de Barcelona, Mies Van Der Rohn.

pensamiento ecológico que se mantenía en el arte y en la arquitectura como los rosetones en el Gótico o los decorados de flores en el Arts And crafts, la arquitectura moderna era fría y aislaba al usuario del entorno en el que estaba asentada la edificación y eran edificios que generaban un derroche de energía tanto de producción como de uso.

Uno de sus grandes representantes, Le Corbusier con sus 5 puntos hacia una nueva arquitectura, de entre los cuales se desprenden dos puntos muy importantes: **La planta libre y las terrazas-jardín** que son un aporte a las arquitecturas ecológicas. Las plantas libres generan un espacio entre el edificio y el suelo en

el cual se evita la manipulación del entorno, el segundo punto es quizás el más utilizado en ciudades importantes y con abundantes edificaciones a gran altura, en donde la terraza se convierte en un aislante térmico colocando jardines sobre este y tiene su aporte hacia el usuario que puede tener un lugar de esparcimiento sobre la edificación.

En ese mismo momento surge la voz de un Arquitecto Estadounidense pionero de la Arquitectura Orgánica ; **Frank Lloyd Wright** , el cual con su obra maestra “ Falling wáter” (ver figura 1) en 1935 genera una unión entre el entorno natural y el entorno artificial lo cual es una

antesis de lo que el modernismo genero , pero a pesar de sus excelentes ideas sobre la unión de la arquitectura a su entorno estas no tuvieron resonancia en los oídos del mundo que estaba maravillado por el lenguaje del modernismo y no le tomaban importancia al degrado de la naturaleza que este generaba poco a poco.



Arquitectura moderna .Villa Savoge,Le corbusier



Figura 1. Falling Water, Frank Wright.

Luego del modernismo se genera un movimiento en contra: El movimiento **Posmodernista**, que provoca un giro total a la Arquitectura y produce un cambio de pensamiento y de lenguaje lo que da la pauta para que surga un movimiento que ha aportado mucho a la causa, por una Arquitectura respetuosa del medio ambiente como lo es el High Tech o Arquitectura de Alta tecnología.

**High Tech** busca una solución de alta tecnología en cuanto al mejoramiento del ambiente externo y dentro del mismo edificio. Dentro de esa visión de la Arquitectura surge el Eco-Tech que es aplicar la alta tecnología a favor de un Arquitectura respetuosa del medio ambiente, dando soluciones ecológicas y más eficientes. Este movimiento es uno de los que abrió el camino a la Arquitectura Bioclimática que fue el paso más próximo a una sostenibilidad en Arquitectura, Aunque la Arquitectura Bioclimática se queda corta en cuanto a su visión, ya que no es más que el aprovechamiento del clima y de los recursos naturales del lugar.

Es hasta **1990** que el concepto de Arquitectura sostenible suena, luego de la cumbre de Rio y la generación de la agenda 21, se habla mucho sobre el cambio climático, calentamiento global y sobre todo el impacto que el desarrollo había generado en la tierra, se busca en arquitectura, ayudar a solucionar un problema que también se ayudo a generarlo. Se inician esfuerzos en común para generar criterios y bases para que esta nueva arquitectura sea la punta de lanza para el mejoramiento del ambiente, teniendo en cuenta que no solo **la arquitectura es la solución sino es parte importante dentro del cambio.**

“La vida está en lo correcto y el arquitecto está equivocado” Le corbuseir.

### 2.5.2. ¿Qué es Arquitectura Sostenible?

Es un modo de concebir el diseño arquitectónico buscando aprovechar los



Aplicación de arquitectura Sostenible Jean-Marie Tjibaou Cultural center, Renzo Piano 1992-1998.

recursos naturales. De tal modo de minimizar el impacto ambiental de las construcciones sobre el ambiente natural y sobre los habitantes.

Se le han dado muchos nombres a esta arquitectura pero todos buscan el mismo objetivo que es reflexionar sobre el impacto ambiental de todos los procesos implicados en un proyecto arquitectónico y urbano , desde los materiales de fabricación (obtención que no produzca desechos tóxicos y no consuma mucha energía), las técnicas de construcción que supongan un mínimo deterioro ambiental, su ubicación dentro del terreno, el impacto de este a su entorno natural, si su consumo de energía no es excesivo y si al finalizar su vida útil puede ser reutilizada o volver a donde inicio todo, a la naturaleza para generar un ciclo de vida .La más simple idea de sostenibilidad o diseño ecológico, es asegurar que nuestras acciones y decisiones no inhiban hoy, las oportunidades de las generaciones futuras.

### **2.5.3. ¿Cómo una edificación es sostenible?**

Para que una edificación sea llamada sostenible debe estar diseñada y construida bajo dos puntos muy importantes. Primero debe de estar conceptualizada y desarrollada bajo criterios de diseño sostenible, en los cuales se determina el carácter ecológico del proyecto, y segundo debe cumplir con lineamientos mundiales, los cuales definen si una edificación puede llamarse Sostenible ,estos lineamientos son los llamados L.E.E.D. (Liderazgo en diseño energético y ambiental o Leadership in Energy and Environmental Design) .

#### **A. Criterio de diseños.**

Para toda idea organizada existen puntos de partida los cuales en Arquitectura sostenible se resumen en Cuatro grandes puntos. Estos buscan que el proyecto sea amigable con el medio ambiente y genere un impacto positivo su entorno tanto natural como el artificial:

### a) El ecosistema sobre el que se asienta.

Todo proyecto se asienta dentro de un ecosistema establecido y esto genera una desestabilización ya que es algo ajeno a este, la arquitectura sostenible busca que este impacto sea el menor posible, ya sea con técnicas novedosas de construcción o la estructura del edificio, sus materiales o su propia ubicación dentro del terreno, buscando no ser un ente invasor y acoplarse a ese medio establecido y no provocar más daño a ese ecosistema.

La edificación **debe acoplarse a su entorno**

( Ver figura 2) buscando que su relación sea amistosa, encontrando un equilibrio entre arquitectura y naturaleza para lo que es necesario que los criterios a utilizar al momento de proyectar tengan en cuenta el ambiente natural que rodea no solo como paisaje o un área complementaria al proyecto sino parte esencial de este.



Figura 2.Nanyang Technological University,

Singapur

### b) Los sistemas energéticos que fomentan el ahorro.

En nuestra era, cada edificación genera un gran gasto de energía, desde los bombillos hasta computadoras son parte de nuestras necesidades actuales también parte de nuestros problemas energéticos. Las edificaciones sostenibles buscan la utilización de energías renovables como la

**energía solar o la energía eólica** que son también llamadas energías limpias, ya que no generan ningún tipo de contaminación ambiental. Estas energías con el carácter de ecológicas ayudan a al edificio a no provocar el impacto ambiental que otros generan por el gran consumo energético, y además pueden darle vida propia al edificio ya que este genera su propia energía y lo convierte en un ente



Energía Eólica: Una de las más importantes energías limpias de nuestra era.



independiente. Existen otras opciones para reducir el consumo de energía, como la elección de aparatos de bajo consumo energético, el uso de aislantes térmicos, la adopción de procesos de fabricación de bajo consumo energético o la cogeneración.

### **c) Los materiales de construcción.**

Desde el punto de vista de la arquitectura sostenible, es fundamental conocer la calidad biológica de los materiales, determinada por una serie de parámetros de sostenibilidad:

- 
- No deben ser tóxicos, ni para los usuarios ni para el medio ambiente.
- Debe tener capacidad de aislamiento, determinada por su estructura interna con aire ocluido en su interior.
  - Deben poseer capacidad de almacenar calor o frío, para compensar así los contrastes de temperatura entre el día y la noche, creando un clima interior estable.
- Deben ser transpirables (permeables al vapor, con capacidad de difusión), e higroscópicos (capaces de absorber, retener y evaporar la humedad).
  - Es importante conocer las condiciones de uso y colocación, recuperables o reciclables de los materiales a utilizar.
- Debemos adoptar soluciones que reduzcan la emisión de los gases causantes del efecto invernadero
  - El gasto de energía que supone un material se asocia a toda su vida útil: desde la energía consumida en su producción o proceso extractivo y transporte, hasta su destrucción.
- 

En Arquitectura sostenible es fundamental conocer los tipos de impacto ambiental en los que incidimos al elegir un material en concreto, ya que cada decisión puede tener sus consecuencias.

## **d) El reciclaje y la reutilización de los residuos.**

El reciclaje de materiales para su futuro reutilización se puede llevar a cabo de la siguiente manera:

### **d.1) Reutilización directa.**

El material se extrae directamente de la anterior construcción sin sufrir ninguna transformación, es lo más deseable desde el punto de vista ambiental. Un ejemplo de esta forma sería la reutilización de un sanitario de un edificio a derrumbar.

### **d.2) Reciclaje.**

Es cuando el material sufre una transformación y se convierte en otro producto. Por ejemplo: los áridos de hormigones reciclados.

La utilización de materiales reciclados o la reutilización de estos se da por dos razones las cuales son:

- La mayor parte de los recursos naturales son finitos o su proceso de reposición es muy lento y pueden llegar a agotarse. Además, debemos preferir aquellos cuyos procesos de extracción sean más respetuosos con el entorno y los de larga vida útil. Las materias renovables son las que tienen un ritmo de crecimiento proporcional al nivel de consumo y, una vez usadas, vuelven a estar disponibles en un periodo inferior a cien años. Es preferible utilizar materiales procedentes de recursos renovables, como la madera de los bosques gestionados de forma sostenible. La reutilización y el reciclaje son también opciones válidas.
- Los residuos generados por los materiales de construcción al final de su ciclo de vida, pueden originar serios problemas medioambientales ya que suelen almacenarse en vertederos, con la consiguiente emisión de

sustancias nocivas en su degradación, siendo difícil su separación por su heterogeneidad. Por tanto, utilizar materiales reciclables o que contengan otros que lo sean, es un aspecto a tener en cuenta.

## **B. LEED (Directivas en Energía y Diseño Ambiental o Leadership in Energy and Environmental Design).**

Es un sistema estadounidense de estandarización de construcciones ecológicas desarrollado por el US Green Building Council (USGBC). Que es una organización no lucrativa que promueve la sostenibilidad en cómo deben ser diseñados, construidos y deben de funcionar los edificios dentro de los EE.UU y el mundo. Según el US Green Building Council un edificio puede obtener cuatro niveles de acreditación: certificado, plata, oro, y platino. Los criterios de evaluación incluyen: la eficacia energética, la eficacia del consumo de agua, la eficacia de la calefacción, la utilización de materiales de procedencia local y la reutilización de sus excedentes.



Primer edificio con certificación Leed Gold, Hearst Tower, Manhattan.

Los criterios creados por el USGBC, para definir el grado de certificación de un edificio tienen por objetivo principal respetar la ley de las 3 R. (Reducción de los desechos y de los recursos utilizados, Reutilización de los materiales su Reciclaje).

### **2.5.4. Su importancia.**

La arquitectura sostenible tiene una gran importancia dentro de la toma de conciencia y de los aportes que la humanidad está realizando para corregir y buscar una solución a los problemas ambientales que en las últimas décadas se han incrementado, si bien es cierto **no solo la Arquitectura es la solución a**

dichos problemas pero es una de las ciencias que tienen una gran influencia en el mundo para poder cambiar y concientizar a las sociedades que el problema es real y que debemos tomar acciones rápidas. Hoy es el tiempo de cambio, debemos fomentar la aplicación de criterios y parámetros dentro de las áreas del diseño para la generación de proyectos amigables con el medio ambiente.

El ser humano debe de entender que es parte del medio ambiente y que éste no está sobre él, cuando entendamos esa ley de la naturaleza viviremos en armonía con la Tierra, nuestro hogar.

### **2.5.5. Grandes exponentes y sus obras.**

A lo largo de los años los arquitectos/as han generado proyectos alrededor del mundo con lineamientos y criterios de sostenibilidad. Una pequeña muestra que desde el surgimiento del concepto se han desarrollado excelentes proyectos con este enfoque.

#### **A. Pabellón del siglo 21, Feria de la futura Utsukushima Arq. Kazuo Iwamura. 2001(ver fotografías a continuación).**



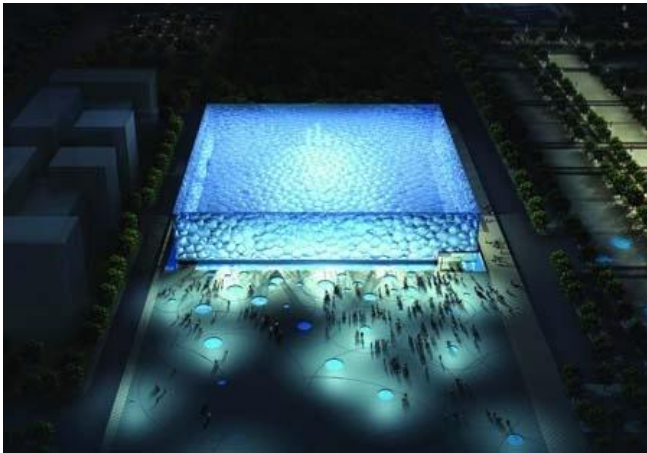
Pavillion of the 21st Century Construction  
2001  
Kazuo Iwamura  
Sakagawa-city Fukushima Prefecture

Pabellón creado para la feria en Fukushima, el Arq. Iwamura, Genera un techo jardín con abundantes flores y vegetación en el cual no solo es un detalle especial sino que tiene

su utilidad como aislante térmico y una fuente de recolección de agua.

Diseño muy simple pero que cumple con los criterios para llamarse un Edificio Sostenible.

**B. “cubo de agua”, PTW Arquitectos 2008. (Ver fotografías a continuación).**



Diseñado para Las olimpiadas de Pekín en el año 2008, albergara la piscina olímpica. Este proyectos posee un sistema de aislamiento en sus burbujas que le dan ese aspecto espacial, el cual generara un ahorro de energía de hasta el 35%, y mantendrá con una

temperatura adecuada la piscina para la competencias. También posee un sistema de ventilación que mantendrá ventilado el edificio en verano y en invierno lo mantendrá a una temperatura agradable para el usuario. El cubo de Agua es un deleite para el visitante pero también es una obra arquitectónica sostenible de alta tecnología.

**C. Centro Cultural Jean-Marie Tijbaou, Renzo Piano 1998. (Ver fotografías a continuación).**



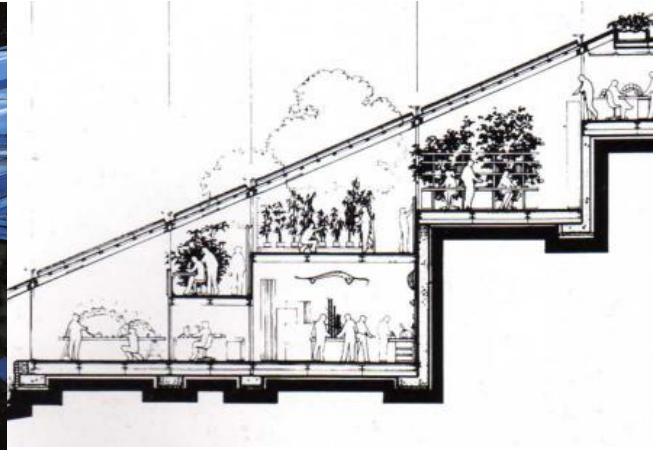
Es un proyecto destinado a homenajear la cultura tradicional Kank con un lenguaje contemporáneo. El conjunto esta agrupado como las casas de un poblado con sus senderos y espacios verdes, se utilizaron materiales del lugar como madera natural y madera laminada y otros muy industriales

como al acero inoxidable.



Cada edificio posee un mecanismo de apertura que permite la ventilación natural. El clima de la zona y la colocación de los edificios en el proyecto favorece el ahorro de energía.

#### **D. Taller del Arquitecto, Renzo Piano 1991. (Ver fotografías a continuación).**



El taller se acopla a la montaña donde está asentado, las terrazas del terreno condicionaron el alzado del edificio generando un edificio en gradas. En el taller conviven zonas de diseño y zonas de cultivos para el estudio de las propiedades de los materiales. El techo da la posibilidad de trabajar con luz natural ya que su transparencia ayuda a esto.

#### **E. Acros Fukuoka 1995.**



Es un centro comercial con un aspecto muy diferente, posee zonas de vegetación dentro del edificio y en sus terrazas, muchos lo llaman edificio montaña ya que, con la vegetación y su forma arquitectónica da esa impresión.

Desarrollado por esfuerzo gubernamental esta alzado en medio de la ciudad de Fukuoka. Mejora el ambiente urbano de la ciudad y da dos grandes aportes a esta, se

genera un pulmón artificial y se desarrolla una zona de esparcimiento a la población. La fachada verde del edificio mantiene la temperatura dentro del edificio y aísla el ruido del tráfico también ayuda a limpiar el aire de sus alrededores generando un “pulmón” dentro de la ciudad.

### **2.5.6. ¿Arquitectura sostenible en El Salvador?**

En nuestro país en los últimos años se han desarrollado esfuerzos muy aislados y en la mayoría no se pueden considerar como arquitectura sostenible propiamente dicha. El uso de energías renovables como la Solar y eólica han ganado adeptos en nuestro país esfuerzos privados como en la Universidad José Simeón Cañas o la Escuela Alemana que utilizan la energía solar como fuente energética para sus aulas. Pueden ser grandes pasos para que en El Salvador se desarrollen diseños sostenibles y así contribuyamos a solucionar un problema de la humanidad.

## **2.6. La Formación del Estudiante.**

En la formación de cada persona existen elementos muy importante como la educación, la enseñanza y el aprendizaje, estos generan un proceso de crecimiento integral que lleva a las personas a aprender y desarrollar su cuerpo, mente y su relación con sus entorno social y natural. Es importante conocer sus conceptos para tener mejor claridad al momento de desarrollar el diagnostico académico Internacional y Nacional en el siguiente capítulo de este trabajo.



Estudiantes de Educación Primaria.

### **2.6.1. Educación.**

La educación puede definirse como el proceso de socialización de los individuos. Al educarse, una persona asimila y aprende conocimientos. La educación también implica una conciencia cultural y conductual, donde las nuevas generaciones

adquieren los modos de ser de generaciones anteriores. El proceso educativo se materializa en una serie de habilidades y valores, que producen cambios intelectuales, emocionales y sociales en el individuo.

La educación formal o escolar, por su parte, consiste en la presentación sistemática de ideas, hechos y técnicas a los estudiantes. Una persona ejerce una influencia ordenada y voluntaria sobre otra, con la intención de formarle. Así, el sistema escolar es la forma en que una sociedad transmite y conserva su existencia colectiva entre las nuevas generaciones.

Por otra parte, cabe destacar que la sociedad moderna otorga particular importancia al concepto de educación permanente o continua, que establece que el proceso educativo no se limita a la niñez y juventud, sino que el ser humano debe adquirir conocimientos a lo largo de toda su vida.

Dentro del campo de la educación, otro aspecto clave es la evaluación, que presenta los resultados del proceso de enseñanza y aprendizaje. La evaluación contribuye a mejorar la educación y, en cierta forma, nunca se termina, ya que cada actividad que realiza un individuo es sometida a análisis para determinar si consiguió lo buscado.

### **2.6.2. Niveles académicos.**

A lo largo de la formación académica existen peldaños o niveles en donde la profundización, el modelo de enseñanza, la forma de impartir las clases, la metodología y los contenidos se van moldeando a la necesidad del ser humano de ir conociendo más del mundo, es decir, que desde que iniciamos nuestra vida académica, nuestra mente va aprendiendo cada vez más y de diferente manera.

Los niveles académicos son los siguientes:



## A. Educación primaria.

La educación primaria también conocida como educación básica, enseñanza básica, estudios básicos o estudios primarios es la que asegura la correcta alfabetización, es decir, que enseña a leer, escribir, cálculo básico y algunos de los conceptos culturales considerados imprescindibles.



Estudiantes recibiendo educación primaria.

Su finalidad es proporcionar a todos los alumnos una formación común que haga posible el desarrollo de las capacidades individuales motrices, de equilibrio personal; de relación y de actuación social con la adquisición de los elementos básicos culturales; los aprendizajes relativos mencionados anteriormente. Es el primer paso para la educación secundaria y superior.

## B. Educación secundaria y Bachillerato.

La educación secundaria también denominada segunda enseñanza, enseñanza secundaria, enseñanza media, estudios medios, es la que tiene como objetivo capacitar al alumno para proseguir estudios superiores o bien para incorporarse al mundo laboral.



Estudiantes de Educación Secundario o Bachillerato.

Al terminar la educación secundaria se pretende que el alumno desarrolle las suficientes habilidades, valores y actitudes para lograr un buen desenvolvimiento en la sociedad. En particular, la enseñanza secundaria debe brindar formación básica para responder al fenómeno de la universalización de la matrícula; preparar para la universidad pensando en

quienes aspiran y pueden continuar sus estudios; preparar para el mundo del trabajo a los que no siguen estudiando y desean o necesitan incorporarse a la vida laboral; y formar la personalidad integral de los jóvenes, con especial atención en los aspectos relacionados con el desempeño ciudadano.

### **C. Educación superior.**

La expresión educación superior (o enseñanza superior o estudios superiores) se refiere al proceso, los centros y las instituciones educacionales que están después de la educación secundaria o media. En ella se puede obtener una titulación superior (o título superior). La preparación que brinda la educación superior es de tipo profesional o académica.



Estudiantes recibiendo una Clase magistral en un Centro Superior.

Una función importante, aparte de la enseñanza, en la educación superior son las actividades de investigación en los distintos niveles del saber. Otra importante función es la que corresponde a actividades de extensión, en las que se procura la participación de la población y se vuelca hacia ella los resultados.

Los centros de educación superior se deben a la sociedad misma, por eso es importante que estos generen proyectos en beneficio de la población.

Dentro de la educación superior tenemos subniveles entre los cuales están:

#### **a) Pregrado.**

Los estudios de pregrado son los estudios superiores hasta el Título de Grado. Preparan para el desempeño de ocupaciones, para el ejercicio de una ocupación o disciplina determinada, de naturaleza tecnológica o científica o en el área de humanidades, las artes y filosofía.

También son programas de pregrado aquellos de naturaleza multidisciplinaria conocidos también como estudios de artes liberales, entendiéndose como los estudios generales en ciencias, artes o humanidades con énfasis en algunas disciplinas que hacen parte de dichos campos.

#### **b) Grado.**

Título de Grado es la titulación de educación superior que se consigue al finalizar una carrera universitaria de cuatro años. A continuación de la obtención del título de Grado se podrían cursar estudios de postgrado (maestría y doctorado).

#### **c) Posgrados.**

Son estudios de especialización posterior al grado o licenciatura. El posgrado o postgrado como también se suele llamar, es un nivel educativo que forma parte del tipo superior; es la última fase de la educación formal, tiene como antecedente obligatorio la titulación de pregrado y comprende los estudios de especialización, maestría o magíster, doctorado y postdoctorado siendo este último el nivel máximo de educación formal que una persona puede optar.

Dentro de la educación existen dos elementos muy importantes de esta, como es ***el Aprendizaje y la Enseñanza*** que son un solo concepto, ya que sin enseñanza no hay aprendizaje y viceversa.

### **2.6.3. Enseñanza-aprendizaje.**

#### **A. Aprendizaje.**

Este concepto es parte de la estructura de la educación, por tanto, la educación comprende el sistema de aprendizaje. Es la acción de instruirse y el tiempo que dicha acción demora.

También, **es el proceso por el cual una persona es preparada para dar una solución a cualquier tipo de situación que enfrente**; tal mecanismo va desde la adquisición de datos hasta la forma más compleja de recopilar y organizar la información.

El aprendizaje tiene una importancia fundamental para el hombre, ya que, cuando nace, se halla desprovisto de medios de adaptación intelectuales y motores. En consecuencia, durante los primeros años de vida, el aprendizaje es un proceso automático con poca participación de la voluntad, después el componente voluntario adquiere mayor importancia (aprender a leer, aprender conceptos), dándose un reflejo condicionado, es decir, una relación asociativa entre respuesta y estímulo. A veces, el aprendizaje es la consecuencia de pruebas y errores, hasta el logro de una solución válida.

## **B. Enseñanza.**

**Es el proceso mediante el cual se comunican o transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia.** Este concepto es más restringido que el de educación, ya que ésta tiene por objeto la formación integral de la persona humana, mientras que la enseñanza se limita a transmitir, por medios diversos, determinados conocimientos. En este sentido la educación comprende la enseñanza propiamente dicha.

Enseñar desde una perspectiva muy general, es comunicar algún conocimiento, habilidad o experiencia a alguien con el fin de que lo aprenda, empleando para ello un conjunto de métodos y técnicas.

Estos dos conceptos se unen en uno solo ya que en el proceso de educación el ser humano aprende y se le enseña, no solo puede aprender ya que se necesita que de alguna manera se le enseñe, ya sea por sí mismo o mediante el proceso de la educación. Por lo tanto es un binomio que no puede desligarse.

#### **2.6.4. Modelos de enseñanza.**

La función del docente, los procesos de formación y desarrollo profesional deben considerarse en relación con los diferentes modos de concebir la práctica educativa. Y muchas de estas aplicadas en diferentes carreras ya que cada una tiene su campo específico de desarrollo.

Los modelos son formas de cómo se ha visto a lo largo de la historia de la formación del estudiante en cualquier nivel.

##### **A. Modelo Tradicional.**

El Modelo de transmisión ó perspectiva tradicional, **concibe la enseñanza como una actividad artesanal y al profesor/a como un artesano**, donde su función es explicar claramente y exponer de manera progresiva; si aparecen errores es culpa del alumno por no adoptar la actitud esperada; además el alumno es visto como una página en blanco, un vaso vacío o una alcancía que hay que llenar. En general se ve al alumno como un individuo pasivo.

Dentro de esta concepción educativa se pueden distinguir dos enfoques principales:

- a) El primero es un enfoque enciclopédico, donde el profesor es un especialista o una enciclopedia llena de información; la enseñanza es la mera transmisión de conocimientos o aprendizajes que al final se resumen en una acumulación de conocimientos, dentro de este enfoque no se distingue entre saber y saber enseñar.
- b) El segundo enfoque es el comprensivo, donde el profesor/a es un intelectual que comprende lógicamente la estructura de la materia pero sólo la transmite.

En resumen en esta perspectiva el aprendizaje es la mera comunicación entre emisor (maestro) y receptor (alumno) y se ignora el fenómeno de comprensión y el proceso de la relación con sentido de los contenidos..

### **B. Modelo Conductista.**

El Modelo de Condicionamiento o de pedagogía behaviorista (conductista), según Jean Pierre está basada en los estudios de B.F. Skinner e Ivan Pavlov sobre aprendizaje; aquí generalmente **se dan los medios para llegar al comportamiento esperado y verificar su obtención**; el problema es que nada garantiza que el comportamiento externo se corresponda con el mental; para otros autores como Ángel Pérez Gómez este modelo es una perspectiva técnica, la cual concibe la enseñanza como una ciencia aplicada y al docente como técnico.

### **C. Modelo Constructivista.**

El Modelo del Constructivismo o perspectiva radical que concibe la enseñanza como una actividad crítica y al docente como un profesional autónomo que investiga reflexionando sobre su práctica, si hay algo que difiera este modelo con los anteriores es la forma en la que se percibe al error como un indicador y analizador de los procesos intelectuales; para el constructivismo aprender es arriesgarse a errar, muchos de los errores cometidos en situaciones didácticas deben considerarse como momentos creativos.

Para el constructivismo la enseñanza no es una simple transmisión de conocimientos, es en cambio la organización de métodos de apoyo que permitan a los alumnos construir su propio saber. No aprendemos sólo registrando en nuestro cerebro, aprendemos construyendo nuestra propia estructura cognitiva.

### **D. Modelo por competencias.**

Las nuevas formas de trabajo y la necesidad de muchas personas de cambiar varias veces de ocupación y adaptarse a situaciones inesperadas exigen

capacidades que rebasan las competencias proporcionadas por la formación específica o las disciplinas escolares o universitarias.

Para comprender mejor este modelo se definirá que es competencia: **Es la capacidad de solucionar problemas de manera eficaz y eficiente en un tiempo determinado.** Desde la perspectiva pedagógica: Es la capacidad de resolver problemas utilizando el conocimiento, desde tres perspectivas recíprocas:

- Saber (organización y sistematización de ideas).
- Saber hacer (secuenciación ordenada de una para una resolución práctica).
- Saber ser (demostración de actitudes y valores positivos).

Es necesario formar al estudiante en una serie de áreas que le permiten competir en un ambiente laboral muy exigente, donde necesitara de muchas herramientas para desempeñar un buen trabajo.

### **E. Competencias Específicas de Arquitectura.**

Este modelo es una de los más impulsados en escuelas de Arquitectura, en ***América Latina el programa Tuning*** que es una iniciativa de las Universidades para las Universidades, en donde se busca desarrollar la calidad en la educación superior en base a programas o planes de estudio por competencias y que busca afinar las estructuras educativas en Latinoamérica, para lo cual se definen las siguientes competencias para un estudiante graduado de Arquitectura:

Al finalizar la titulación de Arquitectura los egresados deben tener:

- |  |   |
|--|---|
| a) Conciencia de la función cultural de la Arquitectura  | c) Conciencia de las responsabilidades frente al ambiente y a los valores del patrimonio urbano y arquitectónico.                   |
| b) Conciencia de la función social de la Arquitectura y de la capacidad del arquitecto para aportar ideas a la sociedad para mejorar el hábitat. | d) - Destreza para proyectar obras de arquitectura y/o urbanismo que satisfagan integralmente los requerimientos del ser humano, la |

sociedad y su cultura, adaptándose al contexto.

- e) Capacidad de formular ideas y de transformarlas en creaciones arquitectónicas de acuerdo con los principios de composición, percepción visual y espacial.
- f) Disposición para investigar produciendo nuevos conocimientos que aporten al desarrollo de la Arquitectura.
- g) Habilidad de percibir, concebir y manejar el espacio en sus tres dimensiones y en las diferentes escalas.
- h) Dominio de los medios y herramientas para comunicar oral, escrita, gráfica y/o volumétricamente las ideas y proyectos, tanto urbanos como arquitectónicos.
- i) Conciencia sobre la importancia del patrimonio y de las relaciones entre los desarrollos actuales de la arquitectura y el pasado.
- j) Capacidad para integrar equipos interdisciplinarios que desarrollen diferentes técnicas de intervención para mejorar espacios urbanos y arquitectónicos deteriorados y/o en conflicto.
- k) Capacidad para reconocer, valorar, proyectar e intervenir en el patrimonio arquitectónico y urbano edificado construido.
- l) Conocimiento de las bellas artes, las artes populares y la estética como

factor fundamental en la calidad de la concepción arquitectónica.

- m) Habilidad para liderar, participar y coordinar el trabajo interdisciplinario en arquitectura y urbanismo
- n) Capacidad de desarrollar proyectos urbanos arquitectónicos, que garanticen un desarrollo sostenible y sustentable en lo ambiental, social, cultural y económico.**
- o) Capacidad de responder con la arquitectura a las condiciones bioclimáticas, paisajísticas y topográficas de cada región.**
- p) Capacidad de definir el sistema estructural del proyecto arquitectónico
- q) Capacidad de definir la tecnología y los sistemas constructivos apropiados a las demandas del proyecto arquitectónico y al contexto local.<sup>11</sup>**
- r) Capacidad de definir los sistemas de instalaciones que demanda la concepción de un proyecto arquitectónico y/o urbano.
- s) Conocimiento y aplicación de la normativa legal y técnica que regula el campo de la arquitectura, la construcción y el urbanismo.

---

<sup>11</sup> En color verde, Competencias de Arquitectura Sostenible.



De las anteriores se desprenden 3 competencias muy importantes, ya que engloban la necesidad que el futuro arquitecto tenga conocimientos y pueda aplicar conceptos de sostenibilidad y utilizarlos como herramientas en cada uno de sus proyectos, y la importancia de desarrollar un modelo de enseñanza que incluya este tipo de elementos dentro del aprendizaje del estudiante durante su proceso de formación dentro de la arquitectura.

#### **2.6.5. Elementos dentro de la formación.**

A lo largo de los diferentes niveles académicos que el ser humano atraviesa hay elementos que forman al estudiante y que hacen exitosa o no una formación. Esos elementos que son la esencia de la formación y que sin ellos las metodologías o modelos fueran insuficientes para ordenar todo los conocimientos que se le brindan al estudiante.

#### **2.6.6. Currículo.**

Un currículo o curriculum (en plural Curricula) **es el conjunto de objetivos, contenidos, criterios metodológicos y de evaluación que los alumnos deben alcanzar en un determinado nivel educativo.**

El currículo, en el sentido educativo, es el diseño que permite planificar las actividades académicas. Mediante la construcción curricular la institución plasma su concepción de educación. De esta manera, el currículo permite la previsión de las cosas que hemos de hacer para posibilitar la formación de los educandos.

Para delimitar el término currículo, se debe al menos tomar partido en las siguientes disyuntivas:

- ¿El currículo es lo que se debe enseñar o lo que los alumnos deben aprender, es decir, lo importante son los conceptos que se quieren transmitir o las estrategias y destrezas que se pretende que adquieran?

- ¿El currículo es lo que se debe enseñar y aprender o lo que realmente se enseña y aprende, es lo ideal o es lo real, es la teoría o es la práctica?
- ¿El currículo es lo que se debe enseñar y aprender o incluye también el cómo, es decir, las estrategias, métodos y procesos de enseñanza?
- ¿El currículo es algo especificado, delimitado y acabado o es algo abierto, que se delimita y configura en su forma definitiva en su propio proceso de aplicación?

### **2.6.7. Etimológicamente.**

Currículo proviene del latín curriculum, que significa carrera. En sus orígenes el término currículo se entendía en un sentido algo más restringido, pues venía asociado a lo que debía enseñarse en las escuelas, haciendo referencia exclusiva a los contenidos de las disciplinas y al plan de estudios de una determinada materia.

### **2.6.8. Contenidos del currículo.**

Los contenidos son un conjunto de conocimientos científicos, habilidades, destrezas, actitudes y valores que deben aprender los educandos, y los docentes deben estimular para incorporarlos en la estructura cognitiva del alumno. Si bien es cierto que los contenidos son un conjunto de saberes o formas culturales esenciales para el desarrollo y de socialización de los alumnos, la manera de identificarlos, seleccionarlos y proponerlos en el currículo tradicional ha sido realizada con una visión muy limitada.

#### **A. Contenidos conceptuales (Saber).**

Estos contenidos se refieren a tres categorías bien definidas:

- a) Hechos:** Son eventos que acontecieron en el devenir de la historia, como ejemplo podemos citar: la rebelión de Tupac Amaru II, el derribo del muro de Berlín, el campeonato mundial de fútbol Francia 98.

**b) Datos:** Son informaciones concisas, precisas .Ejemplo: el nombre del primer astronauta que pisó la luna, el nombre del presidente actual de Uruguay, las fechas de ciertos eventos, el resultado de un partido de fútbol.

**c) Conceptos:** Son las nociones o ideas que tenemos de algún acontecimiento que es cualquier evento que sucede o puede provocarse, y de un objeto que es cualquier cosa que existe y que se puede observa.

## **B. Contenidos procedimentales (Saber hacer).**

Se consideran dentro de los contenidos **procedimentales a las acciones, modos de actuar y de afrontar, plantear y resolver problemas.**

Estos contenidos, hacen referencia a los saberes “SABER COMO HACER” y “SABER HACER”. Ejemplo: recopilación y sistematización de datos; uso adecuado de instrumentos de laboratorio; formas de ejecutar ejercicios de educación de educación física. Un contenido procedimental incluye reglas, las técnicas, la metodología, las destrezas o habilidades, las estrategias, los procedimientos; pues es un conjunto de acciones ordenadas secuencialmente y encaminadas al logro de un objetivo y/o competencia.

## **C. Contenidos actitudinales (Ser).**

Estos contenidos hacen referencia a valores que forman parte de los componentes cognitivos (como creencias, supersticiones, conocimientos); de los contenidos afectivos (sentimiento, amor, lealtad, solidaridad.) y componentes de comportamiento que se pueden observar en su interrelación con sus pares. Son importantes porque guían el aprendizaje de los otros contenidos y posibilitan la incorporación de los valores en el alumno, con lo que arribaremos, finalmente, a su formación integral. Por contenidos actitudinales entendemos una serie de contenidos que podemos clasificarlos en valores, actitudes y normas.

**a) Valores:** Son principios o conceptos éticos que nos permiten inferir un juicio sobre las conductas y su sentido. Son valores por ejemplo: la solidaridad, la libertad, la responsabilidad, la veracidad.

**b) Actitudes:** Son las tendencias a predisposiciones relativamente estables de las personas para actuar de cierta manera. Son las formas como una persona manifiesta su conducta en concordancia con los valores determinados. Ejemplos: cooperar con el grupo, ayudar a los necesitados, preservar el medio ambiente.

**c) Normas:** Son patrones o reglas de comportamiento socialmente aceptadas por convención. Indican lo que se puede hacer y lo que no se puede hacer.

#### **2.6.9. Plan de estudio.**

Es el diseño curricular concreto respecto de una determinada enseñanza realizada por un centro educativo de cualquier nivel académico.

El plan de estudio comprende todas las actividades que los estudiantes llevan a cabo, especialmente aquellas que deben realizar para terminar el curso o pasar al siguiente nivel académico.

#### **2.6.10. Características:**

El plan de estudios ha de estar diseñado de tal forma que contemple la formación, preparación y entrenamiento de futuros profesionales mediante la Aplicación de un método investigativo general y de los métodos y normas particulares de las diferentes disciplinas, con responsabilidad y conciencia de su incidencia en la sociedad.

#### **2.6.11. Elementos de un plan de estudio.**

##### **A. Asignaturas.**

Las asignaturas (del latín assignatus) son las materias que forman una carrera o un plan de estudios, y que se dictan en los centros educativos. Algunos ejemplos de asignaturas son la literatura, la biología y la química.

## **B. Modulo.**

Conjunto de asignaturas que entre sí agrupan una formación integral.

## **C. El programa o silabo.**

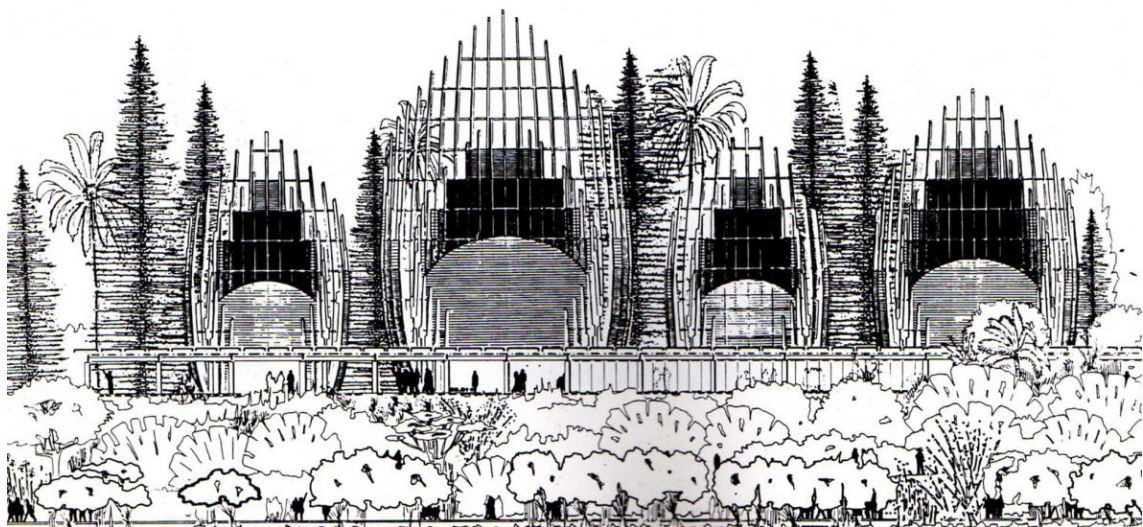
El programa es la lista de los contenidos de un curso, lo que debe ser enseñado. Este no necesariamente trata los asuntos del cómo o porqué la materia deba ser incluida o cuáles papeles tienen los docentes y los estudiantes.

### **2.6.12. El plan de estudios cambia.**

El plan de estudios no es una estructura fija y sapiente que alberga el contenido organizado del aprendizaje. Se trata de un instrumento dinámico y refleja las metas y experiencias educativas a ser alcanzadas y proporcionadas, respectivamente, para lograr ese fin. Dado que estos principios cambiarán con el tiempo, también lo harán las opiniones sobre cuáles sean las mejores experiencias para lograr esos objetivos. En consecuencia, el plan de estudios cambiará y se desarrollará a medida que el programa se pone en marcha. Asimismo, es necesario reformar continuamente el plan de estudios a medida que la sociedad cambia y se desarrolla. La realidad en la que vivimos requiere que un profesional que posea capacidad de adaptarse a los continuos cambios, el mejorar la calidad de la Arquitectura es un proceso integral que se inicia desde la formación, Eso requiere que las Escuelas tengan el compromiso de preparar a sus estudiantes para una realidad fuerte y competitiva, y esto se logrará generando Currículos y planes de estudio que respondan al mundo fuera de las Aulas, ahí radicará el éxito o fracaso de la innovación académica en nuestro país.

# CAPITULO III.

## Diagnostico Académico.



## **CAPITULO III. *Diagnostico académico Internacional.***

### **3.1. Panorama General.**

Alrededor del mundo, los países han ido formando una pared en contra del deterioro ambiental impulsando mecanismos de protección. Pero es difícil que la humanidad cambie sus hábitos de la noche a la mañana aunque se están dando pasos significativos, no son suficientes para corregir los problemas medioambientales que están afectando a nuestro planeta.

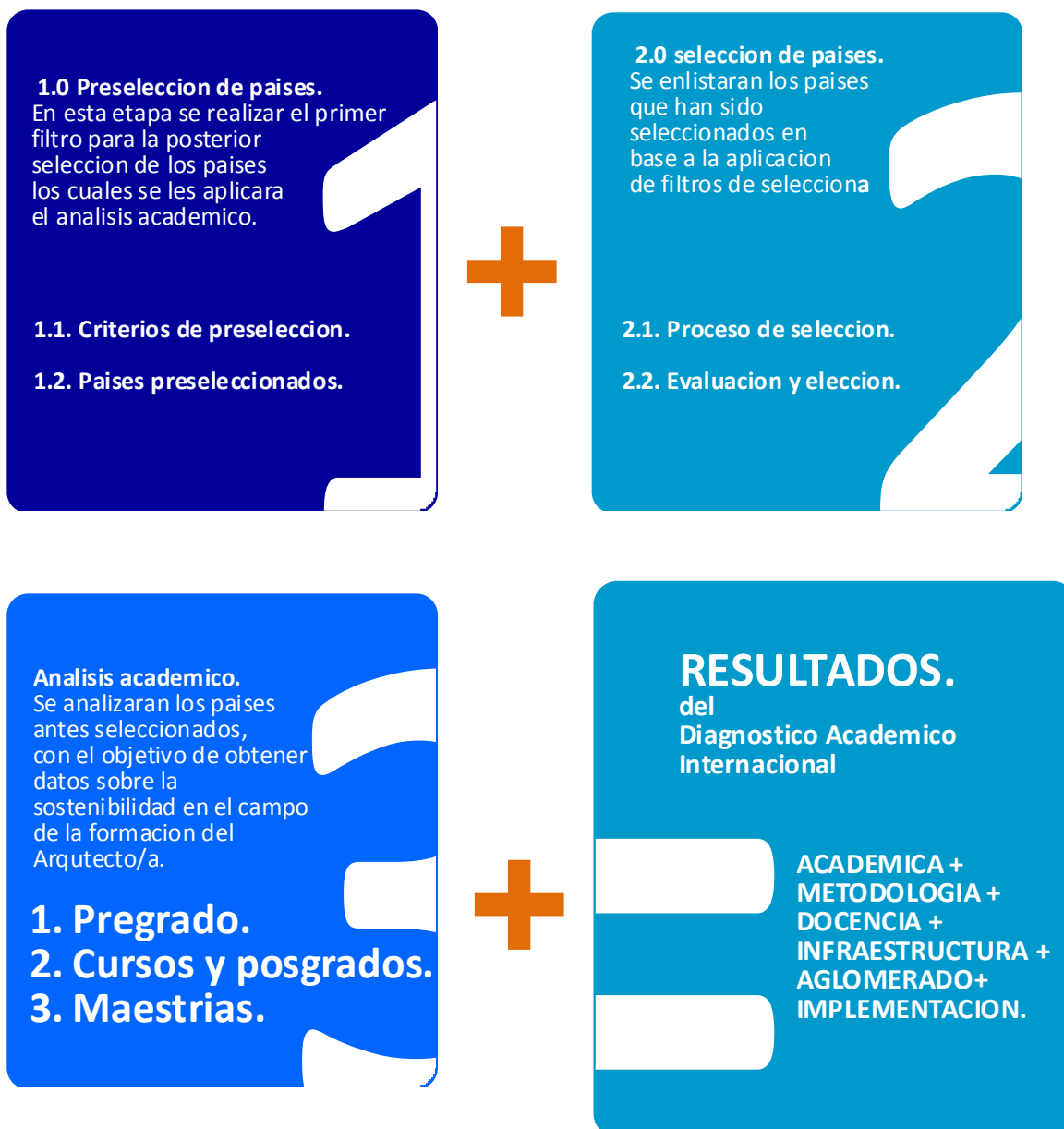
La Educación en cualquier nivel debe de llevar un enfoque ecológico, ya que la actual generación vive y trata de solucionar sus errores. Mientras las nuevas generaciones pueden aprender desde pequeños a cuidar el medio ambiente que nosotros mismos hemos destruido poco a poco. La solución está en fomentar una cultura de respeto hacia el medio ambiente desde la formación en las aulas.

A pesar que la humanidad posee la solución en ella misma y a pesar de todos los problemas ambientales que observamos en la actualidad, muchos países no toman con seriedad el problema.

La falta de educación ambiental, la falta información y nuestro sistema consumista de nuestras sociedades ha hecho que la crisis ambiental se amplié y que sus efectos sean más sentidos en los países en desarrollo como Latinoamérica.

El diagnostico académico de este trabajo se llevara acabo en dos direcciones una de ella será en rumbo a lo que el mundo académico está realizando para preparar a los futuros profesionales en el área de Arquitectura. En el otro sentido observaremos y analizaremos como está el país en cuanto a la Sostenibilidad en Arquitectura a nivel académico.

**3.2. Metodología.** El diagnóstico académico internacional se hará en base a la siguiente metodología:





### 3.3. ETAPA 01. Países preseleccionados.

Antes de elegir a los países a los cuales se les aplicara el análisis académico, es necesario reducir la lista de posibilidades, esto con el objetivo de tener como herramientas de investigación a los mejores referentes de la enseñanza de la Arquitectura Sostenible a nivel mundial.

Para ello se tomaran cuatro criterios, los cuales nos ayudara a generar un listado de países que cumplen con lo necesario para ser evaluado en la siguiente etapa de esta investigación.

#### 3.3.1. Criterios de preselección.

Para la preselección se tomara en cuenta los siguientes requisitos:

1. Ser firmante de Tratados internacionales referentes al Cambio Climático y Desarrollo sostenible.

Es importante tomar en cuenta aquellos países que son parte del cambio de mentalidad y han querido dar pasos para encontrar una solución, estar dentro de los tratados implica un compromiso que se tomara en cuenta en la evaluación.

2. Ser miembro de alguna Organización afín a la temática.

Aquellos países que tienen una conexión directa o indirecta con organizaciones que están trabajando en ámbito de la Sostenibilidad y del medio ambiente.

3. Que apliquen de temáticas ecológicas en la Arquitectura.

Si estos países han dado pasos significativos en cuanto a la aplicación de la Arquitectura sostenible en la realidad de sus países.

4. Los países de América Central no serán contemplados en esta etapa ya que por su cercanía y similitudes a nuestro país, son los países con mayor importancia para nuestra investigación, por lo que automáticamente países seleccionados.

Aquellos países que posean los 3 puntos anteriores serán tomados en cuenta en la siguiente etapa de esta investigación.

### 3.3.2. Países a preseleccionar.

PAISES	CRITERIOS		
	1	2	3
<b>Europa</b>			
Alemania	✓	✓	✓
España	✓	✓	✓
Francia	✓	✓	✓
Inglaterra	✓	✓	✓
Italia	✓	✓	✓
<b>América del Sur</b>			
Argentina.	✓	✓	✓
Bolivia.	✓	✓	
Brasil	✓	✓	✓
Colombia.	✓	✓	✓
Chile	✓	✓	✓
Ecuador.	✓	✓	✓

Perú.	✓	✓	
Uruguay.	✓	✓	✓
Venezuela.	✓	✓	✓
<b>Norte América</b>			
Canadá	✓	✓	✓
Estados Unidos		✓	✓
México	✓	✓	✓
<b>De otros continentes.</b>			
Australia.	✓	✓	✓
China	✓	✓	✓
India	✓	✓	✓
Japón.	✓	✓	✓
Sudáfrica	✓	✓	✓

### 3.4. ETAPA 02. Criterios a Utilizar para la elección de países a investigar.

Antes de iniciar el proceso de diagnóstico académico alrededor del mundo, se realizará un proceso de elección de los países a lo que se les analizarán varios aspectos para el enriquecimiento de la futura propuesta temática.

Se evaluarán por continentes y se escogerán por las puntuaciones más altas en cuanto a los siguientes puntos:

## Nivel 01.

### 1. Avance en la temática de Arquitectura sostenible en las aulas.

Se evaluara el avance en la temática, en cuanto a la aplicación de los perfiles de los futuros arquitectos, es decir, si es un punto dentro de la enseñanza de estos. Se medirá en base al producto académico que ofrecen los distintos países.

### 2. Tiempo de Implementación de la temática.

Se tomara en cuenta el tiempo que el país lleva desarrollando esfuerzos entorno al aplicación del sostenibilidad en las aulas de Arquitectura.

### 3. Oferta Académica.

Se evaluara la cantidad de la oferta académica por país, con el objetivo de medir la respuesta de las escuelas de Arquitectura a la realidad mundial y a la necesidad de formar arquitectos/as con enfoque Sostenible en su educación.

## Nivel 02.

### 4. Clima.

Es importante que el país a analizar posea características medio ambientales, similares a nuestro país para que los contenidos o elementos académicos puedan ser aplicados a nuestra realidad.

### 5. Expansión.

Que tanto han trascendido sus aportes alrededor del mundo, su influencia en las decisiones de la Organización de las Naciones Unidas o aportes a esta en la aplicación de un desarrollo sostenible.

### 3.4.1. Proceso de elección.

Se elegirán a los países de la siguiente manera:

**A.** Los criterios de elección se han dividido en dos niveles de importancia para la investigación, cada uno de estos tomara un valor diferente en el momento de la evaluación.

**El nivel 01** son los criterios con más peso al momento de incluir o no al país dentro de la investigación, y se evaluará según el siguiente cuadro:

CUADRO DE ESCALA EVALUATIVA -NIVEL 01	
Avanzado	10
Medio	5
Retrasado	0

Siendo:

- **Avanzado:** Que su nivel de profundización y de años de investigación son altos y su aporte a la investigación será importante.
- **Medio:** Que el nivel de adelanto en la temática y de trabajo tiene su adelanto pero no es lo suficientemente profundo.
- **Retrasado:** Que básicamente no posee una enseñanza de Arquitectura sostenible en sus aulas.

**El nivel 02**, está formado por aquellos criterios que son importantes para la elección de los países pero que su peso dentro de la investigación es de nivel medio, se evaluarán de en base a la siguiente escala:

**CUADRO DE ESCALA  
EVALUATIVA -NIVEL 02**

<b>Buena</b>	5
<b>Regular</b>	3
<b>Mala</b>	0

Siendo:

- **Buena:** Sera cuando el país cumpla a cabalidad con los criterios evaluados.
  - **Regular:** Cuando el criterio evaluado se acopla parcialmente a lo investigado sobre el país al cual se le ha aplicado este.
  - **Mala:** Se dará cuando el criterio aplicado al país a evaluar no posee ninguna de las características necesarias para ser tomado en cuenta.
- B.** En base a los puntos obtenidos se elegirán a los países de mayor a menor puntajes que estén dentro del numero a utilizar , según la siguiente tabla:

<b>Ubicación.</b>	<b>GRADO</b>	<b>CURSOS</b>	<b>MASTER</b>
<b>Centro América.</b>	3	-	-
<b>Norte América.</b>	1	1	1
<b>Sur América.</b>	2	1	2
<b>Resto del Mundo.</b>	2	1	2
<b>TOTAL</b>	8	3	5

**C.** Los países elegidos se dará en base al mayor puntaje obtenido de la evaluación, y en orden correlativo del más alto al más bajo, según el número de la tabla anterior.

### 3.4.2. Evaluación y Elección.

Luego de determinar la forma de evaluación y el número de países a elegir, procedemos a evaluar aquellos países los cuales se preseleccionaron para esta etapa:

Cuadro de Evaluación.

PAISES	CRITERIOS					TOTAL
	1	2	3	4	5	
	En la avance temática	Tiempo de imple- mentacion	Oferta académica	Clima	Expansión	
Europa						
Alemania	10	10	5	0	5	30
España	10	10	10	5	5	40
Francia	10	10	5	0	3	28
Inglaterra	10	10	5	0	3	28
Italia	10	10	5	3	3	31
América del Sur						
Argentina.	10	10	10	3	5	38
Brasil	10	10	5	3	3	31
Colombia.	5	5	5	5	3	23
Chile	10	10	10	3	5	38

Ecuador.	5	5	10	5	3	28
Uruguay.	5	5	5	5	3	23
Venezuela.	5	5	5	5	3	23
América Central						
Costa Rica.	5	5	5	5	3	23
Guatemala.	5	5	5	5	3	23
	5	5	3	5	3	21
Honduras.						
Nicaragua.	5	5	5	5	3	23
Panamá.	5	5	5	5	0	20
Norte América						
Canadá	10	10	10	3	5	38
Estados Unidos	10	10	10	3	5	38
México	10	10	10	5	5	40
Otros continentes.						
Australia.	10	10	10	5	5	40
China	10	10	10	3	5	38
India	10	5	5	3	5	28
Japón.	10	10	10	3	5	38
Sudáfrica	10	10	5	3	5	33

### **A. Cuadro resumen de países seleccionados por nivel académico.**

A continuación enumeramos los países elegidos para ser analizados según los niveles académicos que se estudiarán en los siguientes capítulos:



Pregrado.	Cursos	Máster
Costa Rica.	México	Australia
Guatemala.	Chile	Chile
Nicaragua.	España	España
Argentina	-----	-----
Chile	-----	-----
España	-----	-----

### 3.5. ETAPA 03 .Análisis académico por país elegido.

El análisis académico se dividirá en tres partes. En la primera parte se analizará lo concerniente a los pregrados de los países seleccionados, se analizarán 2 universidades como máximo por país, esto con el objetivo de tener variedad de propuestas y de puntos de vista, de cómo se ha trabajado la sostenibilidad en las aulas de Arquitectura. La Segunda parte se enfocará en cursos sobre la temática Y en la tercera parte analizaremos lo concerniente a máster de Arquitectura sostenible, para esta se seleccionaron los países con mayor experiencia en este grado académico.

A cada Centro de educación superior se analizará y se investigará sobre los siguientes aspectos:

#### 3.5.1. Academia.

Se analizará cómo se implementa la sostenibilidad en su plan de estudio y los contenidos temáticos que son impartidos en cada caso.

### **3.5.2. Metodología.**

Se observará cómo es la forma de impartir la temática a los estudiantes, esto con el objetivo de tener parámetros reales de su aplicación en las aulas.

### **3.5.3. Infraestructura.**

¿Qué tipo de aulas utilizan?, ¿si poseen laboratorios especializados?, serán algunas de las preguntas que responderemos en este punto.

### **3.5.4. Docencia.**

El perfil del docente que imparte la temática es importante para determinar sus capacidades y competencias, esto con el objetivo de generar un perfil del docente ideal para impartir la temática en las aulas.

### **3.5.5. Conclusiones.**

Se recopilarán insumos que serán herramientas para formar una propuesta acoplada a la escuela de Arquitectura de la Universidad de El Salvador. El objetivo de esto es tomar las buenas y malas experiencias, lo positivo y lo negativo del trabajo de otros centros de estudios en la aplicación de la sostenibilidad, y tener un mejor panorama para la acoplación de la temática a nuestra realidad.

### **3.5.6. Aglomerado por Parte.**

Al final de cada parte de este análisis, se agruparán todos aquellos contenidos que surgieron de cada una de las investigaciones académicas con el objetivo de generar una herramienta de organización de resultados.

Al finalizar estos cuadros resumen conformaran el **AGLOMERADO DE CONTENIDOS** del Diagnostico Internacional Académico.



### 3.6. PARTE I. Pregrados.

Se analizará cada punto en base a lo que cada universidad ofrece en la enseñanza de la **Sostenibilidad dentro de la Arquitectura** en nivel de pregrado.

En esta parte se analizaran los países siguientes y agrupados por su ubicación geográfica.

Pregrado.	
Centroamérica.	Costa Rica. Guatemala.
	México.
América del Sur	Argentina
	Chile
Resto del Mundo	España

Dentro del análisis por países nos encontraremos con dos escenarios previstos. El primero será aquellos países con un gran avance dentro de sus Universidades de

la enseñanza de la Arquitectura Sostenible Y como segundo escenario aquellas universidades que no contemplan a la Arquitectura Sostenible en sus programas.

### **3.6.1. Parámetros de selección de universidades por país.**

Para la elección de las diferentes universidades que imparten la carrera de Arquitectura en los países seleccionados para esta parte, se definirán parámetros en los cuales también se limitara el número de universidades a estudiar

Los parámetros son los siguientes:

#### **A. Cantidad de contenidos:**

El número de contenidos da la pauta para su análisis, es importante tener una considerable cantidad de datos para esto ya que nos genera más elementos que aportan a la investigación y vale la pena su incorporación a esto proceso.

#### **B. Desglose de plan de estudio:**

La forma de organización y la profundidad de los datos que se puedan adherir a la investigación parten de la forma en el que el plan sea expuesto o encontrado durante la investigación.

Estos parámetros nos ayudaran a elegir con un número **máximo de dos y con un número mínimo de uno**, aquellas universidades que aportaran más elementos a este diagnostico académico que tiene como objetivo establecer los que el mundo académico ha utilizado para formar Arquitectos con respetuosos del medio ambiente y capaces de aplicar la sostenibilidad en sus proyectos.

### **3.6.2. Universidades seleccionadas.**

En base al proceso de selección y de investigación a continuación se enumeran el listado de universidades las cuales serán analizadas.

---

América del Sur

Argentina.

- **Universidad del Litoral.**
- **Universidad De Buenos Aires (UBA).**

Chile.

- **Universidad Viña del mar (UVM).**
- **Pontífice Universidad Católica de Chile (PUCC).**

Resto del Mundo.

España.

- **Universidad de Alcalá**
- **Universidad de Valladolid.(UVA)**


Centroamérica.

- **Universidad San Carlos. Guatemala**
  - **Universidad Americana (UAM). Nicaragua.**
  - **Universidad del Diseño. Costa Rica**
- 

### 3.6.3. Análisis Académico.

## Sur America



 **Argentina.**  
**1.0** Universidad de Buenos Aires UBA.  
Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo. FADU-UBA.

#### Academia.

La carrera de arquitectura tiene como objetivo fundamental formar profesionales aptos para diseñar, programar, dirigir y construir los edificios y espacios necesarios para albergar las actividades del hombre en sociedad, satisfaciendo las necesidades y aspiraciones que ésta demanda.

En la UBA la implementación de la **Arquitectura Sostenible** se aplica dentro del plan de estudio en las llamadas materias optativas o complementarias. A nivel de cuarto y quinto año el estudiante puede optar por una gran variedad de temáticas la mayoría de estas con enfoques Ecológicos y de Sostenibilidad aplicada a la rama de la arquitectura.

El área dentro del plan de estudio es llamada “**Ecología en la Arquitectura**” y está formada por las siguientes asignaturas:

---

**Diseño asistido por computadora**

**Arquitectura sustentable**

**Energía en Edificios**

**Introducción al Diseño Bio-ambiental.**

**Patología de la Construcción, Mantenimiento  
y Rehabilitación del Hábitat**

**Introducción a la Arquitectura Solar.**

**Infraestructura Urbana / Impacto Ambiental.**

**Introducción a la Preservación y el Reciclaje.**

---

El área de Ecología en Arquitectura dentro del plan tiene como objetivo que el estudiante analice los problemas de sustentabilidad, en cuatro dimensiones: social, económica, ambiental y política. Para ello es importante el estudio de casos y el generar la aplicación de metodologías de diseño sostenibles a cada proyecto propuesto.

### **Metodología.**

El programa de las diferentes asignaturas comprende clases teóricas iniciales, seguidas de trabajos prácticos centrados en la adquisición de técnicas y desarrollo de estrategias de diseño que durante el desarrollo de las diferentes asignaturas se integran al desarrollo de un proyecto localizado en un medio específico. Se desarrollan proyectos con problemáticas de interés social a fin de contribuir a generar beneficios para distintos sectores de la sociedad, buscando optimizar el

acondicionamiento natural en la producción y mantenimiento del hábitat, sumado a la economía de recursos como aporte social en el marco del desarrollo sostenible.

### Infraestructura.

Consta de un laboratorio de estudios Bio ambientales en donde los estudiantes constan con un simulador del movimiento solar, para desarrollar estudios de impacto a edificaciones, el laboratorio es utilizado para realizar pruebas de ventilación iluminación durante el proceso de diseño.



Instalaciones UBA

### Docencia.

La planta docente que imparte dicha área en la FADU-UBA son arquitectos con especialización en arquitectura sostenible, energía solar en edificios, Aplicación de energías alternativas a la arquitectura así como también gran experiencia en la aplicación de metodologías sostenibles.

### Conclusiones.

- Inserción de la temática en forma de materias electivas o programas complementarios.
- Distribución de la temática en Áreas, en las cuales se divide el plan de estudio. Por ejemplo; Sostenibilidad en: **Área tecnológica, Área de diseño, Área de Urbanismo.**
- Uso de laboratorios especializados para la aplicación de metodología de diseño sostenible en cada proyecto académico.



### Academia.

La Carrera de Arquitectura y

Urbanismo tiene como objetivo prioritario la formación de profesionales competentes en el diseño del hábitat humano, que logren:

- **Seleccionar tecnologías, materiales, sistemas de construcción y estructurales adecuados a cada problemática particular.**
- Generar actitudes de aprendizaje permanente y de actualización apropiadas para operar en un mundo en constante transformación y desarrollo tecnológico.

La sostenibilidad a lo largo del plan de estudio es abordada desde varias direcciones, desde como beneficia el diseño arquitectónico, su aplicación en lo urbano, en lo tecnológico, referente a materiales y desde el punto de vista histórico como una nueva corriente arquitectónica del siglo 21. Dentro de las materias optativas se estudian contenidos que durante el plan de estudio no son vistos en su totalidad y que tienen su importancia para generarle un mayor punto de vista y criterio al futuro arquitecto/a. Asignaturas en las cuales se tocan de alguna u otra manera la arquitectura sostenible:

---

**Urbanismos**

**Construcciones**

**Instalaciones**

**Historias / Teoría y Crítica (Teoría y Producción Arquitectónica, Historias y Teoría y Crítica)**

**Edificios inteligentes**

**Diseño bioclimático**

**Sistemas no convencionales (estructuras)**

**Gestión y planificación del territorio.**

---



## Metodología



Alumnos en asignaturas de Diseño Arquitectónico.

Se utiliza un método crítico y constructivista con el famoso “hacer haciendo” , las aulas son talleres de experimentación donde el docente guía al estudiante dándole la teoría , los fundamentos para ir generando esa mente crítica , con valores éticos, la creatividad, y prepararlo para el mundo global y competitivo con herramientas

prácticas para su desenvolvimiento profesional.

## Infraestructura.

La Universidad consta de un laboratorio para que los estudiantes realicen pruebas guiadas de materiales para tener mejor opinión y criterio para la utilización de estos según el proyecto lo requiera.



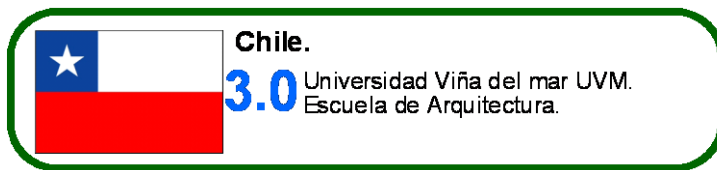
Instalaciones de la Universidad Litoral.

## Docencia.

El grupo de docentes está en constante capacitación para elevar el nivel de enseñanza y estar siempre actualizado con el mundo fuera de la academia, esto con el objetivo de preparar cada día mejor a los futuros arquitectos/a

## Conclusiones.

- Inserción de la temática como eje transversal (a lo largo de toda la formación) dentro del plan de estudio.
- Dividir la Arquitectura sostenible en áreas de enseñanza o áreas académicas, como lo tecnológico, lo urbano, lo arquitectónico, lo histórico y lo social.
- La constante actualización de los planes de estudio y su fácil adaptabilidad a la realidad fuera del mundo académico.
- El docente como un guía, quien ayuda al estudiante a explorar y aprender en base a la experimentación e investigación.



## Academia.

La escuela de arquitectura de la UVM tiene como objetivo primordial el formar profesionales creativos y capaces de proponer obras con un origen nuevo y sostenible en las herramientas técnicas más actuales.

En el plan de estudio la sostenibilidad es estudiada desde varios puntos, y dividida en diferentes áreas dentro del proceso de formación, se incorpora en base a un eje transversal y se denota más su presencia en los niveles superiores en donde algunas asignaturas toman en sus programas, la importancia del medio ambiente y su relación con la arquitectura.

A continuación se enumeran las asignaturas que estudian de alguna manera la Arquitectura sostenible en sus programas.

---

**Urbanismo I Siglo XXI.**

**Urbanismo III Instrumentos de planificación.**

**Historia de la Arquitectura III Modernidad.**

Área: Taller Arquitectónico.

**Taller Arquitectónico IX**

**Taller Arquitectónico X**

Área: Línea tecnológica.

**Edificación I Materiales**

**Edificación II Materiales**

**Edificación VII Arquitectura Bioclimática.**

**Acondicionamiento ambiental I Acústica y Luz**

**Acondicionamiento ambiental II Climatización**

---

## **Metodología.**



La práctica constante es el método que privilegia nuestra carrera, como también la relación estrecha entre profesor y estudiante. Este último se enfrenta -desde el primer año- a una educación tutorial, orientada a desarrollar sus cualidades y hacer que él se dé cuenta de cuál es el sentido de los conocimientos y habilidades que adquiere para hacerse competente en la disciplina, con el propósito de que logre potenciar -desde los talentos propios- la realidad de su vocación.

## Infraestructura.



El ambiente de la universidad da la sensación de ser un laboratorio de prueba, donde cada espacio tiene un efecto en la formación del estudiante, desde los laboratorios de diseño, hasta los jardines son realizados por Arquitectos para Arquitectos.

## Docencia.

Planta docente especializada en varios temas de gran importancia para la formación de los estudiantes, desde los que poseen un o dos máster en Bioclimatismo y acondicionamiento ambiental hasta doctores en desarrollo sostenible son parte de eso formados de Nuevos Arquitectos/as.

## Conclusiones.

- Inserción como eje transversal complementario al diseño arquitectónico.
- La utilización de la práctica y la experimentación para que el estudiante explore y aprenda la temática en base a su propia vivencia.
- El ambiente donde el Alumno desarrollo sus actividades es fuente de aprendizaje y de exploración ya que puede generarle un estímulo.
- La inserción de materias dentro del plan de estudio, en las cuales se da énfasis al aprovechamiento del medio ambiente a nuestro favor como Arquitectos/as.



## Academia.

En la Universidad Católica se

realizan constantes actualizaciones del plan de estudio de la Escuela de Arquitectura. En dichos procesos se han incorporado nuevos conceptos y nuevos elementos de enseñanza, la arquitectura sostenible y el medio ambiente aplicados a las ramas de la Arquitectura son parte de esas incorporaciones. La Escuela aplica la Arquitectura sostenible en su programa en base a un eje transversal el cual está presente en algunas asignaturas más que en otras.

El objetivo primordial de la incorporación de la temática es la formación integral del futuro arquitecto/a y no olvidar que el medio ambiente es parte esencial de la arquitectura en varios niveles , desde el diseño hasta la construcción de las edificaciones , es necesario conocer y entender el impacto que genera esa edificación a su entorno .

Asignaturas que abordan la temática:

---

Diseño sustentable
Diseño sustentable avanzado
Edificación sustentable

De las anteriores asignaturas podemos recolectar una serie de contenidos que se enumeran a continuación:

### **Metodología.**

Se aplica el método practico, el hacer haciendo es muy utilizado en el programa de la Escuela de Arquitectura de la PUCC, el complemento de las visitas de campo y las los laboratorios especializados generan esa formación integral que busca la PUCC en sus estudiantes. Instan a que el estudiante sea critico, analítico y propositivo en las diferentes situaciones tanto académicas como en el ámbito profesional.

## Infraestructura.



### En la PUCC constan de los siguientes laboratorios:

- Laboratorio De Hormigón, vidrio y cerámica.
- Laboratorio De Maderas.
- Laboratorio Metalmecánico de estructuras metálicas y soldaduras.
- Laboratorio De plásticos y pinturas.
- Laboratorio De estudios ambientales

En estos laboratorios el estudiante puede realizar prácticas guiadas por los docentes o sesiones libres para mejorar sus proyectos de diseño.

## Docencia.

Docentes con gran experiencia y preparados para cada una de las áreas y asignaturas del programa de estudios, algunas de las especializaciones que poseen son las siguientes: Máster en Arquitectura y manejo del paisaje, Máster en Diseño urbano, Máster en Arquitectura y Diseño Urbano, Doctorado en arquitectura.

## Conclusiones.

- Inserción de la temática al plan de estudio en base a un eje transversal y aplicado también en algunas asignaturas específicas.



- Desarrollo del tema de diseño sostenible en el plan de estudio.
- La Escuela posee laboratorios especializados en la temática que sirven de apoyo académico.

## Resto del mundo



**España**

**5.0**

Universidad de Alcalá.  
Escuela de Arquitectura

### Academia.

La carrera de Arquitectura persigue la formación de profesionales capaces de ***diseñar, proyectar y controlar el manejo del espacio en el que desarrolla su vida el ser humano, concretado en edificios, urbanismo y paisaje.*** En la carrera de Arquitectura de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Geodesia de la Universidad de Alcalá se imparte una formación integral y vanguardista destacando el trabajo en equipo, la sensibilidad ***y el respeto por la naturaleza y el medio ambiente,*** y un manejo del espacio que tenga en cuenta ***el gasto de energía, la luz, el sonido,*** y el trabajo sobre la rehabilitación y restauración de espacios.

Dentro del plan de estudio se retoma la Arquitectura sostenible en varios puntos de la carrera, se incorpora como complemento a las áreas de formación comunes (Construcción, Diseño Arquitectónico, Urbanismo y Teoría e Historia).

La temática se analiza y aplican específicamente en algunas asignaturas y se aborda desde los puntos de vista de ***la Tecnología, Diseño Arquitectónico y lo Urbano con sus diversas aplicaciones en el área estudiada,*** y como el estudiante puede utilizarla como herramienta para generar proyectos amigables con su entorno natural.

Asignaturas que estudian la temática dentro de sus contenidos:

---

Construcción

Espacios públicos y áreas verdes en el territorio y la ciudad

Innovaciones tecnológicas

Materiales de construcción

Medio ambiente y cambio tecnológico.

Arqueología Industrial y medio ambiente.

---

### Metodología.



La asignatura se imparte en clases teóricas y clases prácticas. En las clases teóricas se desarrollan los contenidos teóricos. Las clases prácticas constan de ejercicios, prácticas de laboratorio, problemas, visitas de campo según la temática a abordar, estudio de casos análogos e históricos.

### Infraestructura.



La universidad posee talleres de alta calidad y laboratorio especializado en Arquitectura digital y de materiales en los cuales los estudiantes desarrollan sus horas prácticas de cada una de las asignaturas que lo requieran.



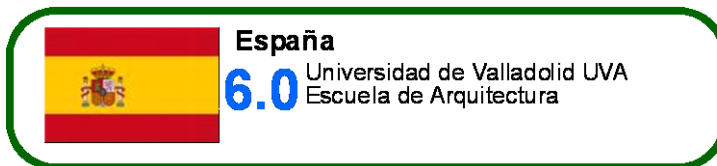
## Docencia.

La planta docente posee especialización a nivel de máster y doctorados sobre Arquitectura y alta experiencia en las materias impartidas.

La constante actualización docente es importante para la misma actualización y modernización de los planes de estudio de la universidad de Alcalá.

## Conclusiones.

- La inserción de la temática de arquitectura sostenible se da en base a un eje transversal y como complemento al eje principal de formación que es el diseño arquitectónico.
- Abordar la temática desde varias áreas de formación es un gran aporte al estudiante que posee diversa información para ser utilizada en sus proyectos.
- El método teórico-práctico es el más apropiado para la formación del estudiante en las áreas de sostenibilidad, ya que los elementos teóricos, conceptuales se refuerzan con su aplicación en un problema práctico.
- Es importante poseer una planta docente siempre actualizándose y conociendo lo que el mundo desarrolla.



## Academia.

En plan de estudio se estudia a la Arquitectura

Sostenible en las siguientes áreas: **Urbanismo, construcción, acondicionamiento y servicio, Teoría e historia, Diseño Arquitectónico** La Arquitectura Sostenible dentro de la UVA, se puede observar en algunas asignaturas como parte de sus programas, su inserción se ha dado por un eje

trasversal, pero es parte complementaria de la formación, es decir que complementa a las grandes áreas de formación.

En las siguientes materias dentro del plan de estudio podemos observar la temática abordada:

---

Introducción a la Construcción.

Introducción a la Arquitectura.

**Segundo Curso.**

Construcción I.

**Tercer curso.**

Construcción II.

Acondicionamiento e Instalaciones II.

**Cuarto Curso.**

Planeamiento Urbano y territorial.

Acondicionamiento e Instalaciones III.

**Quinto Curso.**

Acondicionamiento e Instalaciones IV.

**Optativas.**

Ordenación del territorio y paisaje.

Ampliación de Acondicionamiento III.

Ampliación de Acondicionamiento IV.

---

Muchos de los contenidos sobre Arquitectura sostenible, están dentro del área tecnológica y urbano, es poco la profundización dentro del diseño arquitectónico. Aunque las herramientas brindadas son elementos fácilmente aplicables dentro cualquier metodología de diseño, ya que son requerimientos tecnológicos que el mundo se están aplicando.

## **Metodología.**

Las asignaturas poseen dos partes, la parte teórica en donde al estudiante se le imparte la base conceptual del problema o del tema a abordar y la parte práctica donde aplica toda la base conceptual y teórica a dar soluciones integrales a proyectos arquitectónicos y urbanos. ¿Y el docente? Es un guía de la formación, dentro de la metodología es el que muestra el camino a seguir y ayuda al estudiante en el proceso de formación.

## **Infraestructura.**

La UVA no posee laboratorios especializados.

## **Docencia.**

Arquitectos/as con especialidad en Arquitectura sostenible, Diseño sostenible, tecnologías renovables, acondicionamiento ambiental de las edificaciones, innovaciones tecnológicas en la Arquitectura son parte de la educación que ellos poseen, además de ser conductores de los estudiantes generándoles la confianza y los conocimientos para que exploren y conozca diferentes maneras de generar Arquitectura respetuosa de su medio.

## **Conclusiones.**

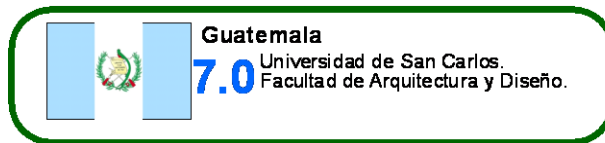
- Sus contenidos sobre Arquitectura sostenible, están más enfocados a los urbano y lo tecnológico.
- Los contenidos Ecológicos son de suma importancia para la formación del estudiante, desde todo los puntos de vista de la formación.
- Es necesario poseer docentes con especialidad en Arquitectura Sostenible para asegurar la mejor enseñanza de los estudiantes.

# Centro America



La perspectiva del tema en la región se manifiesta con menor intensidad, pero con el ánimo que todos quieren alcanzar, es por eso que la dinámica de investigación para este apartado, se evidencia por la escasa información disponible respecto a la academia, siendo las siguientes universidades y países de la región las que más evidencian la implementación del tema dentro de la formación de futuros profesionales de arquitectura.

## Academia.



Dentro del plan de estudio se puede observar la Arquitectura sostenible

en las siguientes áreas y sus respectivas materias.

---

Unidad de Diseño Arquitectónico

Unidad Comunicación y Expresión Gráfica

### AREA TEORICA CONCEPTUAL

Unidad Teorías e Historia de la Arquitectura y el Arte

Unidad de Planificación y Manejo Ambiental

### AREA DE TECNOLOGIAS

Unidad de Estructuras.

Unidad de Tecnología de la Construcción.

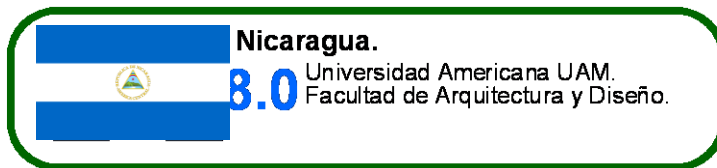
Unidad de Investigación.

Unidad del Ejercicio Profesional Supervisado.

---

## Conclusiones.

La temática se introdujo de manera transversal, ya que se ve en toda la carrera. Pero la profundidad no es la adecuada ya que en momentos se queda cortos en algún nos temas de gran importancia para la formación del Arquitecto/a.



## Academia.

El plan de estudio de la Facultad de Arquitectura y diseño contempla las siguientes áreas:

Formación Básica
Formación Gráfica.
Teórica – Histórica.
Técnica Constructiva.
Diseño Arquitectónico y Urbanístico
Medio Ambiente.
Formación Empresarial

La Arquitectura Sostenible se estudia en las siguientes materias del plan de estudio:

- Ecología (Sexto Semestre)
- Medio Ambiente (Séptimo Semestre)
- Planificación Ambiental (Décimo Semestre)
- Paisajismo e Impacto Ambiental (Décimo Semestre)

## Conclusiones:

La temática se ha introducido como área, pero de manera débil en la práctica, ya que, la existencia de 4 materias afines, no dan una coherencia de proceso el desarrollo esperado cuando una temática de estas se imparte.



## Academia.

Dentro su programa de estudio, se puede identificar

a la Arquitectura sostenible dentro de 3 de sus departamentos:

- Departamento de diseño arquitectónico y urbano.
- Departamento de Ciencia y tecnología.
- Departamento de historia y Cultura.

Dentro del plan de estudio, la Arquitectura Sostenible es estudiada en las siguientes asignaturas:

- Arquitectura, Diseño, Hombre, Mujer y Medio Ambiente 1 (Primer Nivel).
- Arquitectura, Diseño, Hombre, Mujer y Medio Ambiente 2 (Onceavo Nivel).

El estudio de la temática es muy general y no profundiza en aspectos de Diseño Arquitectónico.

### Conclusiones:

A pesar de tener avances en la temática fuera de las Aulas, este punto no se refleja en la formación de los profesionales en Arquitectura, la temática podría manejarse con más profundidad dentro del plan de estudio de la carrera.

#### 3.6.4. Aglomerado de Contenidos Parte I.

A continuación los contenidos que surgen de esta etapa de la investigación:



1

- Introducción de la arquitectura con el medio ambiente.
- Medio ambiente
- Introducción a la articulación de la arquitectura con el medio ambiente, en relación con los problemas de la crisis de sustentabilidad.
- Que es el desarrollo sostenible
- Arquitectura sostenible en obras arquitectónicas y urbanas actuales.
- Estudio de casos actuales de tendencias de diseño sostenible
- Que es un edificio verde
- Requerimientos legales para un edificio sea llamado verde.
- Energías alternativas (solar, eólica,).
- Aplicación de energías alternativas a proyectos arquitectónicos
- Aspectos técnicos de las energías alternativas
- Reciclaje.
- Diseño sostenible.
- Desarrollo de casos con aplicación de diseño sostenible.
- Conocimiento del recurso solar, y sus variaciones diarias y estacionales en distintas ubicaciones geográficas.
- El desarrollo del uso eficiente de la energía en edificios es un tema de creciente importancia en el mundo
- El planeta que habitamos.
- Que es un edificio ecológico
- Mirada ambiental al movimiento moderno
- Arquitectura de baja tecnología
- Un mundial ecológico
- Recursos naturales y arquitectura.

2

- red. Desagües pluviales: caños, conductos, cámaras, bocas, embudos. Otros. Artefactos y grifería: tipos.
- Instalaciones de gas: diseño de instalaciones de gas de baja complejidad, nivel anteproyecto. Reglamentos, disposiciones y normas. Tecnología: materiales, componentes, dispositivos y otros. Cañerías distribución: gas de red y envasado. Prolongación domiciliaria. Ventilaciones: gases de combustión y dispositivos de seguridad. Artefactos y accesorios: tipos.
- Instalaciones eléctricas: diseño de instalaciones eléctrica de baja complejidad, nivel anteproyecto. Reglamentos, disposiciones y normas. Tecnología: materiales, componentes, dispositivos y otros. Fuerza motriz: iluminación. Acometida y medición: entrada. Medidores. Distribución: circuitos. Tableros. Bocas tomacorrientes. Artefactos y accesorios: tipos.
- Instalaciones termomecánicas: sistemas de refrigeración, calefacción y ventilación. Equipos individuales. Centrales simples.
- La tecnología constructiva y el problema habitacional. El rol de la tecnología en el contexto de la arquitectura y el desarrollo del país. Concepto de no convencional. Formas metodológicas, diagnóstico de la situación en materia de hábitat. La experiencia de los organismos estatales y las ONGs. Comparaciones. Recursos y eficacia del gasto. Alternativas posibles.
- Sistemas constructivos no convencionales. Caracterización y clasificación de los sistemas y soluciones no convencionales. Clasificación de la Prefabricación en relación a los elementos producidos. Prefabricación abierta. Prefabricación cerrada. Sistemas ecológicamente compatibles. Desarrollo de sistemas constructivos. Concepto de módulo. Concepto de coordinación dimensional. Coordinación modular.
- Pérdida térmica y condensación. Acción destructiva de microorganismos. Consecuencias ecológicas de los modos productivos y materiales utilizados.

- Ejercicios de propuestas de desarrollo de soluciones constructivas no convencionales, como acceso a la problemática del diseño de sistemas o componentes.
- Desarrollo de tecnologías: investigación y desarrollo. Análisis y evaluación de alternativas. El diseño asistido por ordenadores. Relación con situación bioclimática. Respuestas eficientes. Conservación de energía. Recursos no renovables y diseño tecnológico.

3

- Urbanismo Sostenible, características.
- Lineamientos sostenibles para un diseño urbano.
- ¿Es posible un urbanismo sostenible?
- Medio Ambiente y Ciudad
- Recursos Naturales dentro de las ciudades
- Arquitectura sostenible en el tiempo
- Origen, características y lineamientos.
- Propuestas de diseño arquitectónico con enfoques ecológicos
- Criterios de diseño sostenibles y Bioclimáticos.
- Materiales, propiedades, características y usos dentro de la arquitectura
- Tipos de materiales.
- Materiales Ecológicos.
- Ciclo de vida de los materiales y su daño al medio ambiente.
- Reciclaje de materiales.
- Arquitectura Bioclimática, características
- Aplicación de criterios de diseño ecológico, sostenible y bioclimáticos.

- La luz en arquitectura.
- Propiedad de la luz.
- La luz natural y artificial.
- Uso de la luz como energía.
- Instalaciones con tecnologías no convencionales.
- Gasto energético en los proyectos arquitectónicos.
- El medio ambiente y su influencia en la arquitectura
- El sitio y sus características.
- El clima y su incidencia en los proyectos arquitectónicos
- Asolamiento,
- El mejor aprovechamiento del medio ambiente que rodea a la edificación
- Microclimas.

4

- Como generar un microclima con pocos recursos
- Métodos.
- LCA (Life Cycle Assesment) y concepto de "Embodied energy".
- Impacto ambiental de edificios: BREEAM y Ecopoints
- Simulaciones digitales de asoleamiento y proyección de sombras.
- Cartas Psicrométricas (Psychrometric Tool de ECOTECT)
- Metodos de cálculo estáticos y dinámicos (enfocado a la aplicación de softwares).
- ECOTECT (software de modelamiento simulación de desempeño energético).
- RADIANCE (software de cálculo y simulación de niveles de iluminación).
- OPTIVENT (software de cálculo de ventilación)
- BEES (software para especificación de materiales según criterios de impacto ambiental y económicos).

- Introducción al uso de CFD (Computational Fluid Dynamics).
- Estrategias.
- Calefacción y refrigeración solar pasiva (muros trombe, chimeneas solares).
- Masa térmica y Enfriamiento nocturno
- Enfriamiento Evaporativo (& Sorption Technology)
- Utilización luz natural (Daylight).
- Estrategias de ventilación natural y forzada
- Dobles pieles ventiladas.
- Sistemas.
- HVAC: Sistemas de calefacción, ventilación y aire acondicionado.
- Tecnología Solar I: Colectores solares.
- Tecnología Solar II: Fotovoltaicos.
- Turbinas de viento.
- Sistemas de Recuperación de Calor.
- GSHP (Ground Source Heat Pumps)
- CHP (Combined Heat & Power).
- Definición de conceptos de sustentabilidad , energía y medio ambiente.

5

- El ciclo de vida
- Las ondas y las edificaciones
- El confort humano y sus niveles de tolerancia
- El clima y sus repercusiones en las edificaciones
- La masa , la transparencia y el aislamiento
- Estrategias de eficiencia energética.
- EL diseño bioclimático y sus posibilidades
- Traspaso de energía y balance energético
- Geometría solar y sus aplicaciones
- Arquitectura vernácula
- Las nuevas tendencias

- Las envolventes inteligentes y fachadas ventiladas.
- Principios filosóficos de la relación entre el hábitat y el territorio
- Introducción a la geografía , geomorfología y geopolítica
- Principios de la ecología del paisaje
- La ciudad como hecho fundamental
- Tendencias de desarrollo urbano
- Impactos del crecimiento urbano: contexto de la planificación
- Evolución de la planificación
- Instrumentos y aplicaciones: renovaciones urbanas, infraestructura y crecimiento
- Planificación estratégica y proyectos urbanos.
- Características y propiedades de materiales ecológicos
- Razones ecológicas y bioclimáticas para el uso de madera

**AGLOMERADO PARTE I pregrado.**  
 1.Universidad del Litoral.  
 2.Universidad de Bueno Aires.  
 3.Universidad de Viña del Mar.  
 4.Universidad Catolica de Chile.  
 5.Universidad de Alcala.  
 6.Universidad de Valladolid.  
 7.Centro america.

● **Contenidos pregrado.**



## 5

- Los materiales en la construcción.
- Los materiales en la construcción. Sistemas constructivos y Elementos constructivos. Materiales y productos de construcción: tipologías. Propiedades organolépticas y tecnológicas de los materiales.
- Estructura de la materia. Microestructura de los materiales. Escalas de observación: tecnológica, microestructural y atómica. Enlaces interatómicos primarios y secundarios. Microestructuras cristalina y no cristalinas. Sólidos monofásicos y polifásicos: Diagramas de fase. Materiales compuestos.
- Propiedades físicas de los materiales. Aspecto y forma. Peso y densidad. Porosidad. Acciones físicas. Comportamiento hídrico. Comportamiento térmico. Comportamiento acústico. Reacción al fuego. Heladicidad. Ensayos físicos. Durabilidad y mecanismos de degradación de los materiales. Protección frente a acciones externas.
- Calidad y normativa de los materiales de construcción. El concepto de calidad. Caracterización experimental de materiales. Control de calidad. Normas y distintivos de calidad. Normativa de materiales de construcción.
- Las piedras naturales y los suelos. Los minerales en la naturaleza. Origen y clasificación de las piedras naturales. Estructura y propiedades de los materiales pétreos. Extracción, procesos y aplicaciones de las piedras naturales. Tipos de suelos. Arquitectura con tierra. Los áridos. Normativa, designación y aplicaciones.
- Cerámica y vidrio. Estructura y propiedades de las cerámicas. Procesos de elaboración. Productos de cerámica, normativa, designación y sus aplicaciones. Microestructura y propiedades del vidrio. Fabricación. Productos de vidrio, designación y sus aplicaciones.
- Maderas y materiales de origen vegetal. Microestructura y propiedades de las maderas. Principales especies. Procesos de corta y conversión. Tratamiento y protección de las maderas naturales. Productos y derivados de la madera. Otros productos de origen vegetal. Normativa, designación y aplicaciones.
- Materiales poliméricos: plásticos. Microestructura y propiedades de los materiales poliméricos. Tipos de plásticos. Procesos de fabricación y conformación. Productos y compuestos de matriz polimérica. Normativa, designación y aplicaciones.
- Materiales bituminosos, adhesivos, aislantes y pinturas. Propiedades de los materiales bituminosos. Mezclas bituminosas, normativa, designación y sus aplicaciones. Propiedades de los materiales adhesivos. Proceso de fabricación, productos, designación y aplicaciones. Materiales aislantes. Pinturas y barnices: componentes, tipos y aplicaciones.
- Selección de materiales de construcción. Incorporación de los materiales a la arquitectura. Criterios de selección de materiales de construcción. Adecuación, compatibilidad y durabilidad. Investigación, desarrollo e innovación en materiales y productos de construcción
- Edificios con alto nivel de instalaciones y Domótica.
- Edificios de oficinas, hospitales y laboratorios, evolución tipológica. El tendido de las instalaciones. Tipologías de falso techo y suelo elevado, interferencias con la estructura. Sistemas de acondicionamiento de aire, La incorporación de nuevos sistemas de acondicionamiento y control térmico, sistemas de plenum y de baja velocidad, falsos techos fríos.
- Arquitectura enterrada.
- Arquitectura y desarrollo sostenible.
- Alta tecnología versus baja tecnología. Lo tecnológico como imagen de consumo. Evaluación de impacto ambiental de la construcción, visión globalizadora. La construcción reciclable, materiales de bajo impacto ecológico.
- Energías alternativas pasivas. El muro trombe, efecto invernadero, paneles solares, inercia térmica, convección y radiación. El sol y la inercia térmica del terreno. Técnicas de evaluación bioclimática. El agua como regulador térmico. Nuevas estrategias bioclimáticas.
- Energías alternativas activas. Paneles solares, concentradores solares, automatismos y sensores de control ambiental. Energía eólica. Hacia el hidrógeno como combustible.

- Automatismos de control ambiental y control de iluminación
- Las condiciones interiores y exteriores. El confort y el clima. Las variables del comportamiento higrotérmico. Las cartas bioclimáticas.
- Los parámetros y las estrategias bioclimáticas. El sol: soleamiento, radiación, captación y almacenamiento. El régimen de vientos: determinación de direcciones e intensidades, efectos. La humedad. La pluviosidad. El efecto invernadero.
- La inercia térmica. La ventilación natural. Las estrategias de protección y reducción del sobrecalentamiento. El enfriamiento latente.
- Otras herramientas de análisis. La evaluación de impacto ambiental. Estudio de materiales y técnicas constructivas: el análisis de ciclo de vida. Las materias primas. La contaminación medioambiental. El gasto energético. La vida útil. La reutilización. La valorización de los residuos.
- La agrupación. Ubicación. Formas. Dependencias climáticas, comerciales, defensivas...El determinismo medioambiental. El medio físico y el urbanismo. Criterios de ordenación territorial para el desarrollo sostenible. Ordenanzas.
- La arquitectura vernácula. Un ejemplo de arquitectura sostenible en el medio rural. Arquitectura primigenia. Las arquitecturas del lugar y del clima: arquitecturas de montaña, arquitecturas del valle, arquitecturas del sol, arquitecturas del agua, arquitecturas nómadas.
- Una historia bioclimática reciente. La conciencia del entorno y la optimización energética en la arquitectura del SXX.
- El movimiento moderno y la naturaleza.
- Los elementos del diseño sostenible. Las condiciones de partida: estudios previos. La organización de espacios. Formas y usos. Tipologías: la vivienda unifamiliar, el bloque, el rascacielos. Alta-tecnología y construcción sostenible.
- La utilización y disposición de los sistemas pasivos. Compatibilidad con las técnicas constructivas predominantes. La integración de los sistemas de activos de captación energética. Colectores solares.
- El proyecto de desconstrucción. Planeamiento de la demolición. Reutilización y reciclaje de elementos. Estudio de la calidad y homogeneidad de los residuos. Gestión controlada.
- La rehabilitación. Adecuación bioclimática de edificios antiguos. El análisis de la estructura preexistente. Los procedimientos de intervención.
- Criterios de diseño de ambientes territoriales y urbanos. Ordenación del territorio.
- Actuaciones en el medio rural y urbano: Ecología del paisaje.
- Introducción a la evaluación de impacto ambiental.
- Concepto de paisaje: definiciones y tipos.
- Paisajes naturalizados, rurales y agrícolas.
- Paisajes urbanos e industriales.
- Naturaleza y territorio: Suelo, clima y vida. Geomorfología, Ecología y Geografía.
- El hombre y el medio: Transformaciones en el medio físico. El medio urbano y el hábitat del hombre.
- Los espacios públicos y las áreas verdes.
- Paneles fotovoltaicos. Aerogeneradores.
- Otras formas de energía.
- Eficacia y rentabilidad. Compatibilización de las estrategias activas y pasivas aplicadas a la edificación.
- Sistemas constructivos y materiales ecológicamente conscientes. Los nuevos materiales. Soluciones en fachadas y cubiertas.

## Medio ambiente. Definición

- Equilibrios eco tecnológicos.
- El concepto de sostenibilidad.
- Habitabilidad y calidad de vida
- Impactos ambientales.
- Los efectos de la industrialización
- Los efectos de la arqueología industrial.

## 6

- Funciones y tipos de instalaciones: Climatización.- Suministro de energía.- Sistemas de elevación.- Comunicaciones.- Edificio inteligente.
- EL LUGAR DE LA ARQUITECTURA
- El nivel: El paisaje natural y el paisaje del hombre. Interacciones entre el suelo y la arquitectura. Edificio enterrado, a ras de suelo, edificio elevado. La cueva como cobijo originario del hombre. Las construcciones enterradas. Edificios surgiendo de la tierra, la montaña construida por el hombre, la arquitectura suspendida en el aire.
- La plataforma: El primer acto de intervención arquitectónica. La nivelación del suelo. La creación de un plano horizontal como soporte del edificio.
- EL PAISAJE Y EL DOMINIO DE LA ARQUITECTURA
- La línea del horizonte. La arquitectura y la línea del horizonte: el horizonte como lugar donde se confunde el cielo y la tierra. Los límites de la visión humana. La arquitectura como modificación o contemplación del horizonte. El edificio como continuación del horizonte.
- Del paisaje exterior al paisaje interior. La naturaleza exterior y los artificios del arquitecto. La demarcación de un territorio: áreas y bordes, caminos e intersecciones. Los niveles de relación entre el dominio público y el dominio privado. Los espacios intermedios: el umbral: el umbral como cambio del dominio público al privado. La secuencia arquitectónica del acceso.

- El aislamiento: Comportamiento de los materiales frente al calor.- Dilatación, conductividad e inercia térmica.- Características higrotérmicas de los ambientes.- Materiales y sistemas de aislamiento térmico e higrotérmico.- Comportamiento de los materiales frente al ruido.- Materiales y sistemas de aislamiento acústico.- Comportamiento de los materiales frente al fuego.- Materiales y técnicas de protección contra incendios.

- Materiales para aislamiento: Aislantes térmicos e higrotérmicos: características y clasificación: fibrosos; de estructura celular; barreras de vapor.- Acrilamientos especiales.- Aislantes acústicos: características; tipología; paneles; techos absorbentes.- Aislamiento del fuego: protecciones y productos para extinción de incendios.

- La durabilidad: Concepto de durabilidad y su relación con la calidad, uso y envejecimiento.- Deterioro de los materiales: la patología de la edificación.- Diagnóstico de lesiones: causas, procesos y efectos.- Prevención y corrección de los deterioros.- Conservación de los edificios.- Concepto de calidad y su control.- Normativa de calidad.- Medios de control de la calidad.

- Durabilidad y conservación de los materiales: Durabilidad de la piedra natural: mecanismos de alteración; tratamientos.- Durabilidad de los conglomerados: alteraciones y tratamientos.- Durabilidad de los metales: corrosión; el fuego; tratamientos; compatibilidad entre metales.- Durabilidad de la madera: calidad; defectos constitutivos; agentes agresivos; tratamientos preventivos y correctores.



- LA CUBIERTA
- FUNCIONES.- Impermeabilizante. Aislante térmica. Aislante acústica. Barrera de vapor. Portante. Protectora atmosférica (viento, granizo, nieve, hielo, rayos, contaminación). Protectora vandálica. Protectora antiincendios. Protectora anticaidas. Iluminación. Ventilación. Captación de energía solar. Captación de energía eólica. Captación de agua. Evacuación de aguas. Recreativa. Deportiva. Comercial. Ajudamiento. Publicitaria. Estética. Telecomunicaciones. Instalaciones comunes. Almacenamiento. Aparcamiento. Mantenimiento. Accesibilidad. Seguridad de evacuación. Durabilidad. Economía.
- TIPOS TRADICIONALES.- Clima húmedo. Clima seco. Clima frío. Clima templado. Clima cálido. De madera. De paja. De barro. De piedra. Cerámica. De telas. De pieles. Subterránea. Aterrazada. De planos inclinados. Abovedada. Aleros. Pretiles. Gárgolas. Cúpulas. Minaretes. Almenas. Agujas. Arbotantes.
- TIPOS ACTUALES.- Acero. Vidrio. Aleaciones. Plásticos. Asfálticas. Madera laminada. De fibras. De telas sintéticas. Reciclables. Ecológicas. Modulares. Desmontables. Prefabricadas. Invertidas. Ajudadas. Variables. Robotizadas. De captación energética. De máxima seguridad.
- INTRODUCCIÓN AL ACONDICIONAMIENTO
- HISTORIA DEL ACONDICIONAMIENTO
- La cueva. La cabaña primitiva. Las primeras arquitecturas. Elección del asentamiento. Arquitecturas populares. Aislamiento y acondicionamiento.
- El hombre y el sol. La tierra y el sol. La tierra y el agua. El hombre y los climas.
- FACTORES QUE INFLUYEN EN EL ACONDICIONAMIENTO DE LOS EDIFICIOS
- Factores extrínsecos. Factores intrínsecos.
- Acondicionamiento Higrotérmico.
- Acondicionamiento y Energía Solar

- EL MEDIO AMBIENTE EXTERNO
- LA RADIACIÓN SOLAR
- El sol y la determinación del soleamiento. La radiación solar sobre la superficie de la tierra.
- LA RADIACIÓN SOLAR Y SU INCIDENCIA EN LA EDIFICACIÓN
- El edificio como elemento de regulación térmica. Los cerramientos. Las protecciones solares.
- LOS SISTEMAS PASIVOS APLICADOS
- Criterios de confort. La calefacción solar por aportes pasivos. La ventilación y refrigeración solar pasiva.
- ACONDICIONAMIENTO ACÚSTICO
- La tradición de la ciudad en su región: ecología y territorio
- FUENTES ENERGÉTICAS
- Fuentes energéticas. Centrales convencionales. Hidroeléctricas y térmicas. Nuevas fuentes térmicas. Nuevas fuentes mecánicas. Energía eólica y maremotriz. Energía fotovoltaica.
- FUENTES DE LUZ NATURALES Y ARTIFICIALES
- Fuente luminosa natural: la radiación solar. Las radiaciones infrarroja (IR) y ultravioleta (UV). Fuentes luminosas artificiales: incandescencia y luminiscencia.
- DISEÑO ENERGÉTICO DEL ENTORNO URBANO
- ENERGÍA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO
- Energía y territorio - El medio rural y el medio urbano: concentración y dispersión - Panorámica general de la morfología de las tramas urbanas.

- LAS REDES DE INFRAESTRUCTURAS Y EL DISEÑO DE ESPACIOS URBANOS
- Infraestructuras y proceso de planificación - Diseño de redes de suministro y planificación energética - Organización del tráfico rodado y sus exigencias ambientales- Coordinación de las redes de instalaciones: galerías de servicios - Espacios libres y zonas verdes.
- Introducción
- - De la protección del medio ambiente al desarrollo sostenible. Introducción a la ecología. Conceptos de ecología, teoría de ecosistemas, protección ambiental y ecología urbana.
- - La ciudad, un ecosistema complejo. La huella ecológica, el empleo de indicadores urbanos para la sostenibilidad, las auditorías ambientales a ciudades, las agendas 21 como instrumentos para lograr la sostenibilidad en las ciudades.
- - Ciudades sostenibles. Principios de la sostenibilidad: conocimiento de los límites ambientales, gestión de la demanda, eficacia ambiental, eficacia social, equidad.
- MODELOS URBANOS:
- - Contención urbana: la discusión sobre la ciudad compacta. Modelos de desarrollo urbano actuales; modelos históricos de planificación de ciudades; forma urbana y sostenibilidad; la ciudad compacta y el ahorro de recursos; la ciudad compacta y la calidad de vida; modelos actuales de ciudades sostenibles; concentración descentralizada.
- - Rehabilitación urbana ecológica: la optimización de la ciudad consolidada. Consolidación del concepto de barrio; regeneración de estructuras urbanas existentes; remodelación de edificios; reutilización de suelos; descentralización de los servicios; algunos ejemplos de rehabilitación urbana ecológica de barrios.

- - Movilidad urbana social y ambientalmente sostenible. Características y consecuencias del modelo de movilidad actual; modelos de ciudad y movilidad sostenible; implantación de modos de movilidad alternativos al vehículo privado (mejora de la movilidad peatonal y ciclista, fomento del uso del transporte público, etc.); pacificación del tráfico e integración de tráfico; política sostenible de aparcamientos urbanos; recuperación social del espacio público.
- FLUJOS URBANOS:
- - El agua: aproximación al ciclo natural del agua, en las ciudades. Sobre el ciclo natural del agua y el ciclo urbano del agua; implantación de medidas de prevención, ahorro y reutilización (sistemas de provisión de agua diversificados, descentralización en el suministro del agua, incremento de la permeabilidad del suelo, planificación de sistemas de retención-infiltración; reutilización de aguas residuales, etc.); sistemas de tratamiento de las aguas residuales (filtros verdes, depuradoras, etc.).
- - La energía: integración de consideraciones energéticas. Medidas de ahorro energético (planificación climática, empleo de tipologías energéticamente eficientes, etc.); uso de energías renovables; impulso del aprovechamiento de la energía solar pasiva; aplicación de medidas específicas contra los impactos derivados del uso de la energía.
- - Materiales, productos y residuos. Significado desde el punto de vista ambiental; medidas de reducción de la producción de residuos; recuperación de residuos (reciclaje o reutilización); modos de eliminación segura y eficaz de los residuos sólidos urbanos.
- CALIDAD MEDIOAMBIENTAL URBANA
- - Espacio verde: del parque al medio ambiente urbano. El verde urbano en la urbanística moderna; la función del verde; dotación a la ciudad de un sistema amplio y completo de espacios verdes (viejos y nuevos espacios verdes); accesibilidad a las dotaciones verdes; reverdecimiento general de la ciudad.

- ACONDICIONAMIENTO BIOCLIMÁTICO
- INTRODUCCIÓN AL ACONDICIONAMIENTO NATURAL
- El confort higrotérmico. Las fuentes energéticas en los edificios. El aprovechamiento de los recursos naturales. Temperaturas medias de verano e invierno.
- CLIMATOLOGÍA Y SOLEAMIENTO
- Clima y microclima. Radiación solar. Cartas solares. Orientaciones de los edificios.
- COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO DE LOS MATERIALES
- Fuentes energéticas de los edificios. Transporte de calor. Almacenamiento e inercia térmica.
- Protecciones solares: parasoles, vidrios y carpinterías reflectantes.
- SISTEMAS PASIVOS DE ACONDICIONAMIENTO
- Factor de forma. Prototipos constructivos. El efecto invernadero. Colectores solares.
- SISTEMAS PASIVOS DEL ACONDICIONAMIENTO (2)
- Protecciones solares. Tratamiento de cubiertas. La ventilación natural. Aportaciones geotérmicas.
- DISEÑO Y DIMENSIONADO
- Demanda. Aportación solar. Tipos de instalación. Pérdidas por orientación e inclinación y por sombras.
- COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN
- Subsistemas de captación, intercambio, acumulación, hidráulico, de control y auxiliar. Mantenimiento

- EJEMPLO DE CÁLCULO
- Ejemplos de edificio plurifamiliar y vivienda unifamiliar.
- INSTALACIÓN SOLAR PARA ENERGÍA ELÉCTRICA (FOTOVOLTAICA)
- NORMATIVA VIGENTE
- CTE HE-5. Ambito de aplicación. Procedimiento de verificación.
- DISEÑO Y DIMENSIONADO
- Aportación solar. Tipos de instalación. Pérdidas por orientación e inclinación y por sombra
- COMPONENTES DE LA INSTALACIÓN
- Módulo fotovoltaico, inversor, protecciones y elementos de seguridad. Cargador y acumulador.
- EJEMPLO DE CÁLCULO
- Ejemplo de edificio administrativo.
- INSTALACIONES BIOCLIMÁTICAS
- Estudio de un edificio.
- CLIMATIZACIÓN
- Estudio de un edificio.
- Ecología Humana.
- Conceptos generales. Educación ambiental: conciencia, ética, cultura. Problemas ambientales: sistemas, contaminación, parámetros de la contaminación, erosión, clima, cambios climáticos. Calidad de vida: relación sociedad y naturaleza. Recursos naturales: renovables y no renovables, patrimonio, uso racional. Legislación ambiental.

- Manejo y Diseño Ambiental 1 (Quinto semestre)
- Contenido: Conceptos fundamentales: manejo, diseño, planificación, gestión y monitoreo ambiental. El clima en Guatemala: concepto, elementos, factores, clasificación y edición. Análisis climático: el balance térmico en el ser humano y en los edificios, metodologías de Análisis climático. Diseño climático: auxiliares de diseño, Cuadros de Mahoney, Carta Solar, diseño bioclimático, selección de materiales. Uso de energías alternativas: limpias, solar, eólica, geotérmica e hidráulica.
- Manejo y Diseño Ambiental 2 (Septimo semestre)
- Contenido: Conceptos fundamentales de botánica: clasificación y distribución geográfica de las plantas. El manejo de la vegetación en la arquitectura: usos rnamentales, arquitectónicos y ambientales de la vegetación. Los espacios abiertos: tipología, elementos bióticos y abióticos, el mobiliario. Los jardines y la arquitectura: historia, tradición, tipología, criterios de diseño, aplicación y metodologías de manejo integrado del patrimonio.
- La arquitectura del paisaje: historia, desarrollo y metodologías.
- Manejo y Diseño Ambiental 3 (Octavo semestre)
- Contenido: Conceptos fundamentales de evaluación ambiental. Los métodos generales para predecir impactos ambientales: listas de verificación, matrices, modelos, sistema de información geográfica. Diseño de proyectos de arquitectura de bajo impacto: metodología, perfil, delimitación, criterios. Metodología de la Matriz de Interacción.



### 3.7. PARTE II. Cursos de especialización.

En esta etapa dentro del diagnóstico académico Internacional abordaremos cursos de especialización o posgrados que contengan en sus programas académicos a la Arquitectura Sostenible como su eje de acción.

Tomaremos a los tres países siguientes que fueron seleccionados, por su diversidad de cursos que abordan la temática y por su gran experiencia en la aplicación de la Arquitectura sostenible en el mundo académico mundial. Los países son:

México

Chile

España

A cada país elegido se buscará el mejor curso en base a su programa académico y su aporte a la formación de futuros Arquitectos y/o Arquitectos Graduados.

Cada curso será abordado con el objetivo de sacar puntos concretos para nuestra investigación académica en cuanto a la formación del estudiante y como los temas son impartidos a estos, ya que estos puntos nos darán un mejor panorama para generar una propuesta más acoplada a la realidad académica de la Universidad De El Salvador.

Se analizaran los siguientes puntos:

- **Academia.**

Se analizara el programa del cursos, sus contenidos y como abordan la temática de la Arquitectura sostenible.

- **Metodología.**

¿Cómo lo imparten? ¿Qué herramientas se utilizan? ¿Práctico o teórico?  
Son algunas de las preguntas que se contestaran en este punto.

### 3.7.1. Análisis Académico.



#### Academia.

El diplomado ofrece a los participantes: *“Un pensamiento sistémico, tecnologías, estrategias y sistemas de certificación de edificios para abordar problemas inherentes al diseño y la construcción.”*

#### Objetivos del diplomado:

- Ofrecer una experiencia innovadora y exhaustiva en el aprendizaje del diseño y construcción sostenibles, a un grupo diverso de profesionistas relacionados con la industria de la construcción, incluyendo a planificadores, arquitectos, ingenieros, diseñadores de interiores, desarrolladores inmobiliarios y consultores.
- Ofrecer una visión panorámica de sistemas de calificación de diseño y construcción en el mundo, con aproximación al sistema LEED Green Building Rating System® (Sistema de ranking de edificios verdes) y avance de sistemas similares en México.

El plan de estudio esta dividido en 4 módulos los cuales buscan que el participante al diplomado lleve consigo y tome como propia el uso del diseño y construcción sostenible en cada uno de sus proyectos Arquitectónicos y ser parte del cambio.

Es un curso muy completo en el cual al profesional que no está familiarizado con la temática, sale con la bases para generar proyectos sostenibles en cuanto a diseño y construcción. Aborda la Sostenibilidad en las siguientes áreas de formación de la Arquitectura: Tecnología, Urbanismo, Diseño, construcción, Leyes, Economía.

### Metodología.

Los temas se abordan teóricamente como primer acercamiento, se da una base teórica–conceptual del problema, bases teóricas, ideas sobre lo abordado, esta partes es reforzada con charlas magistrales que apoyan la base teórica expuesta.

Como segundo parte es un forma práctica en esta parte se aplica y se utiliza lo captado de la base teórica y se enriquece esta con experiencia ganada en el ejercicio práctico .El docente se apoya del estudio de casos análogos para asegurar que los conocimientos sean lo mejor explicados y entendidos en su totalidad ya que es muy importante que el estudiante sepa aplicarlos en proyectos reales.



### Academia.

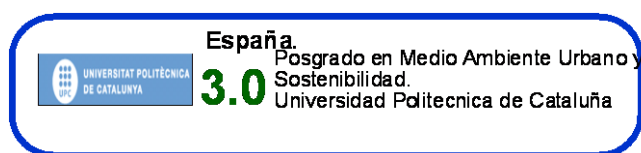
El Diplomado de Arquitectura Sustentable ofrece a los participantes una formación que les permitirá explorar y profundizar las teorías y prácticas de la arquitectura en relación al clima, energía, medioambiente natural y medioambiente urbano en el marco del Desarrollo Sostenible. Se aborda a la Arquitectura sostenible como elemento primordial de un producto arquitectónico, entendiéndolo como una suma de elementos tecnológicos, sociales, económicos, urbanos y elementos naturales que influyen en el.



Es importante retomar la forma de abordar el curso que parte desde lo general a lo particular y llevan al estudiante poco a poco, dando herramientas asiladas para el último modulo en el cual se habla del diseño sostenible y dichas herramientas son parte de esa metodología de diseño.

### Metodología.

En el curso se divide en tres momentos, la parte teórica en donde se da la base, los elementos conceptuales, que aplicamos en la práctica y como ultima parte la complementaria en donde las conferencias y el estudio de casos son importante para complementar la línea de formación teórico-práctico, ya que nos da el panorama global, como se encontró la solución o se abordo X o Y tema en un País o una región diferente de donde se está desarrollando el curso.



### Academia.

Los objetivos de la sostenibilidad y el desarrollo sostenible han sido claramente establecidos en una amplia serie de estudios y estrategias de política pública en todos los niveles de la administración pública nacional y también en los marcos europeo e internacional. En todos estos estudios y estrategias queda claro que la regulación del suelo, como dinamizador de las actividades de la planificación y su posterior gestión urbanística, tiene un papel fundamental en el camino hacia un futuro más sostenible.

Al finalizar el posgrado el alumno habrá adquirido conocimientos en:

- **Arquitectura y medio ambiente urbano:** Explicar el concepto de sostenibilidad aplicado a la ciudad y a sus estructuras morfológicas y de comportamiento dinámico. Definir una serie de modelos posibles de un territorio de tamaño variable de una a cuarenta hectáreas. Valorar las calidades ambientales, las características económicas y la gestión urbanística.

- **Ciudad y territorio sostenible:** Explicar el concepto de sostenibilidad aplicado globalmente al conjunto de la ciudad-territorio. Definir las formas estructurales posibles de integración al territorio. Valorar la regulación del suelo, la morfología edificadora y la morfología del terreno, la sostenibilidad ante los cambios internos y de las acciones externas, del planeamiento global de la sostenibilidad del territorio.
- **Instrumentos de gestión ambiental del territorio:** Identificar y reconocer los instrumentos más significativos de gestión ambiental del territorio y los respectivos mecanismos de aplicación.
- **Valoración ambiental:** Aportar al alumno instrumentos de evaluación que permitan medir el valor económico-social de bienes que no tienen un mercado manifiesto, como los ambientales o los espacios urbanos. Proveerlo de una metodología de evaluación de proyectos urbanos, a través de la cual sea capaz de medir la rentabilidad social, sea de financiación pública o privada.

### Metodología.

El entorno no Arquitectónico (el entorno social y económico) es el punto de partida para abordar la temática de la Arquitectura sostenible aplicada al urbanismo, como la ciudad es influenciada por los factores internos y externos como estos la afectan y como el profesional puede utilizar la sostenibilidad para generar proyectos que mejoren la calidad de vida del usuario.

Este posgrado es de nivel teórico-práctico pero llevado a la determinación de estrategias a utilizar al momento de ejecutar un proyecto urbano utilizando a la sostenibilidad como herramienta de diseño, gestión y desarrollo dentro de la planificación urbana.

### 3.7.2. Aglomerado de Contenidos Parte II.

A continuación los contenidos que surgen de esta etapa de la investigación.

# 1

## Modulo 1: Introducción y principios del diseño sostenible.

Visión Panorámica del Sector del Diseño y la Construcción Sostenibles.

Perspectiva de la evolución, el estado actual y las tendencias del sector de desarrollo inmobiliario sostenible. Incluye un amplio contenido relacionado con el Sistema LEED del US Green Building Council y ofrece un contexto general que vincula los proyectos inmobiliarios con otros sectores relacionados con los conceptos de desarrollo sostenible y responsabilidad social.

Principios de Diseño Sostenible.

El principio del Pensamiento Holístico- Respeto por el proceso.

Sabiduría de los sistemas naturales (movimiento ecológico y ecosistemas).

## Modulo 2: Sitio, agua y energía

Agua y sistemas de reciclamiento.

Cuencas hidrológicas, Grandes sistemas de agua, Sistemas de tratamiento biológico de aguas residuales, colectores de agua de lluvia, Mingitorios y Letrinas secas y compostables, Instalaciones hidráulicas eficientes, accesorios ahorradores de agua.

Diseño Solar, Diseño Solar Pasivo, Colectores termosolares, Celdas Fotovoltaicas, Eólica, Biodigestores, Celdas de Combustible (Hidrógeno)

Eficiencia Energética en la Edificación.

Sustainable Landscape Design.

Landscape design to outside and inside comfort, quality of the inside air, shadow, energetic efficiency.

Diseño y modelaje para energía, software.

Estudio de Caso/Aplicación 2: sitio, agua y energía

## Modulo 3 Tecnologías de Diseño Sostenible.

Estética en el diseño y construcción sostenibles.

Ingenierías de confort ecológicos.

Temperatura, sistemas de humedad y calidad del aire; ventilación natural, pisos elevados.

Conferencia Magistral Materiales y Acabado: Pinturas de baja emisión de COV's, acabados y recubrimientos en muros, alfombrado, madera certificada, materiales de aislamiento térmico, Concreto con ceniza volante.

Sistemas constructivos alternativos.

Construcción con paja, tierra compactada.

Diseño de Iluminación.

Manejo de luz diurna, ventanas glaseadas de alta eficiencia, Parasoles, Lineamientos avanzados de iluminación.

Estudio de Caso/Aplicación 3: Tecnologías de Diseño Sostenible

Aspectos Económicos y Financieros del Diseño Sostenible: Revisión del los argumentos económicos que sustentan el desarrollo de proyectos inmobiliarios que incorporen criterios de sostenibilidad ecológica y responsabilidad social. Incluye numerosas referencias a los estudios más importantes que presentan información cuantitativa sobre el tema y aborda los diversos factores que inciden en la valuación y el costo de un proyecto.

## Modulo 4: Estrategias para el Diseño Sostenible

Sistemas de certificación de edificios sostenibles en México.

Conferencia Magistral: LEED® System. Visión panorámica.

Obra nueva, edificios existentes, Interiores Comerciales; Proyectos de infraestructura y envolvente (Avance de vivienda y barrio).

El agua y la energía, responsabilidades compartidas.

Proyectos arquitectónicos sostenibles.

Permacultura - diseño para un mundo con energía descendente

El cambio climático y sus implicaciones en la construcción y el desarrollo urbano en México.

Consumo, ecología y diseño.

Estudio de Caso/Aplicación 4: Estrategias para el Diseño Sostenible.

## 2

## Modulo 1: Definiciones, implicancias y Prácticas.

Introducción ,presentación programa Pais eficiencia energética

Arquitectura y Desarrollo Sostenible

Criterios de Sostenibilidad

Arquitectura y Clima

Presentación Normativa nacional

Domotica y nuevas posibilidades.

Panorama nacional

Presentación Green Building Challenge

Economía y asesorías medioambientales

Practicas Europeas

Naturaleza en la ciudad: Bases de Diseño Sostenible

## Modulo 2: Clima, Confort y energía

Metodología del diseño Bioclimático

Pautas del Diseño Bioclimático

Análisis del clima, principios, tipos y variables

Influencias energéticas, confort y técnicas de climatización.

Confort térmico, lumínico y Acústico, Rangos

Diagramas y referencias de confort

Conceptos de Traspaso de Energía

La aislación térmica: presentación Achipex

Geometría Solar y gráficos de representación

Arquitectura tradicional: La energía y la forma.

De la Arquitectura vernácula a la actualidad, evolución energética.

## Modulo 3: Herramientas de Diseño sostenible

Estrategias de diseño: Dispositivos bioclimáticos

Enfriamiento evaporativo y radiante

Estimaciones aportes internos y solares

Equipos captadores solares y otros: EnergyGroup

Programa de evaluación EcoTech

Muestra de casos

Tendencias en protección solar.

Nuevos enfoques en vidrios

## 3

Arquitectura y Medio Ambiente Urbano .

Conocimiento del concepto de sostenibilidad y de políticas medioambientales y, en este contexto, la regulación del suelo como dinamizador de las actividades en la planificación y su posterior gestión urbanística. Planificación territorial en general y particularmente en temáticas vinculadas al medio ambiente y al proceso del desarrollo urbanístico. Integración de los condicionantes medioambientales en los mecanismos de planificación y gestión del territorio. Todo esto se llevará a cabo mediante la exposición, en el sentido más amplio y dentro del nivel correspondiente, de los conceptos de energía, materia, información, ambiente y economía. En este bloque, estos conceptos tendrán un punto de vista más puntual dentro del análisis del territorio.

## Ciudad y Territorio y Sostenible. Valoración Ambiental.

Los límites del mercado como instrumento de asignación de valor de los bienes ambientales. Valor de mercado, valor de uso, valor de "no-uso". El concepto de externalidades ambientales. El análisis de coste-beneficio aplicado a la valoración ambiental. Métodos de valoración: método de precios implícitos, método de coste de viaje y método de valoración contingente. De la valoración económico-social a la valoración integrada de los bienes ambientales. Evaluación multicriterio. Ejercicios prácticos de valoración económico-social como por ejemplo: la Pedrera, Recinto del Forum de las Cultura y patrimonio industrial del Poble Nou.

## Instrumentos de Gestión Ambiental del Territorio

### Bloque Temático Complementario.

Es una asignatura que le permite al alumno convalidar asignaturas realizadas en los programas de máster en Gestión Urbanística, Valoraciones Inmobiliarias, Proyección Urbanística, Arquitectura del Paisaje y en el programa de postgrado en Tecnología, Desarrollo Sostenible en Desequilibrios y Cambio Global: un análisis interdisciplinar del estado del mundo, o de otros créditos de programas de máster o programas de doctorado, siempre y cuando los contenidos de éstos estén relacionados con el contenido del máster y tengan la aprobación de los responsables del mismo.

Tesina o Proyecto de Investigación M. Sostenibilidad (100 horas) Proyecto o trabajo de investigación de acuerdo con los conocimientos adquiridos en el máster. Están previstas dos modalidades de proyectos que presentará la persona interesada:

El estudio de una o varias experiencias que hayan requerido la aplicación de instrumentos innovadores y soluciones no habituales.

## Arquitectura y Medio Ambiente Urbano .

Conocimiento del concepto de sostenibilidad y de políticas medioambientales y, en este contexto, la regulación del suelo como dinamizador de las actividades en la planificación y su posterior gestión urbanística. Planificación territorial en general y particularmente en temáticas vinculadas al medio ambiente y al proceso del desarrollo urbanístico. Integración de los condicionantes medioambientales en los mecanismos de planificación y gestión del territorio. Todo esto se llevará a cabo mediante la exposición, en el sentido más amplio y dentro del nivel correspondiente, de los conceptos de energía, materia, información, ambiente y economía. En este bloque, estos conceptos tendrán un punto de vista más puntual dentro del análisis del territorio.

## Ciudad y Territorio y Sostenible (150 horas)

### Valoración Ambiental (80 horas)

Los límites del mercado como instrumento de asignación de valor de los bienes ambientales. Valor de mercado, valor de uso, valor de "no-uso". El concepto de externalidades ambientales. El análisis de coste-beneficio aplicado a la valoración ambiental. Métodos de valoración: método de precios implícitos, método de coste de viaje y método de valoración contingente. De la valoración económico-social a la valoración integrada de los bienes ambientales. Evaluación multicriterio. Ejercicios prácticos de valoración económico-social como por ejemplo: la Pedrera, Recinto del Forum de las Cultura y patrimonio industrial del Poble Nou.

## Instrumentos de Gestión Ambiental del Territorio .

### Bloque Temático Complementario.

Es una asignatura que le permite al alumno convalidar asignaturas realizadas en los programas de máster en Gestión Urbanística, Valoraciones Inmobiliarias, Proyección Urbanística, Arquitectura del Paisaje y en el programa de postgrado en Tecnología, Desarrollo Sostenible en Desequilibrios y Cambio Global: un análisis interdisciplinar del estado del mundo, o de otros créditos de programas de máster o programas de doctorado, siempre y cuando los contenidos de éstos estén relacionados con el contenido del máster y tengan la aprobación de los responsables del mismo.

## Tesina o Proyecto de Investigación M. Sostenibilidad

Proyecto o trabajo de investigación de acuerdo con los conocimientos adquiridos en el máster. Están previstas dos modalidades de proyectos que presentará la persona interesada:

El estudio de una o varias experiencias que hayan requerido la aplicación de instrumentos innovadores y soluciones no habituales.

**AGLOMERADO PARTE II cursos y posgrados.**

- 1.Universidad Iberoamericana.
- 2.Universidad Catolica de Chile.
- 3.Politecnico de Catalunya.

## Contenidos.



### 3.8. PARTE III Máster (magister o Maestrías).

El profesional en Arquitectura luego de obtener su grado puede continuar con su formación en el siguiente peldaño académico, esta etapa es llamada: **máster o maestrías**.

Las maestrías buscan ampliar y desarrollar los conocimientos para la solución de problemas disciplinarios, interdisciplinarios o profesionales, y además dotar a la persona de los instrumentos básicos que la habilitan como investigador en un área específica de las ciencias, de las artes o de las tecnologías, que le permitan profundizar teórica y conceptualmente en un campo del saber.

En esta etapa analizaremos maestrías sobre arquitectura sostenible en los países anteriormente seleccionados, con el objetivo de generar como resultado una lista de contenidos posibles para una Maestría en la Universidad De El Salvador sobre la temática.

Para esto se analizarán los siguientes puntos a cada máster seleccionado:

- **Académico.**

Se analizará el programa propuesto y los contenidos a abordar de la temática y todo lo referente a su plan de estudio con el objetivo de



recolectar elementos que puedan ayudar a fortalecer la futura propuesta de contenidos que se realizara el siguiente capítulo de este trabajo.

### 3.8.1. Análisis por países.

A continuación se enlistan los países que se incluirán en el análisis:



En cada uno de los países seleccionados se elegirá un máster o maestría sobre Arquitectura sostenible.

Se elegirán según los parámetros siguientes:

- Cantidad de contenido.
- Información recolectada y a disposición.

**España.**  
1.0 Master en Arquitectura y Sostenibilidad  
Herramientas de Diseño y Técnicas de  
control medioambiental.  
Universidad Politecnica de Catalunya.

A partir de una docencia teórica y práctica, enfocada a la aplicación en el proyecto arquitectónico y su entorno

urbano del principio general de la sostenibilidad.

#### Objetivos:

- Obtener una formación teórica sobre
- **La arquitectura solar pasiva y el diseño bioclimático.**

- **La eficiencia energética y la utilización de las energías renovables en la edificación.**
- Las nuevas tecnologías de la era digital y su aplicación en la arquitectura: **domótica y edificios inteligentes.**
- Aplicar esta formación teórica en un taller de proyectos con el desarrollo un proyecto arquitectónico que se realizará mediante un equipo pluridisciplinar de arquitectos e ingenieros.

El plan de estudio del máster consta de tres módulos los cuales son los siguientes:

1. Parámetros Medioambientales en el Diseño Arquitectónico.
2. La Eficiencia Energética y el Uso de las Energías Renovables en la Edificación y el Urbanismo.
3. La Integración de las Nuevas Tecnologías de la Era Digital en el Proyecto Arquitectónico: Domótica y Edificios Inteligentes.

La unión de los tres genera la visión general al profesional de cuatro ramas de la Arquitectura sostenible: ***el diseño, lo tecnológico, lo urbano y el confort.***

El máster inicia con panorama general de la Arquitectura sostenible dentro del diseño y lo urbano, así como el punto de partida de esta: el Desarrollo sostenible. Luego se pasa a un modulo mas especifico con una unión de tecnología y urbanismo sostenible en donde la temática general es el aprovechamiento de los recursos naturales en la Arquitectura y el urbanismo.

Para cerrar el círculo de formación llevamos la tecnología a lo más novedoso y su aplicación para generar un mejor confort y aprovechamiento ecológico de estas dentro de las edificaciones.



El Máster en Arquitectura Sostenible y Eficiencia Energética (MASEE) de La Salle forma a sus

participantes en el **diseño arquitectónico y en el planeamiento urbanístico sostenibles** haciendo un uso eficiente de los recursos y de la energía.

La sociedad reclama un modelo de crecimiento sostenible donde el respeto al medio ambiente y el bienestar de las personas sea un hecho. La concienciación pública y nuevos marcos legales son necesarios pero no suficientes.

Con el Máster en Arquitectura Sostenible y Eficiencia Energética (MASEE), La Salle da respuesta a la demanda existente en el mercado de perfiles profesionales capaces de aportar soluciones arquitectónicas para las necesidades de hoy y del mañana, integradas en desarrollos urbanísticos que garanticen calidad de vida a los ciudadanos, y **donde el uso de sistemas eficientes de energía sea una realidad y no una utopía**. La Universidad se convierte de esta forma en un entorno de debate y reflexión, en un espacio en el cual se fusiona el conocimiento de profesionales y empresas de reconocida reputación y donde se ponen a evaluación las innovaciones y nuevas tendencias en la materia.

El Máster se estructura en dos módulos diferenciados que constituyen Postgrados por sí mismos.

- **Arquitectura Medioambiental y Urbanismo Sostenible:** módulo-postgrado completo.
- **Eficiencia Energética:** módulo-postgrado configurado por los cursos de Sistemas Térmicos y Fotovoltaicos en la Edificación, Sistemas Eficientes de Climatización y Certificación y Auditorías Energéticas.

La metodología de aprendizaje se fundamenta en una combinación equilibrada de una base de **Conocimiento teórico y su aplicación práctica mediante** trabajos, debates, presentaciones, Prácticas con software y visitas a espacios emblemáticos y/o demostrativos.



La Maestría pretende contribuir a mejorar la formación en temas energéticos y

medioambientales de profesionales, arquitectos e ingenieros, con una clara vocación hacia la solución de futuro basada en la utilización de energías renovables como la única posibilidad asequible a los países actualmente en desarrollo y como una aportación importante para mitigar los efectos del cambio climático. El objetivo fundamental de esta Maestría es la consolidación de conceptos y el desarrollo de las técnicas de Energías Renovables en los esquemas de aplicaciones energéticas a la arquitectura y al urbanismo con una reflexión sobre la ciudad sostenible, incluyendo los aspectos de sostenibilidad social. Para dinamizar el curso y **consolidar los conocimientos teóricos** que en él se imparten se desarrollarán, a lo largo del curso, **varios proyectos de investigación en arquitectura y estudios urbanos**, por grupos interdisciplinarios de alumnos que serán tutorados por los profesores y debatidos en sesiones prácticas colectivas.



El Máster en arquitectura sostenible surge como una respuesta a la creciente demanda de profesionales

comprometidos con el medioambiente y con el correcto uso de los recursos y la energía en arquitectura. En ese contexto los participantes recibirán conocimientos y herramientas actualizadas para proponer, evaluar y desarrollar proyectos innovadores, preocupados del confort ambiental natural, y sensibles al clima, al lugar y al contexto social en el que se insertan.

### Objetivos.

- Entregar actualización académica y profesional sobre las últimas tendencias en arquitectura sustentable.

- Facilitar un sistema de valores orientados a lograr la sustentabilidad en arquitectura.
- Capacitar profesionales en los procesos básicos del proyecto bioclimático
- Desarrollar la capacidad de análisis y juicio crítico durante el desarrollo del proyecto para seleccionar y aplicar las tecnologías de control climático más apropiadas.
- Entregar a los participantes los conceptos y herramientas fundamentales que le permitan evaluar crítica y técnicamente los aspectos bioclimáticos del proyecto.

Se revisarán los fundamentos científico - técnicos de los métodos y prácticas de la **Arquitectura Sostenible**, teniendo como referencia los avances más recientes producidos a nivel internacional, sin olvidar las condiciones tecnológicas, económicas, sociales y culturales de nuestro medio.



El objetivo del programa es profundizar con conocimientos prácticos y teóricos sobre el diseño

sostenible.

Dentro del programa de diseño están incluidas las siguientes disciplinas:

Arquitectura, Diseño de interiores, Diseño industrial y urbanismo y planificación.

El máster en diseño sostenible contiene asignaturas de las siguientes áreas: Diseño, Tecnología y Estudios Culturales enfocadas en su relación con la sostenibilidad. Estas Áreas son elementos indispensables para el diseño del medio ambiente físico sostenible. El máster se enfoca el diseño sostenible, claramente lo podemos notar cuando observamos sus asignaturas y contenidos.

### 3.8.2. Aglomerado de Contenidos Parte III.

A continuación los contenidos que surgen de esta etapa de la investigación.



1

- Parámetros Medioambientales en el Diseño Arquitectónico
- El desarrollo sostenible: las dimensiones de la sostenibilidad.
- La tradición medioambiental en la historia de la arquitectura.
- Clima y arquitectura, los parámetros del confort.
- Diseño solar pasivo y de bajo consumo energético en clima tropical, en clima mediterráneo y climas fríos.
- Programas informáticos: aplicación y prácticas.
- Arquitectura sostenible en países en vías de desarrollo.
- Desarrollo urbano sostenible.
- **La Eficiencia Energética y el Uso de las Energías Renovables en la Edificación y el Urbanismo.**
- **Consumo y medio ambiente.**
- Aplicación de la tecnología en las instalaciones.
- Revisión de las instalaciones en la edificación y en el urbanismo.
- Las energías renovables y la reutilización de materias y energías.
- Aplicaciones al proyecto arquitectónico de: la Biomasa y el Biogas.
- La Energía eólica.
- La Energía fotovoltaica.
- La Energía solar térmica.

- El aprovechamiento de las aguas usadas y de escorrentía.
- Legislación técnica actual referida a la incorporación de criterios sostenibles en aplicaciones convencionales y alternativas.
- Prácticas con programas informáticos.
- Visitas tutorizadas a edificios.
- **La Integración de las Nuevas Tecnologías de la Era Digital en el Proyecto Arquitectónico: Domótica y Edificios Inteligentes.**
- El control y la regulación en los distintos sistemas de un edificio.
- Infraestructuras y redes de transporte para el control y para los sistemas de telecomunicación.
- La automatización y el ahorro energético, cálculos y amortización de las instalaciones.
- **Sistemas domóticos, aplicaciones.**
- Gestión centralizada.
- Prácticas con programas informáticos.
- **Taller Pluridisciplinar de Proyectos y Viajes de Estudio.**

En este módulo se desarrollará un taller de proyectos con el objetivo de aplicar todos los conocimientos adquiridos en un proyecto arquitectónico. Se ha previsto realizar un viaje de estudios para visitar ejemplos en otros países europeos: The Green Tour.

2

- **Modulo 1: Arquitectura medio ambiental y urbanismo sostenible.**
- Curso I: Arquitectura Medioambiental y Urbanismo Sostenible
  1. Planeamiento y Arquitectura
  2. Entorno y Construcción
  3. Prospectiva urbanística del siglo XXI
  4. Paisaje como materia prima
  5. Calidad ambiental en la edificación
  6. Las pieles del edificio
  7. Aislamiento y eficiencia energética
  8. El recurso azul: el H2O y su reutilización
  9. Deconstrucción y reciclaje de los materiales
  10. Residuos urbanos y su revalorización
  11. Código Técnico de la Edificación. Normativas y Ordenanzas
  12. Integración arquitectónica de los sistemas solares activos
  13. Sistemas alternativos de climatización en arquitectura
  14. Criterios de sostenibilidad y aplicaciones edificatorias
  15. Buenas prácticas medioambientales y ejemplos
  16. Visita a edificios de alta calidad ambiental
- Modulo 2: Eficiencia Energética.
  - Curso II: Sistemas Térmicos y Fotovoltaicos
  - 1. Introducción a las Energías Renovables.
    - a. Situación actual y marco normativo
    - b. Hacia un modelo energético descentralizado
  - 2. Energía Solar Térmica
    - a. Fundamentos y últimas tecnologías
    - b. Diseño y cálculo de instalaciones
    - c. Análisis de rendimiento
    - d. Aspectos prácticos de instalación
    - e. Control y monitorización
  - 3. Energía Solar Fotovoltaica
    - a. Fundamentos técnicos y Estado del arte
    - b. Diseño y cálculo de instalaciones FV integradas en edificios
    - c. Análisis de rendimiento y económico
    - d. Combinación con otras fuentes de energía
    - e. Monitorización

- Curso III: Sistemas eficientes de Climatización
  1. Introducción a la Climatización
    - a. Eficiencia, calidad ambiental y confort
    - b. Normativas: RITE, HE-3
    - c. Balance energético en el edificio
      - i. Cálculo de cargas y de consumos de calefacción
      - ii. Psicrometría y cálculos de cargas de refrigeración
    - d. Tratamiento de aire en el edificio
  2. Sistemas de climatización de edificios
    - a. Instalaciones de climatización en los edificios. Revisión de Sistemas.
    - b. Distribución de frío y calor dentro del edificio con aire. Recuperación de calor y refrigeración gratuita
    - c. Distribución con agua y otros fluidos. Sistemas radiantes
  3. Producción eficiente de frío y calor
    - a. Sistemas convencionales de elevada eficiencia. Recuperación
    - b. Sistemas alternativos. Geotermia, biomasa, absorción solar, Co/Tri-generación, redes urbanas frío/calor
  5. Control de climatización
  6. Otras instalaciones vinculadas a la Climatización
    - a. Iluminación
    - b. Anti-incendios
- Curso IV: Certificación y Auditorías Energéticas
  1. Certificación Energética
    - a. Directiva 2002/91/CE y RD 47/2007
    - b. Procedimiento de certificación energética de edificios en Cataluña
    - c. Herramientas informáticas (Calener VYP y Calener GT)
    - d. Obtención datos y análisis resultados
  2. Auditorías Energéticas
    - a. Características de los sistemas (iluminación, climatización, agua, carcacas, cierres)
    - b. Metodología de análisis: toma de datos, diagnóstico, actuaciones
    - c. Equipos de medida para auditorías energéticas
    - d. Herramientas informáticas

3

- **Modulo 1**
- **Introducción a los contenidos.**
- **Modulo 2**
- **Introducción a la sostenibilidad.**
- Se introducen los conceptos previos necesarios para el curso. Dado el diferente nivel de especialización de los asistentes, resulta imprescindible el establecimiento de una metodología común para el estudio de las energías renovables y su relación con la arquitectura.
- Nuevos modelos energéticos. Conceptos energéticos introductorios. Radiación y geometría solar.
  - Se tratan aspectos termodinámicos básicos y se sientan las bases de los sistemas de aprovechamiento energéticos. Además, este modulo aborda el estudio de la radiación solar como punto de partida para el estudio de las diversas formas de aprovechamiento. Estudia también la geometría de asoleamiento en los edificios, producción de sombras y iluminación interna natural.
- **Arquitectura y sostenibilidad.** Investigación y práctica arquitectónica.
  - Desarrolla el tema de la sostenibilidad aplicada a la arquitectura y el desarrollo en general. Se estudian los problemas de la "huella ecológica".
  - Se definen y plantean los proyectos de tesis de los alumnos y las tutorías.
- **Energía solar térmica a baja temperatura.**
  - Energía solar fotovoltaica, energía eólica, biomasa y otras.
  - Se introducen los fundamentos del aprovechamiento térmico de la energía solar a baja temperatura. Se estudia el comportamiento de los colectores así como los componentes fundamentales de una instalación, mostrando los diversos tipos y posibilidades. Esta materia abarca el conocimiento necesario para el cálculo y diseño de instalaciones, analizando las diferentes
- alternativas.
  - Tras una visión general de la energía solar fotovoltaica, describe los elementos de cualquier instalación fotovoltaica, estudiando a fondo el comportamiento de la célula solar y de los sistemas de almacenamiento y control. Asimismo, se describen los fundamentos de otras energías renovables, tales como la eólica y la biomasa. Finalmente se estudia la integración de todos los sistemas en el diseño de los edificios y espacios urbanos.
- Análisis energético de edificios. Sistemas de iluminación natural y artificial. Acústica de edificios
  - Este módulo sienta las bases del análisis térmico de edificios, fundamental para realizar un balance energético y diseñar los sistemas de calefacción o refrigeración. Se usarán las más avanzadas herramientas que permitan un completo análisis del edificio teniendo en cuenta las cargas a las que está sometido. Se estudiará la correlación entre la iluminación y el balance energético. Se propone una introducción al problema acústico desde una perspectiva ambiental. Se analizan los ruidos y su naturaleza, las fuentes de ruido y el acondicionamiento acústico en el espacio arquitectónico.
- Sistemas de acondicionamiento de los edificios: ventilación y movimiento del aire. Calefacción y refrigeración. Domótica
  - Este módulo analiza las diversas estrategias de climatización que integran energías renovables. Se tratan sistemas pasivos de calefacción y refrigeración. Además se estudiarán los problemas de ventilación y de refrigeración por medio del movimiento del aire. Se incluyen conceptos de control de sistemas mediante automatización y domótica.
- Construcción y sostenibilidad. Organización de obras y tratamiento de residuos
  - Estudios sobre la sostenibilidad en la edificación y en organización de obra, así como en el tratamiento y reciclaje de residuos. Sostenibilidad y espacio urbano: la ciudad sostenible. Experiencias
- Una reflexión sobre la "ciudad sostenible", bajo sus aspectos de espacio urbano construido, energía, agua, geografía social, movilidad y transportes, huella ecológica...Se presentarán ejemplos de proyectos e intervenciones en el medio urbano realizados bajo conceptos de sostenibilidad social y adaptación al lugar. Numerosos arquitectos y urbanistas presentarán sus planteamientos y experiencias. Sostenibilidad y Bioclimatismo: arquitectura medioambiental. Experiencias
  - Aproximaciones a los temas medioambientales desde diversas disciplinas relacionadas con la arquitectura y el urbanismo.
  - Patrimonio, rehabilitación y sostenibilidad
  - La rehabilitación y la regeneración urbana como aspectos de sostenibilidad en las ciudades. La intervención en el patrimonio desde la una perspectiva medioambiental.
  - Metodología de investigación en arquitectura medioambiental
  - Introducción a la metodología de la investigación, estudios bibliográficos, etc., destinados a la formación de técnicos y especialistas en temas medioambientales así como a docentes de estas materias en diferentes disciplinas.
- **Modulo 3**
- **Modulo de investigación.**
- **Tesis.**

4

- **Arquitectura Bioclimática: Clima, Confort y Energía.**
- **Modulo 2**
- Bioclimatismo y arquitectura
- Método de análisis bioclimático
- Clima y lugar.
  - Las variables del clima.
  - Soleamiento, geometría solar, fundamentos.
  - Confort en ambientes interiores.
  - Ventilación, bienestar higrotérmico.
  - Iluminación natural
  - Materiales y soluciones constructivas apropiadas.
- **Estrategias del diseño Bioclimático.**
- **Modulo 3**
- Pautas de diseño bioclimático
- Uso racional de la energía.
- Conservación de la energía.
- Radiación solar: fundamentos y conceptos.
- Sistemas solares, pasivos y activos.
- Sistemas de refrigeración pasiva.
- Sistemas de alta tecnología.
- Nuevas tendencias en arquitectura sostenible.
- Nuevos materiales
- Ejemplos de arquitectura sustentable en el mundo.
- **Métodos de Evaluación.**
- Modulo 4
- Arquitectura sostenible, criterios para su evaluación.
- Experiencias extranjeras
- Balance energético – económico.
- Balance energético- térmico.
- Métodos de simulación dinámicos, EcoTech
- Análisis ciclo de vida de los materiales
- Programa de certificación del comportamiento térmico en los edificios. de vivienda en Chile.
- Green Building Challenge en Chile.

5

- **Primer año**
- **1er Semestre,**
- **Estudio del Diseño Sostenible 1**
- Principios de diseño sostenible. Físicos, mentales, espirituales, culturales, sociales, éticos y recursos económicos diseñando para la sostenibilidad.
- Impacto al ecosistema, desmaterialización, inmaterialización,
- Desmaterialización, inmaterialización, basura, re-usar y reciclar, emisión de gases, diseño verde, eco Design, diseño para la sostenibilidad, innovaciones ecológicas.
- **Introducción al diseño sostenible.**
- Definición y significado de sostenibilidad; términos, principios y políticas, contexto histórico del desarrollo sostenible y diseño. Diseño, Medio ambiente y ciencia.
- Diseño, basura y contaminación.
- Diseño y industrial ecológica.
- Sostenibilidad y todo su sistema de diseño.
- Practica de negocio sostenible y diseño. Consumismo y desarrollo.
- El rol potencial del diseño y del diseñador dando forma a la cultura de consume y practicando mas la sostenibilidad.
- Electiva 1\* (ver listado)
- **2do Semestre**
- **Estudio del Diseño Sostenible 2.**
- Aplicación de principios de diseño sostenibles.
- Concepción sostenible, su sistema de diseño. Energía y recursos.
- Captura de energía y conservación. El diseño adaptable.
- **Principio del diseño sostenible.**
- Sostenibilidad y tecnología; sostenible diseñar estrategias en arquitectura, interior arquitectura y diseño industrial; sistema sostenible diseño; ciclo consideraciones; Biomimetismo en diseño; el uso de la métrica y herramientas de calificación diseño práctica en el desarrollo sostenible.
- **Electiva 2\* (ver listado)**
- **Segundo Año**
- **1er Semestre.**
- **Estudio del Diseño Sostenible 3.**
- Proceso del diseño sostenible.
- Diseño humanitario.
- Espacios comunes.
- Principios de diseño universal
- Concepción sostenible, contexto cultural, política y clima.
- **Cultura del consumo, Tecnología y diseño sostenible.**
- Consumismo, cambio social y sostenibilidad. Innovación en artefactos tecnológicos. Creando mas diseño Urbano sostenible y hogares en una cultura globalizada y industrializada.
- Sistema de Transporte sostenible. La ética y la practica alrededor de la basura, manufacturación y ecología industrial. El diseño y el desarrollo de comunidades auto sostenidas usando principios de diseño sostenible.
- **Preparación a la disertación del diseño sostenible**
- Una introducción a estrategias de recursos, técnica y metodología típica usada en proyectos de diseño sostenible.
- Planificación de un proyecto sostenible.- Disertación del diseño sostenible 1
- Disertación del diseño sostenible 2
- **(\*) Electivas.**
- Escuela de naturaleza y construcción ambiental.
- Planeamiento y ética profesional.
- Medio Ambiente: Una perspectiva Humana
- Sistemas de administración Medio Ambientales
- Diseño Urbano Sostenible.
- Escuela de ingeniería mecánica y manufacturación avanzada.
- Administración energética para la sostenibilidad



### 3.9. Resultados **Diagnostico Académico Internacional. (DAI).**

#### 3.9.1. **Academia.**

Los contenidos encontrados en cada uno de los diferentes programas poseen algo en común, y es que están organizados en las diferentes áreas de formación de un Arquitecto/a como lo son **Tecnología, Diseño, Historia, urbanismo** y en algunas universidades **Medio Ambiente y sociedad.**

La Arquitectura Sostenible dentro de los planes de estudio de las diferentes facultades y/o escuelas tienen como un gran objetivo en común que los futuros Arquitectos/as sean antes del cambio de mentalidad, observar y aprovechar el medio ambiente a favor del producto Arquitectónico y en pro de un mejor diseño y no como un enemigo o un elemento desligado de la Arquitectura. Esto lo pretende conseguir en base al estudio de muchos de los parámetros naturales y sociales que repercuten a la Arquitectura y que este producto responda con resultado de sostenibilidad.



#### 3.9.2. **Metodología.**

A pesar de ser una temática relativamente novedosa, la forma de impartirla es muy tradicional con una manera **teórica-práctica** de formación, muchas universidades utilizan el método constructivista con énfasis en la práctica que en lo teórico.

Muchas universidades basan sus programas en las competencias del futuro Arquitecto/a las cuales tiene un apartado especial para la Sostenibilidad en la formación de estos.

### **3.9.3. Infraestructura.**

Es necesario poseer dentro de la formación un lugar especializado para la práctica y exploración de algunos elementos naturales que afectan directamente o indirectamente al producto arquitectónico.

Un Laboratorio especializado en estos factores ayuda a que se tomen mejores decisiones en el proceso de diseño y así generar un mejor producto Arquitectónico.

### **3.9.4. Docencia.**

#### **Un docente que imparta Arquitectura Sostenible debe de ser:**

- Especialista en el tema con un nivel académico superior al que imparte.
- La constante actualización de los conocimientos adquiridos es importante para generar una retroalimentación en el proceso de formación del estudiante.
- La Arquitectura es una ciencia cambiante y es necesario que el docente sea flexible y se adapte a esos constantes cambios.
- Un guía más que un Dador de clases; que apoye al estudiante que fomente en él la confianza de probar elementos nuevos en su diseño.
- Con Mente Abierta; aceptar que el estudiante genere una idea fuera de los cánones tradicionales y guiarlo a explorar esa idea, ayudarlo a crecer.



### 3.9.5. Forma de implementación.



La Arquitectura sostenible ha sido implementada en diversas facultades y/o escuelas de Arquitectura a nivel mundial de diversas maneras y esta variación cabe dentro que cada universidad responde a su realidad nacional, en base a esto la forma de implementación y de inserción de la temática dependerá en gran medida de la realidad nacional y el objetivo del currículo de la Carrera en la Universidad De El Salvador.

Del análisis académico por países se llegó a visualizar las posibles formas de implementación de la temática que en etapas posteriores se definirá la que más se adapta a la Escuela de Arquitectura-UES.

La forma de implementación en cuanto a pregrado de la temática son las siguientes:

- Eje transversal
- Eje temático o por Área de Formación.
- Plan de estudio Sostenible.
- Pre especialización.

En muchas universidades la temática es estudiada como parte de la formación básica de un Arquitecto/a es decir que ese Arquitecto/a al terminar su formación de pregrado tiene conciencia y herramientas para generar proyectos de Arquitectura sostenible como una solución del hoy y para el mañana.

### 3.9.6. Aglomerado General de contenidos.

#### A. Organización de Contenidos.

En los diferentes países donde se encontró aportes de Arquitectura sostenible en la academia se recopiló un gran número de posibles contenidos a tratar dentro de la Carrera en la Escuela de Arquitectura de la Universidad De El Salvador.

A lo largo de este viaje diagnóstico nos encontramos que dentro de los diferentes planes hay puntos en común al igual que diferencias de manejar la formación del Arquitecto/a.

Un punto importante y que nos ayudara a ir formando la propuesta que se entregará a la Escuela de Arquitectura es la forma de organización de los contenidos por áreas de conocimiento y enseñanza.

Estas áreas comunes serán nuestras herramientas para la organización de los contenidos investigados en el diagnóstico académico.

Las áreas de formación a utilizar serán las siguientes:

- **Urbanismo:** Todas las ramas de esta parte de la Arquitectura que estudia las ciudades.
- **Diseño:** Contenidos que abarcan, criterios, métodos o herramientas para generar diseños sostenibles en un producto arquitectónico.
- **Tecnología:** Se incluirán aquellos contenidos en los cuales se aborden temas dentro de la innovación, uso y aplicación de la tecnología en la construcción de Arquitectura así como criterios y elementos para su incorporación en el diseño arquitectónico y Urbano.
- **Arquitectura, Medio Ambiente y sociedad (entorno natural y humano):** Se incluirán los contenidos que estudien el entorno natural, es decir temas de cultura general que tiene su aplicación y influencia en la Arquitectura así

como elementos de nuestra sociedad que son de suma importancia dentro de la creación de Arquitectura ya que esta es un producto pensado para la misma sociedad.

- **Teoría e Historia:** Los contenidos incluidos en esta área serán aquellos que estudien a la Arquitectura Sostenible de punto de vista histórico y como elemento de estudio analítico.
- **Área de Apoyo:** Se incluirán temas complementarios así como elementos que están fuera de las áreas anteriormente mencionadas como Software, Laboratorios especializados, visitas de campo y demás elementos que se consideran de suma importancia dentro de la formación de los futuros Arquitectos/as.

## **B. Filtros aplicados a los contenidos Pregrado y Posgrado.**

Los contenidos encontrados en las diversas etapas del diagnóstico serán nuestro punto de partida al igual que el aporte del ámbito nacional para generar nuestra propuesta temática.

Para ello es necesario la aplicación de filtros para ir depurando los datos obtenidos en el diagnóstico Académico. El objetivo de esto es, que al momento de iniciar el proceso final de elaboración de la propuesta temática se posea una herramienta fácil de utilizar y que en realidad sean contenidos que posean un potencial de ser incluidos en la propuesta final.

Los filtros que se aplicaran a los aglomerados de las Parte I y Parte II del Diagnóstico Internacional Académico, son los siguientes:

- **Aplicabilidad en nuestro país.**

Es necesario eliminar aquellos contenidos que no sean utilizados en el campo profesional de nuestro país.

- **Repetición de contenidos.**

Se eliminarán aquellos contenidos que propagan la misma idea y temática esto para reducir el proceso y no estudiar dos contenidos que dan a entender lo mismo.

- **Que sean parte de Arquitectura Sostenible y dentro de las áreas de formación.**

Este filtro será para estar seguros que por errores en los procesos anteriores, nos encontremos con temas sobre Arquitectura pero que no aporten nada a una futura propuesta temática sobre Arquitectura Sostenible.

El objetivo primario de esta pre-depuración es el optimizar los recursos de análisis en posteriores etapas de este trabajo.

Como resultado de este proceso de filtración de datos, se obtendrá un aglomerado general de contenido tanto de pregrado como de posgrado de Arquitectura Sostenible y que será el punto de partida de la propuesta temática a presentar.

### **3.9.7. Presentación de Contenidos.**

Los contenidos se presentaran en cuadros agrupados por áreas de formación y se dividirán en Pregrado y Posgrado.

**PREGRADO.**





# Tecnología.

- Que es un edificio ecológico y sostenible.
- El edificio auto-sostenible.
- Requerimientos legales para un edificio sea llamado Sostenible
- Arquitectura de baja tecnología.
- El rol de la tecnología en el contexto de la arquitectura y el desarrollo del país. Concepto de no convencional. Recursos y eficacia del gasto. Alternativas posibles.
- Energías alternativas
- Aplicación de energías alternativas a proyectos arquitectónicos.
- Aspectos técnicos de las energías alternativas.
- Uso de la luz como energía.
- Instalaciones con tecnologías no convencionales.
- Gasto energético en los proyectos arquitectónicos.
- El desarrollo del uso eficiente de la energía en edificios es un tema de creciente importancia en el mundo.
- **INSTALACIONES BIOCLIMÁTICAS**
- Estudio de un edificio.
- **FUENTES DE LUZ NATURALES Y ARTIFICIALES.**
- Energías alternativas pasivas. El muro trombe, efecto invernadero, paneles solares, inercia térmica, convección y radiación. El sol y la inercia térmica del terreno. Técnicas de evaluación bioclimática. El agua como regulador térmico. Nuevas estrategias bioclimáticas.
- Energías alternativas activas. Paneles solares, concentradores solares, automatismos y sensores de control ambiental. Energía eólica. Hacia el hidrógeno como combustible.

- Energías artificiales: Fuente incandescencia y luminiscencia.
- La utilización y disposición de los sistemas pasivos. Compatibilidad con las técnicas constructivas predominantes.
- La integración de los sistemas de activos de captación energética. Colectores solares.
- **FUENTES DE LUZ NATURALES Y ARTIFICIALES.**
- Energías alternativas pasivas. El muro trombe, efecto invernadero, paneles solares, inercia térmica, convección y radiación. El sol y la inercia térmica del terreno. Técnicas de evaluación bioclimática. El agua como regulador térmico.
- Nuevas estrategias bioclimáticas.
- Energías alternativas activas. Paneles solares, concentradores solares, automatismos y sensores de control ambiental. Energía eólica. Hacia el hidrógeno como combustible.
- Energías artificiales: Fuente incandescencia y luminiscencia.
- La utilización y disposición de los sistemas pasivos. Compatibilidad con las técnicas constructivas predominantes.
- La integración de los sistemas de activos de captación energética. Colectores solares.
- **INSTALACIÓN SOLAR PARA ENERGÍA ELÉCTRICA (FOTOVOLTAICA)**
- Diseño y dimensionado. Aportación solar. Tipos de instalación. Pérdidas por orientación e inclinación y por sombra
- Componentes de la instalación de energía fotovoltaica.
- Módulo fotovoltaico, inversor, protecciones y elementos de seguridad. Cargador y acumulador.
- Paneles fotovoltaicos. Aerogeneradores.
- **DISEÑO Y DIMENSIONADO**
- Demanda. Aportación solar. Tipos de instalación. Pérdidas por orientación e inclinación y por sombras.

## ■ **COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO DE LOS MATERIALES**

- Fuentes energéticas de los edificios. Transporte del calor. Almacenamiento e inercia térmica.
- Protecciones solares: parasoles, vidrios y carpinterías reflectantes.
- Sistemas constructivos y materiales ecológicamente conscientes. Los nuevos materiales. Soluciones en fachadas y cubiertas.
- El sistema constructivo. Componentes. Expresión tecnológica. Los materiales, técnica y función. Comfort. Microclima. Factores de control y regulación, y su expresión arquitectónica.
- Estructuras en la naturaleza, huesos, cáscaras y empaquetamiento celular.
- Estructuras evolutivas. Biónica. Estructuras móviles..
- Automatismos de control ambiental y control de iluminación.
- Funciones y tipos de instalaciones: Climatización.- Suministro de energía.- Sistemas de elevación.- Comunicaciones.- Edificio inteligente.
- Ejercicios de propuestas de desarrollo de soluciones constructivas no convencionales, como acceso a la problemática del diseño de sistemas o componentes
- Instalaciones termo mecánicas: sistemas de refrigeración, calefacción y ventilación. Equipos individuales. Centrales simples.
- Materiales, propiedades, características y usos dentro de la arquitectura
- Los materiales en la construcción. Sistemas constructivos y Elementos constructivos. Materiales y productos de construcción: tipologías. Propiedades organolépticas y tecnológicas de los materiales.
- Estructura de la materia. Microestructura de los materiales. Escalas de observación: tecnológica, microestructural y atómica. Enlaces interatómicos primarios y secundarios. Microestructuras cristalina y no cristalinas. Sólidos monofásicos y polifásicos: Diagramas de fase. Materiales compuestos. Propiedades físicas de los materiales.

- Aspecto y forma. Peso y densidad. Porosidad. Acciones físicas. Comportamiento hidrico. Comportamiento térmico. Comportamiento acústico. Reacción al fuego. Heladicidad. Ensayos físicos. Durabilidad y mecanismos de degradación de los materiales. Protección frente a acciones externas.
- Calidad y normativa de los materiales de construcción. El concepto de calidad.
- Materiales Ecológicos. Caracterización experimental de materiales. Control de calidad. Normas y distintivos de calidad. Normativa de materiales de construcción.
- Reciclaje de materiales.
- El aislamiento: Comportamiento de los materiales frente al calor.- Dilatación, conductividad e inercia térmica.- Características higrótérmicas de los ambientes.- Materiales y sistemas de aislamiento térmico e higrotérmico.- Comportamiento de los materiales frente al ruido.- Materiales y sistemas de aislamiento acústico.- Comportamiento de los materiales frente al fuego.- Materiales y técnicas de protección contra incendios.
- Materiales para aislamiento: Aislantes térmicos e higrótérmicos: características y clasificación: fibrosos; de estructura celular; barreras de vapor.- Acrilalamientos especiales.- Aislantes acústicos: características; tipología; paneles; techos absorbentes.- Aislamiento del fuego: protecciones y productos para extinción de incendios.
- La durabilidad: Concepto de durabilidad y su relación con la calidad, uso y envejecimiento.-Deterioro de los materiales: la patología de la edificación.- Diagnóstico de lesiones: causas, procesos y efectos.- Prevención y corrección de los deterioros.- Conservación de los edificios.- Concepto de calidad y su control.- Normativa de calidad.- Medios de control de la calidad
- Maderas y materiales de origen vegetal. Microestructura y propiedades de las maderas. Principales especies. Procesos de corta y conversión. Tratamiento y protección de las maderas naturales. Productos y derivados de la madera. Otros productos de origen vegetal. Normativa, designación y aplicaciones. Materiales poliméricos: plásticos. Microestructura y propiedades de los materiales poliméricos. Tipos de plásticos. Procesos de fabricación y conformación. Productos y compuestos de matriz polimérica. Normativa, designación y aplicaciones.
- Materiales bituminosos, adhesivos, aislantes y pinturas. Propiedades de los materiales bituminosos. Mezclas bituminosas, normativa, designación y sus aplicaciones. Propiedades de los materiales adhesivos. Proceso de fabricación, productos, designación y aplicaciones. Materiales aislantes. Pinturas y barnices: componentes, tipos y aplicaciones.

- Selección de materiales de construcción. Incorporación de los materiales a la arquitectura. Criterios de selección de materiales de construcción. Adecuación, compatibilidad y durabilidad. Investigación, desarrollo e Innovación en materiales y productos de construcción.
- Durabilidad y conservación de los materiales: Durabilidad de la piedra natural: mecanismos de alteración; tratamientos.- Durabilidad de los conglomerados: alteraciones y tratamientos.- Durabilidad de los metales: corrosión; el fuego; tratamientos; compatibilidad entre metales.- Durabilidad de la madera: calidad; defectos constitutivos; agentes agresivos; tratamientos preventivos y correctores.
- Otras herramientas de análisis. La evaluación de impacto ambiental. Estudio de materiales y técnicas constructivas: el análisis de ciclo de vida. Las materias primas. La contaminación medioambiental. El gasto energético. La vida útil. La reutilización. La valorización de los residuos

# Arquitectura, Medio Ambiente y Sociedad.

- Medio ambiente. Definición. ■ Que es el desarrollo sostenible. ■ Medio ambiente en arquitectura, el sol, energía, posiciones, balance energético, intensidad y cantidad de radiación, diagramas y asoleamiento, orientaciones, ganancia y protección solar, dispositivos, las formas en la conservación calórica, los cerramientos, el efecto invernadero, muro solar, captación, acumulación, emisión
- El planeta que habitamos. ■ Equilibrios eco tecnológicos. ■ Los efectos de la industrialización. ■ Los efectos de la arqueología industrial.
- Recursos naturales y arquitectura. ■ Arquitectura enterrada. ■ La tecnología constructiva y el problema habitacional. El rol de la tecnología en el contexto de la arquitectura y el desarrollo del país. Concepto de no convencional. Formas metodológicas, diagnóstico de la situación en materia de hábitat.
- Un mundial ecológico. ■ Construcción del concepto del medio ambiente y lugar y las relaciones hombre-sitio. Paisaje natural y paisaje cultural. ■ La experiencia de los organismos estatales y las ONGs. Comparaciones. Recursos y eficacia del gasto. Alternativas posibles. ■ Conocimiento del recurso solar, y sus variaciones diarias y estacionales en distintas ubicaciones geográficas
- Introducción a la articulación de la arquitectura con el medio ambiente, en relación con los problemas de la crisis de sustentabilidad. ■ Reconocer el medio físico y su contexto cultural, el hábitat del hombre y la función (necesidades-actividades-requerimientos), la materialidad (tecnología) y la forma. ■ Concepto de hábitat, de identidad, relación hombre-lugar.
- Ejercicios de propuestas de desarrollo de soluciones constructivas no convencionales, como acceso a la problemática del diseño de sistemas o componentes. ■ Los parámetros y las estrategias bioclimáticas. El sol: soleamiento, radiación, captación y almacenamiento. El régimen de vientos: determinación de direcciones e intensidades, efectos. La humedad. La pluviosidad. El efecto invernadero. ■ La inercia térmica. La ventilación natural. Las estrategias de protección y reducción del sobrecalentamiento. El enfriamiento latente. ■ El proyecto de desconstrucción. Planeamiento de la demolición. Reutilización y reciclaje de elementos. Estudio de la calidad y homogeneidad de los residuos. Gestión controlada.
- Las condiciones interiores y exteriores. El confort y el clima. Las variables del comportamiento higrotérmico. Las cartas bioclimáticas. ■ LA RADIACIÓN SOLAR ■ Eficacia y rentabilidad. ■ El sol y la determinación del soleamiento. La radiación solar sobre la superficie de la tierra. ■ EL LUGAR DE LA ARQUITECTURA ■ EL edificio como elemento de regulación térmica. Los cerramientos. Las protecciones solares. ■ LOS SISTEMAS PASIVOS APLICADOS ■ Criterios de confort. La calefacción solar por aportes pasivos. La ventilación y refrigeración solar pasiva. ■ Edificios surgiendo de la tierra, la montaña construida por el hombre, la arquitectura suspendida en el aire. ■ EL MEDIO AMBIENTE EXTERNO ■ El hombre y el sol. La tierra y el sol. La tierra y el agua. El hombre y los climas.
- La plataforma: El primer acto de intervención arquitectónica. La nivelación del suelo. La creación de un plano horizontal como soporte del edificio. ■ LA RADIACIÓN SOLAR ■ El sol y la determinación del soleamiento. La radiación solar sobre la superficie de la tierra. ■ LA RADIACIÓN SOLAR Y SU INCIDENCIA EN LA EDIFICACIÓN ■ El edificio como elemento de regulación térmica. Los cerramientos. Las protecciones solares. ■ Los niveles de relación entre el dominio público y el dominio privado. Los espacios intermedios: el umbral: el umbral como cambio del dominio público al privado. La secuencia arquitectónica del acceso.
- EL PAISAJE Y EL DOMINIO DE LA ARQUITECTURA ■ La línea del horizonte. La arquitectura y la línea del horizonte: el horizonte como lugar donde se confunde el cielo y la tierra. Los límites de la visión humana. La arquitectura como modificación o contemplación del horizonte. El edificio como continuación del horizonte. Del paisaje exterior al paisaje interior. ■ La naturaleza exterior y los artificios del arquitecto. La demarcación de un territorio: áreas y bordes, caminos e intersecciones. ■ Los niveles de relación entre el dominio público y el dominio privado. Los espacios intermedios: el umbral: el umbral como cambio del dominio público al privado. La secuencia arquitectónica del acceso.

- Domótica. ■ Factores que influyen al acondicionamiento de los edificios
- Acondicionamiento natural y clima. ■ Factores extrínsecos. Factores intrínsecos.
- Acondicionamiento natural, condiciones exigibles del acondicionamiento ambiental higrotérmico, luminoso, acústico y de calidad del aire, confort, consumo energético de edificios. Condiciones térmicas de los edificios; transferencias de calor y comportamiento higrotérmico, cargas térmicas y sistemas convencionales de acondicionamiento, acondicionamiento pasivo y energía alternativas, criterios arquitectónicos y constructivos del diseño bioclimático y medioambiental y de la construcción ecológica, sistemas alternativos de calefacción, refrigeración y ventilación. ■ Conservación de energía. Recursos no renovables y diseño tecnológico. ■ CLIMATIZACIÓN. ■ Estudio de un edificio.
- INTRODUCCIÓN AL ACONDICIONAMIENTO NATURAL ■ El confort higrotérmico. Las fuentes energéticas en los edificios. El aprovechamiento de los recursos naturales. Temperaturas medias de verano e invierno.
- CLIMATOLOGÍA Y SOLEAMIENTO ■ Clima y microclima. Radiación solar. Cartas solares. ■ Orientaciones de los edificios. ■ Acondicionamiento Higrotérmico. ■ Acondicionamiento y Energía Solar. ■ Alta tecnología versus baja tecnología. Lo tecnológico como imagen de consumo. Evaluación de impacto ambiental de la construcción, visión globalizadora. La construcción reciclable, materiales de bajo impacto ecológico.
- LABORATORIOS ■ Laboratorio de materiales ecológicos. ■ Laboratorio de Experimentación climática. ■ Laboratorio de Energías Alternativas. ■ Laboratorio de Estudio del Confort. ■ Laboratorio de experimentación Tecnológica. ■ Laboratorio de Diseño asistido por computadora con software de modelos climáticos y naturales para su aplicación en proyectos arquitectónicos.

## Area de apoyo.



## **POSGRADO**

# Urbanismo.

- Naturaleza en la ciudad: Bases de Diseño Sostenible.
- **Arquitectura y Medio Ambiente Urbano**
  - Conocimiento del concepto de sostenibilidad y de políticas medioambientales y, en este contexto, la regulación del suelo como dinamizador de las actividades en la planificación y su posterior gestión urbanística. Planificación territorial en general y particularmente en temáticas vinculadas al medio ambiente y al proceso del desarrollo urbanístico.
  - Integración de los condicionantes medioambientales en los mecanismos de planificación y gestión del territorio. Todo esto se llevará a cabo mediante la exposición, en el sentido más amplio y dentro del nivel correspondiente, de los conceptos de energía, materia, información, ambiente y economía. En este bloque, estos conceptos tendrán un punto de vista más puntual dentro del análisis del territorio
- **Arquitectura Medioambiental y Urbanismo Sostenible**
  - Planeamiento y Arquitectura
  - Entorno y Construcción
  - Prospectiva urbanística del siglo XXI
  - Paisaje como materia prima.
  - Calidad ambiental en la edificación.
  - Las pieles del edificio.
  - Aislamiento y eficiencia energética.
- El recurso azul: el H2O y su reutilización.
- Deconstrucción y reciclaje de los materiales.
- Residuos urbanos y su revalorización.
- Código Técnico de la Edificación. Normativas y Ordenanzas.
- Integración arquitectónica de los sistemas solares activos.
- Sistemas alternativos de climatización en arquitectura.
- Criterios de sostenibilidad y aplicaciones edificatorias.
- Buenas prácticas medioambientales y ejemplos. Visita a edificios de alta calidad ambiental.
- **Sostenibilidad y espacio urbano: la ciudad sostenible. Experiencias**
  - Una reflexión sobre la "ciudad sostenible", bajo sus aspectos de espacio urbano construido, energía, agua, geografía social, movilidad y transportes, huella ecológica...Se presentarán ejemplos de proyectos e intervenciones en el medio urbano realizados bajo conceptos de sostenibilidad social y adaptación al lugar. Numerosos arquitectos y urbanistas presentarán sus planteamientos y experiencias.

## ■ Introducción y principios del diseño sostenible.

- Visión Panorámica del Sector del Diseño y la Construcción Sostenibles. Perspectiva de la evolución, el estado actual y las tendencias del sector de desarrollo inmobiliario sostenible. Incluye un amplio contenido relacionado con el Sistema LEED del US Green Building Council y ofrece un contexto general que vincula los proyectos inmobiliarios con otros sectores relacionados con los conceptos de desarrollo sostenible y responsabilidad social.
- Principios de Diseño Sostenible.
- El principio del Pensamiento Holístico- Respeto por el proceso. Sabiduría de los sistemas naturales (movimiento ecológico y ecosistemas).
- **Estrategias para el Diseño Sostenible**
  - Sistemas de certificación de edificios sostenibles en México. Conferencia Magistral: LEED® System. Visión panorámica. Obra nueva, edificios existentes, Interiores Comerciales; Proyectos de infraestructura y envolvente (Avance de vivienda y barrio).
  - El agua y la energía, responsabilidades compartidas.
  - Proyectos arquitectónicos sostenibles.
  - Permacultura - diseño para un mundo con energía descendente
  - El cambio climático y sus implicaciones en la construcción y el desarrollo urbano
  - Consumo, ecología y diseño.

## ■ Herramientas de Diseño sostenible

- Estrategias de diseño: Dispositivos bioclimáticos
- Estimaciones aportes internos y solares
- Equipos captadores solares y otros: EnergyGroup
- Programa de evaluación **EcoTech**
- Tendencias en protección solar.
- Nuevos enfoques en vidrios
- Domótica y nuevas posibilidades
- **Clima, Confort y energía**
  - Metodología del diseño **Bioclimático**
  - Pautas del Diseño **Bioclimático**
  - Análisis del clima, principios, tipos y variables
  - Influencias energéticas, confort y técnicas de climatización.
  - Confort térmico, lumínico y Acústico, Rangos
  - Diagramas y referencias de confort
  - Conceptos de Traspaso de Energía
  - La aislación térmica: presentación Achipex
  - Geometría Solar y gráficos de representación
  - Arquitectura tradicional: La energía y la forma. De la Arquitectura vernácula a la actualidad, evolución energética.
- **Diseño Sostenible**
  - Principios de diseño sostenible. Físicos, mentales, espirituales, culturales, sociales, éticos y recursos económicos diseñando para la sostenibilidad.

## ■ Impacto al ecosistema, desmaterialización, inmaterialización,

- Desmaterialización, inmaterialización, basura, re-usar y reciclar,
- Emisión de gases, diseño verde, eco Design, diseño para la sostenibilidad, innovaciones ecológicas.
- Aplicación de principios de diseño sostenibles.
- Concepción sostenible, su sistema de diseño.
- Energía y recursos.
- Captura de energía y conservación.
- El diseño adaptable.
- Proceso del diseño sostenible.
- Diseño humanitario.
- Espacios comunes.
- Diseño saludable.
- Principios de diseño universal
- Concepción sostenible, contexto cultural, política y clima.
- **Introducción al diseño sostenible.**
  - Definición y significado de sostenibilidad; términos, principios y políticas, contexto histórico del desarrollo sostenible y diseño.
  - Diseño, Medio ambiente y ciencia.
  - Diseño, basura y contaminación.
  - Diseño y industrial ecológica.
  - Sostenibilidad y todo su sistema de diseño.
  - Practica de negocio sostenible y diseño.
  - Consumismo y desarrollo.
  - El rol potencial del diseño y del diseñador dando forma a la cultura de consume y practicando mas la sostenibilidad.

## ■ Principio del diseño sostenible.

- Sostenibilidad y tecnología; sostenible diseñar estrategias en arquitectura, interior arquitectura y diseño industrial; sistema sostenible diseño; ciclo consideraciones; Bio-mimetismo en diseño; el uso de la métrica y herramientas de calificación diseño práctica en el desarrollo sostenible.
- **Preparación a la disertación del diseño sostenible**
  - Una introducción a estrategias de recursos, técnica y metodología típica usada en proyectos de diseño sostenible.
  - Planificación de un proyecto sostenible.-
  - Disertación del diseño sostenible 1
  - Disertación del diseño sostenible 2

# Diseño

# Arquitectura, Medio Ambiente y Sociedad.

## ■ Introducción a la sostenibilidad.

Se introducen los conceptos previos necesarios para el curso. Dado el diferente nivel de especialización de los asistentes, resulta imprescindible el establecimiento de una metodología común para el estudio de las energías renovables y su relación con la arquitectura

## ■ Sitio, agua y energía.

### ■ Agua y sistemas de reciclamiento.

Cuencas hidrológicas, Grandes sistemas de agua, Sistemas de tratamiento biológico de aguas residuales, colectores de agua de lluvia, Mingitorios y Letrinas secas y compostables, Instalaciones hidráulicas eficientes, accesorios ahorradores de agua.

### ■ Diseño Solar, Diseño Solar Pasivo, Colectores termosolares, Celdas Fotovoltaicas, Eólica, Biodigestores, Celdas de Combustible (Hidrógeno)

### ■ Eficiencia Energética en la Edificación.

### ■ Diseño sostenible del paisaje.

### ■ Paisaje diseño a fuera y dentro confort, calidad del aire interior, sombra, eficiencia energética.

### ■ Diseño y modelaje para energía, software.

## ■ Definiciones, implicancias y Prácticas.

### ■ Presentación programa País eficiencia energética.

### ■ Arquitectura y Desarrollo Sostenible.

### ■ Criterios de Sostenibilidad.

### ■ Arquitectura y Clima.

### ■ Panorama nacional.

### ■ Economía y asesorías medioambientales.

## ■ Valoración Ambiental.

Los límites del mercado como instrumento de asignación de valor de los bienes ambientales. Valor de mercado, valor de uso, valor de "no-uso". El concepto de externalidades ambientales. El análisis de coste-beneficio aplicado a la valoración ambiental. Métodos de valoración: método de precios implícitos, método de coste de viaje y método de valoración contingente. De la valoración económico-social a la valoración integrada de los bienes ambientales. Evaluación multicriterio. Ejercicios prácticos de valoración económico-social como por ejemplo: la Pedrera, Recinto del Forum de las Cultura y patrimonio industrial del Poble Nou.

## ■ Parámetros Medioambientales en el Diseño Arquitectónico

### ■ El desarrollo sostenible: las dimensiones de la sostenibilidad.

### ■ La tradición medioambiental en la historia de la arquitectura.

### ■ Clima y arquitectura, los parámetros del confort.

### ■ Diseño solar pasivo y de bajo consumo energético en clima tropical, en clima mediterráneo y climas fríos.

### ■ Programas informáticos: aplicación y prácticas.

### ■ Arquitectura sostenible en países en vías de desarrollo.

### ■ Desarrollo urbano sostenible.

## ■ Arquitectura y sostenibilidad. Investigación y práctica arquitectónica.

Desarrolla el tema de la sostenibilidad aplicada a la arquitectura y el desarrollo en general. Se estudian los problemas de la "huella ecológica". Se definen y plantean los proyectos de tesis de los alumnos y las tutorías.

### ■ Física para Arquitectos.

Se desarrollan los conceptos físicos fundamentales para el control ambiental de los espacios tanto interiores como exteriores de los edificios.

## ■ Metodología de investigación en arquitectura medioambiental.

Introducción a la metodología de la investigación, estudios bibliográficos, etc., destinados a la formación de técnicos y especialistas en temas medioambientales así como a docentes de estas materias en diferentes disciplinas.

## ■ Sostenibilidad y Bioclimatismo: arquitectura medioambiental.

Aproximaciones a los temas medioambientales desde diversas disciplinas relacionadas con la arquitectura y el urbanismo.

### ■ Patrimonio, rehabilitación y sostenibilidad

La rehabilitación y la regeneración urbana como aspectos de sostenibilidad en las ciudades. La intervención en el patrimonio desde la una perspectiva medioambiental.

## ■ Arquitectura, Energía y Medio Ambiente.

### ■ La problemática medio ambiental. El desafío del nuevo milenio.

### ■ Desarrollo sustentable. El cambio necesario.

Acciones mundiales: Convenciones y acuerdos internacionales Fuentes energéticas: energías renovables, una alternativa posible.

Panorama nacional. Políticas y consumos energéticos nacionales

Acciones locales: ahorro energético en la vivienda y reglamentación térmica.

Panorama internacional: las prácticas vigentes en el consumo de la energía.

Arquitectura sostenible – desde el Low Tech – al High Tech

## ■ Cultura del consumo, Tecnología y diseño sostenible.

### ■ Consumismo, cambio social y sostenibilidad.

### ■ Innovación en artefactos tecnológicos.

Creando mas diseño Urbano sostenible y hogares en una cultura globalizada y industrializada.

### ■ Sistema de Transporte sostenible.

La ética y la práctica alrededor de la basura, manufacturación y ecología industrial.

El diseño y el desarrollo de comunidades auto sostenidas usando principios de diseño sostenible.

## ■ Tecnologías de Diseño Sostenible.

### ■ Estética en el diseño y construcción sostenibles.

### ■ Ingenierías de confort ecológicos.

Temperatura, sistemas de humedad y calidad del aire; ventilación natural, pisos elevados.

### ■ Conferencia Magistral Materiales y Acabado: Pinturas de

baja emisión de COV's, acabados y recubrimientos en muros, alfombrado, madera certificada, materiales de aislamiento térmico, Concreto con ceniza volante.

### ■ Sistemas constructivos alternativos.

### ■ Construcción con paja, tierra compactada.

### ■ Diseño de Iluminación.

### ■ Manejo de luz diurna, ventanas glaseadas de alta eficiencia,

### ■ Parasoles, Lineamientos avanzados de iluminación.

### ■ Aspectos Económicos y Financieros del Diseño Sostenible:

Revisión del los argumentos económicos que sustentan el desarrollo de proyectos inmobiliarios que incorporen

criterios de sostenibilidad ecológica y responsabilidad social. Incluye numerosas referencias a los estudios más importantes que presentan información cuantitativa sobre

el tema y aborda los diversos factores que inciden en la valoración y el costo de un proyecto.

## ■ La Eficiencia Energética y el Uso de las Energías Renovables en la Edificación y el Urbanismo.

### ■ Consumo y medio ambiente.

### ■ Aplicación de la tecnología en las instalaciones.

## ■ Revisión de las instalaciones en la edificación y en el urbanismo.

### ■ Las energías renovables y la reutilización de materias y energías.

### ■ Aplicaciones al proyecto arquitectónico de: la Biomasa y el Biogas.

La Energía eólica. La Energía fotovoltaica. La Energía solar térmica.

### ■ El aprovechamiento de las aguas usadas y de escorrentía.

Legislación técnica actual referida a la incorporación de criterios sostenibles en aplicaciones convencionales y alternativas.

### ■ Prácticas con programas informáticos.

### ■ Visitas tutorizadas a edificios.

### ■ Situación actual y marco normativo

### ■ Hacia un modelo energético descentralizado

### ■ Energía Solar Térmica

### ■ Fundamentos y últimas tecnologías

### ■ Diseño y cálculo de instalaciones

### ■ Análisis de rendimiento

### ■ Aspectos prácticos de instalación

### ■ Control y monitorización

### ■ Energía Solar Fotovoltaica

### ■ Fundamentos técnicos y Estado del arte

### ■ Diseño y cálculo de instalaciones FV integradas en edificios

### ■ Análisis de rendimiento y económico

### ■ Combinación con otras fuentes de energía

### ■ Monitorización

## ■ Sistemas eficientes de Climatización

### ■ Introducción a la Climatización

### ■ Eficiencia, calidad ambiental y confort

Balance energético en el edificio Tratamiento de aire en el edificio

### ■ Sistemas de climatización de edificios

Instalaciones de climatización en los edificios. Revisión de Sistemas. Distribución de frío y calor dentro del edificio con aire. Recuperación de calor y refrigeración gratuita

### ■ Distribución con agua y otros fluidos. Sistemas radiantes

Producción eficiente de frío y calor Sistemas convencionales de elevada eficiencia. Recuperación

Sistemas alternativos. Geotermin, biomasa, absorción solar, Co/Tri-

generación, redes urbanas frío/calor Control de climatización

Otras instalaciones vinculadas a la Climatización

Iluminación

Anti-incendios

# Tecnología.

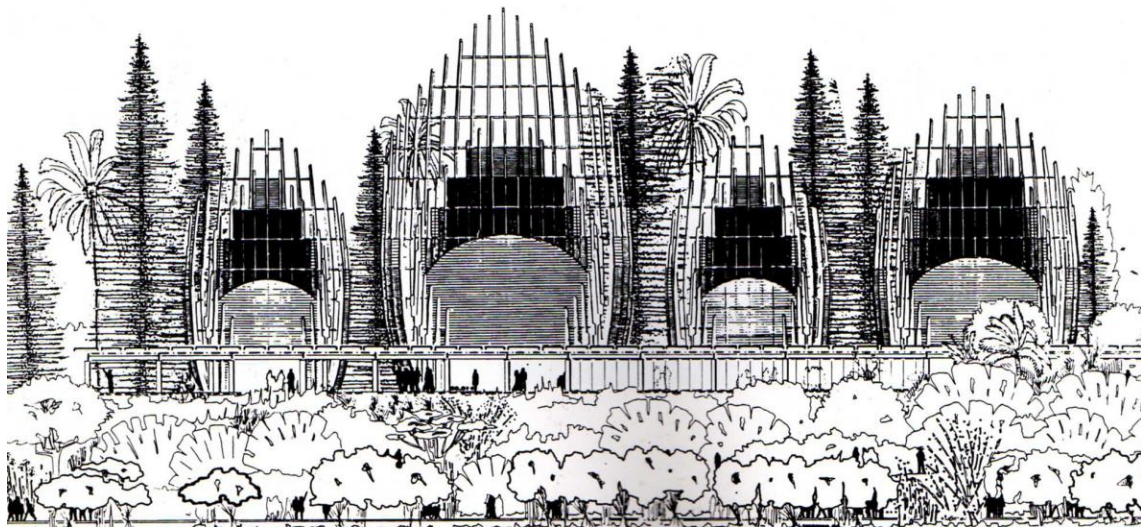


# Tecnología.

- Esta materia abarca el conocimiento necesario para el cálculo y diseño de instalaciones, analizando las diferentes alternativas.
- Tras una visión general de la energía solar fotovoltaica, describe los elementos de cualquier instalación fotovoltaica, estudiando a fondo el comportamiento de la célula solar y de los sistemas de almacenamiento y control. Asimismo, se describen los fundamentos de otras energías renovables, tales como la eólica y la biomasa. Finalmente se estudia la integración de todos los sistemas en el diseño de los edificios y espacios urbanos.
- **Sistemas de acondicionamiento de los edificios: ventilación y movimiento del aire. Calefacción y refrigeración. Domótica**  
Este módulo analiza las diversas estrategias de climatización que integran energías renovables. Se tratan sistemas pasivos de calefacción y refrigeración. Además se estudiarán los problemas de ventilación y de refrigeración por medio del movimiento del aire. Se incluyen conceptos de control de sistemas mediante automatización y domótica. Construcción y sostenibilidad. Organización de obras y tratamiento de residuos
- Estudios sobre la sostenibilidad en la edificación y en organización de obra, así como en el tratamiento y reciclaje de residuos.
- **Análisis energético de edificios. Sistemas de iluminación natural y artificial. Acústica de edificios**  
Este módulo sienta las bases del análisis térmico de edificios, fundamental para realizar un balance energético y diseñar los sistemas de calefacción o refrigeración. Se usarán las más avanzadas herramientas que permitan un completo análisis del edificio teniendo en cuenta las cargas a las que está sometido. Se estudiará la correlación entre la iluminación y el balance energético. Se propone una introducción al problema acústico desde una perspectiva ambiental. Se analizan los ruidos y su naturaleza, las fuentes de ruido y el acondicionamiento acústico en el espacio arquitectónico.
- **La Integración de las Nuevas Tecnologías de la Era Digital en el Proyecto Arquitectónico: Domótica y Edificios Inteligentes.**  
El control y la regulación en los distintos sistemas de un edificio. Infraestructuras y redes de transporte para el control y para los sistemas de telecomunicación.  
La automatización y el ahorro energético, cálculos y amortización de las instalaciones.
- **Sistemas domóticos, aplicaciones.**
  - Gestión centralizada.
  - Prácticas con programas informáticos.
- **Sistemas Térmicos y Fotovoltaicos**
  - Introducción a las Energías Renovables.
- **Nuevos modelos energéticos. Conceptos energéticos introductorios. Radiación y geometría solar.**  
Se tratan aspectos termodinámicos básicos y se sientan las bases de los sistemas de aprovechamiento energéticos. Además, este módulo aborda el estudio de la radiación solar como punto de partida para el estudio de las diversas formas de aprovechamiento. Estudia también la geometría de asoleamiento en los edificios, producción de sombras y iluminación interna natural.
- **Energía solar térmica a baja temperatura. Energía solar fotovoltaica, energía eólica, biomasa y otras.**  
Se introducen los fundamentos del aprovechamiento térmico de la energía solar a baja temperatura. Se estudia el comportamiento de los colectores así como los componentes fundamentales de una instalación, mostrando los diversos tipos y posibilidades.
- **Arquitectura Bioclimática: Clima, Confort y Energía.**
  - Bioclimatismo y arquitectura
    - Método de análisis bioclimático
      - Clima y lugar.
      - Las variables del clima.
      - Soleamiento, geometría solar, fundamentos.
      - Confort en ambientes interiores.
      - Ventilación, bienestar higrotérmico.
      - Iluminación natural
      - Materiales y soluciones constructivas apropiadas.

# CAPITULO IV.

## Diagnostico Local.



## **CAPITULO IV. *Diagnostico Local.***

### **4.0. Diagnostico Académico Local.**

#### **Panorama General.**

En nuestro país el manejo del medio ambiente nunca ha sido prioridad en las agendas gubernamentales, ni de la empresa privada por muchos años se han pasado sobre las leyes del mismo Ministerio del medio Ambiente, se ha construido en zonas que no se debería por su estado de “zona de protección ecología”; ante este panorama muchas instituciones han reaccionado a la crisis medio ambiental. San Salvador no es el mismo, los grandes desarrollos Urbanos y el crecimiento de la ciudad sin reglas, han generado un deterioro ambiental abonado al desinterés de las autoridades, generando un choque en el ecosistema que rodeaba a la capital.

#### **4.1. ETAPA 01. Preselección de Universidades.**

Antes del análisis académico se realizara el proceso de preselección de las universidades a las cuales se les aplicaran varios criterios de evaluación.

Las universidades a tomar en cuenta en esta preselección son las siguientes:

- Universidad de El Salvador.
- Universidad Centroamericana “José Simeón Cañas”.
- Universidad José Matías Delgado
- Universidad Politécnica de El Salvador.
- Universidad Tecnológica de El Salvador.
- Universidad Albert Einstein.
- Universidad Francisco Gavidia.

De las universidades locales se seleccionaran aquellas que cumplan con los criterios que se dispondrán para dicho proceso, esto con el objetivo de optimizar el

proceso de análisis académico y analizar a las universidades que nos aportaran un panorama más real de lo que está sucediendo en nuestro país en el ámbito de la sostenibilidad aplicada en la Arquitectura.

#### 4.1.1. Criterios de Preselección.

Se utilizará un criterio de preselección esto con el objetivo de reducir el número de elementos a analizar dentro de este proceso.

Para desarrollar un listado preliminar de universidades a las cuales se les aplicara los criterios de selección tomaremos un único criterio de preselección, que está ligado a la oferta académica que existe en nuestro país.

##### 1. Arquitectura, dentro de su Oferta Académica.

Es nuestro punto de partida que universidades cuentan dentro de su programas ofertados.

#### 4.1.2. Listado de Universidades Preselección.

Universidades	Criterio 1	Aprobadas
1. Universidad de El Salvador.	✓	✓
2. Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas"	✓	✓
3. Universidad José Matías Delgado	✓	✓
4. Universidad Politécnica de El Salvador.	✓	✓
5. Universidad Tecnológica de El Salvador.	✓	✓
6. Universidad Albert Einstein.	✓	✓
7. Universidad Francisco Gavidia.	✓	✓



## 4.2. ETAPA 02. Selección de Universidades.

De las universidades preseleccionadas se les aplicara un nuevo filtro con el objetivo de definir aquellas que serán parte del análisis académico local.

De estas universidades preseleccionadas, la Universidad de El Salvador por ser parte fundamental de este trabajo de investigación será tomada en cuenta como Universidad seleccionada para dicho proceso por lo que no se le aplicara la evaluación.

Los criterios a utilizar para la selección de los centros de educación superior serán los siguientes:

### 1. Experiencia en impartir la Carrera de Arquitectura.

Se tomaran en cuenta aquellos centros de educación superior con más años en impartir y de formar Arquitecto/as en nuestro país.

### 2. Campus Universitario.

Se evaluará si la facultad o Escuela de Arquitectura posee una edificación propia para desarrollar sus actividades académicos correspondientes a la carrera.

### 3. Imagen a nivel nacional.

Se analizará la imagen que la universidad refleja a la sociedad, su prestigio como centro de educación superior más el aporte científico y tecnológico<sup>12</sup>

Estos criterios se evaluaran en base a una tabla que nos ayudará a definir el valor cuantitativo de los criterios para luego tener en base a un puntaje a las dos universidades elegidas para el análisis académico.

---

<sup>12</sup> Dato proporcionado por El Consejo Superior de Investigaciones Científicas, **CSIC**, (El mayor centro nacional de investigación de España., y se encuentra entre las primeras organizaciones de investigación básica de Europa).

#### 4.2.1. Escala de Evaluación.

De los 3 criterios a utilizar cada uno constara con su escala evaluativa la cual nos definirá un total de puntos que será lo que nos defina las universidades elegidas.

---

ESCALA DE EVALUACION			
	10	5	3
<b>Criterio 1</b>	Largo	Medio	Corto
<b>Criterio 2</b>	Excelente	Muy bueno	Bueno
<b>Criterio 3</b>	Muy Buena	Buena	Mala

---

Siendo para criterio 1:

- **Largo:** Se evaluarán los centros de educación superior en esta escala que tengan más de 20 años de impartir la carrera de Arquitectura.
- **Medio:** Centros educativos con una experiencia menor de los 10 años.
- **Corto:** Básicamente son nuevos en la enseñanza de Arquitectura y poseen de 10 años o menos de ofertarla en sus programas académicos.

Siendo para criterio 2:

- **Excelente:** Que la Escuela o Facultad de Arquitectura posea un espacio dentro de la universidad para sus actividades académicas.
- **Muy buena:** Que las instalaciones las compartan con otras carreras afines.
- **Buena:** Que no poseen un lugar fijo o destinado solo para sus actividades-

Siendo para criterio 3:

- **Muy buena:** La imagen que la universidad tiene en la población en general genera confianza de su proceso de formación de profesionales.

- **Buena:** Se evaluara al centro educativo que una imagen moderadamente buena.
- **Mala:** Se evaluara así aquellas universidades con una imagen que esta por debajo de las expectativas.

#### 4.2.2. Evaluación de Universidades Locales para su elección.

Universidades	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Total	Elección
Universidad de El Salvador.	*	*	*		
Universidad Centro Americana José Simeón Cañas.	10	10	10	30	✓
Universidad José Matías Delgado.	10	5	10	25	✓
Universidad Politécnica de El Salvador.	5	5	5	15	
Universidad Tecnológica de El Salvador.	0	5	5	10	
Universidad Albert Einstein.	5	5	10	20	✓
Universidad Francisco Gavidia.	5	5	5	15	

### 4.2.3. Universidades Elegidas.

Del proceso de selección de los centros educativos más idóneos para esta etapa de análisis académico tenemos como resultado las siguientes universidades:

1. Universidad de El Salvador.
2. Universidad Centroamericana José Simeón Cañas.
3. Universidad José Matías Delgado.
4. Universidad Albert Einstein.

### 4.3. Análisis académico.

En nuestro país ¿será que existe una educación superior de la sostenibilidad? En esta parte analizaremos la realidad académica nacional en cuanto a ese tema que es un tema de suma importancia global, nos daremos cuenta si el semillero de los nuevos profesionales los están preparando para la crisis ambiental que el mundo está envuelto en estos momentos.

A las universidades ya seleccionadas se les analizaran 3 puntos importantes dentro de este trabajo de investigación.

- **Academia:** Se analizara todo lo concerniente al programa de estudio, contenidos, programas de estudio que contengan en sus contenidos la temática de Arquitectura sostenible. (ver anexos, pensum de universidades seleccionadas). Este criterio nos dará los elementos necesarios para generar un temario base de Arquitectura sostenible.
- **Infraestructura:** Si el centro de educación analizado consta con la parte académica sostenible, se analizara si estos poseen algún tipo de espacio especial destinado para el estudio de la sostenibilidad en Arquitectura.

- **Docencia:** Aquellas universidades que dentro de su plan de estudio, este abordado la sostenibilidad es importante definir el perfil del docente que imparte dicha temática.

El estudio y generación de un perfil docente nos ayudara a definir el perfil de docente más idóneo para la propuesta que se aplicara a la Escuela de Arquitectura UES.

***NOTA:** La escuela de Arquitectura-UES se analizara con más profundidad ya que es el objeto primario de la investigación.*

#### **4.3.1. Universidad de El Salvador. Escuela de Arquitectura.**

##### **A. Academia.**

En el plan de estudio en ningún momento se estudia la temática como tal, aunque cada año se actualizan los contenidos de este para mejorar la formación del estudiante. Algunos contenidos de Arquitectura Bioclimática y de Arquitectura Sostenible son estudiados en Áreas como Urbanismo pero no existe un momento en donde al estudiante se le exija aplicar la temática, sino mas bien se imparte como un contenido más de la formación y no se le toma la importancia en Áreas como Taller de Proyección que es en donde se aplican todo los contenidos estudiados en la Carrera.



En los anteriores planes de estudio aplicados en la Escuela de Arquitectura se visualizaba de mejor manera los temas ecológicos pero a medida ha transcurrido el tiempo y se han realizado cambios al plan, la temática se fue diluyendo hasta que actualmente no se puede observar con claridad su aplicación dentro de la formación del Arquitecto/a dentro de la Universidad.

## **B. Infraestructura.**

Posee con un edificio de Aulas y Un laboratorio de Cómputo aunque ningún laboratorio experimental de ningún tipo, y esto es un punto débil, ya que el estudiante no explora la teoría vista en el aula, lo cual genera un vacío práctico dentro de la formación.



## **C. Docencia.**

El problema de la Escuela de Arquitectura es la falta de actualización docente, en cuanto a su plantel. Es decir no existe un proceso de renovación de personal.

### **4.3.2. Universidad Centroamericana José Simeón Cañas.**

#### **Departamento de organización del espacio.**

**A. Academia:** El proceso de formación del estudiante en esta escuela, fomenta la generación de talleres itinerantes con docentes o profesionales extranjeros, el plan de estudio deja de lado, por completo la temática, llevándola a insertarlas por simple actualización somera en algunas cátedras, unas más que otras.



**B. Infraestructura:** Poseen un infraestructura de alta calidad para la formación del Arquitecto/a pero no posee laboratorios especializados en la temática.

**C. Docencia:** La existencia del mínimo de catedráticos especializados en la temática, los ha llevado a introducir conceptos y principios básicos de la

Arquitectura Sostenible, de manera independiente y no integral, ya que no es parte de su plan de estudio.

#### 4.3.3. Universidad José Matías Delgado. Escuela de Arquitectura.

**A. Academia:** Dentro del plan de estudio existente, se evidencia la ausencia de la temática, ya que, el formato de academia se centra en la implementación de los talleres. Solo en el séptimo ciclo de la carrera, se imparte la materia de “Arquitectura y Medio Ambiente” dentro de esta, se manifiestan criterios básicos y conceptualización de términos afines al tema, pero con la deficiencia de no implementarlos o retroalimentarlos en materias siguientes.



**B. Infraestructura:** No posee laboratorios especializados o espacios destinados para la Arquitectura Sostenible ya que no es parte de su plan de estudio.

**C. Docencia.** La falta de especialistas del conocimiento básico en la temática, deja en evidencia la falta de importancia que se le da, a un tema de gran importancia en el mundo actual.

#### 4.3.4. Universidad Albert Einstein. Escuela de Arquitectura.

**A. Academia:** Los contenidos impartidos en todo el proceso de formación del Arquitecto/a. Se nutren de la temática mediante las materias, Ecología y medio ambiente, Planificación Ambiental e Impacto Ambiental, Impartidas en el Área de Urbanismo.



**B. Infraestructura:** No cuenta con la infraestructura ni espacio idóneo para implementar la carrera, por el uso constante de las aulas por cátedras de



otras carreras, no dejando espacios o ambientes que son necesarios para el desarrollo de actividades académicas para los futuros arquitectos.

**C. Docencia:** Existe una terna de docentes experimentados en docencia, mas nadie en la temática. Y Ahí se forma un vacío ya que se dan conceptos sobre la temática pero no se imparte de la mejor manera.

#### **4.4. Resultado Académico.**

##### **4.4.1. El Currículo.**

Es evidente que dentro de los planes de estudio de las distintas Escuelas de Arquitectura no se estudia la temática. Sin embargo en muchas Escuelas se estudian conceptos ambientales, pero no llegan a tener peso dentro de la Formación del Arquitecto/a. La desactualización de los planes de estudio deja en desventaja a los estudiantes para cuando entran al mundo laboral, ya que la falta de competencias lo convierte en un profesional no preparado.

##### **4.4.2. El lugar.**

Generar espacios idóneos para que se desenvuelvan, generen y concreten las diferentes practicas necesarias que se postulan en temarios o contenidos programáticos, dentro de currículos con la Arquitectura Sostenible presente. Es la meta para algunos más el reto de otros, Tener las herramientas disponibles, combinado con el espacio perfecto para utilizarlo, son las transformaciones ineludibles que se tienen que proyectar, en estructura y forma.

##### **4.4.3. Capacidades.**

El valor académico que poseen las distintas escuelas, se manifiestan por un lado en su planta docente, y por otro los estudiantes que se nutren con las enseñanzas percibidas y bien razonadas por ellos. Partiendo que la enseñanza es factor de un emisor y un receptor, la deficiencia en uno de estos es crucial para que se cumplan objetivos, metas y alcances, que es un primer momento cada escuela se

propuso. Todo parte en tener el recurso del conocimiento, estar documentados y ser capaces de transmitir la sabiduría al estudiante. Son factores prescindibles para la calidad de la enseñanza, actualizar, retroalimentar y capacitar al docente, que esté listo, preparado y dispuesto a enseñar. Con el fin de que este nuevo conocimiento, la arquitectura sostenible, se haga más que un contenido obligatorio, un proceso complejo de interacción de disciplinas, controladas y de eficaz manejo para la sociedad Salvadoreña.

#### 4.5. Diagnostico local no Académico.

Para desarrollar una mejor propuesta temática es necesario conocer lo que fuera de la academia se está desarrollando, por lo que se realizó un estudio sobre las organizaciones que protegen el medio ambiente en nuestro país, desde el Gobierno y sus esfuerzos hasta lo que la empresa privada está desarrollando en pro del cuidado del medio ambiente y en encontrar el camino hacia el desarrollo sostenible de nuestro país.

##### 4.5.1. Gobierno Ante la sostenibilidad.

Nuestro País en apariencia es un país el cual está trabajando en pro de desarrollo sostenible en su planes gubernamentales , ya que es una nación firmante del protocolo de Kioto y miembro de la ONU por lo que a



primera vista se han estado haciendo bien las cosas, en cuanto a lo referente al medio ambiente.

¿Pero será que lo, que se observa a primera vista es la realidad gubernamental?

##### A. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales.

En nuestro país el cuidado, manejo, protección y educación del medio ambiente está a cargo del Ministerio del Medio Ambiente (MARN) que tiene con principal objetivo ***“Promover la protección del ambiente y el uso racional de los***

***recursos naturales a través del desarrollo de políticas, estrategias, marco normativo, legal y de otros instrumentos, mediante procesos participativos que propicien los cambios de comportamiento de la sociedad respecto a su interacción con la naturaleza y el desarrollo sostenible”.***

Pero el MARN no es un ministerio antiguo, mas todo lo contrario en el año de 1997 (hace solamente 10 años) el Ejecutivo, considera que es necesaria una Secretaría de Estado que se encargue de formular, planificar y ejecutar las políticas de Gobierno en materia de medio ambiente y recursos naturales y crea el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, mediante Decreto Ejecutivo No. 27 del 16 de mayo de 1997, publicado en Diario Oficial No. 88 Tomo No.335 de la misma fecha. Desde entonces podemos observar que para los gobiernos anteriores el manejo del medio ambiente e impulsar el desarrollo sostenible no había sido una prioridad y al parecer ni estaba contemplado en sus agendas de trabajo. Podemos decir que El Salvador lleva unos 12 años de educación medio ambiental, por lo que es fácil concluir porque no lo respetamos, y destruimos un patrimonio mundial que es parte de nuestra propia vida.

## **B. Marco legal.**

En El Salvador, existe una diversidad de Leyes, Acuerdos Ejecutivos, Convenios y Tratados Internacionales sobre Medio Ambiente que conforman parte del marco jurídico salvadoreño. La Asamblea Legislativa en el año de 1998 (hace tan solo 10 años) observando el acelerado deterioro del ambiente, amenazando con ello el bienestar tanto de las presentes como de las futuras generaciones, creó una ley con la visión de enfrentar en forma integral los problemas ambientales, y es así como surge a través del Decreto Legislativo número 233 la Ley del Medio Ambiente y posteriormente sus respectivos Reglamentos. El Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), se creó como el encargado de la formulación, planificación y ejecución de las políticas en materia de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Señales de la Evolución de la Institucionalidad en Ambiente y Recursos Naturales -MARN- en El Salvador

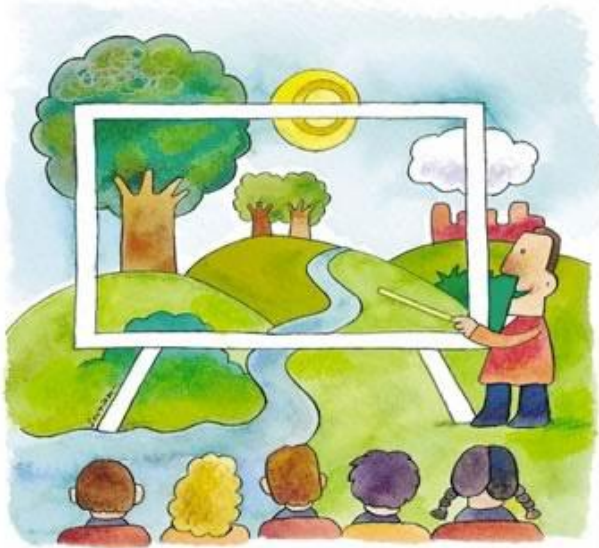
Mes	1994	1997	1998	2000	2001	2002	2003
Febrero				Reglamento de Organización y Funciones del MARN			
Marzo			Ley del Medio Ambiente	Reglamento General de la Ley del Medio Ambiente			
Abril				Estrategia Nacional de Diversidad Biológica	Estrategia Nacional de Inventarios de Biodiversidad		Estrategia Regional de Manejo Integrado de Recursos Naturales de Golfo de Fonseca
Mayo		<b>Creación del MARN</b> Competencias del MARN: Reglamento Interno del Órgano Ejecutivo		Estrategia de Conservación y Manejo de Tortugas Marinas	Procedimientos de Acceso a Recursos Genéticos Estrategia de Participación de la Sociedad en Gestión de ANPs	Política Lucha contra la Desertificación y Sequía	
Junio				Reglamento Especial sobre el control de sustancias Agotadoras de la capa de Ozono Reglamento Especial de Aguas Residuales Reglamento Especial de Normas Técnicas de Calidad Ambiental Reglamento Especial de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos	Sistema Nacional de Biodiversidad Agricultura amigable con el Ambiente	Política de Áreas Naturales Protegidas	Reformas al Reglamento de Organización y Funciones del MARN

Mes	1994	1997	1998	2000	2001	2002	2003
Junio				Reglamento Especial sobre el Manejo de Desechos Sólidos			
Julio					Traslado de competencias de Vida Silvestre al MARN		
Agosto	Creación de SEMA	FONAES adscrito al MARN				Política de Sostenibilidad de Recursos Hídricos	
Septiembre				Política Nacional del Medio Ambiente		Autorizados la venta de productos y servicios de la DGRNR y SNET	
Octubre			Derogación creación SEMA		Creación del Servicio Nacional de Estudios Territoriales		Propuesta de Política Nacional de Ordenamiento y Desarrollo Territorial y Ley ODT
Noviembre					Política de Desechos Sólidos		Propuesta de Política Nacional para la Gestión de Materiales Peligrosos Anteproyecto de Ley de Áreas Naturales Protegidas
Diciembre							Propuesta de Política de Producción más Limpia (P+L) Propuesta de Política de los Suelos

13 Fuente: Estrategia Nacional del Medio Ambiente MARN 2004

<sup>13</sup> Cuadro extraído documento del MARN “medio ambiente en cifra “El salvador 2003.

### C. Educación Ambiental.



Es un proceso mediante el cual se establecen mecanismos de Participación Ciudadana para informar y educar a la población con equidad, a través de los diferentes sectores del país, según lo establece la Ley del Medio Ambiente en sus artículos 8, 9 y 10.

El MARN pretende llegar a la población con programas de educación ambiental a través de los

sectores: Campesino, Organizaciones No Gubernamentales, Comités Ambientales Empresariales, Comités Ambientales Departamentales, Municipalidades, hombres y mujeres líderes a nivel local y las demás instituciones de gobierno involucradas en la gestión ambiental.

Es un esfuerzo que poco a poco se va expandiendo pero no es suficiente, y no es prioridad en esta administración por lo que no es de suma importancia la educación ambiental. Y es que es un pilar fundamental en el desarrollo sostenible de los pueblos ya que la desinformación y la ignorancia es un mella para que un país no se desarrollo de la mejor manera, la educación es el pilar fundamental sobre la economía o el desarrollo industrial.

#### 4.5.2. Gremio de Arquitectos.

**Gremios:** Es cualquier asociación de mercaderes, artesanos y obreros de la misma profesión, sometidos a unas mismas ordenanzas (una rígida ordenación del trabajo y del comercio) para obtener beneficios comunes para todo el colectivo, equitativamente distribuidos entre todas las categorías e individuos.

Dicho término no se ha utilizado como su principio mismo lo define. Al no existir ya **gremios** propiamente dichos, sino instituciones que llevan este nombre.

En el rubro de la Arquitectura en El Salvador está representado por:

#### **A. CASALCO. Cámara Salvadoreña de la Industria de la Construcción.**

Fue fundada el 3 de noviembre de 1964, por un grupo de empresarios visionarios, con el objetivo de integrar, unificar y coordinar esfuerzos que les permitieran la superación gremial y defensa de los intereses de la Industria por ellos representada.

Algunos objetivos afines a la problemática ambiental y académica, basándose en la premisa de que la integración, coordinación y unificación gremial se prioriza.

- Promover, formular y desarrollar investigaciones que permitan resolver con éxito problemas concernientes al sector en su conjunto.
- Favorecer el intercambio de ideas y planes entre sus miembros, así como con las entidades públicas y privadas, lo mismo que con instituciones similares en el extranjero.
- Presentar su colaboración en la solución de los problemas nacionales de carácter social, laboral y contractual que conforman la industria.

La Cámara, tiene entre sus proyecciones continuar apoyando a las instituciones estatales, autónomas, municipales y organizaciones de la sociedad civil, en la búsqueda de soluciones a problemas de interés nacional y regional. En este sentido se proyecta promover y contribuir a:

- Contribuir a la eliminación del déficit habitacional, por considerar que la vivienda tiene una importancia estratégica en la dinámica y sostenibilidad del crecimiento y desarrollo económico, social y democrático de nuestro país.

- Promover y participar en el logro de un ambiente ecológico más tranquilo y protegido para las actuales y nuevas generaciones.

### **B. ASIA. (Asociación Salvadoreña de Ingenieros y Arquitectos).**

Fundada el 26 de Diciembre de 1929 Enfocada en diferentes áreas de intervención, educación. La asociación promueve actividades académicas, cursos, diplomados con temas de actualidad, donde se retroalimenta la postura de las diferentes disciplinas que estos asocian. Semana del Arquitecto, Semana del Ingeniero. Son los eventos paralelos a estas actividades de integración del gremio.

### **C. CADES. (Colegio de Arquitectos de El Salvador)**

En los años Cincuenta, un grupo de jóvenes visionarios que trabajan en la Dirección de Urbanismo y Arquitectura, decidieron unirse para fines comunes: lograr la superación del gremio de arquitectos a través del arte, de acuerdo a la realidad del país, mejorándola cada día, dentro de los cambios que el mundo atravesaba tomando en cuenta las implicaciones económicas, financieras y sociales que dichos cambios traigan consigo.

Este grupo que en un principio fue fundado como Grupo Salvadoreño de Arquitectos, logró la aprobación de sus estatutos el 01 de diciembre de 1960, concediéndole personería jurídica a través de El Diario Oficial a la Asociación de Arquitectos de El Salvador, para convertirse finalmente en el Colegio de Arquitectos de El Salvador, CADES, el 13 de septiembre de 1973.

Este gremio desarrolla y organiza eventos itinerantes donde se plasman temas de actualidad, nomás por retroalimentar y con el objetivo de actualizar a los agremiados y publico general afín. Este evento se da en la semana del Arquitecto en el mes de Octubre.



### 4.5.3. Empresa Privada.

En nuestro país la empresa privada ha tenido poca credibilidad en cuanto al manejo de los recursos naturales. Muchas veces ha sido acusada de ser el principal agente de deterioro del medio ambiente en nuestro país.

Muchas empresas no tienen ni la menor idea del concepto de Sostenibilidad y tampoco el gobierno ayuda a erradicar el mal manejo que estas dan a los recursos, mucho menos les aplica la ley ambiental como debería. Pero siempre en todos los aspectos de la sociedad existen esfuerzos aislados para mejorar algo que se está haciendo mal.

Estos meses anteriores un grupo de empresas junto al ministerio del medio ambiente en un esfuerzo conjunto han lanzado la campaña llamada “**EL SALVADOR VERDE**”.



El Salvador Verde es una iniciativa empresarial que busca unificar los esfuerzos entre empresas, gobierno e instituciones no gubernamentales y fortalecer esas acciones que den paso a mejorar nuestro medio ambiente.

Se unen a la campaña, desde el dos de septiembre del 2008, representantes de **La Prensa Gráfica, Dell, Wal-Mart Centroamérica, Telefónica, Banco Agrícola, Nejapa Power, Kimberly Clark, Grupo Roble, ADEN Business School, Apex BBDO y Porter Novelli; todos, con la cooperación de Salvanatura.**

Esta iniciativa nace por la “**conciencia social y medio ambiental que cada una de las 10 instituciones tenemos por Re-Generar nuestro país y el planeta**”.

Este esfuerzo privado está enfocado a fomentar y concientizar en base a diversas actividades sobre la protección de nuestro medio ambiente y de la importancia de este en nuestra sociedad.

El grupo de empresas ha comenzado a ejecutar proyectos varios propios y en conjunto que se enfocarán principalmente en concienciación, limpieza, reciclaje de papel y equipos electrónicos como teléfonos y otros suministros. Los miembros de la iniciativa se comprometieron públicamente a impulsar acciones que incidan en que más salvadoreños se sumen a una "cultura verde" y se integren a la realización e intensificación de actividades de reciclaje, ahorro energético, charlas de concienciación y reforestación.

El Salvador Verde busca convertir de esta campaña nacional para la protección del medio ambiente, en un impulso para generar una mejor condición ambiental y así generar conciencia ecológica en las empresas y en la sociedad.

#### **4.5.4. ¿Porque no, esfuerzos permanentes?**

Son muchos los esfuerzos fugaces como “El Salvador verde” o las campañas de reciclaje que emprende la empresa privada. Pero la gran pregunta es porque estos esfuerzos con tan buena intención no tienen un gran impacto en la sociedad salvadoreña.

El problema de los esfuerzos que emprende la empresa privada es su doble intención, es decir por una parte ayuda e impulsa actividades para el cuidado del medio ambiente y por el otro lado son para ganar buena publicidad y ganarse una buena imagen y el problema es que esos esfuerzos ecológicos no llegan a tener el impacto que se necesita para concientizar a nuestra sociedad en la protección del medio ambiente.

La empresa privada no es la culpable de la falta de cultura ecológica de nuestra sociedad, el culpable es un sistema que ha agotado todos los recursos naturales en pro de sus beneficios y ellos son los agentes que se aprovechan de la incompetencia de un sistema hecho para ellos y en contra de la mayoría.

#### **4.5.5. Organización No Gubernamentales.**

Una parte importante de la lucha en contra del deterioro ambiental son las Organizaciones no Gubernamentales ONG's ya que sin ellas mucho de los avances en cuanto a la educación ambiental y protección de nuestros recursos no se hubieran dado.

##### **A. UNES. Unidad Ecología Salvadoreña.**



UNES es una ONG que lucha por la protección y conservación del medio ambiente en El Salvador y en el ámbito regional.

Visión: UNES se consolida como una institución federativa, amplia y comprometida con la defensa del medio ambiente y la promoción de la sustentabilidad.

Misión: Defendemos la naturaleza y mejoramiento de la calidad de vida de la población, potenciando la organización y participación de hombres y mujeres en el escenario nacional, regional e internacional.

La Unidad Ecológica Salvadoreña es una organización de segundo grado, formada por organizaciones ambientalistas, universidades y organizaciones de desarrollo. Fue creada en el año de 1987. Sus estatutos fueron aprobados en 1992 y la personería jurídica la obtuvo en septiembre de 1998.

UNES es una institución especializada en la defensa y mejoramiento del medio ambiente. A través de la educación ambiental con enfoque de género pretende lograr la defensa del medio ambiente, igualdad y justicia entre hombres y mujeres y, entre éstos con la naturaleza, tanto en el campo y la ciudad.

## **B. CESTA. Centro Salvadoreño de Tecnología apropiada- Amigos de la tierra.**

**Orígenes:** En Agosto de 1980, un grupo de Profesores Universitarios fundaron el Centro Salvadoreño de Tecnología Apropiada CESTA, como una asociación profesional encargada de promover tecnología que fuera apropiada a las condiciones sociales y ecológicas de El Salvador. Siete años después se modifica su estructura para convertirse en una fundación de utilidad pública con capacidad de ejecutar proyectos de naturaleza ambiental.

**Visión:** La visión de CESTA-AT, es tener un país y por consiguiente un mundo donde las diferentes sociedades tengan como tarea fundamental: vivir en armonía al interior de sí mismas, entre ellas y con su medio ambiente.

**Misión:** La misión de CESTA-AT, es contribuir a la sustentabilidad de El Salvador, mediante la promoción, impulso, desarrollo e implementación de movimientos, planes, programas, proyectos y acciones ambientales que contribuyan también a crear un mundo sustentable.

**La primera organización.** El impacto en estos años de trabajo, puede resumirse diciendo que se ha logrado que la problemática ecológica deje de ser un objeto de estudio académico propio de los profesionales de la materia y pase a ser un objeto de discusión pública. Puede decirse que se logró politizar la ecología, no en el sentido de convertirla en un objeto de apoyo a un partido político, sino en el sentido de convertirla en un poder público. CESTA ha estado siempre presente en las grandes discusiones ecologistas del país, a veces actuando sola, otras veces como parte de amplias concertaciones.

### **a). Campañas de CESTA.**

#### **a.1. Campañas de Arborización Monseñor Romero.**

Una de las actividades que se realizó en el 2008, fue el impulsar un programa de arborización a nivel nacional denominado "Plantando un árbol sembramos vida, como lo hizo Monseñor Romero".

## **a.2) Centro América y África No Están En Venta.**

La campaña "América Central No Está En Venta" de Amigos de la Tierra (AT) es una coalición movilizadora de ambientalistas involucrando otros sectores de la sociedad civil, por ejemplo sindicatos, campesinos, mujeres, e indígenas en América Central, preocupadas ante los impactos socio-económicos, ecológicos, y culturales de los acuerdos comerciales neo-liberales sobre las comunidades en la región.

### **4.6. La realidad Nacional.**

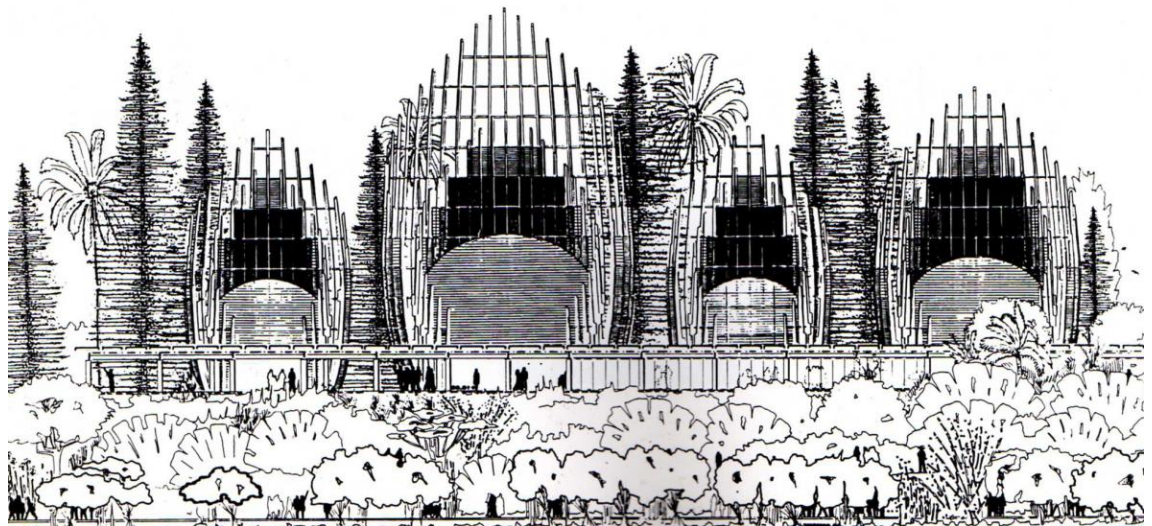
En nuestro país no se le toma la importancia debida al medio ambiente desde el gobierno central, local y los centro de estudios superiores en menor medida. Estos últimos son los que poco a poco están abriendo un camino pero los esfuerzos no son los que se deberían de estar llevando a cabo.

Las instituciones nacionales no aplican las leyes como se deberían, se poseen las herramientas para generar un mejor control pero solo se aplican las leyes a los más pequeños. La educación medio ambiental es muy pobre, el nuestro país se generan cantidades de basura y podemos observar que mucha de ellas se acumula en las cunetas y culpamos a los gobiernos locales de nuestra falta de cultura y educación ambiental.

Lo anterior es resultado de un sistema de educación deficiente que no genera una cultura de respeto si no todo lo contrario.

# CAPITULO V.

## Propuesta Temática.



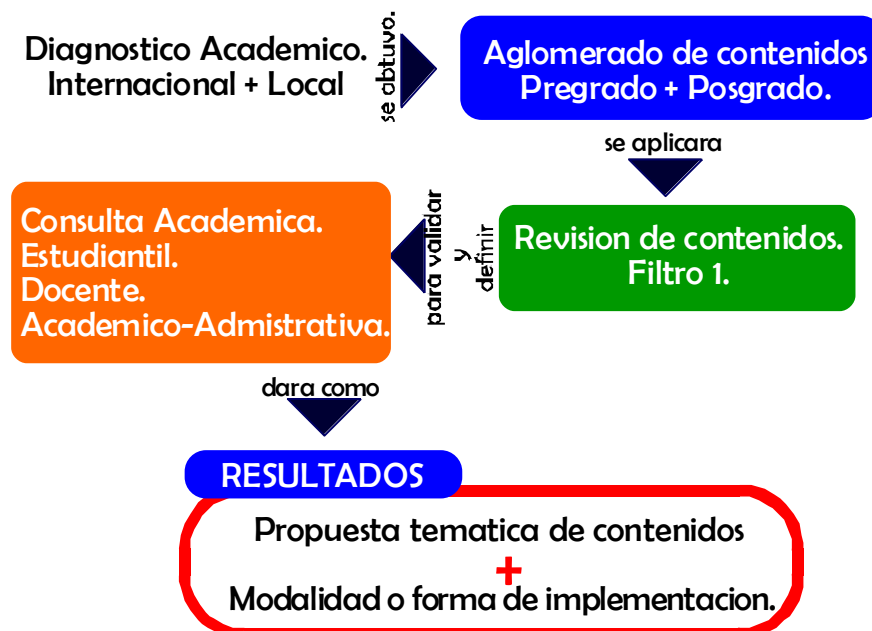
## Capítulo V: Propuesta temática.

### 5.1. Introducción.

Como resultado de la etapa diagnóstica, surgen elementos para darle forma a una propuesta temática de contenidos sobre Arquitectura Sostenible. Los contenidos que fueron introducidos en la propuesta pasaron por un proceso de depuración, el cual busco eliminar aquellos contenidos que no se acoplaron a la realidad de la Escuela de Arquitectura de la Universidad de El Salvador.

Pero la propuesta perdería su valor si no se toma la opinión de los involucrados dentro del proceso de formación, para ello se realizaron una serie de consulta para validar y retroalimentar los contenidos propuestos. Además, la posible forma de implementación fue el resultado de la consulta que se realizo a estudiantes, Docentes y Área Académico-Administrativa de la Escuela de Arquitectura.

### 5.2. Metodología.





### 5.3. Revisión de Contenidos.

#### 5.3.1. Definición de Contenidos.

Para determinar una propuesta ordenada y fácil de utilizar como herramienta para generar un plan de estudio o un programa de algún modulo y/o asignatura se organizo la propuesta en base al nivel académico del contenido, de la siguiente manera:

- A. Pregrado.
- B. Posgrado.

Siendo la prioridad el Pregrado, por ser el primer paso dentro de la formación del Arquitecto/a.

Los contenidos se definieron con los retomados del [Aglomerado de Contenidos](#), del Diagnostico Internacional Académico. Estos contenidos ya han sido previamente filtrados pero en esta etapa de la investigación se definirán definitivamente aquellos que sean plasmados en la propuesta de contenidos.



El resultado de esta etapa que la propuesta de contenidos final de Arquitectura Sostenible para la Escuela de Arquitectura de la Universidad de El Salvador.

#### 5.3.2. Criterios de Eliminación de contenidos.

Se aplicaron tres criterios para depurar y/o eliminar aquellos contenidos que no estén dentro de estos. La depuración de contenidos nos ayudo a determinar la mejor propuesta ya que nos permitió retroalimentar la investigación realizada y verificar los datos ya obtenidos en dicho proceso.

Los criterios que se utilizaron son los siguientes:

**A. Adaptable a nuestro país.**

Los contenidos seleccionados deben de poseer validez en nuestro país, si bien la temática es Global, es necesario que el estudio se acople a nuestro contexto Social, Ambiental y Arquitectónico.

**B. Actualidad.**

Los contenidos deben de poseer validez en el tiempo, es decir; tener la vigencia con investigaciones actuales que se hagan para el aporte al contenido teórico. Con esto no queremos quitarle meritos a conocimientos con cierto tiempo, más bien queremos que los contenidos puedan ser aplicables en el AHORA y no en el AYER.

**C. Retroalimentación.**

Este criterio se utilizo como retroalimentación de los contenidos investigados para determinar si aplica o no, dentro de la temática.

### **5.3.3. Organización de contenidos.**

Los niveles en los cuales se dividirá la propuesta se basa en las diferentes etapas de formación que dentro de la Carrera el estudiante supera.

Los contenidos se organizaran de la siguiente manera:

**En Base a:** Su profundización.

**A. Nivel Básico. (N01)**

Estos contenidos son aquellos que estudian el Desarrollo Sostenible ,Arquitectura Sostenible en manera de introducción y en aspectos generales, es decir son contenidos que hacen que el estudiante conozca la temática pero de manera global. Son contenidos Teóricos y estas localizados en los primeros años de la carrera.

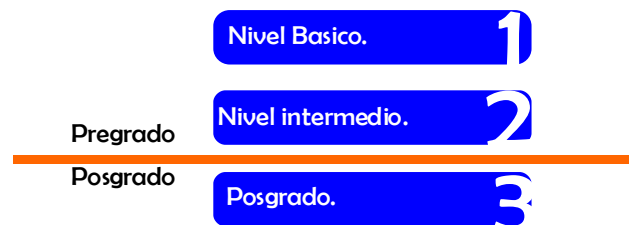
**B. Nivel Intermedio. (N02)**

En este nivel el estudiante aplica integralmente los conocimientos adquiridos en el nivel básico. Con estos El estudiantes puede definir

critérios, aplicabilidad o generar un idea de lo que el tema es dentro de la Arquitectura y su aplicación en proyectos reales.

### C. Posgrado. (N03)

Luego de finalizar la formación del Grado, el Profesional busca especializarse, este nivel agrupa los contenidos de especialización, con mayor profundización que le permitan el desarrollo profesional en un área más específica.



**En base a:** El Área dentro de la Formación.

Urbanismo.

1. Diseño.
2. Tecnología de la Construcción.
3. Teoría e Historia.
4. Arquitectura, Medio Ambiente y Sociedad.
5. Área de Apoyo.



#### 5.3.4. Presentación de la Propuesta.

La propuesta se presenta en cuadros organizándola en base a sus niveles y su respectiva área, esto con el objetivo que se una herramienta para la Administración de la Escuela, Facilitando la implementacion en la Curricula de la Carrera.

#### 5.3.5. Propuesta.

- a). Pregrado.
  - a.1. Nivel Básico.
  - a.2. Nivel Intermedio.
- b). Posgrado.

## Contenidos pregrado.

1. **Urbanismo.**
2. **Teoria e Historia.**
3. **Diseño.**
4. **Arquitectura, Medio Ambiente y Sociedad.**
5. **Tecnologia.**
6. **Area de Apoyo.**

**Nivel Basico.**

## Contenidos.

- Conceptualización de arquitectura, naturaleza y ciudad.
- Medio Ambiente y Ciudad.
- Recursos Naturales dentro de las ciudades.
- Introducción a la evaluación de impacto ambiental.
- El hombre y el medio: Transformaciones en el medio físico.
- El medio urbano y el hábitat del hombre.
- Naturaleza y territorio: Suelo, clima vida. Geomorfología.
- Concepto de paisaje: definiciones y tipos.
- De la protección del medio ambiente al desarrollo sostenible.
- Protección ambiental y ecología urbana.
- Paisajes naturalizados, rurales, agrícolas, urbanos e industriales.
- Actuaciones en el medio rural y urbano: Ecología del paisaje.
- Urbanismo Sostenible, características.
- Lineamientos sostenibles para un diseño urbano.
- ¿Es posible un urbanismo sostenible?
- La ciudad, un ecosistema complejo.
- La huella ecológica, el empleo de indicadores urbanos para la sostenibilidad, las auditorías ambientales a ciudades, las agendas 21 como instrumentos para lograr la sostenibilidad en las ciudades
- Ciudades sostenibles. Principios de la sostenibilidad: conocimiento de los límites ambientales, gestión de la demanda, eficacia ambiental, eficacia social, equidad.
- Criterios de diseño de ambientes territoriales y urbanos. Ordenación del territorio.
- El medio físico y el urbanismo. Criterios de ordenación territorial para el desarrollo sostenible. Ordenanzas.
- La tradición de la ciudad en su región: ecología y territorio
- Los espacios públicos y las áreas verdes.

- El movimiento moderno y la naturaleza.
- La arquitectura vernácula. Un ejemplo de arquitectura sostenible en el medio rural.
- Las arquitecturas del lugar y del clima: arquitecturas de montaña, arquitecturas del valle, arquitecturas del sol, arquitecturas del agua, arquitecturas nómadas.
- Mirada ambiental al movimiento moderno.
- Arquitectura sostenible en el tiempo.  
Origen, características y lineamientos.
- Arquitectura sostenible en obras arquitectónicas y urbanas actuales.
- Estudio de casos actuales de tendencias de diseño sostenible.
- Criterios de diseño sostenibles y Bioclimáticos.  
Arquitectura Bioclimática, características y origen.  
Una historia bioclimática reciente. La conciencia del
- Entorno y la optimización energética en la arquitectura del SXX.
- Historia del Acondicionamiento.

- Los elementos del diseño sostenible.
- Las condiciones de partida: estudios previos. La organización de espacios.
- Formas y usos.
  
- Tipologías: la vivienda unifamiliar, el bloque, el rascacielos. Alta-tecnología y construcción sostenible
- Diseño sostenible.
- Conocimiento del recurso solar, y sus variaciones diarias y estacionales en distintas ubicaciones geográficas.
- Aplicación de criterios de diseño ecológico, sostenible y bioclimáticos.
  
- El diseño y el cuidado del ambiente.
- El mejor aprovechamiento del medio ambiente que rodea a la edificación
- El sitio y sus características.
- El clima y su incidencia en los proyectos arquitectónicos
  
- La agrupación. Ubicación. Formas. Dependencias climáticas, comerciales, defensivas, El determinismo medioambiental.
- Espacio y Acondicionamiento. Orientaciones.
- Asoleamiento. Iluminación y ventilación natural. Confort y Habitabilidad.
- Los servicios. Climatización de los locales Recursos naturales y artificiales. Incidencia ecológica. Consumo energético, polución y/o contaminación, física, visual, auditiva, urbana.
- Acondicionamiento natural y clima.
- La luz en arquitectura.
- Propiedad de la luz: La luz natural y artificial.
- Asolamiento y su utilización e incidencia en los proyectos arquitectónicos.
- Microclimas: Como generar un microclima con pocos recursos Edificios con alto nivel de instalaciones y Domótica.
- La cubierta.
- Funciones.- Impermeabilizante. Aislante térmica. Aislante acústica. Barrera de vapor. Portante. Protectora atmosférica (viento, granizo, nieve, hielo, rayos, contaminación). Protectora vandálica. Protectora antiincendios. Protectora anticaídas. Iluminación. Ventilación. Captación de energía solar. Captación de energía eólica. Captación de agua. Evacuación de aguas. Recreativa. Deportiva. Comercial. Ajudinamiento. Publicitaria. Estética. Telecomunicaciones. Instalaciones comunes. Almacenamiento. Aparcamiento. Mantenimiento. Accesibilidad. Seguridad de evacuación. Durabilidad. Economía.



## Contenidos.

- Medio ambiente. Definición.
- Medio ambiente: Introducción de la arquitectura con el medio ambiente.
- El planeta que habitamos.
- El medio ambiente y su influencia en la arquitectura.
- Recursos naturales y arquitectura.
- Un mundial ecológico
- Construcción del concepto del medio ambiente y lugar y las relaciones hombre-sitio
- Introducción a la articulación de la arquitectura con el medio ambiente, en relación con los problemas de la crisis de sustentabilidad.
- Arquitectura y desarrollo sostenible
- Que es el desarrollo sostenible.
- El concepto de sostenibilidad.
- Habitabilidad y calidad de vida.
- Impactos ambientales.
- Equilibrios eco tecnológicos.
- Los efectos de la industrialización.
- Los efectos de la arqueología industrial
- Arquitectura enterrada.
- Construcción del concepto del medio ambiente y lugar y las relaciones de interacción hombre-sitio. Paisaje natural y paisaje cultural.
- Reconocer el medio físico y su contexto cultural, el hábitat del hombre y la función (necesidades-actividades-requerimientos), la materialidad (tecnología) y la forma.
- Concepto de hábitat, de identidad, relación hombre-lugar.
- Medio ambiente en arquitectura, el sol, energía, posiciones, balance energético, intensidad y cantidad de radiación, diagramas y asoleamiento, orientaciones, ganancia y protección solar, dispositivos, las formas en la conservación calórica, los cerramientos, el efecto invernadero, muro solar, captación, acumulación, emisión.
- La tecnología constructiva y el problema habitacional. El rol de la tecnología en el contexto de la arquitectura y el desarrollo del país. Concepto de no convencional. Formas metodológicas, diagnóstico de la situación en materia de hábitat. La experiencia de los organismos estatales y las ONGs. Comparaciones. Recursos y eficacia del gasto. Alternativas posibles.
- Conocimiento del recurso solar, y sus variaciones diarias y estacionales en distintas ubicaciones geográficas
- LA RADIACIÓN SOLAR  
El sol y la determinación del soleamiento. La radiación solar sobre la superficie de la tierra.
- LA RADIACIÓN SOLAR Y SU INCIDENCIA EN LA EDIFICACIÓN  
El edificio como elemento de regulación térmica. Los cerramientos. Las protecciones solares.
- LOS SISTEMAS PASIVOS APLICADOS  
Criterios de confort. La calefacción solar por aportes pasivos. La ventilación y refrigeración solar pasiva.
- EL MEDIO AMBIENTE EXTERNO  
El hombre y el sol. La tierra y el sol. La tierra y el agua. El hombre y los climas.

## Contenidos.

- La inercia térmica. La ventilación natural. Las estrategias de protección y reducción del sobrecalentamiento. El enfriamiento latente.
- Las condiciones interiores y exteriores. El confort y el clima. Las variables del comportamiento higrotérmico.
- Las cartas bioclimáticas.
- Eficacia y rentabilidad. Compatibilización de las estrategias activas y pasivas aplicadas a la edificación.
- EL LUGAR DE LA ARQUITECTURA  
El nivel: El paisaje natural y el paisaje del hombre. Interacciones entre el suelo y la arquitectura. Edificio enterrado, a ras de suelo, edificio elevado. La cueva como cobijo originario del hombre. Las construcciones enterradas. Edificios surgiendo de la tierra, la montaña construida por el hombre, la arquitectura suspendida en el aire. La plataforma: El primer acto de intervención arquitectónica. La nivelación del suelo. La creación de un plano horizontal como soporte del edificio.
- EL PAISAJE Y EL DOMINIO DE LA ARQUITECTURA  
La línea del horizonte. La arquitectura y la línea del horizonte: el horizonte como lugar donde se confunde el cielo y la tierra. Los límites de la visión humana. La arquitectura como modificación o contemplación del horizonte. El edificio como continuación del horizonte. Del paisaje exterior al paisaje interior. La naturaleza exterior y los artificios del arquitecto. La demarcación de un territorio: áreas y bordes, caminos e intersecciones. Los niveles de relación entre el dominio público y el dominio privado. Los espacios intermedios: el umbral: el umbral como cambio del dominio público al privado. La secuencia arquitectónica del acceso.

- Que es un edificio ecológico y sostenible.
- El edificio auto- sostenible.
- Arquitectura de baja tecnología.
- El rol de la tecnología en el contexto de la arquitectura y el desarrollo del país.
- Concepto de no convencional.
- Recursos y eficacia del gasto. Alternativas posibles.
- Energías alternativas.
  - Energías alternativas activas. Paneles solares, concentradores solares, automatismos y sensores de control ambiental. Energía eólica. Hacia el hidrógeno como combustible.
  - Energías artificiales: Fuente incandescencia y luminiscencia.
  - La utilización y disposición de los sistemas pasivos. Compatibilidad con las técnicas constructivas predominantes.
- La integración de los sistemas de activos de captación energética. Colectores solares. Aplicación de energías alternativas a proyectos arquitectónicos.
- Aspectos técnicos de las energías alternativas.
- Uso de la luz como energía.
- Instalaciones con tecnologías no convencionales.
- Gasto energético en los proyectos arquitectónicos.
- El desarrollo del uso eficiente de la energía en edificios es un tema de creciente importancia en el mundo.
- **COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO DE LOS MATERIALES**
  - Fuentes energéticas de los edificios. Transporte del calor.
  - Almacenamiento e inercia térmica.
  - Protecciones solares: parasoles, vidrios y carpinterías reflectantes.
  - La durabilidad: Concepto de durabilidad y su relación con la calidad, uso y envejecimiento.-
  - Deterioro de los materiales: la patología de la edificación.
  - Durabilidad y conservación de los materiales: Durabilidad de la piedra natural: mecanismos de alteración; tratamientos.-
  - Durabilidad de los conglomerados: alteraciones y tratamientos.-
  - Durabilidad de los metales: corrosión; el fuego; tratamientos; compatibilidad entre metales.-
  - Durabilidad de la madera: calidad; defectos constitutivos; agentes agresivos; tratamientos preventivos y correctores..
  - Materiales, propiedades , características y usos dentro de la arquitectura
  - Los materiales en la construcción. Sistemas constructivos y Elementos constructivos. Materiales y productos de construcción: tipologías. Propiedades organolépticas y tecnológicas de los materiales.

## Contenidos.

- Propiedades físicas de los materiales. Aspecto y forma. Peso y densidad. Porosidad. Acciones físicas.
- Comportamiento hídrico. Comportamiento térmico.
- Comportamiento acústico. Reacción al fuego. Heladicidad. Ensayos físicos.
- Durabilidad y mecanismos de degradación de los materiales.
- Protección frente a acciones externas. Calidad y normativa de los materiales de construcción. El concepto de calidad. Caracterización experimental de materiales.
- Control de calidad. Normas y distintivos de calidad. Normativa de materiales de construcción. Estructura de la materia. Microestructura de los materiales.
- El aislamiento: Comportamiento de los materiales frente el calor.- Dilatación, conductividad Comportamiento de los materiales frente al ruido.-
- Materiales y sistemas de aislamiento acústico.- Comportamiento de los materiales frente al fuego.-
- Materiales y técnicas de protección contra incendios.
- Materiales aislantes. Pinturas y barnices: componentes, tipos y aplicaciones.
- Selección de materiales de construcción. Incorporación de los materiales a la arquitectura. Criterios de selección de materiales de construcción. Adecuación, compatibilidad y durabilidad. Investigación, desarrollo e Innovación en materiales y productos de construcción.
- Maderas y materiales de origen vegetal. Microestructura y propiedades de las maderas. Principales especies. Procesos de corta y conversión. Tratamiento y protección de las maderas naturales. Productos y derivados de la madera. Otros productos de origen vegetal. Normativa, designación y aplicaciones.
- Materiales Ecológicos.
- Ciclo de vida de los materiales y su daño al medio ambiente. Reciclaje de materiales.
- Sistemas constructivos y materiales ecológicamente conscientes. Los nuevos materiales. Soluciones en fachadas y cubiertas.
- El sistema constructivo. Componentes. Expresión tecnológica. Los materiales, técnica y función. Confort. Microclima. Factores de control y regulación, y su expresión arquitectónica.



● **INTRODUCCIÓN AL ACONDICIONAMIENTO NATURAL**

- El confort higrotérmico.
- Las fuentes energéticas en los edificios.
- El aprovechamiento de los recursos naturales.
- Temperaturas medias de verano e invierno.

● **CLIMATOLOGÍA Y SOLEAMIENTO**

- Clima y microclima. Radiación solar. Cartas solares.
- Orientaciones de los edificios.
- Acondicionamiento Higrotérmico.
- Acondicionamiento y Energía Solar.
- Alta tecnología versus baja tecnología. Lo tecnológico como imagen de consumo. Evaluación de impacto ambiental de la construcción, visión globalizadora. La construcción reciclable, materiales de bajo impacto ecológico.
- Factores que influyen al acondicionamiento de los edificios
- Factores extrínsecos. Factores intrínsecos. Conservación de energía. Recursos no renovables y diseño tecnológico.

● **Domótica.**

Acondicionamiento natural y clima. Acondicionamiento natural, condiciones exigibles del acondicionamiento ambiental higrotérmico, luminoso, acústico y de calidad del aire, confort, consumo energético de edificios. Condiciones térmicas de los edificios; transferencias de calor y comportamiento higrotérmico, cargas térmicas y sistemas convencionales de acondicionamiento, acondicionamiento pasivo y energía alternativas, criterios arquitectónicos y constructivos del diseño bioclimático y medioambiental y de la construcción ecológica, sistemas alternativos de calefacción, refrigeración y ventilación.

● **CLIMATIZACIÓN.**

Estudio de un edificio.

## Contenidos pregrado.

1. **Urbanismo.**
2. **Diseño.**
3. **Arquitectura, Medio Ambiente y Sociedad.**
4. **Tecnología.**
5. **Area de Apoyo.**

**Nivel Intermedio.**

## Contenidos.

- **DISEÑO ENERGÉTICO DEL ENTORNO URBANO**  
Energía y Ordenamiento territorial. Energía y territorio - El medio rural y el medio urbano: concentración y dispersión - Panorámica general de la morfología de las tramas urbanas.
- **Rehabilitación urbana ecológica:** la optimización de la ciudad consolidada. Consolidación del concepto de barrio; regeneración de estructuras urbanas existentes; remodelación de edificios; reutilización de suelos; descentralización de los servicios; algunos ejemplos de rehabilitación urbana ecológica de barrios. Movilidad urbana social y ambientalmente sostenible.
- **FLUJOS URBANOS:**  
El agua: aproximación al ciclo natural del agua, en las ciudades. Sobre el ciclo natural del agua y el ciclo urbano del agua; implantación de medidas de prevención, ahorro y reutilización.  
● sistemas de tratamiento de las aguas residuales
- **LAS REDES DE INFRAESTRUCTURAS Y EL DISEÑO DE ESPACIOS URBANOS.**  
Infraestructuras y proceso de planificación. Diseño de redes de suministro y planificación energética - Organización del tráfico rodado y sus exigencias ambientales- Coordinación de las redes de instalaciones: galerías de servicios - Espacios libres y zonas verdes.
- **La energía:** integración de consideraciones energéticas. Medidas de ahorro energético (planificación climática, empleo de tipologías energéticamente eficientes ); uso de energías renovables; impulso del aprovechamiento de la energía solar pasiva); aplicación de medidas específicas contra los impactos derivados del uso de la energía.
- **MODELOS URBANOS:**  
Contención urbana: la discusión sobre la ciudad compacta. Modelos de desarrollo urbano actuales; modelos históricos de planificación de ciudades; forma urbana y sostenibilidad; la ciudad compacta y el ahorro de recursos; la ciudad compacta y la calidad de vida; modelos actuales de ciudades sostenibles; concentración descentralizada.
- **Características y consecuencias del modelo de movilidad actual;** modelos de ciudad y movilidad sostenible; implantación de modos de movilidad alternativos al vehículo privado pacificación del tráfico e integración de tráfico; política sostenible de aparcamientos urbanos; recuperación social del espacio público.
- **Materiales, productos y residuos.** Significado desde el punto de vista ambiental; medidas de reducción de la producción de residuos; recuperación de residuos (reciclaje o reutilización); modos de eliminación segura y eficaz de los residuos sólidos urbanos.
- **CALIDAD MEDIOAMBIENTAL URBANA**  
Espacio verde: del parque al medio ambiente urbano. El verde urbano en la urbanística moderna; la función del verde; dotación a la ciudad de un sistema amplio y completo de espacios verdes (viejos y nuevos espacios verdes); accesibilidad a las dotaciones verdes; reverdecimiento general de la ciudad.



## Contenidos.

- Diseñador en los procesos de transformación del hábitat.
- Pensar, habitar, construir: reflexiones sobre la arquitectura y posición del Desarrollo de tecnologías: investigación y desarrollo.
- Análisis y evaluación de alternativas.
- Relación con situación bioclimática. Respuestas eficientes. Conservación de energía. Recursos no renovables y diseño tecnológico
- Desarrollo de casos con aplicación de diseño sostenible.
- Edificios de oficinas, hospitales y laboratorios, evolución tipológica. El tendido de las instalaciones.  
Tipologías de falso techo y suelo elevado, interferencias con la estructura.
- Sistemas de acondicionamiento de aire, La incorporación de nuevos sistemas de acondicionamiento y control térmico, sistemas de plenum y de baja velocidad, falsos techos fríos.

- Ejercicios de propuestas de desarrollo de soluciones constructivas no convencionales, como acceso a la problemática del diseño de sistemas o componentes.
- Los parámetros y las estrategias bioclimáticas. El sol: soleamiento, radiación, captación y almacenamiento.
- El régimen de vientos: determinación de direcciones e intensidades, efectos. La humedad. La pluviosidad. El efecto invernadero.
- El proyecto de desconstrucción. Planeamiento de la demolición. Reutilización y reciclaje de elementos.
- Estudio de la calidad y homogeneidad de los residuos. Gestión controlada.
- La Arquitectura frente al cambio climático  
Soluciones Sostenibles en el Diseño.

## Contenidos.

- **INSTALACIÓN SOLAR PARA ENERGÍA ELÉCTRICA (FOTOVOLTAICA)**
  - Diseño y dimensionado. Aportación solar. Tipos de instalación. Pérdidas por orientación e inclinación y por sombra
  - Componentes de la instalación de energía fotovoltaica.
  - Módulo fotovoltaico, inversor, protecciones y elementos de seguridad. Cargador y acumulador.
  - Paneles fotovoltaicos. Aerogeneradores.
- **DISEÑO Y DIMENSIONADO**
  - Demanda. Aportación solar. Tipos de instalación. Pérdidas por orientación e inclinación y por sombras.
  - Requerimientos legales para un edificio sea llamado Sostenible
- **INSTALACIONES BIOCLIMÁTICAS**
  - Estudio de un edificio. Estructuras en la naturaleza, huesos, cáscaras y empaquetamiento celular. Estructuras evolutivas. Biónica. Estructuras móviles..
  - Automatismos de control ambiental y control de iluminación.
- **Funciones y tipos de instalaciones:**
  - Climatización.- Suministro de energía.- Sistemas de elevación.- Comunicaciones.- Edificio inteligente.
  - Ejercicios de propuestas de desarrollo de soluciones constructivas no convencionales, como acceso a la problemática del diseño de sistemas o componentes
- **FUENTES DE LUZ NATURALES Y ARTIFICIALES.**
  - Energías alternativas pasivas. El muro trombe, efecto invernadero, paneles solares, inercia térmica, convección y radiación. El sol y la inercia térmica del terreno. Técnicas de evaluación bioclimática. El agua como regulador térmico. Nuevas estrategias bioclimáticas.
  - Energías alternativas activas. Paneles solares, concentradores solares, automatismos y sensores de control ambiental. Energía eólica. Hacia el hidrógeno como combustible.
  - Energías artificiales: Fuente incandescencia y luminiscencia.
- **La utilización y disposición de los sistemas pasivos. Compatibilidad con las técnicas constructivas predominantes.**
  - La integración de los sistemas de activos de captación energética. Colectores solares.
- **FUENTES DE LUZ NATURALES Y ARTIFICIALES.**
  - Energías alternativas pasivas. El muro trombe, efecto invernadero, paneles solares, inercia térmica, convección y radiación. El sol y la inercia térmica del terreno. Técnicas de evaluación bioclimática. El agua como regulador térmico. Nuevas estrategias bioclimáticas.
  - La evaluación de impacto ambiental. Estudio de materiales y técnicas constructivas: el análisis de ciclo de vida.
  - Las materias primas. La contaminación medioambiental. El gasto energético. La vida útil. La reutilización.
  - La valorización de los residuos
  - Instalaciones termo mecánicas: sistemas de refrigeración, calefacción y ventilación. Equipos individuales. Centrales simples.

- **Laboratorio de materiales ecológicos.**  
Lugar de experimentación de materiales que ayuden a minimizar el impacto del medio ambiente al momento de su producción y uso en la Arquitectura.
- **Laboratorio de Experimentación climática.**  
Espacio donde el Estudiante observará la incidencia del clima en sus propuestas de diseño Arquitectónico y urbano, no solo teóricamente sino como una experiencia a escala.
- **Laboratorio de Energías Alternativas.**  
Espacio destinado para la experimentación y uso de energías alternativas o renovables. Será desarrollada práctica a escala de instalaciones, de uso y de aplicación dentro de la Arquitectura y Urbanismo.
- **Laboratorio de Estudio del Confort.**  
Laboratorio en donde el estudiante aplicará todos los elementos teóricos de Domotica, para generar espacios más cómodos para el usuario.
- **Laboratorio de experimentación Tecnológica.**  
Un lugar donde las nuevas tendencias se apliquen en la formación y en los diseños estudiantiles será un gran salto académico.
- **Laboratorio de Diseño asistido por computadora con software de modelos climáticos y naturales para su aplicación en proyectos arquitectónicos.**  
La aplicación de software especializados en modelos climáticos y su aprovechamiento en la Arquitectura es el objetivo primario de este Laboratorio, la Tecnología en Pro del cuidado del medio ambiente..

## Contenidos posgrado.

1. **Urbanismo.**
2. **Diseño.**
3. **Arquitectura, Medio Ambiente y Sociedad.**
4. **Tecnología.**



— Naturaleza en la ciudad: Bases de Diseño Sostenible.

### — **Arquitectura y Medio Ambiente Urbano**

Conocimiento del concepto de sostenibilidad y de políticas medioambientales y, en este contexto, la regulación del suelo como dinamizador de las actividades en la planificación y su posterior gestión urbanística.

— Planificación territorial en general y particularmente en temáticas vinculadas al medio ambiente y al proceso del desarrollo urbanístico.

— Integración de los condicionantes medioambientales en los mecanismos de planificación y gestión del territorio.

### — **Arquitectura Medioambiental y Urbanismo Sostenible**

— Planeamiento y Arquitectura

— Entorno y Construcción

— Prospectiva urbanística del siglo XXI

— Paisaje como materia prima.

— Calidad ambiental en la edificación.

— Las pieles del edificio.

— Aislamiento y eficiencia energética.

— El recurso azul: el H2O y su reutilización.

— Deconstrucción y reciclaje de los materiales.

— Residuos urbanos y su revalorización.

— Código Técnico de la Edificación. Normativas y Ordenanzas.

Integración arquitectónica de los sistemas solares activos.

— Sistemas alternativos de climatización en arquitectura.

— Criterios de sostenibilidad y aplicaciones edificatorias.

— Buenas prácticas medioambientales y ejemplos.

Visita a edificios de alta calidad ambiental.

### — **Sostenibilidad y espacio urbano: la ciudad sostenible. Experiencias**

Una reflexión sobre la “ciudad sostenible”, bajo sus aspectos de espacio urbano construido, energía, agua, geografía social, movilidad y transportes, huella ecológica.

# Urbanismo.

1



- **Introducción y principios del diseño sostenible.**
- Los conceptos de desarrollo sostenible y responsabilidad social.
- Principios de Diseño Sostenible.
- El principio del Pensamiento Holístico- Respeto por el proceso.
- Movimiento ecológico y ecosistemas.
- **Estrategias para el Diseño Sostenible**
- Sistemas de certificación de edificios sostenibles en México. Conferencia Magistral: LEED® System. Visión panorámica. Obra nueva, edificios existentes, Interiores Comerciales; Proyectos de infraestructura y envolvente (Avance de vivienda y barrio).
- El agua y la energía, responsabilidades compartidas. Proyectos arquitectónicos sostenibles.
- Permacultura - diseño para un mundo con energía descendente
- El cambio climático y sus implicaciones en la construcción y el desarrollo urbano
- Consumo, ecología y diseño.
- **Introducción al diseño sostenible.**
- Definición y significado de sostenibilidad; términos, principios y políticas, contexto histórico del desarrollo sostenible y diseño.
- Diseño, Medio ambiente y ciencia.
- Diseño, basura y contaminación.
- Diseño y industrial ecológica.
- Sostenibilidad y todo su sistema de diseño.
- Practica de negocio sostenible y diseño. Consumismo y desarrollo.
- El rol potencial del diseño y del diseñador dando forma a la cultura de consume y practicando mas la sostenibilidad.
- **Diseño Sostenible**
- Principios de diseño sostenible. Físicos, mentales, espirituales, culturales, sociales, éticos y recursos económicos diseñando para la sostenibilidad.
- Impacto al ecosistema, desmaterialización, inmaterialización,
- Desmaterialización, inmaterialización, basura, re-usar y reciclar, emisión de gases, diseño verde, eco Design, diseño para la sostenibilidad, innovaciones ecológicas.
- Aplicación de principios de diseño sostenibles.
- Concepción sostenible, su sistema de diseño.
- Energía y recursos.
- Captura de energía y conservación.
- El diseño adaptable.
- Proceso del diseño sostenible.
- Diseño humanitario.
- Espacios comunes.
- Diseño saludable.
- **Herramientas de Diseño sostenible**
- Estrategias de diseño: Dispositivos bioclimáticos
- Estimaciones aportes internos y solares
- **EcoTech.**

# Diseño.

2



- ▬ Tendencias en protección solar.
- ▬ Nuevos enfoques en vidrios
- ▬ Domótica y nuevas posibilidades
- ▬ Principios de diseño universal
- ▬ Concepción sostenible, contexto cultural, política y clima  
Sostenibilidad y tecnología; sostenible diseñar estrategias en arquitectura, interior arquitectura y diseño industrial; sistema sostenible diseño; ciclo consideraciones; Bio-mimetismo en diseño; el uso de la métrica y herramientas de calificación diseño práctica en el desarrollo sostenible..
- ▬ **Clima, Confort y energía**
- ▬ Análisis del clima, principios, tipos y variables
- ▬ Influencias energéticas, confort y técnicas de climatización.
- ▬ Confort térmico, lumínico y Acústico, Rangos  
Diagramas y referencias de confort
- ▬ Conceptos de Traspaso de Energía
- ▬ Geometría Solar y gráficos de representación  
Arquitectura tradicional: La energía y la forma.  
De la Arquitectura vernácula a la actualidad, evolución energética.

Diseño.

### — **Introducción a la sostenibilidad.**

- Se introducen los conceptos previos necesarios para el curso.
- Metodología común para el estudio de las energías renovables y su relación con la arquitectura
- **Sitio, agua y energía.**
- Agua y sistemas de reciclamiento.
- Cuencas hidrológicas, Grandes sistemas de agua, Sistemas de tratamiento biológico de aguas residuales, colectores de agua de lluvia, Mingitorios y Letrinas secas y compostables, Instalaciones hidráulicas eficientes, accesorios ahorradores de agua.
- Diseño Solar, Diseño Solar Pasivo, Colectores termosolares, Celdas Fotovoltaicas, Eólica, Biodigestores, Celdas de Combustible (Hidrógeno)
- Eficiencia Energética en la Edificación.
- Diseño sostenible del paisaje.
- Paisaje diseño a fuera y dentro confort, calidad del aire del interior, sombra, eficiencia energética.
- Diseño y modelaje para energía, software.
- **Definiciones, implicancias y Prácticas.**
- Arquitectura y Desarrollo Sostenible.
- Criterios de Sostenibilidad.
- Arquitectura y Clima.
- Panorama nacional.
- Economía y asesorías medioambientales.

### — **Valoración Ambiental.**

Los límites del mercado como instrumento de asignación de valor de los bienes ambientales. Valor de mercado, valor de uso, valor de "no-uso". El concepto de externalidades ambientales. El análisis de coste-beneficio aplicado a la valoración ambiental. Métodos de valoración: método de precios implícitos, método de coste de viaje y método de valoración contingente. De la valoración económico-social a la valoración integrada de los bienes ambientales. Evaluación multicriterio.

### — **Parámetros Medioambientales en el Diseño Arquitectónico .**

- El desarrollo sostenible: las dimensiones de la sostenibilidad.
- La tradición medioambiental en la historia de la arquitectura. Clima y arquitectura, los parámetros del confort.
- Diseño solar pasivo y de bajo consumo energético en clima tropical, en clima mediterráneo y climas fríos.
- Programas informáticos: aplicación y prácticas.
- Arquitectura sostenible en países en vías de desarrollo.
- Desarrollo urbano sostenible.
- **Arquitectura y sostenibilidad. Investigación y práctica arquitectónica.**
- Desarrolla el tema de la sostenibilidad aplicada a la arquitectura y el desarrollo en general.
- "huella ecológica".
- Física para Arquitectos.
- Se desarrollan los conceptos físicos fundamentales para el control ambiental de los espacios tanto interiores como exteriores de los edificios.

== **Metodología de investigación en arquitectura medioambiental.**

Introducción a la metodología de la investigación, estudios bibliográficos, etc., destinados a la formación de técnicos y especialistas en temas medioambientales así como a docentes de estas materias en diferentes disciplinas.

== **Sostenibilidad y Bioclimatismo: arquitectura medioambiental. Experiencias.**

== Aproximaciones a los temas medioambientales desde diversas disciplinas relacionadas con la arquitectura y el urbanismo.

== Patrimonio, rehabilitación y sostenibilidad

== La rehabilitación y la regeneración urbana como aspectos de sostenibilidad en las ciudades.

== La intervención en el patrimonio desde la una perspectiva medioambiental.

== **Arquitectura, Energía y Medio Ambiente.**

== La problemática medio ambiental. El desafío del nuevo milenio.

== Desarrollo sustentable.

== El cambio necesario.

== Acciones mundiales: Convenciones y acuerdos internacionales

== Fuentes energéticas: energías renovables, una alternativa posible.

== Panorama nacional. Políticas y consumos energéticos nacionales

== Acciones locales: ahorro energético en la vivienda y reglamentación térmica.

== Panorama internacional: las prácticas vigentes en el consumo de la energía.

== Arquitectura sostenible – desde el Low Tech – al High Tech

== **Cultura del consumo, Tecnología y diseño sostenible.**

== Consumismo, cambio social y sostenibilidad.

== Innovación en artefactos tecnológicos.

== Creando mas diseño Urbano sostenible y hogares en una cultura globalizada y industrializada.

== Sistema de Transporte sostenible.

== La ética y la práctica alrededor de la basura, manufacturación y ecología industrial.

== El diseño y el desarrollo de comunidades auto sostenidas usando principios de diseño sostenible.

- ▬ **Tecnologías de Diseño Sostenible.**
- ▬ Estética en el diseño y construcción sostenibles.
- ▬ Ingenierías de confort ecológicos.
- ▬ Temperatura, sistemas de humedad y calidad del aire; ventilación natural, pisos elevados.
- ▬ Conferencia Magistral Materiales y Acabado: Pinturas de baja emisión de COV's, acabados y recubrimientos en muros, alfombrado, madera certificada, materiales de aislamiento térmico, Concreto con ceniza volante.
- ▬ Sistemas constructivos alternativos.
- ▬ Construcción con paja, tierra compactada.
- ▬ Diseño de Iluminación.
- ▬ Manejo de luz diurna, ventanas glaseadas de alta eficiencia, Parasoles, Lineamientos avanzados de iluminación.
- ▬ Aspectos Económicos y Financieros del Diseño Sostenible:
- ▬ Revisión de los argumentos económicos que sustentan el desarrollo de proyectos inmobiliarios que incorporen criterios de sostenibilidad ecológica y responsabilidad social. Incluye numerosas referencias a los estudios más importantes que presentan información cuantitativa sobre el tema y aborda los diversos factores que inciden en la valuación y el costo de un proyecto.
- ▬ **La Eficiencia Energética y el Uso de las Energías Renovables en la Edificación y el Urbanismo.**
- ▬ Consumo y medio ambiente.
- ▬ Aplicación de la tecnología en las instalaciones.
- ▬ Revisión de las instalaciones en la edificación y en el urbanismo.
- ▬ Las energías renovables y la reutilización de materias y energías. Aplicaciones al proyecto arquitectónico de: la Biomasa y el Biogas.
- ▬ La Energía eólica.
- ▬ La Energía fotovoltaica.
- ▬ La Energía solar térmica.
- ▬ El aprovechamiento de las aguas usadas y de escorrentía.
- ▬ Legislación técnica actual referida a la incorporación de criterios sostenibles en aplicaciones convencionales y alternativas.
- ▬ Prácticas con programas informáticos.
- ▬ Visitas tutorizadas a edificios.
- ▬ Situación actual y marco normativo
- ▬ Hacia un modelo energético descentralizado
- ▬ Energía Solar Térmica
- ▬ Fundamentos y últimas tecnologías
- ▬ Diseño y cálculo de instalaciones
- ▬ Análisis de rendimiento
- ▬ Aspectos prácticos de instalación
- ▬ Control y monitorización
- ▬ Energía Solar Fotovoltaica
- ▬ Fundamentos técnicos y Estado del arte
- ▬ Diseño y cálculo de instalaciones FV integradas en edificios
- ▬ Análisis de rendimiento y económico
- ▬ Combinación con otras fuentes de energía
- ▬ Monitorización

# Tecnología de la construcción



### ■ **Arquitectura Bioclimática: Clima, Confort y Energía.**

- Bioclimatismo y arquitectura
- Método de análisis bioclimático
- Clima y lugar.
- Las variables del clima.
- Soleamiento, geometría solar, fundamentos.
- Confort en ambientes interiores.
- Ventilación, bienestar higrotérmico.
- Iluminación natural
- Materiales y soluciones constructivas apropiadas.

### ■ **Sistemas eficientes de Climatización**

- Introducción a la Climatización
- Eficiencia, calidad ambiental y confort
- Balance energético en el edificio
- Tratamiento de aire en el edificio
- Sistemas de climatización de edificios
- Instalaciones de climatización en los edificios. Revisión de
- Sistemas.
- Distribución de frío y calor dentro del edificio con aire.
- Recuperación de calor y refrigeración gratuita
- Distribución con agua y otros fluidos. Sistemas radiantes
- Producción eficiente de frío y calor
- Sistemas convencionales de elevada eficiencia. Recuperación
- Sistemas alternativos. Geotermia, biomasa, absorción solar, Co/Tri-generación, redes urbanas frío/calor
- Control de climatización
- Otras instalaciones vinculadas a la Climatización
- Iluminación
- Anti-incendios

### ■ **Sistemas de acondicionamiento de los edificios: ventilación y movimiento del aire. Calefacción y refrigeración. Domótica**

- Este módulo analiza las diversas estrategias de climatización que integran energías renovables. Se tratan sistemas pasivos de calefacción y refrigeración. Además se estudiarán los problemas de ventilación y de refrigeración por medio del movimiento del aire. Se incluyen conceptos de control de sistemas mediante automatización y domótica.
- Construcción y sostenibilidad. Organización de obras y tratamiento de residuos
- Estudios sobre la sostenibilidad en la edificación y en organización de obra, así como en el tratamiento y reciclaje de residuos.
- **Análisis energético de edificios. Sistemas de iluminación natural y artificial. Acústica de edificios**  
Este módulo sienta las bases del análisis térmico de edificios, fundamental para realizar un balance energético y diseñar los sistemas de calefacción o refrigeración. Se usarán las más avanzadas herramientas que permitan un completo análisis del edificio teniendo en cuenta las cargas a las que está sometido.
- Se estudiará la correlación entre la iluminación y el balance energético. Se propone una introducción al problema acústico desde una perspectiva ambiental. Se analizan los ruidos y su naturaleza, las fuentes de ruido y el acondicionamiento acústico en el espacio arquitectónico.

— **La Integración de las Nuevas Tecnologías de la Era Digital en el Proyecto Arquitectónico: Domótica y Edificios Inteligentes.**

— El control y la regulación en los distintos sistemas de un edificio.

— Infraestructuras y redes de transporte para el control y para los sistemas de telecomunicación.

— La automatización y el ahorro energético, cálculos y amortización de las instalaciones.

— **Sistemas domóticos, aplicaciones.**

— Gestión centralizada.

— Prácticas con programas informáticos.

— **Sistemas Térmicos y Fotovoltaicos**

— Introducción a las Energías Renovables.

— **Nuevos modelos energéticos. Conceptos energéticos introductorios. Radiación y geometría solar.**

Se tratan aspectos termodinámicos básicos y se sientan las bases de los sistemas de aprovechamiento energéticos. Además, este modulo aborda el estudio de la radiación solar como punto de partida para el estudio de las diversas formas de aprovechamiento. Estudia también la geometría de asoleamiento en los edificios, producción de sombras y iluminación interna natural.

— **Energía solar térmica a baja temperatura. Energía solar fotovoltaica, energía eólica, biomasa y otras.**

Se introducen los fundamentos del aprovechamiento térmico de la energía solar a baja temperatura. Se estudia el comportamiento de los colectores así como los componentes fundamentales de una instalación, mostrando los diversos tipos y posibilidades.

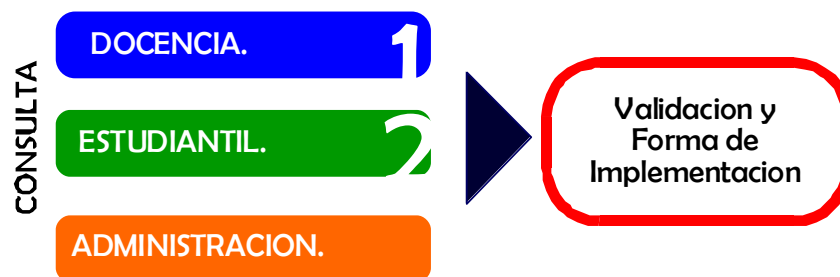
#### 5.4. Consulta y Validación de la propuesta.

La propuesta presentada será validada y revisada en la consulta académica, con el objetivo que los involucrados en el proceso de formación nos den su opinión al respecto, en cuanto a la temática y propuesta. Luego de ser validada el resultado será la propuesta temática de contenidos que es uno de los resultados de este trabajo de investigación.

Para realizar el mejor proceso de inserción de la temática de Arquitectura Sostenible a las aulas de la Escuela de Arquitectura, se realizó una consulta interna, con el objetivo que las dos partes involucradas en el proceso de formación tanto Docentes (quien aplica la metodología) y Estudiantes (quien recibe y analiza la información) nos aportaran herramientas, opiniones y puntos de vista para establecer, para establecer la mejor manera de inserción y de aplicación en la Escuela de Arquitectura.

Es importante involucrar a los elementos del proceso de Formación ya que ellos serán quienes en realidad definirán el posible éxito o no de la temática como parte del plan de estudio de la Escuela de Arquitectura.

Para esto se desarrollara el proceso siguiente:



- A. Se seleccionaron del **área Docente** de la Escuela de Arquitectura a Profesionales en Docencia de las diferentes áreas de Formación del plan de estudio.



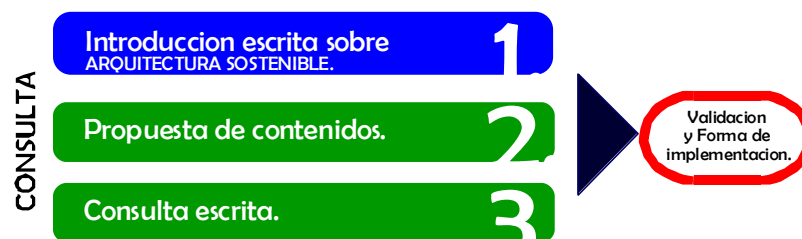
- B. En cuanto al **área estudiantil**, se desarrollo un proceso de selección con el objetivo de establecer parámetros para determinar la consulta.
- C. La opinión de la **Administración de la Escuela** en cuanto a la forma de aplicación se tomo en cuenta en esta consulta.

#### 5.4.1. Consulta Docente.

La consulta a los docentes de la Escuela de Arquitectura es de suma importancia ya que nos genero la validación y aceptación del tema por parte de los autores y aplicadores del plan de estudio.

La opinión del docente, que será el parámetro a tener en cuenta al momento de una posible implementación de la Arquitectura Sostenible en el plan de estudio,

La consulta Docente se desarrollara de la siguiente manera:



La consulta docente se desarrollo en forma escrita en su totalidad.

- A. Se describió brevemente la temática de Arquitectura Sostenible para aclarar algún término o definir el camino de la consulta.
- B. Se busco la opinión docente acerca de la propuesta de contenidos elaborada, así fortalecerla con su experiencia académica y laboral.
- C. La consulta fueron una serie de preguntas puntuales, para obtener los resultados deseados, como la importancia de la temática dentro de la formación de los Arquitectos/as.

### 5.4.2. Consulta a Estudiantes.

Así como se tomo en cuenta la opinión docentes, se tomo la opinión estudiantil de la Escuela de Arquitectura.

Se elegirán en base a los siguientes parámetros:



#### A. Estudiantes de Segundo a Quinto Año.

Se consultaron a estudiantes de 2do a 5to año por las razones siguientes:

- a) Los estudiantes de primer año todavía no conocen a profundidad el área de Arquitectura y están en la etapa introductoria de la carrera.
- b) La tabulación de la opinión estudiantil fue según su nivel.

#### B. Sin restricciones.

Dentro de los estudiantes a los cuales se les consultara no hubo restricción en cuanto a asignaturas aprobadas o reprobadas o cantidad de años de estudio, ya que nos parece, que en la diversidad de opinión estará el éxito de esta.

### Proceso que se desarrollo:

Para la Consulta estudiantil, se realizo una mesa discusión, con el objetivo de compartir visiones en cuanto a la inserción de la temática dentro de su formación.



**A. Explicación de la Temática. Arquitectura Sostenible.**

Para introducir al estudiante a la discusión se desarrollo una explicación general de la temática (capitulo 2 de esta trabajo) con el objetivo que si el estudiante no conociese a profundidad de la temática pueda conocerla mejor y dar su punto de vista.

**B. Opiniones.**

En esta parte el estudiante respondió tomando de partida la pregunta siguiente: “**¿Es importante que dentro de la formación se incluya la Arquitectura Sostenible?**”.

**C. Consulta escrita.**

Para dejar constancia de la mesa de discusión y como herramienta de obtención de información se pasara una serie de preguntas (Anexo 3).

Los resultados de esta consulta se dividieron y estudiaron así:

**Nivel 01:** Alumnos de Segundo y Tercer año de la Carrera.

**Nivel 02:** Alumnos de Cuarto y Quinto Año de la Carrera.

**D. Recomendaciones.**

Con la idea que la consulta que se desarrollo tenga un buen impacto en el plan de estudio y currículo de la Carrera de Arquitectura y como agregado a toda la investigación se definieron algunas recomendaciones estudiantiles sobre la temática.

**5.4.3. Consulta Académico-Administrativa.**

El involucramiento de la jefatura de la Escuela es crucial en la elección de la forma de inserción ya que su rol dentro de la escuela, le permite tener de primera

mano las necesidades tanto de infraestructura y de temáticas de actualidad que en la formación de los estudiantes sean necesarias.

Para la consulta administrativa se desarrollo una serie de preguntas que llevaron la línea de validar la investigación realizada y la posibilidad de su inserción dentro de la Escuela de Arquitectura.

La consulta se desarrollo también a los jefes de las áreas de formación que conforman el plan de estudio de la carrera. Es decir se tomo la opinión de aquellos docentes que controlan de primera mano la aplicación de lo planteado en el currículo en cada uno de las asignaturas y áreas de formación.

El resultado de la consulta administrativa es la propuesta de inserción de la Arquitectura Sostenible a la Escuela.

La consulta de realizo de la siguiente manera:



- A. Se realizo una breve explicación de los datos obtenidos de la consulta estudiantil y docente para darle fuerza a la temática analizada.
- B. Se les presento la propuesta de contenidos para obtener su opinión. Junto a esto se les facilito las posibles formas de inserción que surgieron de los Diagnósticos Académicos.

- C. Con la propuesta de contenidos y la formas de inserción como herramientas, el docente tuvo un mejor panorama de lo podría ser la temática dentro de la Escuela.
- D. Se definió la mejor manera de inserción que es la presentada a la Escuela junto a la propuesta de contenidos en este documento.

#### **5.4.4. Propuestas de Formas de inserción.**

Como resultado del Diagnostico Internacional Académico y del Diagnostico nacional surgen varias opciones y maneras de inserción de la temática al plan de estudio de la carrera, a continuación las enumeramos:

- **Eje transversal:** A lo largo de la Carrera se estudiaran elementos de Arquitectura Sostenible que al término de la formación serian un agregado a la formación tradicional del Arquitecto/a.

- **Eje temático o por Área de Formación.**

Dentro del plan de estudio se generaría un área como las actuales (Urbanismo, Tecnología de la Construcción, Taller de Proyección, Comunicaciones y Teoría e Historia). Se agregaría Sostenibilidad como una Área dentro de la formación.

- **Asignatura.**

Que en el plan sea estudiada como una asignatura dentro de las áreas de formación.

- **Pre especialización.**

Cursos de formación complementaria y/o optativa que los estudiantes podrían tomar como trabajos de graduación o proyectos paralelos a su carrera.

Estas opciones serán las presentadas a la Escuela como las propuestas del grupo de investigación, y la última decisión la tendrá la Escuela de Arquitectura.

## 5.5. Análisis de Datos Consulta Estudiantil.

### 5.5.1. Muestra.

Se realizaron un total de 53 encuestas en el periodo del 24 de Noviembre al 27 de Noviembre de 2008 siendo el público objetivo: Alumnos de 2do a 5to año de la Carrera de Arquitectura de la Universidad de El Salvador.

Las consultas se dividirán según el siguiente cuadro:

Años Académicos	Número de Consultas	Número de Estudiantes <sup>14*</sup>	Porcentajes.
2	14	100	14%
3	14	60	24%
4	14	80	18%
5	11	45	25%
Total	53	285	

Por nivel:

Nivel	Consultas	Estudiantes	%	
1	28	160	18	Segundo y Tercer año
2	25	125	20	Cuarto y Quinto
Total	53	285	18	

<sup>14</sup> \*Se tomo de referencia los talleres de Proyección como medidor del número de estudiantes, ya que es la materia en donde se puede medir el nivel académico del estudiante sin tener números oficiales.

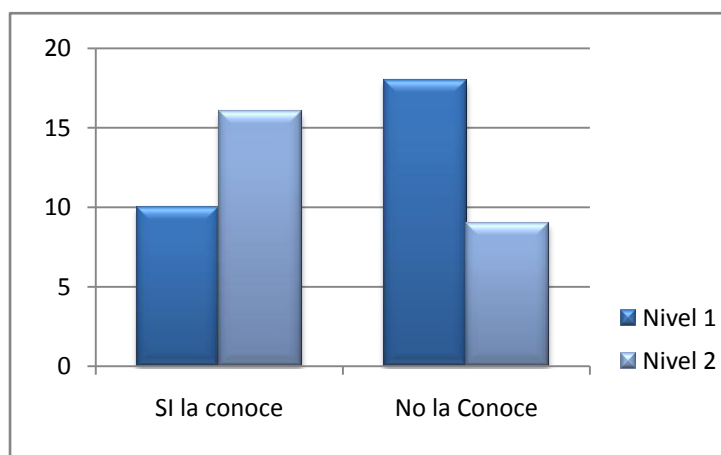
### 5.5.2. Análisis de Datos obtenidos.

A los estudiantes consultados se les realizaron una serie de preguntas con el objetivo de recopilar la opinión del estudiante en cuanto a la Arquitectura sostenible.

#### Pregunta No. 1.

¿Conoce la temática de Arquitectura sostenible?

Los resultados fueron los siguientes:



---

si	10	16
No	18	9

---

Podemos hacer notar que los estudiantes del nivel 01 son más los que desconocen la temática, muy al contrario del nivel 02, ya que en un 56% los estudiantes conocen la temática de Arquitectura Sostenible. Estos resultados nos dan un panorama que nos revela que los estudiantes al llegar al su último año de formación universitaria de alguna manera durante el proceso recibieron la temática. El conocimiento de la temática es general en cuanto a que el estudiante posee un concepto pero muchas veces tiende a confundirlo o asociarlo a otras Arquitecturas Ecológicas.

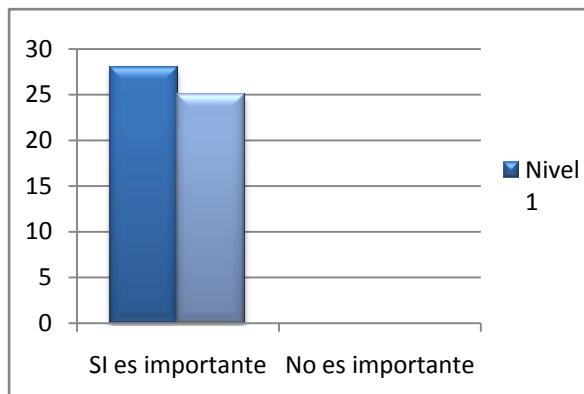


También el desconocimiento de la temática es grande si consideramos que es una temática de actual, el 44% de estudiantes de último nivel no la conocen por lo que podemos considerar que no a todos los estudiantes se les forma por igual.

## Pregunta No. 2.

¿En su opinión le parece importante conocerla la temática?

Los resultados fueron los siguientes:



si	28	25
No	0	0

El 100% de los estudiantes consultados les parece que es de suma importancia que dentro de sus conocimientos sobre Arquitectura, tengan elementos de Sostenibilidad aplicados a esta. El estudiante posee la conciencia que es necesario que desde la Arquitectura se conserve y cuide el medio ambiente .Y esto, esta reforzado con las opiniones que con más frecuencia transmitieron los estudiantes:

Es importante según los estudiantes:

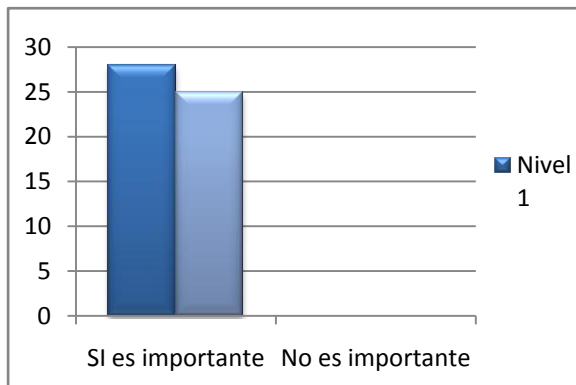
- “Cuidar nuestros recursos naturales”
- “Diseñar cuidando el Medio Ambiente”
- “Como una solución al problema ambiental”
- “Generar nuevas alternativas para la conservación del medio ambiente”
- “Utilizar los materiales adecuados”

- “Como profesionales debemos de Proteger el Medio Ambiente”
- “Porque no estamos acabando el mundo y sabemos que solo tenemos uno”

Los estudiantes de la carrera están conscientes que desde la Arquitectura se debe de hacer algo con respecto al deterioro ambiental y tienen claro que es importante que dentro de su formación se estudien estos temas.

## 2-a ¿Le parece importante estudiarla dentro de su formación como Arquitecto/a?

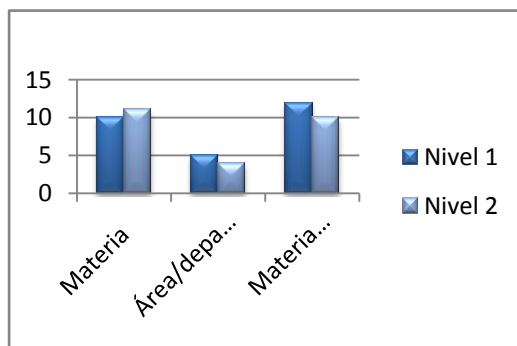
Los resultados a esta pregunta fueron los siguientes:



Materia	11	11
Área	05	04
Electiva	12	10

El 100% de los estudiantes piensan que es importante que dentro de su formación se estudie la Arquitectura Sostenible como parte de sus conocimientos básicos como futuro profesional en Arquitectura.

Dentro de esta pregunta se les pregunto cómo les parecería que fuera impartida dentro del plan de estudio.

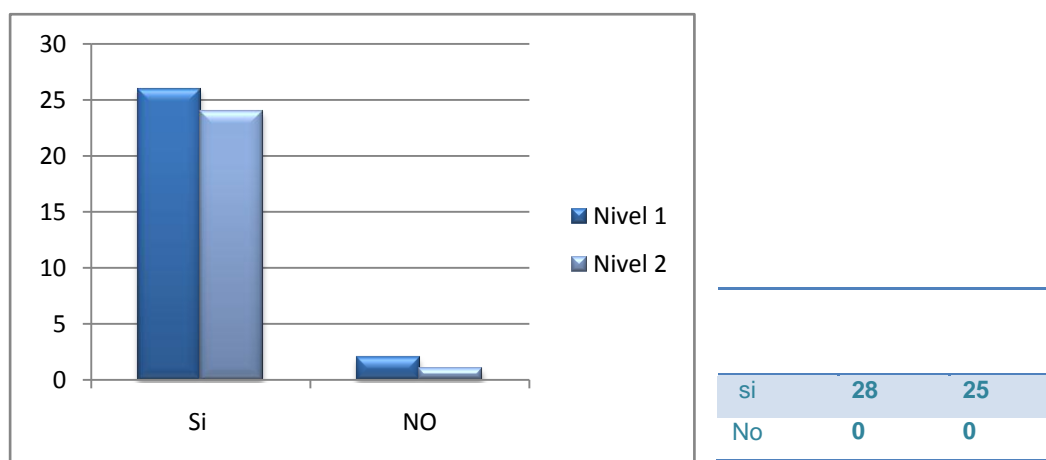


Si	26	2
NO	24	1

El 43% de los consultados le parece que la Arquitectura Sostenible debe de aparecer en el plan de estudio como una materia electiva o complementaria a las áreas de formación básicas y el 39% le parece una mejor opción la inserción como materia del plan de estudio esto con referente al nivel 1. Podemos observar que si bien es cierto les parece importante las temática dentro de su formación, una gran porcentaje no lo ve como un conocimiento primario sino como complemento a su formación básica. Y solo el 18% le da la importancia para ocupar dentro de la formación un Área o Grupo de asignaturas referente a la temática.

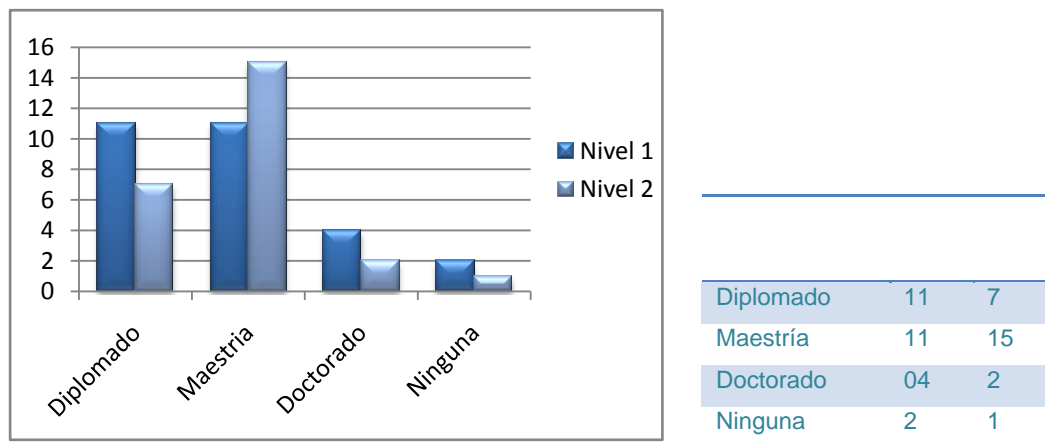
El panorama cambia mucho en el Nivel 2, ya que el 44% de los consultados les parece una mejor opción estudiar a la Arquitectura Sostenible como Materia y el 40% piensa que es mejor que se imparta como una materia electiva o complementaria a su formación y tan solo el 16% a su juicio es una mejor manera de estudiarla como Área o departamento dentro de su formación. En ambos panoramas el dilema esta, no en la importancia de estudiar la temática porque queda claro que al estudiante le parece de suma importancia si no, que tan importante es la Arquitectura Sostenible para estudiarla como elemento básico de la formación o como un complemento a la actual formación básica. Ahí surge el debate.

## 2-b ¿Luego de terminar su carrera se especializaría en la temática?



De todos los consultados de ambos niveles tan solo el 5% no desea especializarse en la temática de Arquitectura Sostenible, por el contrario la inmensa mayoría (95% de los consultados) les gustaría especializarse o seguir sus estudios en esa línea de investigación.

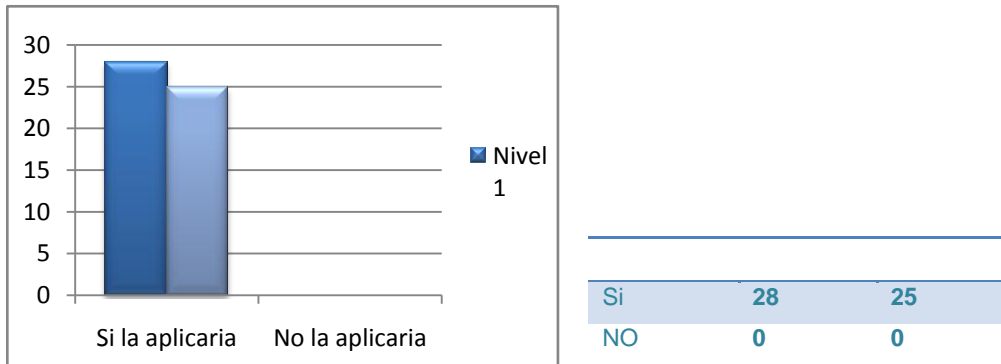
La siguiente pregunta profundiza en estos datos y consultamos: **¿Que especialización dentro de la temática quisiera obtener?**, a continuación los resultados.



Las opiniones se dividen en cuanto a que tipo de especialización optar luego de finalizar el pregrado. En el nivel 1 vemos un panorama muy cerrado entre el Diplomado y la Maestría con un 40% ambos niveles académicos, el doctorado con un 14% y ninguna especialización con un 6%. Podemos notar que los estudiantes del primer nivel en su mayoría optan por dos tendencias por una especialización corta como lo es el diplomado y otra con grado académico más alto como lo es la Maestría, pero solo 14% desearía lograr y alcanzar el nivel de Doctor en Arquitectura Sostenible.

En cuanto al nivel 2, los estudiantes prefieren obtener una maestría sobre los otros niveles académicos con un 60% de preferencia, con un 28% le sigue el diplomado y con 8% el doctorado. Podemos destacar que este nivel los estudiantes tiene una mejor visión de su futuro académico, por lo que se puede observar les parece una buena opción para profundizar en la temática.

## 2-c ¿Cómo Futuro profesional aplicaría la temática en sus proyectos?



Con un total del 100% en ambos niveles a los consultados les parece que como profesional es necesario aplicar las temáticas y esto refuerza la opinión generalizada del estudiante que de incorporar a su formación como Arquitecto/a temáticas ecológicas y de conservación del medio ambiente como parte elemental de sus conocimientos adquiridos en el centro de estudios superiores. La conciencia del estudiante en cuanto al problema ambiental que actualmente vivimos se reflejo en esta consulta y la necesidad que como estudiante observa de la falta de profundización de estos temas de importancia pueden afectarle en un mundo donde se diseña en pro del medio ambiente.

### 3. Recomendaciones generales.

Se abrió una pregunta abierta donde el consultado podía genera una opinión general sobre la temática. Todas las opiniones han sido muy enriquecedoras y serán parte de las conclusiones de esta investigación, podemos enumerar algunas:

- “Que realmente se propongan contenidos más profundos sobre este tema en asignaturas como Urbanismo o en el Taller de Proyección en los que se incluyan a realización de proyectos Sostenibles”.
- “Es muy importante generar la conciencia al estudiante sobre el cuidado al medio ambiente “

- “Dar a conocer más sobre la Arquitectura Sostenible, foros o conferencias pues dentro de poco será la única forma de construir”.<sup>15</sup>

### **5.5.3. Resultados Sobre Consulta Estudiantil.**

Es claro, al observar la opinión estudiantil la conciencia que existe y el visto bueno a la aplicación de la Arquitectura Sostenible en el plan de estudio como parte de su formación como Arquitecto/a. Al estudiante de la Escuela le interesaría profundizar sobre estos temas, ya que sabe de su importancia en el mundo laboral actual y su necesidad de estar preparado para esa realidad. El estudiante observa que posee un vacío durante su formación, ya que no se estudia a profundidad el impacto de la Arquitectura al medio ambiente que lo rodea ni cómo aprovecharlo en la misma.

## **5.6. Análisis Consulta Docente.**

### **5.6.1. Muestra.**

Se realizaron 10 encuestas a docentes de la Escuela de Arquitectura de la Universidad De El Salvador, que equivale a un 38% de la planta total de docentes. (27 docentes).

La consulta fue dividida con el objetivo de obtener la opinión de los docentes de las diferentes áreas de la formación: Urbanismo, Tecnología de la construcción, Taller de Proyección, Teoría e historia y Comunicación Arquitectónica. Obteniendo dos opiniones por área, haciendo el total de 10 consultas docentes.

### **5.7.2. Análisis de datos obtenidos.**

A los consultados se les realizaron varias interrogantes con referencia a la temática investigada y estos fueron los resultados que se obtuvieron de este proceso.

---

<sup>15</sup> Opinión Estudiantil

## Pregunta 1.

En qué área del actual plan de estudio aplica mas la temática y que temas son estudiados. De las consultas realizadas se obtuvieron los datos siguientes:

Área/ departamento	Aplica	Contenidos que se imparten Actualmente:
Urbanismo	8/10	<ul style="list-style-type: none"><li>• Medio ambiente con relación a la ciudad.</li><li>• Diseño Urbano.</li><li>• Paisaje Urbano.</li><li>• Planes de ordenamiento territorial.</li><li>• Arquitectura Bioclimática.</li><li>• Ecología.</li><li>• Cambio Climático.</li><li>• Desarrollo Sostenible.</li><li>• Reglamentación Ambiental.</li></ul>
Tecnología de la Construcción	5/10	Conocimiento general de materiales con enfoque a características generales.
Taller de Proyección	8/10	El clima y el Medio Ambiente. Microclimas.
Comunicación Arquitectónica	3/10	Entorno natural
Teoría e Historia.	2/10	Relación con el pasado en cuanto a la preservación de los materiales.
<b>Total</b>		

En la Escuela la temática según la opinión de los consultados, debería de aplicarse en principio en dos Áreas: **Taller de Proyección y Urbanismo.**

La opinión general es que la temática debe y debería de aplicarse en cada uno de las áreas de formación del actual plan de estudio ya que es una temática de mucha importancia. Actualmente se imparten algunos temas de Arquitectura Sostenible dentro del plan y en algunas áreas de este. Y el área que mas



contenidos imparte es Urbanismo aunque los contenidos no son estudiados a profundidad o con el tiempo que se necesita para estudiarlos de la mejor manera.

## Pregunta 2.

Del siguiente listado de contenidos investigados cuales, le parecen que se incluya en una posible propuesta temática.

CUADRO DE CONTENIDOS SELECCIONADOS POR AREAS.		
	Se aplicaría en... <sup>16</sup>	Contenidos a incluir en propuesta.
1. Fuentes de energías ecológicas.	1-1-3-2-1-2	4
2. Energía Renovable	1-3-2-1-2-2-1	5
3. Sistemas constructivos ecológicos	1-3-2--3-2	7
4. Materiales ecológicos	1-3-2-2-1-3-2	7
5. Edificio Sostenible	1-3-2-3-2-3	5
6. Urbanismo sostenible	1-1-1-1	7
7. Criterios de Diseño sostenible	3-1-3-1-1	6
8. Domotica	1-2-3-3	3
9. Desarrollo sostenible	1-1-1-1-1	5
10. Calentamiento Global	1-1-1-1-1-2	6
11. Climatología	1-2-1-3-1-1-3-2-3	5
12. Bioclimatismo	1-2-3-1-3	5
13. Proyectos Arquitectónicos Sostenibles	2-3-3-5-3	5
14. Arquitectura sostenible una solución	2-3-1-3-3-4	4
15. Huella ecológica	1-2-1-1-5	4
16. Acondicionamiento natural.	1-2-1-1-1-3-1-2-3	6
17. Instalaciones Bioclimáticas.	2-3-1-2-3-2	7
18. La luz en Arquitectura	2-3-3-3-1-2-3-3-4-5	5
19. Ciudades Sostenibles	1-1-1-1-1	8
20. Aprovechamiento del medio ambiente en Arquitectura	2-3-1-1-3-1-3	7
21. Microclimas.	2-3-1-3-1-2	6
22. Calidad de los materiales	2-2-1-2-3-2-2	6
23. Ciclo de vida de los materiales	2-1-2-2-2-5	5
24. Gasto de energía de un edificio.	2-3-2-3-1-2	5
25. El medio ambiente.	1-2-3-1-1-1-2-3-4-5	7
26. Climatización.	2-3-1-1-3-2-4	5
27. Arquitectura vernácula	3-5-1-3 <sup>17</sup>	5

Todos los contenidos agrupados en los temas globales que se consultados tiene su grado de aceptación ya que todos ha sido seleccionados en diferentes cantidades.

Los contenidos dentro de los 5 primeros en cuanto al mayor número de selecciones son: *Sistemas constructivos Ecológicos*, *Materiales ecológicos*,

<sup>16</sup> Siendo 1. Urbanismo 2. Tecnología de la construcción 3. Taller de Proyección 4. Comunicación Arquitectónica 5. Teoría e Historia.

<sup>17</sup> Siendo 1. Urbanismo 2. Tecnología de la construcción 3. Taller de Proyección 4. Comunicación Arquitectónica 5. Teoría e Historia.

*Urbanismo Sostenible, El medio Ambiente, Instalaciones Bioclimáticas, Aprovechamiento del medio ambiente en Arquitectura, criterios de diseño, Microclimas, calentamiento global, calidad de materiales y acondicionamiento natural.* La diversidad de áreas que abarcan estos temas parte de esa misma necesidad e importancia que el temático debe de tener dentro de la formación del Arquitecto/a.

CUADRO DE ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS EN BASE A AREAS DE FORMACION.		
	Datos encuesta	Área de aplicación según opinión.
1. Fuentes de energías ecológicas.	1-1-3-2-1-2	Urbanismo
2. Energía Renovable	1-3-2-1-2-2-1	Urbanismo y Taller de Proyección
3. Sistemas constructivos ecológicos	1-3-2--3-2	Tecnología de la construcción y Taller de Proyección
4. Materiales ecológicos	1-3-2-2-1-3-2	Tecnología de la construcción
5. Edificio Sostenible	1-3-2-3-2-3	Taller de Proyección
6. Urbanismo sostenible	1-1-1-1	Urbanismo
7. Criterios de Diseño sostenible	3-1-3-1-1	Urbanismo
8. Domotica	1-2-3-3	Taller de Proyección
9. Desarrollo sostenible	1-1-1-1-1	Urbanismo
10. Calentamiento Global	1-1-1-1-1-2	Urbanismo
11. Climatología	1-2-1-3-1-1-3-2-3	Urbanismo
12. Bioclimatismo	1-2-3-1-3	Taller de Proyección
13. Proyectos Arquitectónicos Sostenibles	2-3-3-5-3	Taller de Proyección
14. Arquitectura sostenible una solución	2-3-1-3-3-4	Taller de Proyección
15. Huella ecológica	1-2-1-1-5	Urbanismo
16. Acondicionamiento natural.	1-2-1-1-1-3-1-2-3	Urbanismo
17. Instalaciones Bioclimáticas.	2-3-1-2-3-2	Tecnología de la Construcción
18. La luz en Arquitectura	2-3-3-3-1-2-3-3-4-5	Taller de Proyección
19. Ciudades Sostenibles	1-1-1-1-1	Urbanismo
20. Aprovechamiento del medio ambiente en Arquitectura	2-3-1-1-3-1-3	Tecnología de la Construcción y urbanismo
21. Microclimas.	2-3-1-3-1-2	Urbanismo y Taller de Proyección
22. Calidad de los materiales	2-2-1-2-3-2-2	Tecnología de la Construcción
23. Ciclo de vida de los materiales	2-1-2-2-2-5	Tecnología de la Construcción
24. Gasto de energía de un edificio.	2-3-2-3-1-2	Tecnología de la construcción
25. El medio ambiente.	1-2-3-1-1-1-2-3-4-5	Urbanismo
26. Climatización.	2-3-1-1-3-2-4	Urbanismo y Taller de Proyección
27. Arquitectura vernácula	3-5-1-3 <sup>18</sup>	Taller de Proyección.

De los 27 contenidos en listados, 10 se incluyeron en el área de Urbanismo siendo la que mayor numero alcanzo, seguida con 7 contenidos en Taller de Proyección

<sup>18</sup> Siendo 1. Urbanismo 2. Tecnología de la construcción 3. Taller de Proyección 4. Comunicación Arquitectónica 5. Teoría e Historia.

y 5 en el Área de Tecnología de la Construcción, el resto (5) fueron incluidos en la combinación de Taller de Proyección, Tecnología de la Construcción y urbanismo, observando que su aplicabilidad y estudio puede generarse desde los tres áreas.

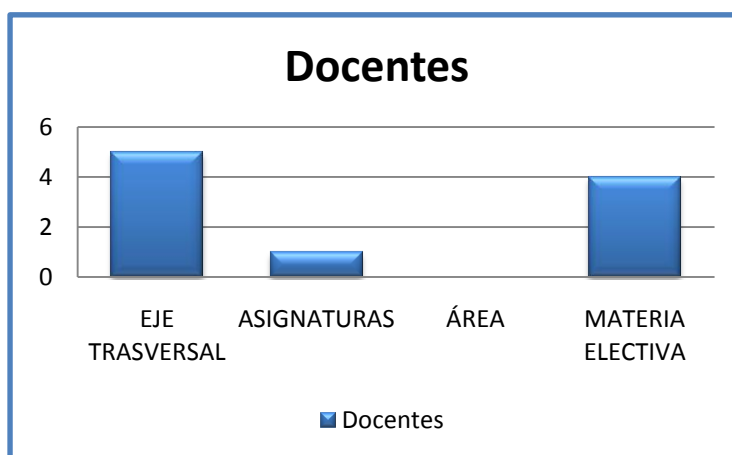
Podemos observar que ningún contenido fue seleccionado para las Áreas de Teoría e Historia y Comunicación Arquitectónica, esto nos puede dar dos conclusiones:

- A.** Los contenidos investigados en ninguno de los casos posee elementos a incluir en esa área.
- B.** Si bien es cierto la aplicación de la temática es general , es en menor medida en estas dos áreas de formación

Todos los contenidos fueron seleccionados en alguna de las áreas de formación, esto indica que los contenidos investigados en el presenta trabajo tiene validez dentro de la formación del Arquitecto de la Escuela de Arquitectura y que pueden ser considerados para una posible inserción dentro del plan de estudio.

### Pregunta 3.

Como convendría implementar la temática a nivel de pregrado:



La importancia de la temática se refleja en la opinión docente, en cuanto a la mejor manera de implementación dentro de la formación básica del estudiante, ya que la inserción como eje transversal es una de la más seleccionada.

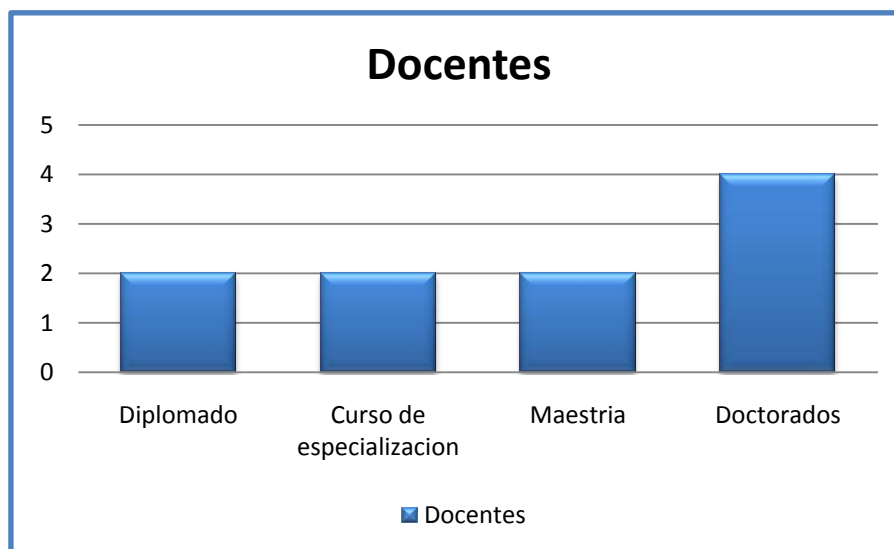
Introducir elementos de la Arquitectura sostenible durante toda la carrera e integrarlos a la formación básica del Arquitecto/a, sería formar a Arquitectos/as más preparadas para las competencias actuales que en campo laboral se necesitan.

La implementación como Materia Electiva es otra opción viable según los docentes, ya que consideran que muchos contenidos pueden ser abordados como una pre-especialización dentro de la formación así ampliar los conocimientos que el estudiante adquiere.

La opinión se divide en cuanto que podría generarse una unión de inserción tanto se puede introducir la temática como eje trasversal y generar algunas materias electivas complementarias a este eje.

#### Pregunta 4.

#### Y en posgrado.



La temática según el 40% debe de generarse un proceso de posgrado hasta concluir hasta la obtención de Doctorado, el 60% se dividen en tres: Diplomado, Cursos de especialización y Maestrías.

La opinión se divide en cuanto a la importancia de profundizar en la temática ya que el 40% considera que solo es necesario obtener un diplomado o un curso de especialización. El otro 20% considera que optar e implementar una maestría sería lo más apropiado ya que se puede profundizar y especializarse en la temática. Aunque la mayoría se inclina por un proceso de posgrado que culmina con la implementación de un Doctorado en Arquitectura Sostenible.

### **5.6.3. Resultados de Consulta Docente.**

La consulta realizada a los docentes de la escuela de arquitectura dio como resultado lo siguiente:

- A.** Los contenidos presentados están en correcta línea y podrían ser tomados en cuenta al momento de la reestructuración curricular.
- B.** La mejor manera de estudiar la Arquitectura Sostenible es a través de un eje transversal, el cual permitiría que la temática fuera parte de la formación básica de un Arquitecto/a.
- C.** Además de un eje trasversal de formación, se podría implementar materias electivas o complementarias de la temática, para que el estudiante pueda pre-especializarse en la temática durante su formación.
- D.** Generar un proceso de posgrado en la Escuela sobre la temática que culmine con un Doctorado sobre esta.
- E.** En algunas asignaturas del actual plan se imparten contenidos sobre Arquitectura Sostenible aunque estos no se llegan aplicar en áreas importantes de la formación como el Taller de Proyección.

## **5.7. Consulta Académico-Administrativa.**

### **5.7.1. Muestra.**

Se realizaron 4 consultas dentro de la estructura Académico-Administrativa de la Escuela de Arquitectura que está conformada por:

- A.** Dirección.
- B.** Jefes de Departamento o de Áreas de Formación (Urbanismo, Teoría y Historia, Taller de Proyección, Comunicación Arquitectónica y Tecnología de la Construcción.)

### **5.7.2. Resultados de la Consulta Académico-Administrativa.**

De los contenidos presentados a los consultados de las diferentes áreas de formación, estos fueron los resultados obtenidos:

### **5.7.3. Propuesta de contenidos:**

La propuesta de contenidos, la cual ha sido revisada por los consultados arroja los siguientes datos:

- A.** Los contenidos fueron aprobados en su totalidad por los docentes jefes de departamento y la Dirección, en cuanto a su posible aplicación dentro del plan de estudio de la Escuela de Arquitectura.
- B.** Los Docentes aportaron nuevos insumos los cuales se incluirán en la Propuesta Temática de contenidos.

### **5.7.4. Modalidad o Forma de inserción.**

Los resultados de este punto han sido en la misma dirección en todo el proceso de consulta.

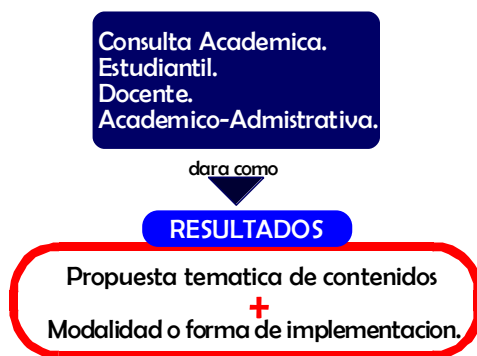
La forma de implementación que se podría llevar a cabo en la Escuela de Arquitectura es una unión entre un Eje transversal y Materias electivas sobre la temática. La importancia de la temática se refleja en este resultado ya que, se

considera de gran necesidad dentro de la formación y además generar un pre-especialización sobre el tema.

### 5.7.5. Forma de inserción en Posgrado.

Los resultados arrojan que los consultados ven factible la aplicación de algún tipo de posgrado en la Escuela, Aunque debe de ser de corta duración como un Diplomado o cursos de especialización.

### 5.8. Resultado de Consulta Académica.



La consulta Académica realizada arrojará dos resultados:

- A. La propuesta temática de contenidos.
- B. Modalidad propuesta de implementación o forma de implementación.

Estas ya forman parte del producto final de esta investigación sobre Arquitectura Sostenible.

#### 5.8.1. Propuesta temática de contenidos

A continuación se presenta el listado de contenidos por Áreas de formación:

- a) Pregrado a.1). Nivel Básico.
  - a.2.) Nivel intermedio.
- b). Posgrado.



**PROPUESTA TEMATICA  
DE CONTENIDOS.**

- 1. Urbanismo.**
- 2. Teoría e Historia.**
- 3. Diseño.**
- 4. Arquitectura, Medio Ambiente y Sociedad.**
- 5. Tecnología.**
- 6. Area de Apoyo.**

**Nivel Basico.**

- Conceptualización de arquitectura, naturaleza y ciudad.
- Medio Ambiente y Ciudad.
- Recursos Naturales dentro de las ciudades.
- Introducción a la evaluación de impacto ambiental.
- El hombre y el medio: Transformaciones en el medio físico.
- El medio urbano y el hábitat del hombre.
- Naturaleza y territorio: Suelo, clima vida. Geomorfología.
- Concepto de paisaje: definiciones y tipos.
- De la protección del medio ambiente al desarrollo sostenible.
- Protección ambiental y ecología urbana.
- Paisajes naturalizados, rurales, agrícolas, urbanos e industriales.
- Actuaciones en el medio rural y urbano: Ecología del paisaje.
- Urbanismo Sostenible, características.
- Lineamientos sostenibles para un diseño urbano.
- ¿Es posible un urbanismo sostenible?
- La ciudad, un ecosistema complejo.
- La huella ecológica, el empleo de indicadores urbanos para la sostenibilidad, las auditorías ambientales a ciudades, las agendas 21 como instrumentos para lograr la sostenibilidad en las ciudades
- Ciudades sostenibles. Principios de la sostenibilidad: conocimiento de los límites ambientales, gestión de la demanda, eficacia ambiental, eficacia social, equidad.
- Criterios de diseño de ambientes territoriales y urbanos. Ordenación del territorio.
- El medio físico y el urbanismo. Criterios de ordenación territorial para el desarrollo sostenible. Ordenanzas.
- La tradición de la ciudad en su región: ecología y territorio
- Los espacios públicos y las áreas verdes.
- Radiaciones Nocivas a la vivienda.
- Saneamiento en la vivienda.
- Agua de consumo y aguas servidas en la vivienda.
- Desechos Solidos y equipamiento de la vivienda.
- Asentamientos Humanos sostenible.
- Medio Ambiente construido.
- Principios para la Sostenibilidad del medio ambiente construido.
- Principios para la Sostenibilidad del medio ambiente construido.
- Contaminación Atmosférica.
- Calidad del Aire en la edificación.

# Urbanismo.

- El movimiento moderno y la naturaleza.
- La arquitectura vernácula. Un ejemplo de arquitectura sostenible en el medio rural.
- Las arquitecturas del lugar y del clima: arquitecturas de montaña, arquitecturas del valle, arquitecturas del sol, arquitecturas del agua, arquitecturas nómadas.
- Mirada ambiental al movimiento moderno.
- Arquitectura sostenible en el tiempo.  
Origen, características y lineamientos.
- Arquitectura sostenible en obras arquitectónicas y urbanas actuales.
- Estudio de casos actuales de tendencias de diseño sostenible.
- Criterios de diseño sostenibles y Bioclimáticos.  
Arquitectura Bioclimática, características y origen.  
Una historia bioclimática reciente. La conciencia del
- Entorno y la optimización energética en la arquitectura del SXX.
- Historia del Acondicionamiento.
- Arquitectura Adaptable .

- Los elementos del diseño sostenible.
- Las condiciones de partida: estudios previos. La organización de espacios. Formas y usos.
- Tipologías: la vivienda unifamiliar, el bloque, el rascacielos. Alta-tecnología y construcción sostenible
- Diseño sostenible.
- Características y Adaptabilidad.
- Conocimiento del recurso solar, y sus variaciones diarias y estacionales en distintas ubicaciones geográficas.
- Aplicación de criterios de diseño ecológico, sostenible y bioclimáticos.
- El diseño y el cuidado del ambiente.
- El mejor aprovechamiento del medio ambiente que rodea a la edificación
- El sitio y sus características. El clima y su incidencia en los proyectos arquitectónicos
- La agrupación. Ubicación. Formas. Dependencias climáticas, comerciales, defensivas,El determinismo medioambiental.
- Espacio y Acondicionamiento.
- Orientaciones. Asoleamiento. Iluminación y ventilación natural. Confort y Habitabilidad.
- Los servicios. Climatización de los locales Recursos naturales y artificiales. Incidencia ecológica. Consumo energético, polución y/o contaminación, física, visual, auditiva, urbana.
- Acondicionamiento natural y clima.
- La luz en arquitectura.
- Propiedad de la luz: La luz natural y artificial.
- Asolamiento y su utilización e incidencia en los proyectos arquitectónicos.
- Microclimas: Como generar un microclima con pocos recursos.
- Edificios con alto nivel de instalaciones y Domótica.
- La cubierta.
- Funciones. - Impermeabilizante. Aislante térmica. Aislante acústica. Barrera de vapor. Portante. Protectora atmosférica (viento, granizo, nieve, hielo, rayos, contaminación).
- Protectora vandálica.
- Protectora antiincendios.
- Protectora anticáidas. Iluminación. Ventilación. Captación de energía solar. Captación de energía eólica. Captación de agua. Evacuación de aguas. Recreativa. Deportiva. Comercial. A j a r d i n a m i e n t o . Publicitaria. Estética. Telecomunicaciones.
- Instalaciones comunes.
- Almacenamiento. A p a r c a m i e n t o . M a n t e n i m i e n t o . Accesibilidad. Seguridad de evacuación. Durabilidad. Economía.
- Iluminación y Ventilación de una edificación.



- Medio ambiente. Definición.
- Medio ambiente: Introducción de la arquitectura con el medio ambiente.
- El planeta que habitamos.
- El medio ambiente y su influencia en la arquitectura.
- Recursos naturales y arquitectura.
- Un mundo ecológico
- Construcción del concepto del medio ambiente y lugar y las relaciones hombre-sitio
- Introducción a la articulación de la arquitectura con el medio ambiente, en relación con los problemas de la crisis de sustentabilidad.
- Arquitectura y desarrollo sostenible
- Que es el desarrollo sostenible.
- El concepto de sostenibilidad.
- Habitabilidad y calidad de vida.
- Impactos ambientales.
- Equilibrios eco tecnológicos.
- Los efectos de la industrialización.
- Los efectos de la arqueología industrial.
- Arquitectura enterrada.
- Construcción del concepto del medio ambiente y lugar y las relaciones de interacción hombre-sitio. Paisaje natural y paisaje cultural.
- Reconocer el medio físico y su contexto cultural, el hábitat del hombre y la función (necesidades-actividades-requerimientos), la materialidad (tecnología) y la forma.
- Concepto de hábitat, de identidad, relación hombre-lugar.
- Medio ambiente en arquitectura, el sol, energía, posiciones, balance energético, intensidad y cantidad de radiación, diagramas y asoleamiento, orientaciones, ganancia y protección solar, dispositivos, las formas en la conservación calórica, los cerramientos, el efecto invernadero, muro solar, captación, acumulación, emisión.
- La tecnología constructiva y el problema habitacional. El rol de la tecnología en el contexto de la arquitectura y el desarrollo del país.
- Concepto de no convencional. Formas metodológicas, diagnóstico de la situación en materia de hábitat. La experiencia de los organismos estatales y las ONGs.
- Comparaciones. Recursos y eficacia del gasto. Alternativas posibles.
- Conocimiento del recurso solar, y sus variaciones diarias y estacionales en distintas ubicaciones geográficas
- LA RADIACIÓN SOLAR
- El sol y la determinación del soleamiento. La radiación solar sobre la superficie de la tierra.
- LA RADIACIÓN SOLAR Y SU INCIDENCIA EN LA EDIFICACIÓN
- El edificio como elemento de regulación térmica. Los cerramientos. Las protecciones solares.
- LOS SISTEMAS PASIVOS APLICADOS
- Criterios de confort. La calefacción solar por aportes pasivos. La ventilación y refrigeración solar pasiva.
- EL MEDIO AMBIENTE EXTERNO
- El hombre y el sol. La tierra y el sol. La tierra y el agua. El hombre y los climas.
- Clima y bienestar Humano.
- Atmosfera Abierta
- Atmosfera en sitios cerrados.
- Clima. Principales características.
- Salud y Bienestar humano.
- Arquitectura y Clima.



- La inercia térmica. La ventilación natural. Las estrategias de protección y reducción del sobrecalentamiento. El enfriamiento latente.
- Las condiciones interiores y exteriores. El confort y el clima.
- Las variables del comportamiento higrotérmico.
- Las cartas bioclimáticas.
- Eficacia y rentabilidad. Compatibilización de las estrategias activas y pasivas aplicadas a la edificación.
- EL LUGAR DE LA ARQUITECTURA
- El nivel: El paisaje natural y el paisaje del hombre. Interacciones entre el suelo y la arquitectura. Edificio enterrado, a ras de suelo, edificio elevado. La cueva como cobijo originario del hombre. Las construcciones enterradas. Edificios surgiendo de la tierra, la montaña construida por el hombre, la arquitectura suspendida en el aire.
- La plataforma: El primer acto de intervención arquitectónica.
- La nivelación del suelo. La creación de un plano horizontal como soporte del edificio.
- EL PAISAJE Y EL DOMINIO DE LA ARQUITECTURA
- La línea del horizonte. La arquitectura y la línea del horizonte: el horizonte como lugar donde se confunde el cielo y la tierra. Los límites de la visión humana. La arquitectura como modificación o contemplación del horizonte. El edificio como continuación del horizonte. Del paisaje exterior al paisaje interior. La naturaleza exterior y los artificios del arquitecto.
- La demarcación de un territorio: áreas y bordes, caminos e intersecciones. Los niveles de relación entre el dominio público y el dominio privado. Los espacios intermedios: el umbral: el umbral como cambio del dominio público al privado. La secuencia arquitectónica del acceso.

- Que es un edificio ecológico y sostenible.
- El edificio auto- sostenible.
- Arquitectura de baja tecnología.
- El rol de la tecnología en el contexto de la arquitectura y el desarrollo del país.
- Concepto de no convencional.
- Recursos y eficacia del gasto.
- Alternativas posibles.
- Energías alternativas.
- Energías alternativas activas. Paneles solares, concentradores solares, automatismos y sensores de control ambiental.
- Energía eólica. Hacia el hidrógeno como combustible.
- Energías artificiales: Fuente incandescencia y luminiscencia.
- La utilización y disposición de los sistemas pasivos. Compatibilidad con las técnicas constructivas predominantes.
- La integración de los sistemas de activos de captación energética. Colectores solares.
- Aplicación de energías alternativas a proyectos arquitectónicos.
- Uso de la luz como energía.
- Instalaciones con tecnologías no convencionales.
- Aspectos técnicos de las energías alternativas.
- Gasto energético en los proyectos arquitectónicos.
- El desarrollo del uso eficiente de la energía en edificios es un tema de creciente importancia en el mundo.
- Durabilidad y conservación de los materiales: Durabilidad de la piedra natural: mecanismos de alteración; tratamientos.-
- Durabilidad de los conglomerados: alteraciones y tratamientos.-
- Durabilidad de los metales: corrosión; el fuego; tratamientos; compatibilidad entre metales.-
- Durabilidad de la madera: calidad; defectos constitutivos; agentes agresivos; tratamientos preventivos y correctores..
- Materiales, propiedades, características y usos dentro de la arquitectura constructivos y Elementos constructivos. Materiales y productos de construcción: tipologías. Propiedades organolépticas y tecnológicas de los materiales.

### COMPORTAMIENTO ENERGÉTICO DE LOS MATERIALES

- Fuentes energéticas de los edificios. Transporte del calor.
- Almacenamiento e inercia térmica.
- Protecciones solares: parasoles, vidrios y carpinterías reflectantes.
- La durabilidad: Concepto de durabilidad y su relación con la calidad, uso y envejecimiento.-
- Deterioro de los materiales: la patología de la edificación.



● **INTRODUCCIÓN AL  
ACONDICIONAMIENTO  
NATURAL**

- El confort higrotérmico. Las fuentes energéticas en los edificios.
- El aprovechamiento de los recursos naturales.
- Temperaturas medias de verano e invierno.

● **CLIMATOLOGÍA Y  
SOLEAMIENTO**

- Clima y microclima. Radiación solar. Cartas solares.
- Orientaciones de los edificios.
- Acondicionamiento Higrotérmico.
- Acondicionamiento y Energía Solar.
- Alta tecnología versus baja tecnología. Lo tecnológico como imagen de consumo.
- Evaluación de impacto ambiental de la construcción, visión globalizadora. La construcción reciclable, materiales de bajo impacto ecológico.

- Factores que influyen al acondicionamiento de los edificios

- Factores extrínsecos. Factores intrínsecos.

- Conservación de energía. Recursos no renovables y diseño tecnológico

● **Domótica.**

- Acondicionamiento natural y clima.

- Acondicionamiento natural, condiciones exigibles del acondicionamiento ambiental higrotérmico, luminoso, acústico y de calidad del aire, confort, consumo energético de edificios. Condiciones térmicas de los edificios; transferencias de calor y comportamiento higrotérmico, cargas térmicas y sistemas convencionales de acondicionamiento, acondicionamiento pasivo y energía alternativas, criterios arquitectónicos y constructivos del diseño bioclimático y medioambiental y de la construcción ecológica, sistemas alternativos de calefacción, refrigeración y ventilación.

● **CLIMATIZACIÓN.**

Estudio de un edificio.

1. **Urbanismo.**
2. **Diseño.**
3. **Arquitectura, Medio Ambiente y Sociedad.**
4. **Tecnología.**
5. **Area de Apoyo.**



**Nivel Intermedio.**

● DISEÑO ENERGÉTICO DEL ENTORNO URBANO

Energía y Ordenamiento territorial. Energía y territorio - El medio rural y el medio urbano: concentración y dispersión - Panorámica general de la morfología de las tramas urbanas.

● LAS REDES DE INFRAESTRUCTURAS Y EL DISEÑO DE ESPACIOS URBANOS.

Infraestructuras y proceso de planificación

Diseño de redes de suministro y planificación energética - Organización del tráfico rodado y sus exigencias ambientales - Coordinación de las redes de instalaciones: galerías de servicios - Espacios libres y zonas verdes.

● MODELOS URBANOS: Contención urbana: la discusión sobre la ciudad compacta. Modelos de desarrollo urbano actuales; modelos históricos de planificación de ciudades; forma urbana y sostenibilidad; la ciudad compacta y el ahorro de recursos; la ciudad compacta y la calidad de vida; modelos actuales de ciudades sostenibles; concentración descentralizada.

● Rehabilitación urbana ecológica: la optimización de la ciudad consolidada. Consolidación del concepto de barrio; regeneración de estructuras urbanas existentes; remodelación de edificios; reutilización de suelos; descentralización de los servicios; algunos ejemplos de rehabilitación urbana ecológica de barrios. Movilidad urbana social y ambientalmente sostenible.

● Características y consecuencias del modelo de movilidad actual; modelos de ciudad y movilidad sostenible; implantación de modos de movilidad alternativos al vehículo privado pacificación del tráfico e integración de tráfico; política sostenible de aparcamientos urbanos; recuperación social del espacio público.

● CALIDAD MEDIOAMBIENTAL URBANA

Espacio verde: del parque al medio ambiente urbano. El verde urbano en la urbanística moderna; la función del verde; dotación a la ciudad de un sistema amplio y completo de espacios verdes (viejos y nuevos espacios verdes); accesibilidad a las dotaciones verdes; reverdecimiento general de la ciudad.

● FLUJOS URBANOS:

El agua: aproximación al ciclo natural del agua, en las ciudades. Sobre el ciclo natural del agua y el ciclo urbano del agua; implantación de medidas de prevención, ahorro y reutilización. sistemas de tratamiento de las aguas residuales

- La energía: integración de consideraciones energéticas. Medidas de ahorro energético (planificación climática, empleo de tipologías energéticamente eficientes ); uso de energías renovables; impulso del aprovechamiento de la energía solar pasiva); aplicación de medidas específicas contra los impactos derivados del uso de la energía.
  - Materiales, productos y residuos. Significado desde el punto de vista ambiental; medidas de reducción de la producción de residuos; recuperación de residuos (reciclaje o reutilización); modos de eliminación segura y eficaz de los residuos sólidos urbanos.
- 
- Diseñador en los procesos de transformación del hábitat.
  - Pensar, habitar, construir: reflexiones sobre la arquitectura y posición del Desarrollo de tecnologías: investigación y desarrollo.
  - Análisis y evaluación de alternativas.
  - Relación con situación bioclimática. Respuestas eficientes. Conservación de energía. Recursos no renovables y diseño tecnológico
  - Desarrollo de casos con aplicación de diseño sostenible.
  - Edificios de oficinas, hospitales y laboratorios, evolución tipológica. El tendido de las instalaciones. Tipologías de falso techo y suelo elevado, interferencias con la estructura.
  - Sistemas de acondicionamiento de aire, La incorporación de nuevos sistemas de acondicionamiento y control térmico, sistemas de plenum y de baja velocidad, falsos techos fríos.

- Ejercicios de propuestas de desarrollo de soluciones constructivas no convencionales, como acceso a la problemática del diseño de sistemas o componentes.
- Los parámetros y las estrategias bioclimáticas. El sol: soleamiento, radiación, captación y almacenamiento.
- El régimen de vientos: determinación de direcciones e intensidades, efectos. La humedad. La pluviosidad. El efecto invernadero.
- El proyecto de desconstrucción. Planeamiento de la demolición. Reutilización y reciclaje de elementos.
- Estudio de la calidad y homogeneidad de los residuos. Gestión controlada.
- La Arquitectura frente al cambio climático  
Soluciones Sostenibles en el Diseño.



- **INSTALACIÓN SOLAR PARA ENERGÍA ELÉCTRICA (FOTOVOLTAICA)**
- Diseño y dimensionado. Aportación solar. Tipos de instalación. Pérdidas por orientación e inclinación y por sombra
- Componentes de la instalación de energía fotovoltaica.
- Módulo fotovoltaico, inversor, protecciones y elementos de seguridad. Cargador y acumulador.
- Paneles fotovoltaicos. Aerogeneradores.
- **DISEÑO Y DIMENSIONADO**
- Demanda. Aportación solar. Tipos de instalación. Pérdidas por orientación e inclinación y por sombras.
- Requerimientos legales para un edificio sea llamado Sostenible
- **INSTALACIONES BIOCLIMÁTICAS**  
Estudio de un edificio. Estructuras en la naturaleza, huesos, cáscaras y empaquetamiento celular.
- Estructuras evolutivas. Biónica. Estructuras móviles.. Automatismos de control ambiental y control de iluminación.
- Funciones y tipos de instalaciones: Climatización.- Suministro de energía.- Sistemas de elevación.- Comunicaciones.- Edificio inteligente.
- Ejercicios de propuestas de desarrollo de soluciones constructivas no convencionales, como acceso a la problemática del diseño de sistemas o componentes
- **FUENTES DE LUZ NATURALES Y ARTIFICIALES.**
- Energías alternativas pasivas.
- El muro trombe, efecto invernadero, paneles solares, inercia térmica, convección y radiación. El sol y la inercia térmica del terreno. Técnicas de evaluación bioclimática.
- El agua como regulador térmico. Nuevas estrategias bioclimáticas.
- Energías alternativas activas. Paneles solares, concentradores solares, automatismos y sensores de control ambiental.
- Energía eólica. Hacia el hidrógeno como combustible.
- Energías artificiales: Fuente incandescencia y luminiscencia.
- La utilización y disposición de los sistemas pasivos.
- Compatibilidad con las técnicas constructivas predominantes.
- La integración de los sistemas de activos de captación energética. Colectores solares.
- Las materias primas. La contaminación medioambiental. El gasto energético. La vida útil. La reutilización.
- La valorización de los residuos

# Tecnología.

## ● FUENTES DE LUZ NATURALES Y ARTIFICIALES.

- Energías alternativas pasivas. El muro trombe, efecto invernadero, paneles solares, inercia térmica, convección y radiación. El sol y la inercia térmica del terreno. Técnicas de evaluación bioclimática. El agua como regulador térmico. Nuevas estrategias bioclimáticas.
- La evaluación de impacto ambiental.
- Estudio de materiales y técnicas constructivas: el análisis de ciclo de vida.
- Instalaciones termomecánicas: sistemas de refrigeración, calefacción y ventilación.
- Equipos individuales. Centrales simples.

### ● Laboratorio de materiales ecológicos.

Lugar de experimentación de materiales que ayuden a minimizar el impacto del medio ambiente al momento de su producción y uso en la Arquitectura.

### ● Laboratorio de Experimentación climática.

Espacio donde el Estudiante observará la incidencia del clima en sus propuestas de diseño Arquitectónico y urbano, no solo teóricamente sino como una experiencia a escala.

### ● Laboratorio de Energías Alternativas.

Espacio destinado para la experimentación y uso de energías alternativas o renovables.

Será desarrollar prácticas a escala de instalaciones, de uso y de aplicación dentro de la Arquitectura y Urbanismo.

### ● Laboratorio de Estudio del Confort.

Laboratorio en donde el estudiante aplicará todos los elementos teóricos de Domotica, para generar espacios más cómodos para el usuario.

### ● Laboratorio de experimentación Tecnológica.

Un lugar donde las nuevas tendencias se apliquen en la formación y en los diseños estudiantiles será un gran salto académico.

### ● Laboratorio de Diseño asistido por computadora con software de modelos climáticos y naturales para su aplicación en proyectos arquitectónicos.

La aplicación de software especializados en modelos climáticos y su aprovechamiento en la Arquitectura es el objetivo primario de este Laboratorio, la Tecnología en Pro del cuidado del medio ambiente..



## PROPUESTA **TEMATICA** DE CONTENIDOS POSGRADO

1. **Urbanismo.**
2. **Diseño.**
3. **Arquitectura, Medio Ambiente y Sociedad.**
4. **Tecnología.**



- Naturaleza en la ciudad: Bases de Diseño Sostenible.
- **Arquitectura y Medio Ambiente Urbano**
- Conocimiento del concepto de sostenibilidad y de políticas medioambientales y, en este contexto, la regulación del suelo como dinamizador de las actividades en la planificación y su posterior gestión urbanística.
- Planificación territorial en general y particularmente en temáticas vinculadas al medio ambiente y al proceso del desarrollo urbanístico.
- Integración de los condicionantes medioambientales en los mecanismos de planificación y gestión del territorio.
- **Arquitectura Medioambiental y Urbanismo Sostenible**
- Planeamiento y Arquitectura
- Entorno y Construcción
- Prospectiva urbanística del siglo XXI
- Paisaje como materia prima.
- Calidad ambiental en la edificación.
- Las pieles del edificio.
- Aislamiento y eficiencia energética.
- El recurso azul: el H<sub>2</sub>O y su reutilización.
- Deconstrucción y reciclaje de los materiales.
- Residuos urbanos y su revalorización.
- Código Técnico de la Edificación. Normativas y Ordenanzas.
- Integración arquitectónica de los sistemas solares activos.
- Sistemas alternativos de climatización en arquitectura.
- Criterios de sostenibilidad y aplicaciones edificatorias.
- Buenas prácticas medioambientales y ejemplos.
- Visita a edificios de alta calidad ambiental.
- **Sostenibilidad y espacio urbano: la ciudad sostenible. Experiencias**
- Una reflexión sobre la “ciudad sostenible”, bajo sus aspectos de espacio urbano construido, energía, agua, geografía social, movilidad y transportes, huella ecológica.

- == **Introducción y principios del diseño sostenible.**
- Los conceptos de desarrollo sostenible y
- == responsabilidad social.
- == Principios de Diseño Sostenible.
- El principio del Pensamiento Holístico-
- == Respeto por el proceso.
- == Movimiento ecológico y ecosistemas.
- == **Estrategias para el Diseño Sostenible**
- Sistemas de certificación de edificios sostenibles en México.
- Conferencia Magistral: LEED® System. Visión panorámica.
- == Obra nueva, edificios existentes, Interiores Comerciales; Proyectos de infraestructura y
- == envolvente (Avance de vivienda y barrio).
- El agua y la energía, responsabilidades compartidas.
- == Proyectos arquitectónicos sostenibles.
- Permacultura - diseño para un mundo con energía descendente
- == El cambio climático y sus implicaciones en la construcción y el desarrollo urbano
- == Consumo, ecología y diseño.
- == **Introducción al diseño sostenible.**
- == Definición y significado de sostenibilidad; términos, principios y políticas, contexto histórico del desarrollo sostenible y diseño.
- == Diseño, Medio ambiente y ciencia.
- == Diseño, basura y contaminación.
- Diseño y industrial ecológica.
- == Sostenibilidad y todo su sistema de diseño.
- == Practica de negocio sostenible y diseño.
- Consumismo y desarrollo.
- == El rol potencial del diseño y del diseñador dando forma a la cultura de consume y practicando mas la sostenibilidad.
- == **Diseño Sostenible**
- == Principios de diseño sostenible. Físicos, mentales, espirituales,
- culturales, sociales, éticos y recursos económicos diseñando
- para la sostenibilidad.
- == Impacto al ecosistema, desmaterialización, inmaterialización,
- == Desmaterialización, inmaterialización, basura, re-usar y reciclar,
- emisión de gases, diseño verde, eco Design, diseño para la
- sostenibilidad, innovaciones ecológicas.
- == Aplicación de principios de diseño sostenibles.
- == Concepción sostenible, su sistema de diseño.
- == Energía y recursos.
- == Captura de energía y conservación.
- == El diseño adaptable.
- == Proceso del diseño sostenible.
- == Diseño humanitario.
- == Espacios comunes.
- == Diseño saludable.
- == **Herramientas de Diseño sostenible**
- == Estrategias de diseño: Dispositivos bioclimáticos
- == Estimaciones aportes internos y solares
- == EcoTech.

# Diseño.

- Tendencias en protección solar.
- Nuevos enfoques en vidrios
- Domótica y nuevas posibilidades
- Principios de diseño universal
- Concepción sostenible, contexto cultural, política y clima  
Sostenibilidad y tecnología; sostenible diseñar estrategias  
en arquitectura, interior arquitectura y diseño industrial;  
sistema sostenible diseño; ciclo consideraciones; Bio-  
mimetismo en diseño; el uso de la métrica y herramientas  
de calificación diseño práctica en el desarrollo sostenible..
- **Clima, Confort y energía**
- Análisis del clima, principios, tipos y variables
- Influencias energéticas, confort y técnicas de climatización.
- Confort térmico, lumínico y Acústico, Rangos  
Diagramas y referencias de confort
- Conceptos de Traspaso de Energía
- Geometría Solar y gráficos de representación  
Arquitectura tradicional: La energía y la forma.  
De la Arquitectura vernácula a la actualidad, evolución  
energética.

### — **Introducción a la sostenibilidad.**

— Se introducen los conceptos previos necesarios para el curso.

— Metodología común para el estudio de las energías renovables y su relación con la arquitectura

### — **Sitio, agua y energía.**

— Agua y sistemas de reciclamiento. Cuencas hidrológicas, Grandes sistemas de agua, Sistemas de tratamiento biológico de aguas residuales, colectores de agua de lluvia, Mingitorios y Letrinas secas y compostables,

— Instalaciones hidráulicas eficientes, accesorios ahorradores de agua.

— Diseño Solar, Diseño Solar Pasivo, Colectores termosolares, Celdas Fotovoltaicas, Eólica,

— Biodigestores, Celdas de Combustible (Hidrógeno) .

— Eficiencia Energética en la Edificación.

— Diseño sostenible del paisaje.

— Paisaje diseño a fuera y dentro confort, calidad del aire del interior, sombra, eficiencia energética.

— Diseño y modelaje para energía, software.

### — **Definiciones, implicancias y Prácticas.**

— Arquitectura y Desarrollo Sostenible.

— Criterios de Sostenibilidad.

— Arquitectura y Clima.

— Panorama nacional.

— Economía y asesorías medioambientales.

### **Valoración Ambiental.**

Los límites del mercado como instrumento de asignación de valor de los bienes ambientales.

Valor de mercado, valor de uso, valor de "no-uso". El concepto de externalidades ambientales.

El análisis de coste-beneficio aplicado a la valoración ambiental. Métodos de valoración: método de precios implícitos, método de coste de viaje y método de valoración contingente. De la valoración económico-social a la valoración integrada de los bienes ambientales. Evaluación multicriterio.

### **Parámetros Medioambientales en el Diseño Arquitectónico .**

El desarrollo sostenible: las dimensiones de la sostenibilidad.

La tradición medioambiental en la historia de la arquitectura.

Clima y arquitectura, los parámetros del confort. Diseño solar pasivo y de bajo consumo energético en clima tropical, en clima mediterráneo y climas fríos.

Programas informáticos: aplicación y prácticas. Arquitectura sostenible en países en vías de desarrollo.

Desarrollo urbano sostenible.

### **Arquitectura y sostenibilidad. Investigación y práctica arquitectónica.**

Desarrolla el tema de la sostenibilidad aplicada a la arquitectura y el desarrollo en general.

"huella ecológica".

Física para Arquitectos.

Se desarrollan los conceptos físicos

fundamentales para el control ambiental de los espacios tanto interiores como exteriores de los



- ▬ **Metodología de investigación en arquitectura medioambiental.**
- ▬ Introducción a la metodología de la investigación, estudios bibliográficos, etc., destinados a la formación de técnicos y especialistas en temas medioambientales así como a docentes de estas materias en diferentes disciplinas.
- ▬ **Sostenibilidad y Bioclimatismo: arquitectura medioambiental. Experiencias.**
- ▬ Aproximaciones a los temas medioambientales desde diversas disciplinas relacionadas con la arquitectura y el urbanismo.
- ▬ Patrimonio, rehabilitación y sostenibilidad
- ▬ La rehabilitación y la regeneración urbana como aspectos de sostenibilidad en las ciudades.
- ▬ La intervención en el patrimonio desde la una perspectiva medioambiental.
- ▬ **Arquitectura, Energía y Medio Ambiente.**
- ▬ La problemática medio ambiental. El desafío del nuevo milenio.
- ▬ Desarrollo sustentable.
- ▬ El cambio necesario.
- ▬ Acciones mundiales: Convenciones y acuerdos internacionales
- ▬ Fuentes energéticas: energías renovables, una alternativa posible.
- ▬ Panorama nacional. Políticas y consumos energéticos nacionales
- ▬ Acciones locales: ahorro energético en la vivienda y reglamentación térmica.
- ▬ Panorama internacional: las prácticas vigentes en el consumo de la energía.
- ▬ Arquitectura sostenible – desde el Low Tech – al High Tech
- ▬ **Cultura del consumo, Tecnología y diseño sostenible.**
- ▬ Consumismo, cambio social y sostenibilidad.
- ▬ Innovación en artefactos tecnológicos.
- ▬ Creando mas diseño Urbano sostenible y hogares en una cultura globalizada y industrializada. Sistema de Transporte sostenible.
- ▬ La ética y la práctica alrededor de la basura, manufacturación y ecología industrial.
- ▬ El diseño y el desarrollo de comunidades auto sostenidas usando principios de diseño sostenible.

- **Tecnologías de Diseño Sostenible.**
- Estética en el diseño y construcción sostenibles.
- Ingenierías de confort ecológicos.
  - Temperatura, sistemas de humedad y calidad del aire; ventilación natural, pisos elevados.
- Conferencia Magistral Materiales y Acabado: Pinturas de baja emisión de COV's, acabados y recubrimientos en muros, alfombrado, madera certificada, materiales de aislamiento térmico, Concreto con ceniza volante. Sistemas constructivos alternativos.
- Construcción con paja, tierra compactada.
- Diseño de Iluminación.
- Manejo de luz diurna, ventanas glaseadas de alta eficiencia, Parasoles, Lineamientos avanzados de iluminación.
- Aspectos Económicos y Financieros del Diseño Sostenible: Revisión del los argumentos económicos que sustentan el desarrollo de proyectos inmobiliarios que incorporen criterios de sostenibilidad ecológica y responsabilidad social. Incluye numerosas referencias a los estudios más importantes que presentan información cuantitativa sobre el tema y aborda los diversos factores que inciden en la valuación y el costo de un proyecto.
- **La Eficiencia Energética y el Uso de las Energías Renovables en la Edificación y el Urbanismo.**
- Consumo y medio ambiente.
- Aplicación de la tecnología en las instalaciones.
- Revisión de las instalaciones en la edificación y en el urbanismo.
- Las energías renovables y la reutilización de materias y energías.
- Aplicaciones al proyecto arquitectónico de: la Biomasa y el Biogas.
- La Energía eólica.
- La Energía fotovoltaica.
- La Energía solar térmica.
- El aprovechamiento de las aguas usadas y de escorrentía.
- Legislación técnica actual referida a la incorporación de criterios sostenibles en aplicaciones convencionales y alternativas. Prácticas con programas informáticos. Visitas tutorizadas a edificios.
- Situación actual y marco normativo
  - Hacia un modelo energético descentralizado
- Energía Solar Térmica
- Fundamentos y últimas tecnologías
- Diseño y cálculo de instalaciones
- Análisis de rendimiento
- Aspectos prácticos de instalación
- Control y monitorización
- Energía Solar Fovoltaica
- Fundamentos técnicos y Estado del arte
  - Diseño y cálculo de instalaciones FV integradas en edificios
- Análisis de rendimiento y económico
  - Combinación con otras fuentes de energía
  - Monitorización





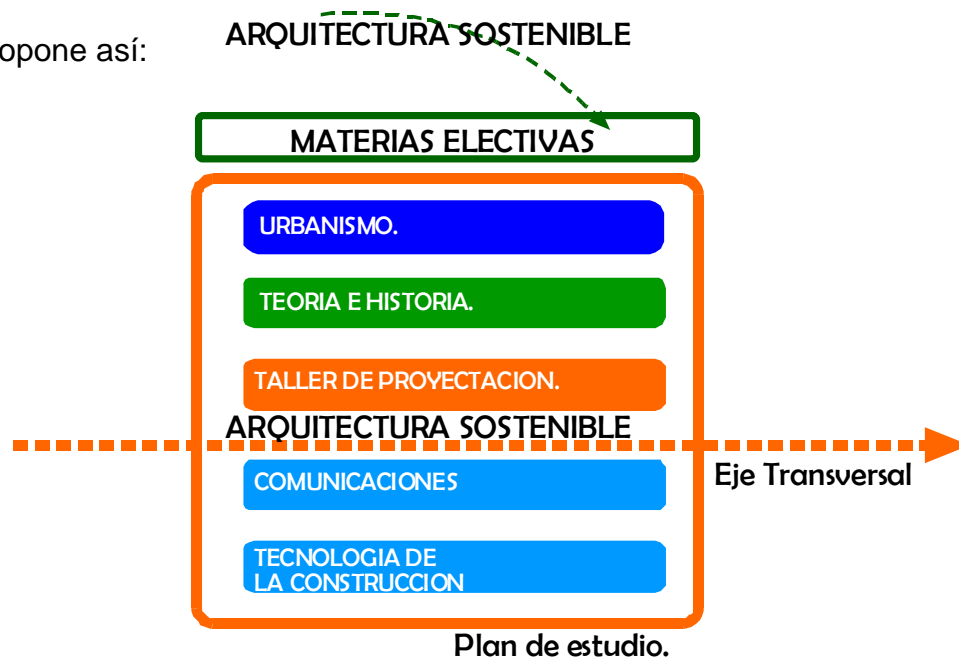


- ▬ **La Integración de las Nuevas Tecnologías de la Era Digital en el Proyecto Arquitectónico: Domótica y Edificios Inteligentes.**
- ▬ El control y la regulación en los distintos sistemas de un edificio.
- ▬ Infraestructuras y redes de transporte para el control y para los sistemas de telecomunicación.
- ▬ La automatización y el ahorro energético, cálculos y amortización de las instalaciones.
- ▬ **Sistemas domóticos, aplicaciones.** Gestión centralizada.
- ▬ Prácticas con programas informáticos.
- ▬ **Sistemas Térmicos y Fotovoltaicos**
- ▬ Introducción a las Energías Renovables.
- ▬ **Nuevos modelos energéticos. Conceptos energéticos introductorios. Radiación y geometría solar.**
- ▬ Se tratan aspectos termodinámicos básicos y se sientan las bases de los sistemas de aprovechamiento energéticos. Además, este modulo aborda el estudio de la radiación solar como punto de partida para el estudio de las diversas formas de aprovechamiento.
- ▬ Estudia también la geometría de asoleamiento en los edificios, producción de sombras y iluminación interna natural.
- ▬ **Energía solar térmica a baja temperatura.**
- ▬ **Energía solar fotovoltaica, energía eólica, biomasa y otras.**
- ▬ Se introducen los fundamentos del aprovechamiento térmico de la energía solar a baja temperatura. Se estudia el comportamiento de los colectores así como los componentes fundamentales de una instalación, mostrando los diversos tipos y posibilidades.

### 5.8.2. Modalidad o Forma de implementación.

La Arquitectura Sostenible es una temática de suma importancia en la formación de los futuros Arquitectos/as, y este punto se refleja en la forma de implementación a proponer, Cabe aclarar que se necesita más estudio al respecto pero esta propuesta puede encarrilar mejor a la Escuela de Arquitectura en la en la toma de una decisión final.

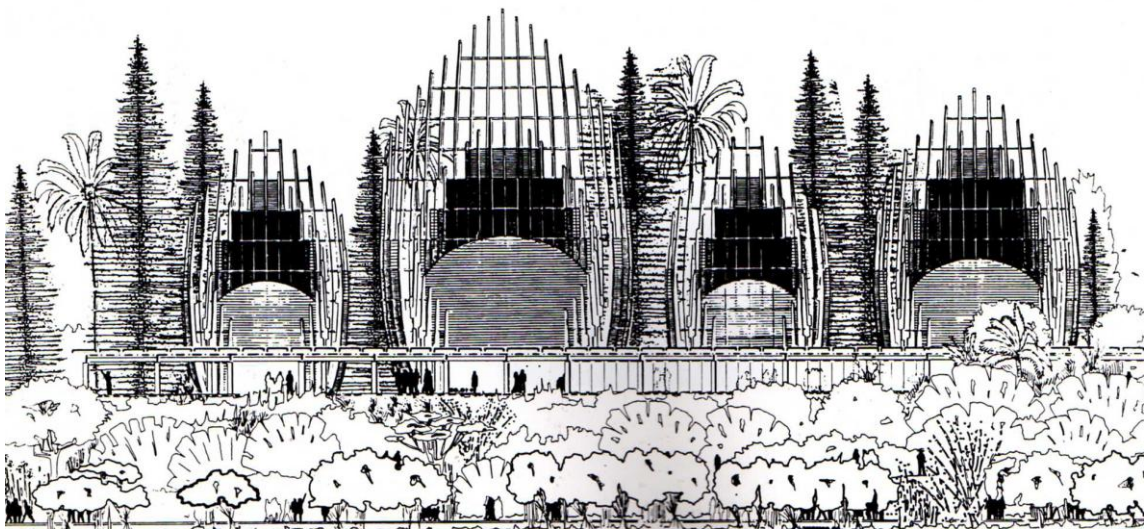
Se propone así:



La Arquitectura sostenible debe de ser estudiada en forma **transversal** durante la carrera, esto significa que debe ser parte de la formación básica que recibe un Arquitecto/a. Esto con lleva a generar una integración de todas las Áreas de formación para que los conocimientos sean un conjunto de elementos que pueda aplicar de mejor manera el estudiante. Pero la implementación que puede surgir a más corto plazo es la generación de **Materias Electivas** sobre la Arquitectura Sostenible, con esto se puede iniciar un proceso de introducción paulatino y permanente a la vez, ya que complementaria la formación como eje Trasversal de la temática, pre-especializando al estudiante en temas de Sostenibilidad aplicadas a la Arquitectura.

# CAPITULO VI.

## Estrategias de implementación.



## **CAPITULO VI. *Estrategias de implementación.***

### **Implementación de la temática de Arquitectura Sostenible en la carrera de Arquitectura de la Universidad de El Salvador.**

El desarrollo de la temática a lo largo del proceso de Investigación ha evidenciado puntos claves necesarios al momento de aplicar y dar marcha a los resultados que, en la Escuela de Arquitectura se proyectan. Otros puntos relevantes son producto del diagnóstico interno en la Escuela de Arquitectura, Donde la demanda de Investigación, Vínculos con instituciones y Proyección Social, han llevado a plantear un Apartado exclusivo para proponer una posible ruta, donde estas 3 condiciones sean un valor agregado para la Escuela de Arquitectura.

- 1.** Vínculos.
- 2.** Proyección Social.
- 3.** Investigación.

#### **6.1. Vínculos.**

##### **6.1.1. Apoyo Docente.**

La búsqueda de retroalimentar el conocimiento lleva a intervenir el área teórica y práctica de toda especialidad, si se tiene en cuenta la diversidad de contextos y puntos de vista. Hacer de forma itinerante dicha retroalimentación se convierte en una herramienta de actualización, dejando el beneficio de calidad, amplitud de criterio, mejores prácticas y así formar parte, de los que contribuyen al aporte de un propio punto de vista acerca de esta temática, la Arquitectura Sostenible, en Teoría y Práctica.

Buscar una fuente de retroalimentación fluida, constante y de calidad, se dio por la Elaboración del Capítulo 2 de este documento, Donde la búsqueda de cátedras, infraestructura y experiencia en la temática, llevaron a iniciar y encaminar un



proceso de vinculo formal con una Universidad. La Universidad Iberoamericana, México, D.F.

Siendo la Acción que dará paso a la Firma de un Convenio.

#### **6.1.2. Convenio: Universidad De El Salvador-Universidad Iberoamericana.**



En el Capitulo2 del presente trabajo de investigación, (Diagnostico internacional académico). Se recopilo un listado de casos de Universidades con la inserción de esta temática a sus procesos de enseñanza. Dentro de esa investigación se nos encontramos un referente dentro de nuestra área, En México, la Universidad Iberoamericana en su actual Departamento de Arquitectura se está implementando la temática.

Por medio del Arq. Elias Cattan Especialista en el Tema, se comenzó a plantear un posible y ambicioso proyecto de convenio. En su primera fase, ambas partes:

Por MEXICO Mtro. José Luis Cortés (Delgado, Director del Departamento de Arquitectura), la Mtra. Carolyn Aguilar-Dubose , (Coordinadora de la Licenciatura en Arquitectura), y el Mtro. Luis de Villafranca, (Coordinador de Vinculación y Excelencia Académica).

Por EL SALVADOR Arq., Eugenia de Ibáñez (Directora Escuela de Arquitectura) Lic. Francisco Gutiérrez (Gestión de Cooperación Internacional, Secretaría de Relaciones Internacionales). Compartieron su disposición de iniciar el proceso de convenio.



Se envió por parte de la Universidad de El Salvador un documento borrador de lo estipulado en el futuro convenio. Las observaciones hechas por el grupo de Catedráticos de la Universidad Iberoamericana se resumen en: Viendo la necesidad de adquirir compromisos por ambas partes y comprometernos a favor de una mejor y adecuada formación de profesionales en la región. Se propuso:

Elaborar proyectos a corto plazo. Talleres, Foros, Intercambios, donde exista la participación de ambas partes. Dando oportunidad de cambiar de escenario a estos eventos. Por motivo de tramite bajo el factor tiempo, ya que; un convenio es más un proyecto a largo plazo, pero el proceso adquiere más fuerza y respaldo con este tipo de actividades previas antes dichas.

## **6.2. Proyección Social.**

La demanda académica rige una dinámica de calidad y oportunidades de superación, en una prospectiva del profesional que va cambiando día a día, sometido a competencias que determinan la búsqueda de iniciativas de cambio, como actualizaciones de contenidos académicos, inversión en infraestructura, mobiliario, equipo.

No olvidando la difusión de los resultados de lo anterior como un todo, lo que se aporte o está aportando a la sociedad misma, Este ultimo mecanismo de comunicación e intercambio de experiencias dinamiza y ratifica la labor social de la Universidad, evidenciando el protagonismo, participación y aportes que bajo el nombre de “proyecto académico” se convierta en proyecto físico, construido, realizado.

Enfocando Prioridades a favor de materializar esta iniciativa de proyectos, el grupo de investigación formula una propuesta de Foro Taller. Donde el objetivo básico es generar un trabajo de investigación local. Desarrollando el contenido conceptual de la siguiente manera:

### 6.2.1. Hábitat en Dislexia



***HABITAT en DISLEXIA**, es un foro de discusión y especulación acerca de la problemática y el surgimiento de nuevos paradigmas medioambientales; pero además propugna a través de una serie de talleres -que involucran actores no solo académicos sino Institucionales- la aproximación y el establecimiento del inicio de un verdadero y comprometido programa de búsqueda e investigación al respecto de la temática Ambiental y las nuevas bases conceptuales, con las cuales la Arquitectura local asuma un nuevo rol en su Contenido y Expresión para afrontar el problema medio ambiental.*

Hábitat en Dislexia.

Foro-Taller producto de investigación de la problemática ambiental local y la necesidad de implementar a la formación del Arquitecto/a la temática de Sostenibilidad. Busca la creación de sinergias entre la conjunción de diferentes formas de expresión de sus participantes, utilizando la transferencia de conocimientos como principal herramienta de trabajo .Se llevara acabo, la práctica y simulación de cátedras, métodos y contenidos sugeridos para implementarlos en la carrera, definiendo las etapas del taller de la siguiente manera:

#### **A. Conferencias magistrales.**

Conferencistas reconocidos por el manejo y experiencia en la temática, rememrarán los contenidos básicos y experiencias vividas para agregar fortalezas y oportunidades al proyecto.

## **B. Ponencias locales.**

La importancia del tema para la sociedad misma y el desarrollo del país, enfocando temas sugeridos de estudio, para desarrollar y proponer una posible solución. Impartidas por Instituciones y entes que armonicen con la temática.

## **C. Talleres experimentales.**

Momento donde las conferencias (teoría) y las ponencias (realidad), se fusionan en un planteamiento del problema, llevando un portafolio de casos a intervenir, estos se desarrollan por mesas de trabajo, llevando como guía a los tutores (conferencistas) a posibles alternativas concebidas por los estudiantes participantes del taller en mesas de trabajo.

## **D. Portafolio de proyectos.**

Al final del taller se recopilarán todos los Proyectos propuestos en las mesas de trabajo, entregándolo a los representantes de Instituciones Públicas, Privadas y Autoridades pertinentes que son afines a la formulación y desarrollo de este tipo de proyectos, con el objeto de: crear un precedente de aporte, esto para validar y retroalimentar la relación del Servicio Social que la Universidad de El Salvador está comprometida con la Sociedad Salvadoreña

## **6.3. Investigación.**

Generar aportes teórico-prácticos de manera sostenible facilita y proyecta nuevos campos de experimentación dentro de la formación de profesionales. Llevando un proceso el cual es importante, ya que; en cada paso que se da, la dinámica enriquece a los involucrados, llevando en sí mismo la oportunidad de transferir e incluir iniciativas como esta.

Un tipo de iniciativa que se pretende mantener como un constante aporte a la Escuela de Arquitectura. Una oportunidad que la Escuela puede utilizar para el

desarrollo de la investigación sobre la temática puede mediante el Consejo de Investigaciones Científicas CIC de la Universidad de El Salvador.

### **6.3.1. Perfil de proyecto de investigación.**

**“Prospección hacia las Nuevas Herramientas Metodológicas e Instrumentales en la Formación Académica de la Escuela de Arquitectura, UES”.**

#### **A. Datos Generales de la Investigación.**

**a) Objetivo General:** Explorar la ejecución de la temática de sostenibilidad en el proceso de enseñanza del Estudiante de Arquitectura.

**b) Objetivo Específico:** Evidenciar el nivel de pertinencia de la temática de Arquitectura Sostenible en las entidades Gubernamentales, No Gubernamentales o afines al rubro.

**Resumen.** La investigación científica siempre será la punta de lanza para el desarrollo académico de las diferentes escuelas dentro del campus universitario, atendiendo a la convocatoria 2008 de Proyectos de Investigación del Consejo de Investigaciones Científica de la UES, la Escuela de Arquitectura de la UES alentada por el ahínco existente en la misma por forjar y concretar un cambio paradigmático en los cánones y metodologías establecidas actualmente en la formación profesional del futuro arquitecto; presenta el proyecto de Investigación que se denominará **“Prospección hacia las Nuevas Herramientas Metodológicas e Instrumentales en la Formación Académica de la Escuela de Arquitectura, UES”.**

Dicho cambio al cual se hace referencia, es la iniciativa de Reestructuración curricular de la Carrera de Arquitectura, así mismo este Proyecto de Investigación se apoya en un proyecto de tesis referido a la inclusión de la temática de Arquitectura Sostenible en el plan de estudios de la Escuela (actualmente en

desarrollo); planteado este contexto se denota la pertinencia de llevar a cabo un proceso de investigación que nos permita de manera global e integral poder llegar a conocer las diferentes estrategias que deben desarrollarse en este proceso de renovación y actualización de la escuela, de cara a los nuevos paradigmas medio-ambientales.

**B. Resultados:** Portafolio de anteproyectos urbanos o arquitectónicos de problemas medioambientales, los cuales se solventan por la aplicación de la temática de Sostenibilidad en Arquitectura.

Convenios con Instituciones Gubernamentales, No gubernamentales, Gobiernos Locales o afines al problema, aportando casos de estudio posteriores a intervenir por estudiantes de la carrera de Arquitectura.

Práctica e intervenciones académicas de forma periódica para retroalimentar la formación del estudiante de arquitectura y solventar problemas presentados por Instituciones.

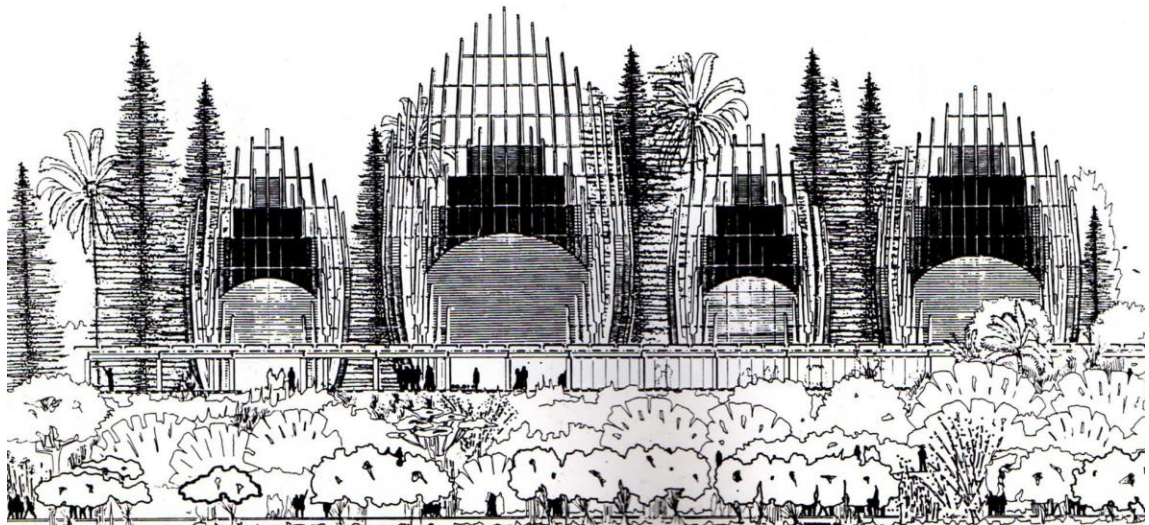
#### **6.4. Re-estructuración Curricular.**

El proceso que actualmente desarrolla la Escuela es parte fundamental de una posible introducción de la Arquitectura Sostenible a la Formación del Arquitecto/a.

La reestructuración es clave para la introducción de la temática en la Escuela de Arquitectura. La revisión de planes de estudio y de asignaturas debe de ser un proceso que la Escuela concluya a corto plazo.

# CAPITULO VII.

## Conclusiones y Recomendaciones.





## **CAPITULO VII. Conclusiones y Recomendaciones.**

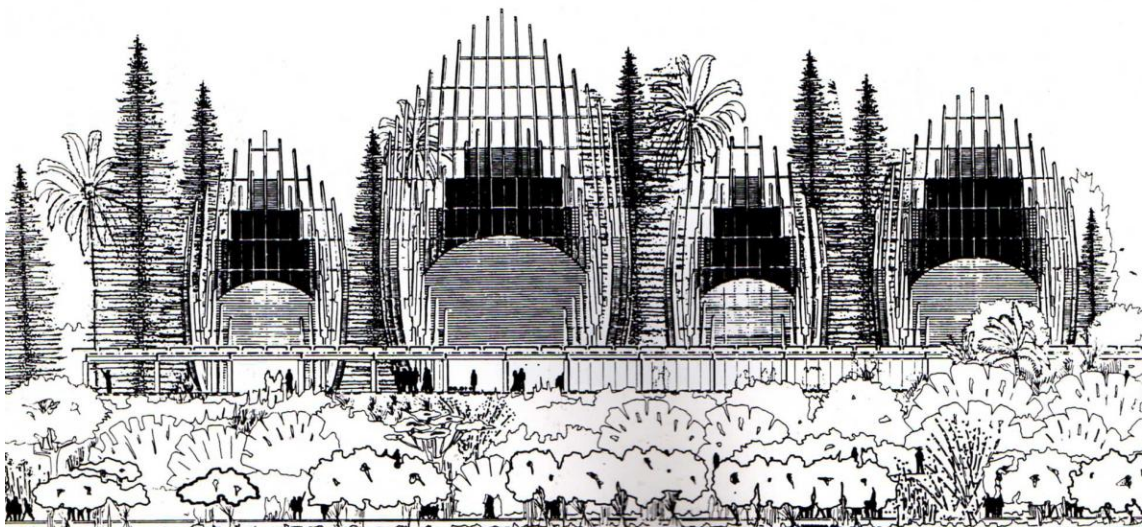
### **7.1. Conclusiones**

- El Cambio Climático se ha convertido en un tema importante , que se vive día a día, donde la demanda de calidad de vida se resume a la simple y compleja palabra “sobrevivir”, es irresponsable poner en tela de juicio el tema de adaptabilidad, donde el ser humano es el único ser que se le dificulta.
- El Salvador forma parte de una red de Acuerdos Mundiales donde se demanda la concientización de la temática medio ambiental. Queda en los planes de trabajo de todas las instituciones, concentrar esfuerzos intelectuales y estratégicos para la búsqueda integral de soluciones.
- La Universidad de El Salvador como primera Institución de Educación Superior, Enfocada al compromiso de servir a la Sociedad Salvadoreña, tiene la responsabilidad de formar profesionales capaces en cada disciplina. Trabajo que inicia desde la docencia, que es donde se prepara al futuro profesional.
- La aplicación de elementos de sostenibilidad en la Arquitectura es indudable y fue apoyada por los estudiantes, Docentes y Dirección de la Escuela e implementar las temáticas Sostenibles dentro de la formación de los Arquitectos/as es de suma importancia como una responsabilidad de la Universidad de El Salvador hacia la sociedad Salvadoreña.
- La formación del Arquitecto/as debe generarse de una manera integral para desarrollar profesionales con sólidos conocimientos en todos los áreas de su formación.

## 7.2. Recomendaciones.

- Recopilar y Catalogar los diferentes trabajos de investigación análogos a la temática de Arquitectura Sostenible, como aporte y respaldo a las cátedras que se imparten en la Escuela de Arquitectura.
- Establecer una dinámica de retroalimentación por contenidos, a cada Área en que se divide la Especialidad.
- Fomentar la disciplina del auto-aprendizaje, para una disciplina tan emblemática y compleja como lo es la Arquitectura, para generar una constante actualización del conocimiento adquirido en las Aulas.
- Determinar y Hacer Lazos de comunicación e intercambio, con fuentes de información (Institutos de Investigación, Universidades Locales y Extranjeras), con el sentido de actualizar los conocimientos teórico-prácticos de la disciplina.
- Desarrollar canales de comunicación e intercambio con instituciones (Gubernamentales, de investigación, Universidades locales e internacionales, Organización no gubernamentales) para la constante actualización de los conocimientos Teórico-prácticos de la carrera.
- Establecer como prioridad el proceso de reestructuración curricular como estrategia de cambio, ya que la falta de este elemento puede detener iniciativas como la presentada en esta investigación “La Arquitectura Sostenible en la formación del Arquitecto”.
- Desarrollar un plan de capacitación docente en la temática que facilite la implementación en la Escuela de Arquitectura.

## Bibliografía.



## Bibliografía.

### A. Libros consultados.

- Wines, James. GREEN ARCHITECTURE. Los Ángeles, USA. . 1ra Edición TASHEN 2000.
- Laer, Michael. EDIFICIOS SOSTENIBLES EN EL TROPICO. COSTA RICA, C.A. EDICION ONLINE. Instituto de Arquitectura Tropical 2006.
- Gómez, José Martin. ARCHITECTURE SUSTAINABLE BUILDING DESIGN. Japon, Asia . Tokyo Student Session 1er Edición, 2005.
- Shirley, Peter. URBAN DESIGN. Oxford, Inglaterra. 3ra Edición. Architectural Press 2005.
- Soria Lopez, Francisco. PARAMETROS PARA EL DISEÑO SOSTENIBLE. Barcelona, España. 1era Edición UPC 2004
- Cilento, Alfredo. HOGARES SOSTENIBLES DE DESARROLLO PROGRESIVO. COSTA RICA, C.A.. Edición On line. Instituto de Arquitectura Tropical 2007.
- Grimme, Friedrich. MAN & CLIMATE. ARE WE LOOSING OUR CLIMATE ADAPTATION?. COSTA RICA, C.A. Edición On line. Instituto de Arquitectura Tropical 2006.
- Stagno, Bruno. BIODIVERSIDAD Y PAISAJISMO TROPICAL. COSTA RICA, C.A. Edición On line. Instituto de Arquitectura Tropical 2005.

### B. Bibliografía Web.

#### a). Datos Generales.

- <http://html.rincondelvago.com/evolucion-historica-de-la-arquitectura.html>
- <http://www.ecodes.org/pages/areas/vivienda/>
- <http://www.ecoportal.net/content/view/full/21332>
- [http://freshlinks.net/lang.aspx/es/odp.aspx/Business/Construction\\_and\\_Maintenance/Building\\_Types/Sustainable\\_Architecture/](http://freshlinks.net/lang.aspx/es/odp.aspx/Business/Construction_and_Maintenance/Building_Types/Sustainable_Architecture/)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Agenda\\_21](http://es.wikipedia.org/wiki/Agenda_21)
- <http://www.arquibio.com/category/construccion-sostenible/>
- <http://buildsustainably.org/>
- <http://www.cambioclimaticoglobal.com/>
  - <http://construible.es/noticiasDetalle.aspx?c=6&id=756>

- [http://www.construnario.com/notiweb/titulares\\_resultado.asp?regi=16280](http://www.construnario.com/notiweb/titulares_resultado.asp?regi=16280)
- [http://arquidocs.blogspot.com/2008\\_02\\_01\\_archive.html](http://arquidocs.blogspot.com/2008_02_01_archive.html)
- [http://www.ecohabitar.org/articulos/casaecologica/derroche\\_energ.html](http://www.ecohabitar.org/articulos/casaecologica/derroche_energ.html)
- [http://www.ecohabitar.org/articulos/art\\_bioconstruccion/princ\\_bioconst.html](http://www.ecohabitar.org/articulos/art_bioconstruccion/princ_bioconst.html)
- <http://www.arquitecturatropical.org/EDITORIAL/listadoART.html>
- <http://www.plataformaarquitectura.cl/2006/04/11/fin-de-las-excusas-pauta-para-hacer-arquitectura-sostenible/>
- [http://www.miliarium.com/Paginas/Biblio/Glosario\\_Arquitectura\\_Sostenible.asp](http://www.miliarium.com/Paginas/Biblio/Glosario_Arquitectura_Sostenible.asp)
- [http://www.miliarium.com/monografias/Construccion\\_Verde/Welcome.htm](http://www.miliarium.com/monografias/Construccion_Verde/Welcome.htm)
- <http://www.babylon.com/definition/issues/Spanish>
- <http://www.reciclarq.org/es-3.html>
- [http://www.todoarquitectura.com/revista/41/sp04\\_Introduccion\\_sostenibilidad.asp](http://www.todoarquitectura.com/revista/41/sp04_Introduccion_sostenibilidad.asp)
- <http://www.taringa.net/posts/videos/832704/Cambio-Climático---Documental-Antena-3.html>
- <http://usinfo.state.gov/journals/itgic/0402/ijgs/ijgs0402.htm>
- <http://www.dsostenible.com.ar/acuerdos/index.html>
- <http://www.tecnun.es/asignaturas/Ecologia/Hipertexto/14PolEcSoc/140DesSost.htm>
- [http://www.cinu.org.mx/temas/des\\_sost.htm](http://www.cinu.org.mx/temas/des_sost.htm)
- <http://ccqc.pangea.org/cast/sosteni/soscast.htm>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Informe\\_Brundtland](http://es.wikipedia.org/wiki/Informe_Brundtland)
- <http://usinfo.state.gov/journals/itgic/0402/ijgs/gj-2.htm>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Programa\\_de\\_las\\_Naciones\\_Unidas\\_para\\_el\\_Medio\\_Ambiente](http://es.wikipedia.org/wiki/Programa_de_las_Naciones_Unidas_para_el_Medio_Ambiente)
- <http://www.pnud.org/sv/2007/ma/>

## **b) Desarrollo Sostenible.**

- [http://www.consumer.es/web/es/medio\\_ambiente/urbano/2005/05/25/142265.php](http://www.consumer.es/web/es/medio_ambiente/urbano/2005/05/25/142265.php)
- <http://www.dsostenible.com.ar/acuerdos/index.html>
- <http://www.sustentable.org/agricultura-ecologica/>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Informe\\_Brundtland](http://es.wikipedia.org/wiki/Informe_Brundtland)
- <http://usinfo.state.gov/journals/itgic/0402/ijgs/gj-2.htm>
- <http://www.pnud.org/sv/2007/ma/>

## **c) Arquitectura Sostenible.**

- <http://arquidocs.blogspot.com/2007/09/architecture-sustainablebuilding.html?showComment=1189820460000>
- <http://html.rncondelvago.com/evolucion-historica-de-la-arquitectura.html>
- <http://www.zonalibre.org/blog/arquitecturayeducar/archives/048666.html>
- <http://www.ibea.es/sostenible-definicion.htm>
- [http://www.miliarium.com/monografias/Construccion\\_Verde/Welcome.htm](http://www.miliarium.com/monografias/Construccion_Verde/Welcome.htm)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Charles\\_Édouard\\_Jeanneret-Gris](http://es.wikipedia.org/wiki/Charles_Édouard_Jeanneret-Gris)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Leadership\\_in\\_Energy\\_and\\_Environmental\\_Design](http://es.wikipedia.org/wiki/Leadership_in_Energy_and_Environmental_Design)
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Racionalismo\\_arquitectónico](http://es.wikipedia.org/wiki/Racionalismo_arquitectónico)
- [http://209.85.165.104/search?q=cache:ebJ\\_ct6-cjAJ:www.cedim.com.mx/down/impresion/arquitectura.pdf+neoexpresionismo%2Barquitectos&hl=es&ct=clnk&cd=14&gl=sv](http://209.85.165.104/search?q=cache:ebJ_ct6-cjAJ:www.cedim.com.mx/down/impresion/arquitectura.pdf+neoexpresionismo%2Barquitectos&hl=es&ct=clnk&cd=14&gl=sv)

## **d) Formación del Estudiante.**

- <http://es.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje>



- <http://www.slideshare.net/telmoviteri/aprendizaje-por-competencias/>
- <http://www.slideshare.net/analisiscurricular/concepto-de-curriculo>
- <http://html.rincondelvago.com/curriculo.html>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Currículo\\_según\\_Stenhouse](http://es.wikipedia.org/wiki/Currículo_según_Stenhouse)
- [http://www.wikilearning.com/monografia/la\\_teoría\\_curricular-el\\_reconceptualismo/10358-15](http://www.wikilearning.com/monografia/la_teoría_curricular-el_reconceptualismo/10358-15)
- [http://www.wikilearning.com/monografia/la\\_teoría\\_curricular-enfoques\\_criticos\\_del\\_curriculum/10358-18](http://www.wikilearning.com/monografia/la_teoría_curricular-enfoques_criticos_del_curriculum/10358-18)
- [http://www.wikilearning.com/monografia/la\\_teoría\\_curricular-la\\_perspectiva\\_practica/10358-16](http://www.wikilearning.com/monografia/la_teoría_curricular-la_perspectiva_practica/10358-16)
- <http://dolorestaberneropastor.bitacorras.com/archivos/2005/11/09/los-enfoques-curriculares>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Modelos\\_de\\_enseñanza](http://es.wikipedia.org/wiki/Modelos_de_enseñanza)
- [http://www.miportal.edu.sv/Home/Tecnología\\_en\\_el\\_Aula/transversales.htm](http://www.miportal.edu.sv/Home/Tecnología_en_el_Aula/transversales.htm)

#### e). **Diagnostico Académico Internacional.**

- **Universidades Estados Unidos de América.**

Universidad de Carolina del norte

[http://www.soa.uncc.edu/index.php?option=com\\_content&task=view&id=54&Itemid=262](http://www.soa.uncc.edu/index.php?option=com_content&task=view&id=54&Itemid=262)

- **Universidades de Australia.**

Universidad del Sur de Australia.

<http://www.unisanet.unisa.edu.au/programs/program.asp?Program=DBAE>

- **Universidades de Argentina.**

**Universidad de Buenos Aires.**

<http://www.fadu.uba.ar/academica/index.html?>

**Área de Ecología de la Arquitectura.**

<http://www.fadu.uba.ar/php/catedras/display.php?nivelID=95&display=6>

**Universidad Nacional Del litoral.**

<http://www.fadu.unl.edu.ar/>

**Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño - Universidad Nacional de Mar del Plata**

<http://www2.mdp.edu.ar/arquitectura/carreras/arquitectura.htm#2>

**Universidad Católica de Córdoba.**

<http://www.uccor.edu.ar/modelo.php?param=1.1.5>

**Universidad de Flores**

<http://www.uflo.edu.ar/>

**Universidad Nacional de la Plata.**

[http://www.fau.unlp.edu.ar/plan\\_estudios/plan\\_estudios.html](http://www.fau.unlp.edu.ar/plan_estudios/plan_estudios.html)

■ **Universidades de Chile**

**Pontificia Universidad católica de Chile.**

<http://www.uc.cl/dara/carreras/arquitect/>

**Universidad Viña del mar.**

[http://www.uvm.cl/Web\\_escuelas/arquitectura/index.html](http://www.uvm.cl/Web_escuelas/arquitectura/index.html)

**Universidad Diego Portales.**

<http://www.faad.cl/faad/escuelas/arquitectura>

**Pontificia Universidad Católica de Valparaíso**

<http://www.ead.pucv.cl/programas/arquitectura/>

■ **Universidades de Colombia**

**Universidad Pontificia Bolivariana.**

[http://www.upb.edu.co/portal/page?\\_pageid=314,165743&\\_dad=portal&\\_schema=PORTAL](http://www.upb.edu.co/portal/page?_pageid=314,165743&_dad=portal&_schema=PORTAL)

**Universidad de San Buenaventura**

[http://www.usbctg.edu.co/academica/pregrado/arq\\_plan.htm](http://www.usbctg.edu.co/academica/pregrado/arq_plan.htm)

**Universidad Antonio Nariño**

<http://admisiones.uan.edu.co/mayors/mayor.jsp?id=61&mn=ARQUITECTURA%20%5BPregrado%20Academico%20-%20Presencial%5D>

■ **Universidad de América.**

<http://www.uamerica.edu.co/arquitectura.html>

- Universidades Ecuador

- **Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.**

- [http://www.ucsg.edu.ec/catolica/secundarias/html/facultad\\_arquitectura/carrera\\_arquitectura/arquitectura\\_carrera.htm](http://www.ucsg.edu.ec/catolica/secundarias/html/facultad_arquitectura/carrera_arquitectura/arquitectura_carrera.htm)

- Universidades de Perú

- **Universidad Católica del Perú.**

- [http://www.pucp.edu.pe/facultad/arquitectura/index.php?option=com\\_content&task=view&id=30&Itemid=52](http://www.pucp.edu.pe/facultad/arquitectura/index.php?option=com_content&task=view&id=30&Itemid=52)

- **Universidad Católica de Santa María.**

- <http://www.ucsm.edu.pe/>

- Universidades de Uruguay

- **Universidad de la República.**

- <http://www.farq.edu.uy/>

#### f). Diagnostico Académico Local y No Académico.

- Ministerio del Medio Ambiente.

- <http://www.marn.gob.sv/>

- Campaña El Salvador Verde.

- <http://www.elsalvadorverde.com>

- Unidad Ecología Salvadoreña UNES-

- [www.unes.org.sv/](http://www.unes.org.sv/)

- CESTA-AT Amigos de la Tierra.

- [www.cesta-foe.org](http://www.cesta-foe.org)

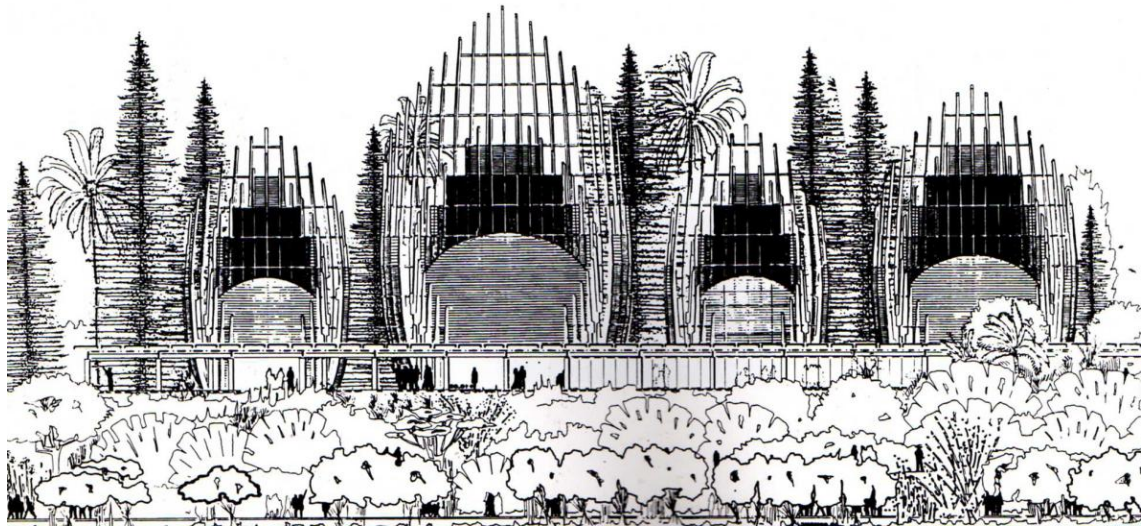
## **Anexos.**

Anexo 1: Línea del Tiempo de tratados sobre Cambio Climático.

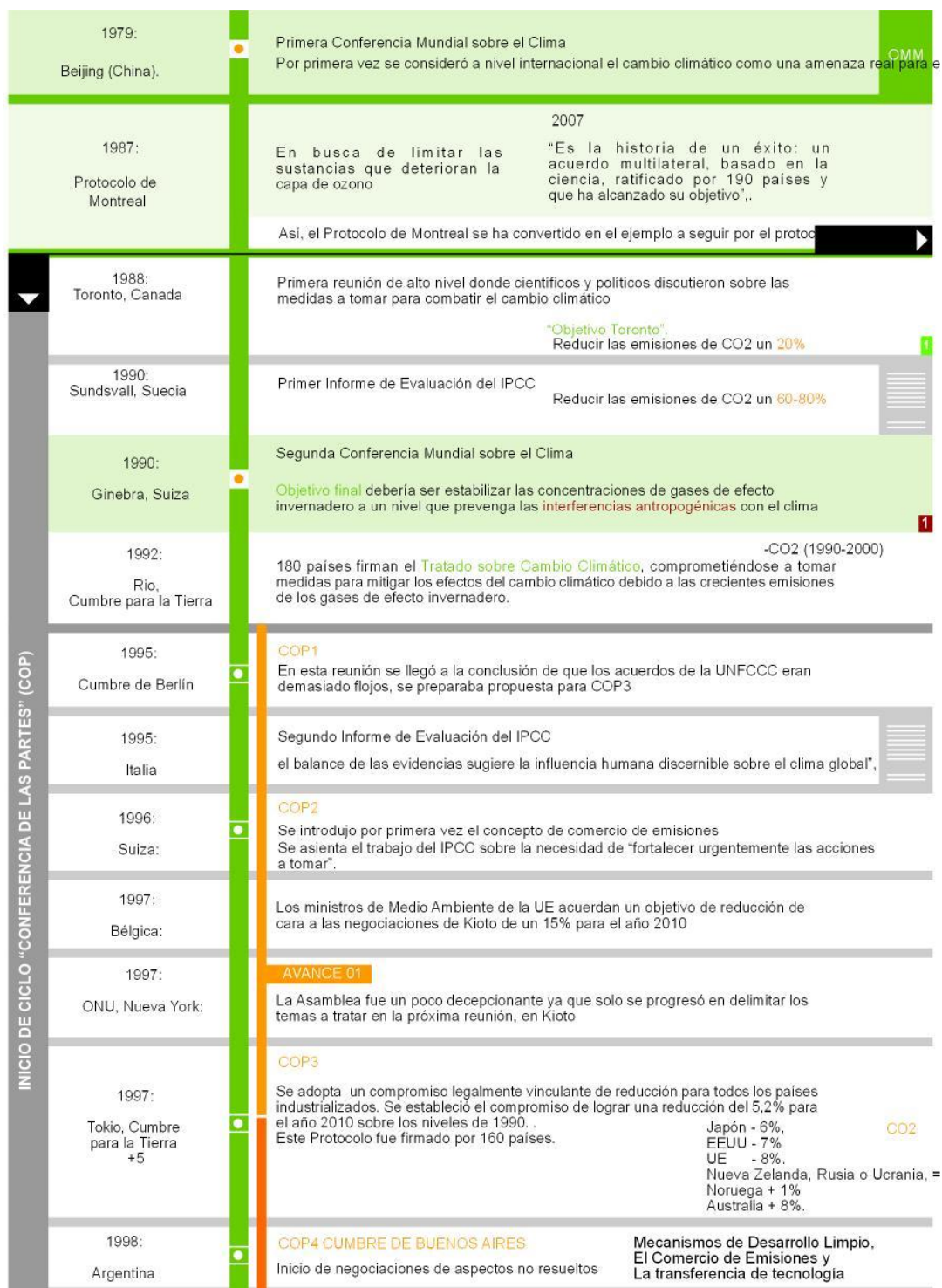
Anexo 2: Línea del tiempo de Arquitectura Sostenible.

Anexo 3. Enfoques teóricos de los Currículo.

Anexo 4. Formatos Usados en Consultas Académicas.

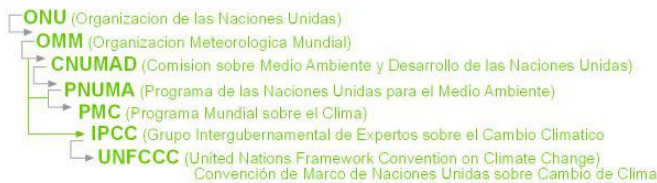


## Anexo 1: Línea del Tiempo de tratados sobre Cambio Climático.





2000: Holanda	<b>COP6 CUMBRE DE LA HAYA</b> Se esperaba la oportunidad de poder cerrar todos los aspectos inconclusos de Kioto y asegurar unas reducciones reales de gases de efecto invernadero. Finalmente, y ante la decepción de muchos países, no fue así
2001: Enero	<b>Tercer Informe de Evaluación del IPCC</b> Representa el primer consenso científico global según el cual la acción del hombre es responsable de la alteración del clima mundial
2001: Alemania	<b>COP6-bis</b> Con el objetivo de desbloquear lo ocurrido durante la COP6 en La Haya, de manera que se pueda llegar a un acuerdo que permita poner en marcha el Protocolo de Kioto
2002: Marruecos	<b>COP7 CUMBRE DE MARRAKECH</b> Se llega a un texto legal donde se recogen los compromisos de cada uno de los países y se estructuran muchos de los mecanismos del Protocolo de Kioto,
2002: Sudafrica, Cumbre Johannesburgo rio+10	Adopción de compromisos concretos con relación al Programa 21 y el logro del desarrollo sostenible.
2002: India	<b>COP8 CUMBRE DE NUEVA DELHI</b> Avanzan los mecanismos de desarrollo limpio.
2003: Italia	<b>COP9 CUMBRE DE MILAN</b> Hasta el momento han ratificado Kioto 120 países, con un 44,2 % de las emisiones. De la decisión rusa dependerá el futuro del tratado, ya que con su 17,4% de emisiones se alcanzaría la cifra requerida para la entrada en vigor del mismo.
2004: Argentina	<b>COP10 CUMBRE DE BUENOS AIRES</b>
2005 16 de febrero	<b>ENTRADA EN VIGOR DEL TRATADO DE KIOTO</b>
2008-2012	Periodo de compromiso del Protocolo. Las emisiones globales deben haberse reducido un 5% por debajo de los niveles de 1990.



**PMC (Programa Mundial sobre el Clima)**

Ofrecer el marco de referencia para la cooperación internacional en investigación y la plataforma para identificar las cuestiones climáticas de los años 80 y 90: el agotamiento del ozono y el calentamiento de la Tierra.

Utilizar la información climática existente para mejorar la planificación económica y social.

Mejorar la comprensión de los procesos climáticos mediante la investigación y el desarrollo tecnológico.

Ofrecer el marco de referencia para la cooperación internacional en investigación y la plataforma para identificar las cuestiones climáticas de los años 80 y 90: el agotamiento del ozono y el calentamiento de la Tierra

**OBJETIVOS DE LA TIERRA+5 (Tratados)**

Adoptar objetivos jurídicamente vinculantes para reducir la emisión de los gases de efecto invernadero, los cuales son causantes del cambio climático.

Avanzar con más vigor hacia las modalidades sostenibles de producción, distribución y utilización de la energía.

Enfocarse en la erradicación de la pobreza como requisito previo del desarrollo sostenible.

Avanzar con más vigor hacia las modalidades sostenibles de producción, distribución y utilización de la energía



## Anexo 2: Línea del tiempo de Arquitectura Sostenible.

### ARQUITECTURA Moderna

Se ha caracterizado por la simplificación de las formas, la ausencia de ornamento y la renuncia consciente a la composición académica clásica.

### organica

La arquitectura orgánica es una filosofía de la arquitectura que promueve la armonía entre el habitat humano y el mundo natural.

### Estilo Internacional

Se conoce como Estilo Internacional a la que propugnaba una forma de proyectar "universal" y desprovista de rasgos regionales. Comenzó a tomar forma a partir de 1920.

### Posmodernismo

El Postmodernismo en arquitectura es una tendencia que comienza a partir de los años 1970, como respuesta a las contradicciones de la arquitectura moderna, y en especial los postulados del Estilo Internacional..

#### 1900 Características

El edificio debe de ser util, lo que funcion bien ES BELLO, La función sobre la forma del edificio.

La belleza consiste en la relación directa entre edificio y finalidad, en el uso racional de los materiales y en la elegancia del sistema constructivo

#### 1930

El diseño debe: ser inspirado por la naturaleza y ser **sostenible**, sano, conservativo, y diverso. Revelar, como un organismo, el interior de la semilla. existir en el "presente continuo" y "comenzar repetidas veces". seguir los flujos y ser flexible y adaptable. satisfacer las necesidades sociales, físicas, y del espíritu. "crecer fuera del sitio" y ser único. celebrar la juventud, jugar y sorprenderla. expresar el ritmo de la música y de la energía de la danza.

#### 1950

El Estilo Internacional se caracterizó, en lo formal, por su énfasis en la ortogonalidad, el empleo de superficies lisas, pulidas, desprovistas de ornamento, con el aspecto visual de ligereza que permitía la construcción en voladizo, por entonces novedoso.

#### 1970

la forma era el caballo de batalla. Lo expresaban con la famosa frase: la forma sigue a la función ("form follows function"), a lo que Robert Venturi respondía con cierta sorna que la forma sigue al fracaso ("form follows fiasco"), aludiendo a que las formas creadas sin una tradición que las apoye conducen a la pérdida de valor de la arquitectura.



La Bahaus, Walter Gropius



Unité d'Habitation, Le Corbusier



Falling water, Frank Wright



Segra building, Mies van der Rohe



AT&T building, Phillips Johnson

#### Los pilotes

el edificio separado del suelo para dar la libertad al jardín y para no romper el paisaje.

#### Terraza-Jardin

convierte el techo como una zona de esparcimiento y de aislante térmico

La utilización de materiales del lugar, lo que busca que el ciclo de vida del material lo haga regresar a la tierra.

En esta época de industrialización en la arquitectura, el aspecto ecológico no es de mayor importancia, es netamente decorativo.

humanización de la arquitectura.

1980

## ARQUITECTURA

### High Tech

una arquitectura de alta tecnología, uso de materiales industriales.

Esta nueva tendencia nos introduce más allá de la mera imagen. Nos introduce las variables de la ingeniería dentro del proceso de planeamiento y nos ha proyectado consideraciones estructurales en la iconografía arquitectónica.

obras



HSBC, Norman Foster

ECO TECH:  
tecnología  
ecológica

Energías  
Alternativas dentro  
del diseño  
arquitectónico .

Norman Foster

Renzo Piano

### Deconstructivismo

La apariencia visual final de los edificios de la escuela deconstructivista se caracteriza por una estimulante impredecibilidad y un caos controlado

La forma esta sobre la funcion , el edificio se vuelve una escultura y no solamente un conjunto geometrico utilitario por sus usuarios sino un icono urbano.



museo Guggenheim, Frank Gehry

### bioclimatica

el diseño de los edificios teniendo en cuenta las condiciones climáticas.

Una construcción bioclimática puede conseguir un gran ahorro e incluso llegar a ser sostenible en su totalidad.

- Orientacion
- Aprovechamiento de los recursos
- ventilacion cruzada
- Efecto invernadero



Reichstag Norman Foster

Arquitectura vernacula.

### sostenible

Las pautas en las que se apoya la **Arquitectura Sostenible** son el resultado de combinar el ingenio y la eficacia en el diseño de alta tecnología con materiales de construcción naturales o reciclados y utilizando como fuente de energía, las **energías alternativas**, buscando la mayor eficiencia energética en los edificios sin olvidar la viabilidad dentro de la política de mercado.

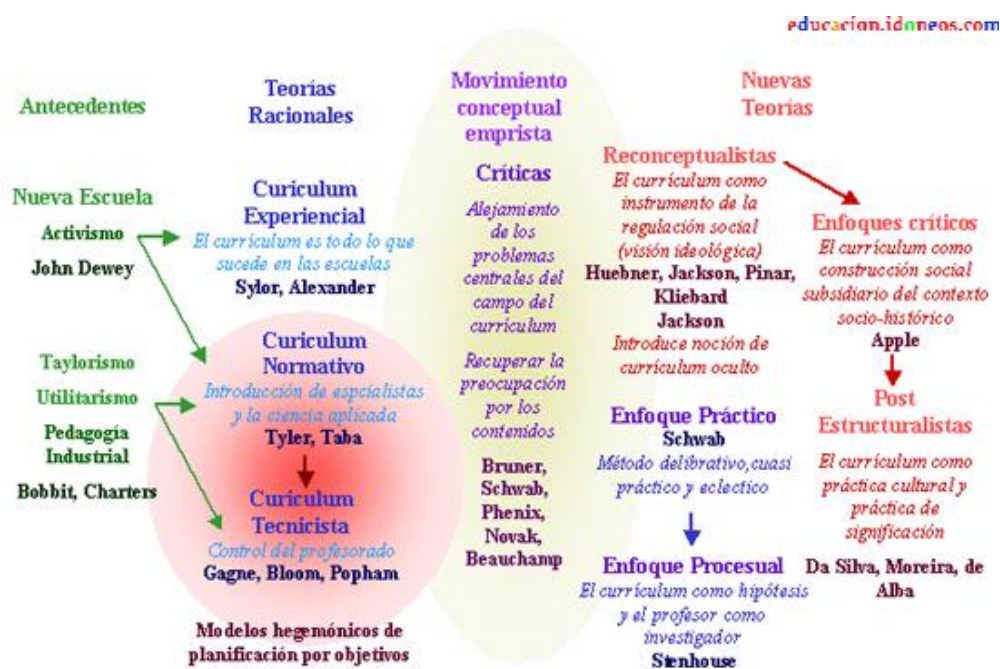
Norman Foster

Renzo Piano

Bruno Stagno

La arquitectura sustentable intenta reducir al mínimo las consecuencias negativas para el medio ambiente de edificios; realzando eficacia y moderación en el uso de materiales de construcción, del consumo de energía, del espacio construido manteniendo el confort higrotérmico.

### Anexo 3. Enfoques teóricos de los Currículo.



Síntesis de los principales enfoques curriculares durante el siglo XX.



## Anexo 4. Formatos Usados en Consultas Académicas.

CONSULTA ESTUDIANTIL

Escuela de Arquitectura.

### 1. Conoce la temática de Arquitectura Sostenible.

Si su respuesta es **SI** ¿Que conoces sobre ella?

Si su respuesta es **NO**. Acá un concepto.

#### **Arquitectura Sostenible.**

Es una Arquitectura respetuosa del medio ambiente, analiza como afectara el clima, la procedencia de los materiales, la comodidad del usuario, el uso de energías limpias en las edificaciones.

### 2. En su opinión le parece importante conocerla.

SI, ¿Por qué?

NO, ¿Por qué?

- **Le parece importante estudiarla dentro de su Formación como Arquitecto/a.**

**SI / NO**

Si su respuesta es SI, En qué nivel académico lo haría:

**Materia**     **Area/departamento**     **Materia Lectiva**

- **Luego de terminar su carrera, se especializaría en la temática.**

**SI / NO**

Si su respuesta es SI, En qué nivel académico lo haría:

**Diplomado**     **Maestria**     **Doctorado**

- **Como futuro profesional aplicaría la temática en sus proyectos.**

**SI / NO**

### 3. Recomendación General de la temática

**Definicion sintetizada de Arquitectura Sostenible.**

Es una Arquitectura respetuosa del medio ambiente, analiza como afectara el clima, la procedencia de los materiales, la comodidad del usuario, el uso de energías limpias en las edificaciones.

**1.** Del listado de contenidos adjunto a esta consulta, escriba cuales contenidos podrian ser estudiados en su Area .

AREA:

CONTENIDOS

Que Contenidos en base a su experiencia academica podria agregar :


EN PREGRADO.

**2.** En su opinión cual será la mejor opción de implementación de la temática de Arquitectura sostenible en la Escuela de Arquitectura.

Eje transversal.  Asignatura/as.  Área o Departamento.  Pre Especialización (materia electiva)

• En POSGRADO:

**3.** En su opinión cual de las siguientes, es el posgrado mas factible en la Escuela de Arquitectura.

Diplomado  Curso de Especializacion  Maestria  Doctorado

COMENTARIOS ADICIONALES:


**Definicion sintetizada de Arquitectura Sostenible.**

Es una Arquitectura respetuosa del medio ambiente, analiza como afectara el clima, la procedencia de los materiales, la comodidad del usuario, el uso de energías limpias en las edificaciones.

- **En que area del actual plan de estudio se aplica la tematica y que temas son estudiados.**

URN Urbanismo	TDC Tecnologia de la Cosntruccion	TAP Taller de proyectacion
Contenidos Actuales	Contenidos Actuales	Contenidos Actuales

CAR Comunicacion Arquitectonica	THI Teoria e Historia
Contenidos Actuales	Contenidos Actuales

- **Del presente listado de contenidos investigados cuales, le parecen que se incluya en una posible propuesta tematica. Coloque el codigo de la asignatura junto al contenido seleccionado.**

Fuentes de energías ecológicas.	<input type="checkbox"/>	Calentamiento Global	<input type="checkbox"/>	Ciudades Sostenibles	<input type="checkbox"/>
Energía Renovable	<input type="checkbox"/>	Climatología	<input type="checkbox"/>	Aprovechamiento del medio ambiente en Arquitectura	<input type="checkbox"/>
Sistemas constructivos ecológicos	<input type="checkbox"/>	Bioclimatismo	<input type="checkbox"/>	Microclimas.	<input type="checkbox"/>
Materiales ecológicos	<input type="checkbox"/>	Proyectos Arquitectónicos Sostenibles	<input type="checkbox"/>	Calidad de los materiales	<input type="checkbox"/>
Edificio Sostenible	<input type="checkbox"/>	Arquitectura sostenible una solución	<input type="checkbox"/>	Ciclo de vida de los materiales	<input type="checkbox"/>
Urbanismo sostenible	<input type="checkbox"/>	Huella ecológica	<input type="checkbox"/>	Gasto de energia de un edificio.	<input type="checkbox"/>
Criterios de Diseño sostenible	<input type="checkbox"/>	Acondicionamiento natural.	<input type="checkbox"/>	El medio ambiente.	<input type="checkbox"/>
Domotica	<input type="checkbox"/>	Instalaciones Bioclimáticas.	<input type="checkbox"/>	Climatizacion.	<input type="checkbox"/>
Desarrollo sostenible	<input type="checkbox"/>	La luz en Arquitectura	<input type="checkbox"/>	Arquitectura vernacula	<input type="checkbox"/>



- **Como convendría implementar la temática dentro del PREGRADO:**

Eje transversal.  Asignatura/as.  Área o Departamento.  Pre Especialización (materia electiva)

- **En POSGRADO:**

Diplomado  Curso de Especialización  Maestría  Doctorado

**COMENTARIOS:**

Blank area for comments, consisting of 10 horizontal lines.