

EL PROCESO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO SUSTENTABLE

The Process of Sustainable Architectural Design

• POR

• Andreina **ROJAS BENAVIDES**
•

• Universidad de Los Andes, Facultad de Arquitectura y Diseño.

• Escuela de Arquitectura. Grupo de Investigación en Calidad Ambiental Urbana.

• Mérida, Venezuela.

• acrb_2283@hotmail.com

• pp.148–168

• RECIBIDO 07/04/2016

• ACEPTADO 25/09/2016

• ISSN 1856-9552

RESUMEN

El interés de la presente investigación surge por la experiencia docente en la asignatura de Taller de Diseño en la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad de Los Andes y la labor como investigadora en el Grupo de investigación en Calidad Ambiental Urbana (GICAU). Se busca desarrollar a detalle la cuarta fase del método de diseño Urbano Arquitectónico implementado por el GICAU. Dado que el proceso de diseño en arquitectura es complejo y cambiante, surge la necesidad de producir una guía básica que le permita al estudiante de arquitectura consultar día a día durante su proceso de formación como profesional. Persigue mirar el proceso de diseño arquitectónico desde la visión de la sustentabilidad como garante de la humanidad y enseñar el oficio del arquitecto. Es por ello, que se estructura en ocho fases sucesivas que contemplan desde el planteamiento del problema, el estudio de normas, la conceptualización y composición formal, el análisis funcional, las decisiones técnico constructivo hasta la representación del proyecto definitivo, fases que permiten resolver con facilidad un ejercicio de diseño arquitectónico.

PALABRAS CLAVE

Proceso de diseño arquitectónico, diseño, proyecto, sustentabilidad.

KEY WORDS

Design method, architectural design, sustainability.

SUMMARY

The interest in this research arises from the teaching experience in the subject of Design Workshop at the Faculty of Architecture and Design at the University of Los Andes and my work as a researcher in the Research Group on Urban Environmental Quality (GICAU, in its Spanish initials: Grupo de Investigación en Calidad Ambiental Urbana). We aim to develop in detail the fourth phase of the Urban Architectural design method created by the GICAU. Since the architectural design process is complex and changing, there is a need to produce guidelines available to students for day-to-day consultation during their professional training. They have the purpose to focus on the architectural design process from the perspective of sustainability as a guarantor of mankind survival and teach the craft of an architect. Therefore, the guidelines are structured into eight successive phases that include the approach of a problem, the consideration of standards, the conceptualization and formal proposal, the functional analysis, the technical and constructional decisions and the modelling of the final project. All these phases allow to easily tackle an architectural design task.

1. INTRODUCCIÓN

Enmarcado en el pensum de estudios de la carrera de Arquitectura, específicamente en las asignaturas Taller de Diseño 40 y 70, de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, se ha desarrollado un instrumento de inter-aprendizaje denominado *Proceso de diseño urbano arquitectónico*, producto de la formación de postgrado, la experiencia docente y de investigación en el Grupo de Investigación en Calidad Ambiental Urbana (GICAU).

Dicho proceso se ha estructurado en cinco fases de trabajo en el taller. Estas fases son sucesivas y recursivas, y van desde la problematización a partir de la elaboración y comprensión del análisis diagnóstico, hasta el abordaje del diseño en diferentes escalas espaciales de actuación, a saber: diseño a escala urbana, a escala de sector, a escala arquitectónica, y finalmente, el diseño de la normativa urbana de forma gráfica. Por lo cual, se contemplan ejercicios de diseño urbano - arquitectónico de complejidad creciente a partir de un sector de la ciudad dado.

La aproximación al proyecto arquitectónico requiere de conocimientos técnicos propios del quehacer arquitectónico, es decir, aspectos formales, funcionales, técnicos, contextuales y de imagen, sin olvidar el componente creativo y el ingenio a la hora de resolver un problema; lo cual, depende del enfoque personal, buscando completar el proceso de diseño urbano arquitectónico, de ahí que el objetivo de la presente investigación, es desarrollar a detalle el diseño a escala arquitectónica, y producir un método de diseño arquitectónico que sirva de guía para los estudiantes de la carrera de arquitectura.

Proyectar arquitectura es una aventura maravillosa, mediante la cual se crean nuevos espacios, se materializan ideas y sueños, es un proceso de constante aprendizaje. Es pues, una labor creativa, intelectualmente enriquecedora y personalmente satisfactoria.

Pero el proceso de su aprendizaje no es fácil. La complejidad de la actividad proyectual, los múltiples factores que en ella intervienen, la diversidad de técnicas y conocimientos que debe poseer el proyectista y la necesidad de desarrollar simultáneamente la libertad creadora y el control crítico, hacen del aprendizaje del proceso de diseño arquitectónico una de las tareas más difíciles a las que se tiene que enfrentar el estudiante de arquitectura.

A lo largo de la carrera, los alumnos aprenden a hacer arquitectura en la asignatura de Taller de Diseño, en la que vierten todos los contenidos aprendidos en el resto de las materias del pensum, por lo tanto, el proyecto arquitectónico es la síntesis de los conocimientos adquiridos en cada nivel.

La enseñanza del oficio del arquitecto se realiza fundamentalmente a través del trabajo en el taller, donde, con la orientación y el asesoramiento del profesor y en un diálogo constante con los compañeros, el alumno va aprendiendo conceptos y desarrollando capacidades conforme las necesita. Haciendo pruebas de diseño, cometiendo errores y rectificando, cada estudiante desarrolla su capacidad y destreza en ese difícil proceso de análisis y síntesis que es el proyecto de arquitectura. La presente investigación tiene como objetivo producir una guía básica que oriente al estudiante en el proceso de formación como arquitecto, entendiendo el oficio de la arquitectura como la solución de problemas humanos.

Para ello, se presenta una mirada sobre las distintas formas de ver el que hacer arquitectónico, intentando descubrir y transmitir qué es el proceso de diseño arquitectónico y en que consiste, cómo se ha desarrollado y cómo se realiza, desde una visión didáctica, con el fin de ayudar al estudiante que se enfrenta por primera vez a la actividad proyectual y se siente desorientado, explicando de forma sencilla, cuáles son los pasos a dar, los aspectos que hay que tener en cuenta, qué instrumentos hay que manejar y qué técnicas son las más utilizadas.

2.

EL PROCESO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO SUSTENTABLE

El proceso de diseño arquitectónico surge por un deseo de transformar la realidad que nos rodea con el objetivo de satisfacer nuestras necesidades, para facilitar la realización de ciertas actividades y lograr un entorno confortable. Esta forma de actuar es inherente al ser humano que, a diferencia de otros seres, interviene siempre sobre su entorno para adaptarlo a las necesidades de su vida individual y social.

El *Proceso de Diseño Arquitectónico Sustentable* (PDAS), propuesto por la autora en esta investigación, se fundamenta en la comprensión de los principios de la sustentabilidad, a saber:

- **Sustentabilidad y Conservación Ambiental.** Persigue la conservación ambiental y el respeto a la capacidad de regeneración del medio natural. Esta perspectiva necesita que el crecimiento económico se establezca de acuerdo con los márgenes de la capacidad del ecosistema.
- **Sustentabilidad y Economía.** El crecimiento económico es visto como condición para proteger a la naturaleza. “La idea de inversión, a fin de lograr un desarrollo sustentable, asegura la compatibilidad del crecimiento económico y el desarrollo con la protección del medio ambiente. El crecimiento económico y el fortalecimiento de la competitividad, se reflejarán en inversión privada en la naturaleza y la biodiversidad y un descenso en términos absolutos de las emisiones peligrosas para el medio ambiente como resultado del desarrollo tecnológico de la empresa privada” (Treviño y Sánchez, 2009). La idea básica consiste en considerar el crecimiento económico como una condición necesaria para aumentar la protección y la renovación medioambiental, mediante el incentivo de la inversión privada interesada en proteger los ecosistemas.
- **Sustentabilidad y Sociedad.** “La sustentabilidad parte de la preocupación por el bienestar de la ciudadanía, persigue la posibilidad de integración social mediante la participación armónica de los individuos” (Treviño y Sánchez, 2009).

3.

CONCEPTOS BASE DEL PROCESO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO SUSTENTABLE

- **Proceso.** Conjunto de fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial (DRAE, 2001).
- **Diseño.** Del italiano *disegno*, la palabra diseño se refiere a un boceto, bosquejo o esquema que se realiza, ya sea mentalmente o en un soporte material, antes de concretar la producción de algo. El concepto de diseño suele utilizarse en el contexto de las

artes, la arquitectura, la ingeniería y otras disciplinas. El momento del diseño implica una representación mental y la posterior plasmación de dicha idea en algún formato gráfico (visual) para exhibir cómo será la obra que se planea realizar. El diseño, por lo tanto, puede incluir un dibujo o trazado que anticipe las características de la obra (Camacho, 2007).

- **Arquitectura.** Tratado espacial que estudia la organización, el diseño y la construcción del hábitat humano dentro de una realidad. El espacio resultante permite la realización del sistema de actividades con comodidad dentro de una aceptación estética, y con una optimización constructiva que le permite sostenerse en el tiempo y el espacio (Camacho, 2007).
- **Proyecto.** Es la serie de actividades que realizamos para crear una obra arquitectónica, es decir, es la práctica del trabajo del arquitecto que idea, define y representa un objeto arquitectónico que antes no existía; pero también, el proyecto es el conjunto de dibujos, de planos, de textos, de documentos que se necesitan para ejecutar la obra y construirla (Muñoz, 2008).
- **Sustentabilidad.** El concepto de sustentabilidad se funda en el reconocimiento de los límites y de las potencialidades de la naturaleza; así como, en la complejidad ambiental, inspirando una nueva comprensión del mundo para enfrentar los desafíos de la humanidad en el tercer milenio. El concepto de sustentabilidad promueve una nueva alianza naturaleza-cultura fundando una nueva economía, reorientando los potenciales de la ciencia y de la tecnología, y construyendo una nueva cultura política constituida en una ética de la sustentabilidad en valores, en creencias, en sentimientos y en saberes que renuevan los sentidos existenciales, los modos de vida y las formas de habitar el planeta Tierra (OIE, 2006).

— 4. **¿CÓMO SE HA DESARROLLADO EL ARTE DE PROYECTAR ARQUITECTURA?**

El proceso de diseño en arquitectura está compuesto, en realidad, por una serie de fases sucesivas en las que el paso de cada una a la siguiente, se apoya en un juicio estético subjetivo realizado sobre la primera idea. Las características de las actividades que se describen en el programa de áreas requeridas establecen un marco de posibilidades formales que se sobreponen a las que el lugar sugiere y permite por ello, el juicio del autor actúa sobre estos dos ámbitos de acuerdo al dominio del tema de diseño en cuestión.

Pero no se puede olvidar el hecho de que cada arquitecto ve el problema de forma distinta, y por eso tienen soluciones infinitas, solo cabe dentro del proceso hacer pruebas de diseño a través de la representación bidimensional y tridimensional para evaluar su efectividad. Cada arquitecto desarrolla su propia forma de trabajar, planea sus propias estrategias, crea o adapta sus instrumentos y concibe el proceso de manera distinta, por lo tanto, la elaboración de cada proyecto representa una experiencia única e irrepetible.

Por ello, es importante exponer distintas visiones sobre el quehacer arquitectónico para lograr mostrar la diversidad de factores que lo conforman y además identificar todos los pasos que se deben cumplir a la hora de enseñar el proceso de diseño arquitectónico. A continuación, se presentan algunos antecedentes:

4.1.

EL PROYECTO DE ARQUITECTURA. CONCEPTO, PROCESO Y REPRESENTACIÓN

Muñoz (2008), muestra distintas aproximaciones a la definición de proyecto, entendiéndolo como el objetivo final del oficio del arquitecto como profesional. En este sentido, plantea que el proyecto a primera vista es un deseo, y depende del arquitecto materializarlo a través de formas, espacios, materiales y finalmente la construcción de la edificación.

Al mismo tiempo, destaca la preocupación por el aprendizaje del proceso que lleva a la realización del proyecto arquitectónico. Entonces, deja clara la complejidad del proceso de diseño arquitectónico dada la diversidad de variables que intervienen para transformar la realidad, por ello, dice Muñoz (2008) *“el proceso de realización del proyecto es complejo e incluye actividades de muy variado género: análisis del programa, reconocimiento del lugar, revisión de casos similares, estudio de materiales y técnicas a utilizar, ideación de soluciones, elaboración de maquetas, representación de alternativas, diálogo con el cliente, elección de la solución adecuada, dibujo de los planos, diseño y cálculo de estructuras, definición de soluciones constructivas, diseño y cálculo de instalaciones, elaboración de presupuestos, definición de condiciones técnicas, redacción de la memoria, entre otros”*. El fin último del proceso de diseño, es plasmar la solución al problema planteado en una serie de planos que permitan la construcción de la obra.

Con honestidad, el autor antes citado, aclara que no es un proceso simple, ni lineal, está lleno de avances y retrocesos; es un camino complejo e intrincado y por ello, conviene tener presente los objetivos y las ideas claras. De ahí que plantee el desarrollo del proyecto en seis etapas diferenciadas, a saber:

- A. Antes de empezar
- B. Las fuentes del proyecto
- C. El proceso de ideación
- D. De las ideas a las formas
- E. La elaboración del proyecto
- F. La representación

Para comprender su visión sobre el proceso que hay que cumplir para elaborar un proyecto, se expondrá cada etapa a continuación:

A. Antes de empezar

El proyecto nace con el encargo, normalmente formulado por el cliente. Este encargo puede ser de muy variado tipo: una persona que desea construir su vivienda, una empresa que necesita construir las instalaciones para desarrollar su actividad, un promotor que planea construir un proyecto habitacional, entre otros. *“El encargo puede ser claro o confuso: desde el encargo con objetivos estrictamente fijados, ajustado a un lugar, con un programa explícito, e incluso sugerencias de imagen o el caso contrario donde el cliente solo sabe lo que necesita”* (Muñoz, 2008). En esos casos, parte del proceso del proyecto es la definición del encargo. En diálogo con el cliente y de acuerdo con el análisis de la realidad natural y urbana, de la estructura social y la normativa, el arquitecto puede sugerir lugares, proponer programas y enunciar objetivos del proyecto. Esta etapa está estructurada de la siguiente manera:

- **Fase analítica.** Existe una fase analítica previa en la que se recoge, se selecciona y se elabora la información que vamos a necesitar para realizar el proyecto. El proyectista analiza el lugar, el programa y otros condicionantes para seleccionar aquellos elementos que le sirven para su proyecto, resaltando determinados aspectos y descartando otros.
- **El lugar.** Es uno de los más decisivos condicionantes previos del proyecto. La naturaleza del lugar está indisolublemente unida a esa arquitectura que surge a su vez como creadora de espacios y modificadora del entorno. Entre los aspectos a tomar en cuenta están: la topografía, el relieve, el asoleamiento, las condiciones climáticas y ambientales, la pluviometría, las vistas, el paisaje, la orientación, la luz, los vientos sin olvidar la memoria del lugar, su historia, sus tradiciones y los habitantes que lo viven.
- **El programa.** Se refiere al conjunto de funciones y necesidades que el proyecto ha de resolver. El arquitecto ha de analizar el programa que le es suministrado, verificarlo, desarrollarlo, transformarlo, en un proceso que forma parte de la toma de decisiones proyectuales. Está constituido por un variado conjunto de funciones y las relaciones que entre ellas se establecen.
- **El cliente y otros condicionantes.** Se dice que detrás de todo buen proyecto existe un buen cliente. Cuando las ideas están claras, las necesidades están adecuadamente identificadas y se establece un diálogo sincero y positivo entre el promotor y el arquitecto, los proyectos se generan sin dificultades y las obras ganan en rapidez y economía.

B. Las fuentes del proyecto

Cuando el arquitecto comienza un nuevo proyecto, además de analizar los condicionantes previos, investiga sobre el mundo de conceptos, formas e imágenes que puede utilizar.

La recolección de referencias útiles para el proyecto frecuentemente se hace en el campo de la arquitectura, analizando proyectos o edificios que por su función, su situación, sus materiales pueden aportar elementos o reflexiones de interés para el proyecto en desarrollo. Pero también la naturaleza, la ingeniería, el diseño, el arte o cualquier otra visión del mundo pueden servir para ayudar en el proceso de creación y elaboración del proyecto. Entre las fuentes más utilizadas se encuentran: la geometría, la naturaleza, la historia, la técnica, entre otras.

C. El proceso de ideación

“El método de creación del proyecto se inicia imaginando lo que no existe. Es precisamente la capacidad para imaginar cosas inexistentes, para crear nuevos espacios que resuelvan las necesidades humanas, lo que da origen a la arquitectura” (Muñoz, 2008). Cuando se comienza a desarrollar un proyecto, éste surge como una serie de ideas, al principio débil, pero con el pasar del tiempo y su evolución estas se van definiendo hasta llegar a la solución del proyecto planteado:

- **El papel en blanco.** El papel en blanco representa la transformación de la investigación previa a la acción de diseñar, de materializar el proyecto a través del trazado de líneas, formas y espacios, esta labor creativa no es fácil. Lo subjetivo del proceso creativo radica en la capacidad de decisión y experimentación para definir que es más conveniente; es decir, lo que resuelve de manera eficiente, lo esencial es hacer pruebas de diseño para comprender las opciones de solución y entender que por la flexibilidad del proceso, siempre se puede volver atrás.

- **El concepto del proyecto.** El proyecto es un proceso que sirve para construir una idea. Sin idea no hay proyecto, hay sólo una secuencia mecánica de operaciones que giran en torno al problema sin solución. Con el paso del tiempo el auténtico motor del proyecto es un concepto, formado por un sistema o constelación de ideas, en el que éstas se relacionan entre sí, creando estructuras complejas.

Este puede ser de orden formal, funcional o constructivo, pero lo normal es que sea todo ello a la vez, de forma que imágenes, diagramas, sistemas estructurales y descripciones confluyan en el origen arquitectónico del proyecto.

- **¿Cómo nacen las ideas?** En el proceso de ideación participan la razón y la intuición, en una actividad que es a la vez deductivo e inductivo, analítico y sintético, pero que además, está marcado por la personalidad y la biografía del proyectista. Cada proyecto es una manifestación de lo que somos, de lo que sentimos y de lo que soñamos, por eso cada proyecto es diferente.

En la práctica tradicional, el arquitecto, una vez que la fase analítica está completa y ha obtenido, elaborado y asimilado toda la información que contiene, comienza a dibujar sobre el papel en blanco, a construir en la maqueta unas primeras ideas, intentando dar respuesta a los condicionantes más relevantes. En algunos casos, esos primeros trazos constituirán la envolvente de un volumen; en otros casos, serán una organización en planta; en otros representarán un tipo de sección estructural; en otros serán todo eso a la vez:

- **Técnicas creativas.** La arquitectura es una creación humana, en la que el proceso de elaboración del proyecto e ideación es una sucesión de acciones mediante las cuales el hombre interviene en su entorno. El arquitecto realiza esa intervención desde su libertad creadora, pero valiéndose de unos instrumentos y recurriendo a unas fuentes que la disciplina arquitectónica y otras afines han desarrollado y que el arquitecto tiene a su disposición. La técnica creativa más utilizada por los arquitectos para desarrollar ideas para el proyecto es la elaboración de bocetos. Una vez definidas y conocidas las premisas iniciales del proyecto, se comienzan a hacer bocetos de resolución en planta, alzado, sección, perspectivas, detalles, entre otros. También se pueden elaborar diagramas, mapas mentales, lista de preguntas, descomposición del problema en sus partes, matrices de relación, entre otras.

D. De las ideas a las formas

En la actualidad la tarea de proyectar se puede abordar de distintas maneras, la ausencia de reglas prefijadas y de elementos predeterminados abre muchas posibilidades y hace más apasionante la aventura que representa desarrollar un proyecto arquitectónico. Por lo tanto, es tarea del arquitecto utilizar los elementos compositivos, leyes y normas que permitan solucionar el problema planteado de la mejor manera.

El autor propone clasificar esas estrategias en cuatro grandes familias de técnicas, cada una de las cuales admite gran número de variantes: traslación o introducción en el campo del proyecto de un elemento externo y su correspondiente adaptación o transformación; adición, como repetición, yuxtaposición o *collage* de elementos; las técnicas de vaciado, descomposición y desmaterialización; y finalmente, la estructuración a través de divisiones modulares y compartimentaciones geométricas:

- **Traslación y transformación.** La traslación de los elementos conlleva casi siempre una transformación, cambiando algunas de sus variables, (escala, proporciones, materiales, color, textura, etcétera), para adaptarlos al proyecto específico.
- **Adición y collage.** La segunda familia de técnicas es la que tiene su origen en el principio de adición. Esta operación de adición de elementos se puede realizar de formas muy variadas, pero su ejemplo más elemental es la mera repetición de un elemento. La repetición de elementos similares en forma, pero cambiados de escala, materiales, orientación u otras características, también se usa con frecuencia.
- **Sustracción y desmaterialización.** Otro tipo de técnicas son las que operan mediante la sustracción de materia, volumen o elementos de un conjunto previo. La sustracción también puede operar mediante la eliminación de la relación original entre las partes, propiciando una disgregación o desarticulación de los elementos de un conjunto previo.

La descomposición o deconstrucción del proyecto en fragmentos ha sido una técnica muy utilizada, que permite operar con libertad e independencia sobre los diversos componentes, que son tratados individualmente y recompuestos en una nueva relación:

- **División y compartimentación.** Estas técnicas operan mediante el establecimiento de leyes de partición o modulación que dividen un espacio, una superficie o un volumen, generando partes o piezas más pequeñas que permiten organizar el espacio o sobre las que se realiza un tratamiento individualizado.

E. La elaboración del proyecto

Consiste en pasar del mundo abstracto de los conceptos al mundo concreto de las medidas, de los espacios, de los grosores de muros, columnas, cerramientos y de los materiales, de la gravedad, de la energía que el edificio tiene que intercambiar con su entorno, de los costos, de los plazos, entre otros. Es decir, hay que dotar a esas ideas de toda la técnica que las transforma en arquitectura.

- **El proceso iterativo.** La elaboración del proyecto no es un proceso lineal en el que desde la idea se desarrolla el proyecto sin retroceder ni mirar atrás. Al contrario, se trata de un proceso iterativo en el que continuamente avanzamos para comprobar la validez de las decisiones y retrocedemos para cambiarlas, adecuarlas o desecharlas.
- **Espacio y luz.** La arquitectura es la transformación del espacio en lugares. El espacio geométrico, está allí antes de que el arquitecto intervenga y le sirva de base operativa para su trabajo. El proyectista interviene sobre este espacio abstracto para moldearlo, limitarlo, darle forma, diversificarlo y a través de ese proceso hacerlo habitable, darle utilidad y hacerle transmitir emociones o mensajes.
- **Forma y función.** La función está en el origen mismo de la arquitectura y es consustancial a ella, ya que toda arquitectura nace con un fin social, de servicio a la sociedad y a los individuos que la integran. La forma depende de la naturaleza del proyecto.
- **Materia y energía.** Además de trabajar con el espacio y la luz, la superficie y los volúmenes, el arquitecto trabaja con la energía, creando las condiciones para la vida humana. Cuando se proyecta, es necesario pensar en los materiales, en la estructura, en las instalaciones, desde el inicio mismo del proceso de elaboración del proyecto.

F. La representación

El proyecto es como un ser vivo. Al principio es una promesa de algo, pero poco a poco, conforme pasa el tiempo, la idea evoluciona y va creciendo, tomando forma, definiéndose, hasta que llega un momento que aparece en su realidad a través de una serie de documentos, planos y maquetas.

- **Tres formas de contar.** Si se quiere transmitir adecuadamente el proyecto, se debe presentar tres veces, por lo cual se puede ver e interpretar de tres maneras distintas, pero complementarias. Cuando un proyecto se ha contado de estas tres formas, está completo. Cualquier persona que se acerque a él podrá entenderlo adecuadamente:
 - La primera y más inmediata manera de transmitir el proyecto es contar su realidad, con sus medidas, sus espacios, sus materiales, para que pueda construirse. Mediante la representación bidimensional del proyecto a través de las plantas, los alzados y las secciones, se define la arquitectura ideada, con el acompañamiento de detalles constructivos, planos de estructuras y de instalaciones, la memoria descriptiva y el presupuesto.
 - La segunda forma de expresión se da a través del uso de axonometrías, perspectivas, fotomontajes, maquetas, infografías o cualquier otra simulación que haga perfectamente legibles las determinantes del proyecto a quienes no tienen la formación técnica adecuada para deducir de los planos técnicos la realidad del proyecto.
 - La tercera, se trata de contar el contenido del proyecto a quienes pueden valorar su calidad y juzgar sus aportaciones, bien sea en un concurso, en una sesión crítica o en una publicación profesional. Es decir, contar el proceso de diseño del proyecto arquitectónico, su origen, su desarrollo, las referencias que se utilizaron, la justificación de las decisiones tomadas.
- **Instrumentos de representación.** Con el fin de comunicar la obra que hemos creado en la mente se utilizan una serie de técnicas de representación que permitan hacer legible y transmisible el proyecto. Estos instrumentos de representación han sido tradicionalmente gráficos: Se pueden distinguir cuatro tipos de modelos utilizados por los arquitectos: los bocetos o diagramas; los dibujos a escala como plantas, fachadas, cortes y perspectivas, luego las maquetas físicas a escala y finalmente los modelos digitales sin escala.
- **Contenido del proyecto.** Al final del proceso de representación llegamos al documento del proyecto, que ha de contener todas las características de la futura obra arquitectónica; así como, la justificación de las soluciones adoptadas. Su fin fundamental, es permitir la ejecución de la obra, pero además constituye la base la firma de contratos y la solicitud de permisos, a la vez que constituye la prueba física del trabajo realizado.

4.2.

TEORÍA DE LA ARQUITECTURA

Tedeschi (1973), describe la tarea del arquitecto en dos palabras, coordinación y síntesis; *“dice que la base de la actividad del arquitecto está en la realidad de la vida humana, por tanto, engloba aspectos individuales y sociales, con valores, prácticos y espirituales”*. Elementos que deben ser estudiados bajo el criterio del orden para tomar todo en consideración; poder coordinar la información, y finalmente, sintetizarla. Destaca la existencia de diferentes

factores; los que relacionan el hecho arquitectónico con el medio físico, aquellos que se refieren al uso, la forma y dimensión de los ambientes que constituyen el edificio, otros a los que les importa el aspecto dinámico; es decir, las circulaciones y la relación entre ambientes, otros factores se relacionan con los aspectos técnicos constructivos y la calidad artística de la obra arquitectónica, sin olvidar a los que ven el edificio desde la psicología de sus habitantes.

El dominio de todos estos recursos le dará la posibilidad de expresar la realidad de la solución arquitectónica, para lo cual, se hace necesario explicar a qué se refiere con coordinación y síntesis:

- La coordinación, se logra al ordenar los elementos de acuerdo a la importancia de cada uno y las relaciones existentes entre ellos, siempre vistos bajo la mirada crítica del arquitecto, por eso afirma que lo importante es alcanzar un método de trabajo y no simplemente acumular conocimientos.
- La síntesis, consiste en el paso del conjunto coordinado de datos del problema a su solución espacial, por lo tanto, se alternan fases de trabajo creadoras y críticas, el arquitecto tiene la posibilidad de definir el proyecto a partir de una idea pero, de forma inmediata por su espíritu crítico evalúa la solución planteada, entonces la modifica, mejora, desecha o acepta.

El autor estudia la arquitectura desde tres enfoques distintos, valorando su importancia para resolver problemas humanos, a saber: la naturaleza, la sociedad y el arte:

- a. La Naturaleza.** Vista desde el concepto amplio de paisaje; es decir, todas aquellas formaciones que se ubican en la superficie terrestre, donde vive el hombre. Es decir, un bosque, la costa, una casa, un sistema de carreteras, un edificio, un campo o ciudad. Está formado por el paisaje natural (aspectos geográficos, climáticos y la vegetación), y el paisaje cultural, a saber el impacto de la cultura humana sobre el paisaje natural, (población, habitación, producción y comunicaciones). Los elementos naturales de más importancia para la labor del arquitecto son: el terreno, el clima y la vegetación.
- b. La Sociedad.** La obra arquitectónica resulta de la expresión de la sociedad que la vio nacer, ya que responde a una época y realidad sociocultural, económica y política determinada. El estudio de cómo vive y prefiere vivir el hombre, la estructura social y las relaciones donde se mueve, sin olvidar sus posibilidades técnicas y económicas representan datos de gran valor para el quehacer arquitectónico. Lo cual hace referencia a la tipología como respuesta a la satisfacción de las necesidades de la sociedad, el estudio del uso físico, psicológico y social del edificio, y las decisiones desde el punto de vista técnico y económico.
- c. El Arte.** Lo que transforma una construcción en una obra de arquitectura es la capacidad del arquitecto de expresar lo que es el edificio, su significado, lo que él como profesional trata de transmitir a través de la forma e imagen de lo construido. Es su carácter de obra de arte lo que convierte a una edificación en arquitectura y así, lo diferencia de una mera construcción. La arquitectura como arte hace que la obra sea valorada en su calidad y apreciada por la colectividad, ya que le otorga el beneficio de consolidar la identidad y memoria de las personas que la viven y el sitio donde se ubica. Para lograrlo el arquitecto debe entender la forma, la plástica, el color y la escala como elementos de expresión simbólica.

El **TABLA 1**, presenta la comparación de los métodos de diseño estudiados:

TABLA 1

Comparación de los métodos de diseño estudiados. Elaboración propia.

CUADRO COMPARATIVO DE LOS MÉTODOS ESTUDIADOS	
EL PROYECTO DE ARQUITECTURA (Alfonso Muñoz Cosme. 2008)	LA TEORÍA DE ARQUITECTURA (Enrico Tedeschi, 1973)
El autor aborda el proceso desde el oficio profesional del arquitecto	El autor ve el oficio del arquitecto desde el método histórico y el impacto social del hacer arquitectura
Detalla el proceso desde el tratamiento con el cliente hasta la construcción de la edificación como prueba del trabajo realizado	Aborda el proceso desde tres puntos de vista la naturaleza, la sociedad y el arte.
<p>Cada etapa del proyecto implica una destreza distinta.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antes de empezar: <i>capacidad de análisis</i> del problema, el lugar de emplazamiento, el programa arquitectónico y el cliente. • Las fuentes del proyecto: <i>capacidad de observación</i> para destacar de lo experimentado fuentes de inspiración para el proyecto. • El proceso de ideación: <i>La capacidad para imaginar</i> cosas inexistentes, para crear nuevos espacios que resuelvan las necesidades humanas. El concepto del proyecto como base de su identidad. • De las ideas a las formas: <i>manejo de diversos principios compositivos</i> para transformar una idea en una forma. • La elaboración del proyecto: <i>Capacidad</i> para a partir de la forma <i>generar espacios y lugares</i> para vivir. • La representación: <i>El dominio de distintas técnicas de representación bidimensional y tridimensional</i> para comunicar el proyecto definitivo. 	<p>Identifica dos destrezas importantes para el arquitecto: La coordinación y la síntesis</p> <p>La coordinación se logra al ordenar los elementos de acuerdo a la importancia de cada uno y las relaciones existentes entre ellos siempre vistos bajo la mirada crítica del arquitecto, por eso afirma que lo importante es alcanzar un método de trabajo y no simplemente acumular conocimientos.</p> <p>La síntesis consiste en el paso del conjunto coordinado de datos del problema a su solución espacial, por lo tanto, se alternan fases de trabajo creadoras y críticas, el arquitecto tiene la posibilidad de definir el proyecto a partir de una idea pero, de forma inmediata por su espíritu crítico evalúa la solución planteada, entonces la modifica, mejora, desecha o acepta.</p>
Destaca la necesidad de comprender la complejidad del problema antes de comenzar el proceso de ideación de la posible solución.	Enfatiza la necesidad de estudiar los distintos factores que componen el problema desde el criterio del orden, antes de comenzar el proceso creación de la solución.
El edificio resultante es producto de un estudio profundo del cliente, sus necesidades y aspiraciones, teniendo como referente la realidad social, económica y técnica del momento.	La obra arquitectónica resulta de la expresión de la sociedad, por lo tanto, responde a una época y realidad sociocultural, económica y política determinada.
Resalta que el proyecto no es un proceso simple ni lineal, está lleno de avances y retrocesos; es un camino complejo y por ello, conviene tener presente los objetivos y las ideas claras.	El proceso de diseño no es una lista de pasos a seguir, debe adaptarse a las circunstancias cambiantes definidas por la sociedad.

5. PROCESO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO SUSTENTABLE

Del estudio detallado de los antecedentes presentados y la comparación de los mismos, aunado a la experiencia de la autora en el Taller de Diseño en la Escuela de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad de Los Andes, surge el *Proceso de Diseño Arquitectónico Sustentable*, como una herramienta docente y de apoyo didáctico a los alumnos que facilite la aproximación al ejercicio del diseño arquitectónico.

5.1. FASES QUE COMPONEN EL PROCESO DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO SUSTENTABLE

Entendiendo el oficio del arquitecto como la comprensión del hombre y su necesidad de transformar la realidad para satisfacer sus necesidades, se propone un proceso de diseño arquitectónico, estructurado en 8 fases sucesivas y recursivas, que contemplan lo humano del quehacer arquitectónico.

En este sentido, se entiende al cliente como base del proceso de creación, luego se debe realizar un análisis de aspectos normativos, contextuales y funcionales que faciliten la composición formal y de imagen del edificio solicitado, para finalmente, tomar decisiones técnicas que permitan plasmar lo resuelto de forma gráfica; es decir, la elaboración del proyecto arquitectónico definitivo (FIG. 1).

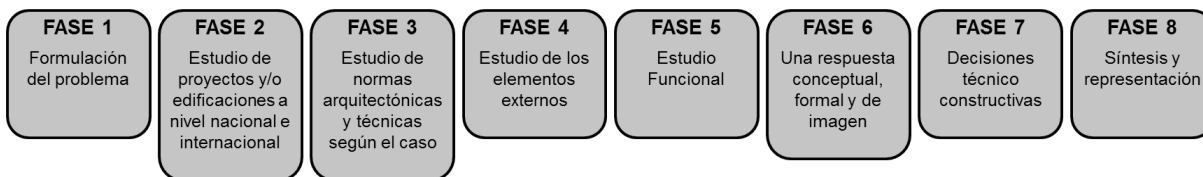


FIG. 1
Fases del proceso de diseño arquitectónico sustentable.
ELABORACIÓN PROPIA.

5.1.1. FASE 1: FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

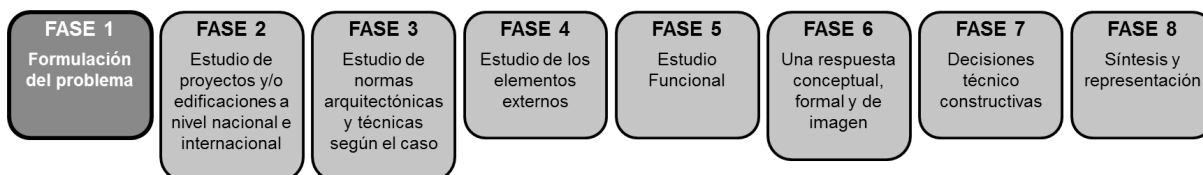


FIG. 2
Formulación del problema.
ELABORACIÓN PROPIA.

Martínez (1991), dice que “*el problema de diseño responde a una inquietud personal o de un ente*” (FIG.2). Esta etapa se caracteriza por la formulación de preguntas como: ¿Qué?, ¿Por qué?, ¿Para qué?, ¿Para quién?, ¿Dónde?, ¿Cómo?, ¿Con qué? y ¿Cuándo? Todas respuestas orientadas al conocimiento del cliente, la identificación de las necesidades planteadas y la

fundamentación del tema de diseño. Se seleccionaron estas interrogantes por su simplicidad y además, porque permiten estructurar un discurso coherente para explicar la necesidad planteada:

- ¿Qué? Descripción general del objeto de diseño, para identificar la tipología arquitectónica solicitada.
- ¿Por qué? Fundamentación del tema de diseño; es decir, porqué se necesita el edificio.
- ¿Para qué? Explicación del uso específico de la edificación, a través de un listado de requerimientos espaciales y funcionales.
- ¿Para quién? Identificación de los usuarios potenciales y las actividades que realizarán en la edificación.
- ¿Dónde? Ubicación exacta del terreno donde se ubicará el edificio demandado. Dimensiones y superficie. Restricciones contextuales existentes.
- ¿Cómo? Conocer los requerimientos técnicos solicitados por el cliente; así como, el tiempo y el presupuesto disponible para la elaboración del proyecto arquitectónico.
- ¿Con qué? Es importante tener claro los recursos con los que se cuenta para el desarrollo del proyecto arquitectónico. Mano de obra, materiales y equipos.
- ¿Cuándo? Se debe especificar la fecha de entrega del proyecto arquitectónico, para organizar el tiempo de forma eficiente.

5.1.2.

FASE 2: ESTUDIO DE PROYECTOS Y/O EDIFICACIONES A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL

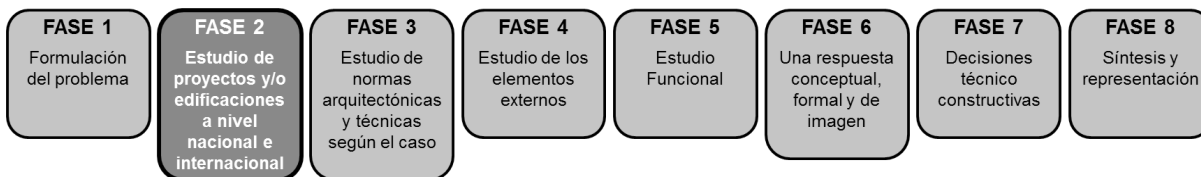


FIG. 3.
Estudio de proyectos y/o edificaciones a nivel nacional e internacional.
ELABORACIÓN PROPIA.

Se deben seleccionar edificaciones o proyectos arquitectónicos del tipo de edificio solicitado, para hacer un estudio detallado de la solución al problema específico (Figura 3). El objetivo de esta investigación es el conocimiento de cada uno de los espacios a diseñar y las soluciones existentes, para comprobar su efectividad.

Consiste en el análisis detallado de los casos seleccionados para entender las respuestas formales, funcionales y técnicas constructivas existentes a fin de facilitar la generación de los criterios de diseño por aspecto; es decir, contextual, formal, funcional, técnico constructivos, semánticos y de imagen.

Para lograr el registro ordenado de la información requerida se recomienda:

- Planificar visitas de campo para hacer mediciones en el sitio y un levantamiento fotográfico
- Entrevistar a usuarios comunes para recopilar información esencial.
- Compilar la información técnica necesaria.

El desarrollo adecuado de esta fase amerita conocer las siguientes definiciones:

- **Tipo de edificación.** Se refiere a los factores que permiten diferenciar los edificios; es decir, por su uso, propiedad y disposición:
 - Por su uso los edificios pueden ser: para uso militar, gubernamental, residencial, deportivo, cultural, industrial, comercial, educativo, asistencial, etc.
 - Por su propiedad pueden ser: privados cuando el propietario es una persona física o jurídica o públicos cuando pertenecen a una institución pública, local, estatal, municipal, etc.
 - Según su disposición, se trata de los edificios aislados, entre medianeras o adosados.
- **Criterios de diseño.** Se refiere a las decisiones del arquitecto con respecto a los parámetros sobre los cuales desarrollará la propuesta arquitectónica, siempre fundamentadas en la síntesis teórico conceptual y la determinación de las variables propias del problema arquitectónico específico. Entre los parámetros más importantes se pueden señalar, según Guillan (1999): contextuales, formales, funcionales, semánticos, de imagen, tecnológicos, constructivos, paisajísticos, entre otros. Dichos criterios deben ser elaborados a partir del uso de esquemas, gráficos, cuadros o bocetos.

5.1.3.

FASE 3: ESTUDIO DE NORMAS ARQUITECTÓNICAS Y TÉCNICAS SEGÚN EL CASO

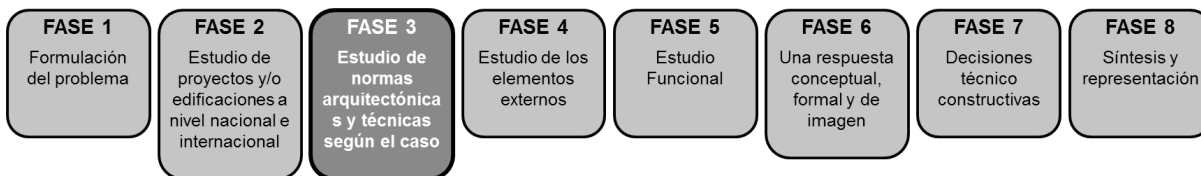


FIG. 4

Estudio de normas arquitectónicas y técnicas según el caso.

ELABORACIÓN PROPIA.

Dependiendo de la ubicación del edificio a diseñar, se deben estudiar las leyes, planes urbanos, ordenanzas municipales y normas técnicas necesarias para garantizar su diseño adecuado (FIG. 4).

- **Normativas urbanísticas y ambientales.** Todas aquellas leyes, normas ordenanzas y reglamentos que establecen lineamientos orientados a direccionar las respuestas arquitectónicas desde el punto de vista contextual.
 - Planes de ordenación urbanística (POU), Planes de desarrollo urbano local (PDUL), Planes Especiales: Orientados al establecimiento de variables urbanas fundamentales.
 - Planes de Ordenación de Áreas Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE): Establece las restricciones ambientales a tomar en cuenta como garantía de la conservación del ambiente.
 - Ordenanzas Municipales que regulen la zonificación y el uso del suelo y definan las variables urbanas fundamentales identificadas en los artículos 86 y 87 (Ley Orgánica de Ordenación Urbanística, 1987).

- **Normativas técnicas generales.** A nivel nacional existen normas de aplicación obligatoria, que garantizan la seguridad personal y jurídica del arquitecto como profesional, entre las más importantes podemos señalar: Normas constructivas, Normas ISO Venezolanas (Cemento portland, Edificaciones, estructuras de acero para edificaciones, impermeabilización de edificaciones, etc.), norma para edificaciones sismo-resistentes, norma para la accesibilidad de personas al medio físico, edificios, espacios urbanos y rurales, normas sanitarias para proyectos, construcción, reparación, reforma y mantenimiento de edificaciones, y otras leyes locales como por ejemplo las ordenanzas sobre temas específicos.
- **Normas técnicas específicas.** Son las normas requeridas para el diseño adecuado de edificios de uso público, entre los que se deben destacar, edificaciones educacionales, asistenciales, culturales, para uso turístico, etc.

5.1.4.

FASE 4: ESTUDIO DE LOS ELEMENTOS EXTERNOS

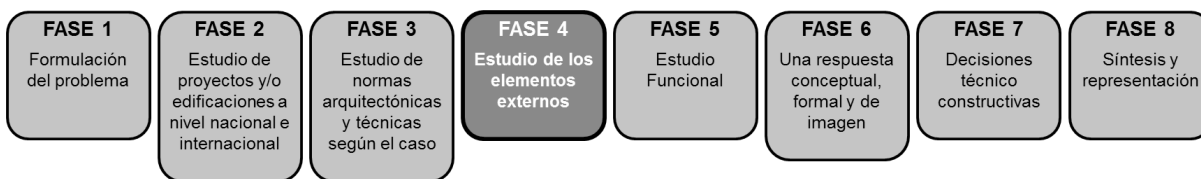


FIG. 5

Estudio de los elementos externos.

ELABORACIÓN PROPIA.

Identificación y estudio de todos los elementos naturales y artificiales que caracterizan el entorno adyacente al terreno donde se proyectará la edificación en cuestión.

- **Contexto natural.** Estudio de los factores físico naturales y los riesgos asociados a su comportamiento; es decir, el clima, topografía, asoleamiento, vientos, precipitaciones, vegetación, visuales, zonas de inundación, deslizamiento, riesgos sísmicos, tecnológicos. Elementos que se deben aprovechar para así garantizar la seguridad personal y el confort climático de los usuarios.
- **Contexto construido.** Es imperante estudiar los aspectos que caracterizan el lenguaje arquitectónico del lugar de emplazamiento, para decidir con propiedad que imagen se quiere proyectar. Entre los elementos a estudiar se encuentran: Tipologías arquitectónicas, alturas, materiales, color, textura, proporción, tipo de ventanas, puertas, cubiertas, acabados, calles, nodos, modos de transporte, acceso de las edificaciones, estacionamientos, entre otros.

5.1.5.

FASE 5: ESTUDIO FUNCIONAL

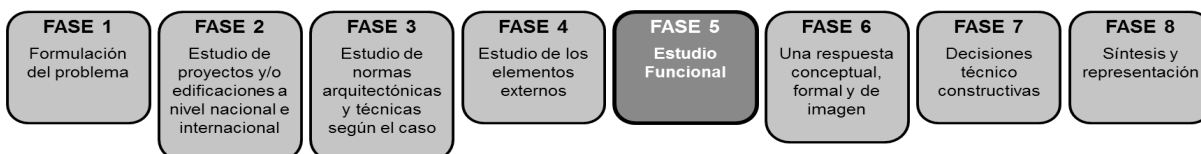


FIG. 6

Estudio funcional.

ELABORACIÓN PROPIA.

Consiste en la identificación de las necesidades y actividades que constituyen la edificación (FIG. 6). Para ello se requiere cumplir con los siguientes pasos:

- *Programación.* Una vez definidos los criterios de diseño, es necesario identificar las necesidades a resolver y así estudiarlas detalladamente.
- *Necesidades del usuario.*
- *Actividades a desarrollar.*
- *Áreas destinadas al desarrollo de cada actividad.*
- *Dimensionamiento de las áreas.* El área asociada a cada actividad resulta del estudio del mobiliario fijo y móvil, los patrones de circulación, la cantidad de personas que desarrollarán la actividad y los límites de eficiencia del mobiliario en cuestión (Panero y Zelnik, 2011).
- *Diagrama de relaciones funcionales.* El estudio de las relaciones existentes entre las actividades a partir de su jerarquización. Su objetivo es garantizar la operatividad de los espacios y su interrelación de forma armónica, se puede emplear una escala de relaciones para facilitar este proceso; es decir, estrechamente relacionado, medianamente relacionado y relación nula de espacios.

5.1.6.

FASE 6: UNA RESPUESTA CONCEPTUAL, FORMAL Y DE IMAGEN

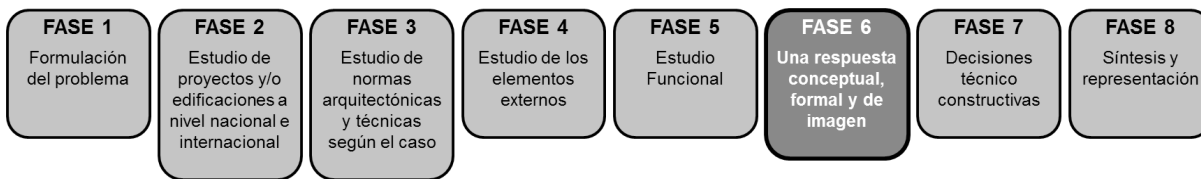


FIG. 7

Una respuesta conceptual, formal y de imagen.

ELABORACIÓN PROPIA.

El proceso creativo que caracteriza esta fase se estructuró en tres partes expuestas a continuación (FIG. 7):

- De la idea al proyecto:
 - *El concepto de diseño arquitectónico.* La idea que da personalidad al proyecto arquitectónico. Se asocia con la identidad del proyectista y el mensaje que este le quiera transmitir a la sociedad que utilizará el edificio en cuestión.
- La forma como el contenedor de los espacios a diseñar:
 - El uso de los fundamentos de diseño bidimensional, (repetición, estructura, similitud, gradación, radiación, anomalía, contraste, concentración, espacio, proporción, ritmo, simetría, asimetría, movimiento, equilibrio, color), y tridimensional, (planos seriados, estructuras de pared, prismas, cilindros, estructuras poliédricas, planos triangulares, estructura lineal, capas lineales, líneas enlazadas), para la composición de la forma del edificio en planta, volumen y alzado.
 - Las propiedades de la forma (contorno, tamaño, color y textura) según Ching (2007):
 - *El contorno.* Es la principal característica distintiva de las formas. El contorno, es fruto de la específica configuración de las superficies y aristas de las formas.
 - *El tamaño.* Las dimensiones verdaderas de la forma son la longitud, la anchura y

la profundidad; mientras estas dimensiones definen las proporciones de una forma, su escala está determinada por su tamaño en relación con el de otras formas del mismo contexto.

- *El color.* Es el matiz, la intensidad y el valor de tono que posee la superficie de una forma; el color es el atributo que con más evidencia distingue una forma de su propio entorno e influye en el valor visual de la misma.
 - *La textura.* Es la característica superficial de una forma; la textura afecta tanto, a las cualidades táctiles como, a las de reflexión de la luz en las superficies de las formas.
- c. La relación forma-entorno. La imagen de la edificación desde el punto de vista estético.
- *Analogías.* Procedimiento que relaciona comparativamente a unos entes con otros, proporcionalmente o por sus atributos. Se puede dar por coincidencia, semejanza, divergencia o diferencia.
 - *Contraste.* Oposición, contraposición o diferencia notable que existe entre personas o cosas.
 - *Mimesis.* Imitación del mundo que nos rodea, de su naturaleza y su transformación dentro de lo real.
 - *Metamorfosis formal.* La forma inicial se modifica a partir de diferentes métodos de trabajo, para generar una nueva forma, por eso se denomina metamórfica; sin embargo, sigue emparentada por sus características con la familia formal de origen. Puede ser por división, separación, desintegración, agrupación, giro (Fonatti, 1998).

5.1.7. FASE 7: DECISIONES TÉCNICO CONSTRUCTIVAS

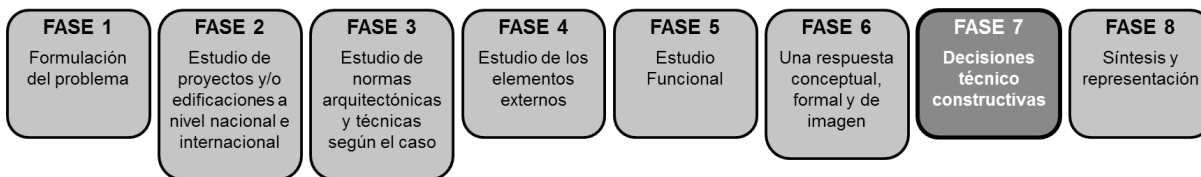


FIG. 8
Decisiones técnico constructivas.
ELABORACIÓN PROPIA.

Considera todo lo referente al sistema de soporte del edificio y el manejo de los servicios de infraestructura (FIG. 8):

- Sistema estructural, sistema constructivo y la selección de los materiales de construcción.
- Acabados interiores y exteriores.
- Instalaciones: Agua, electricidad, gas, teléfono, televisión por cable, internet, residuos sólidos, además de las instalaciones especiales como el sistema contra incendio y ventilación mecánica, acondicionamiento acústico, entre otros.

5.1.8. FASE 8: SÍNTESIS Y REPRESENTACIÓN

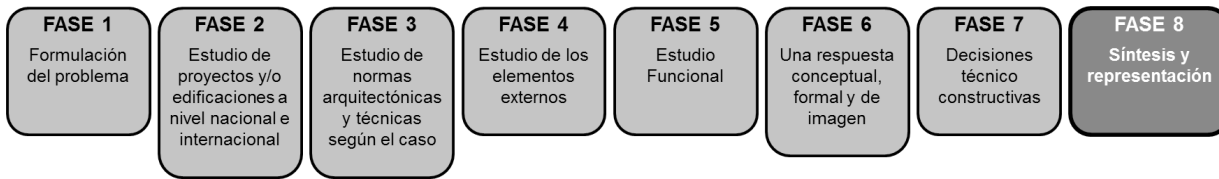


FIG. 9
Síntesis y representación.
ELABORACIÓN PROPIA.

Para entrar en la última fase del *Proceso de Diseño Arquitectónico Sustentable* PDAS (FIG. 9), se requiere que el alumno cuente con el dominio conceptual, formal, funcional y estético del proyecto arquitectónico para así, materializar la idea original a través de la representación gráfica de la solución espacial final. El objetivo de esta fase es la síntesis del proceso de diseño; es decir, la elaboración del expediente gráfico definitivo del proyecto solicitado. Por lo tanto es necesario listar los planos requeridos:

- Topografía original y modificada.
- Planta de ubicación.
- Planta de conjunto.
- Plantas amobladas y acotadas.
- Fachadas.
- Cortes longitudinales y transversales.
- Detalles (constructivos y acabados).
- Planteamiento estructural y de instalaciones.
- Representación tridimensional:
 - Maqueta física o virtual.
 - Perspectivas, foto realismo, etc.



FIG. 10
Proceso de diseño arquitectónico sustentable.
ELABORACIÓN PROPIA.

6. CONCLUSIONES

Finalmente, es necesario destacar que se observaron elementos que se complementan durante el desarrollo del proceso arquitectónico, a saber:

La sustentabilidad busca comprender el entorno natural como soporte de toda edificación, la necesidad de satisfacer los requerimientos de la sociedad que está en constante transformación y generar soluciones espaciales que tomen en consideración los recursos económicos y tecnológicos para garantizar la factibilidad de desarrollo de los proyectos arquitectónicos solicitados.

Por lo tanto, persigue el estudio detallado de los elementos naturales, para producir soluciones espaciales que respeten la realidad del hábitat y aproveche sus atributos para garantizar el confort de los usuarios y así eleve los niveles de calidad ambiental. Razón por la cual, permite estructurar todo el proceso de creación de espacios, desde la concepción del problema arquitectónico, pasando por la comprensión del usuario; sus necesidades y aspiraciones hasta la concreción del proyecto a través de la toma de decisiones técnicas. De allí, que se puedan relacionar fácilmente las fases que componen el *Proceso de Diseño Arquitectónico Sustentable* PDAS con los aspectos que caracterizan la sustentabilidad (FIG. 11), es decir:

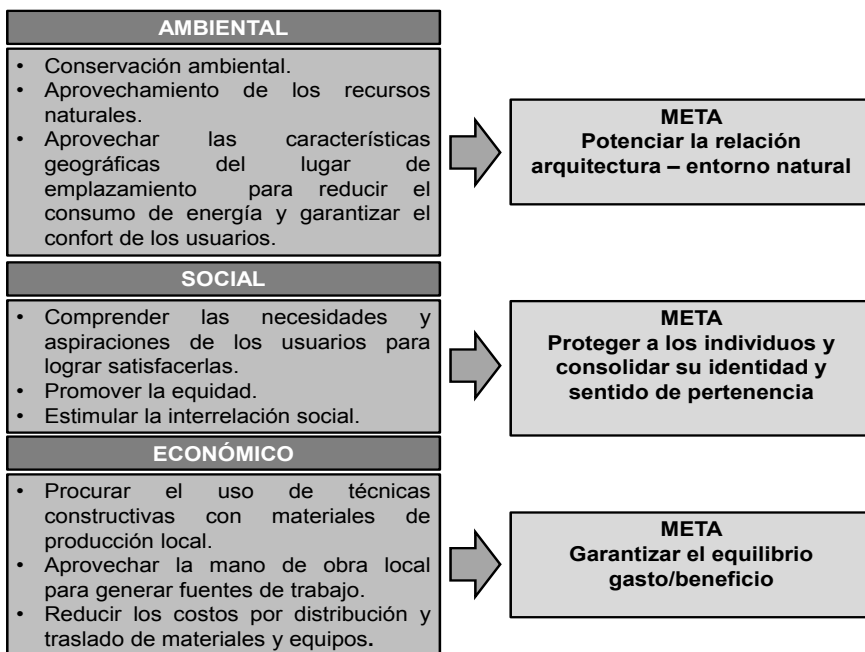


FIG. 11

El proceso de diseño arquitectónico y su relación con la sustentabilidad.

ELABORACIÓN PROPIA.

Y además, el proceso de diseño implica decisiones guiadas por la lógica y el sentido común, pero no podemos olvidar la imaginación y creatividad que se requiere para dar solución a los problemas del hombre como usuario. Por lo tanto, cada arquitecto debe generar su propio proceso para solucionar la necesidad requerida. En este sentido, no es un proceso lineal, por su complejidad y la diversidad de elementos que lo integran, pero debe ser flexible, porque permite mirar atrás, corregir y adaptarse.

Es por ello, que el producto de la investigación es una guía básica que muestra los elementos necesarios para solucionar un problema de diseño arquitectónico de forma

sencilla, en este sentido, se busca que el material se convierta en una herramienta para los estudiantes que cursan la carrera de arquitectura. Y además, en un instrumento de aplicación en la enseñanza del oficio del arquitecto, dado que puede ser aplicado en cualquier nivel dentro del proceso de formación profesional.

7. AGRADECIMIENTO

La autora agradece al Grupo de Investigación en Calidad Ambiental Urbana (GICAU), por su guía en la experiencia docente y de investigación, lo cual originó el presente artículo. Y a los alumnos de taller de diseño arquitectónico 40 de la Escuela de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura y Diseño de la Universidad de Los Andes, Mérida, Venezuela, que con su experiencia de aprendizaje motivaron y enriquecieron este artículo.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMACHO, M. 2007. *Diccionario de Arquitectura y Urbanismo*. Editorial Trillas. Distrito Federal, México. 265 p.
- CHING, F. 2007. *Arquitectura. Forma, Espacio y Orden*. Editorial Gustavo Gili. Barcelona, España. 36 p.
- DRAE, 2001. *Diccionario de la Real Academia Española*. Real Academia Española. Madrid, España. 256 p.
- FONATTI, F. 1998. *Principios elementales de la forma en arquitectura*. Editorial Gustavo Gili. Barcelona, España. 83 p.
- GILLAM, R. 1999. *Fundamentos del Diseño*. Editorial Limusa. Distrito Federal, México. 79 p.
- LEY ORGÁNICA DE ORDENACIÓN URBANÍSTICA. 1987. Publicada en Gaceta Oficial N° 33.868 del 16 de Diciembre de 1.987. Caracas, Venezuela. 25 p.
- MARTÍNEZ, R. 1991. *Investigación aplicada al diseño arquitectónico*. Editorial Trillas. Distrito Federal, México. 174 p.
- MUÑOZ C., A. 2008. *El proyecto de arquitectura*. Editorial Reverté. Barcelona, España. 49 p.
- OIE. 2006. Manifiesto por la vida. Por una ética para la sustentabilidad. *Revista Iberoamericana de la Educación* 40. En línea: <http://www.rieoei.org/rie40a00.htm#1#1> [Consultado 12/01/2010].
- PANERO, J. y M. ZELNIK. 2011. *Las dimensiones humanas en los espacios interiores*. Editorial Gustavo Gili. Barcelona, España. 135 p.
- TEDESCHI, E. 1973. *Teoría de la arquitectura*. Ediciones Nueva Visión. Buenos Aires, Argentina. 15 p.
- TREVIÑO, A. y J. SÁNCHEZ. 2009. *Enfoques de desarrollo sostenible y urbanismo*. *Revista Digital Universitaria* 10(7). Distrito Federal, México. 54 p.