

N=41
18-06-2008

721
Composició arquitectónica
Elementos Naturales

721.004
720

720 X 782

UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

ESCUELA DE ARQUITECTURA

PROYECTO DE TESIS:

PAUTAS DE DISEÑO PARA LA APLICACIÓN EN LA COMPOSICIÓN ARQUITECTÓNICA, MEDIANTE EL ANÁLISIS DE LA FORMA Y ESTRUCTURA DE ELEMENTOS NATURALES, BASADO EN LOS FRACTALES.

CASO DE ESTUDIO:

ARANEUS SP, TELARAÑA GEOMÉTRICA

AUTORES:

MARÍA CHANENA ERIQUE PIEDRA, EGDA.

DIEGO ALEXANDER QUEZADA LÓPEZ, EGDO.

DIRECTOR:

LEONARDO E CHÁVEZ JARAMILLO, ARQ.

"La arquitectura entrega al presente, memoria acerca de los lugares, y lo transmite al futuro. La arquitectura se diferencia de la naturaleza, y también integra a la naturaleza; por la arquitectura la naturaleza es reducida a sus elementos primarios y entonces llevada a la unidad. Así, la naturaleza se 'arquitecturiza' y la confrontación entre el hombre y la naturaleza se refina." TADAO ANDO.



PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Loja, Enero de 2008

Arq. Leonardo E. Chávez Jaramillo

DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

CERTIFICA:

Haber revisado en su totalidad la tesis: **“PAUTAS DE DISEÑO PARA LA APLICACIÓN EN LA COMPOSICIÓN ARQUITECTÓNICA, MEDIANTE EL ANÁLISIS DE LA FORMA Y ESTRUCTURA DE ELEMENTOS NATURALES, BASADO EN LOS FRACTALES”**, presentada por los señores, Egda. María Chanena Erique Piedra y Egdo. Diego Alexander Quezada López, por consecuente autorizo su presentación final para la respectiva evaluación.

Particular que pongo en conocimiento de las autoridades para los fines correspondientes.



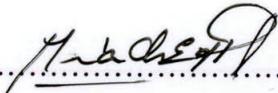
Arq. Leonardo E. Chávez Jaramillo

DIRECTOR DE TESIS

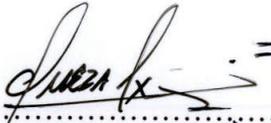
Cesión de Derechos en Tesis de Grado

Nosotros **María Chanena Erique Piedra** y **Diego Alexander Quezada López**, declaramos conocer y aceptar la disposición del Art. 64 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la Propiedad Intelectual de Investigaciones, trabajos científicos o técnicos de tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”.

Atentamente

.....


María Chanena Erique Piedra

.....


Diego Alexander Quezada López

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Autoría:

La ley de propiedad intelectual y otras aplicables, protegen para que el proyecto no pueda ser alterado, copiado, mutilado parcial o totalmente, so pena de ser sancionado.

La información aquí expuesta es de exclusiva responsabilidad de los autores.



.....
María Chanena Erique P.



.....
Diego Alexander Quezada L.

Agradecimiento:

Nuestro sincero agradecimiento a las Autoridades de la Escuela de Arquitectura de la Universidad Técnica Particular de Loja, en la persona del Arq. Leonardo Chávez, por su acertada colaboración en el asesoramiento para la culminación del presente trabajo investigativo, así como al Ing. Diego Marín, Director del Laboratorio de Entomología por su valiosa ayuda al facilitarnos las instalaciones del laboratorio para realizar el estudio y monitoreo de las arañas. Y a todas las personas que de una u otra manera ayudaron al desarrollo de la misma.

Dedicatoria:

El presente trabajo lo dedico de manera muy sincera, a mis padres, Dr. Walter Erique y Dra. Melania Piedra; personas que en todo momento de mi etapa estudiantil me impulsaron y me apoyaron para continuar estudiando, pese a mis caídas, ellos fueron el puntal fundamental de esta etapa en mi vida. Y gracias a ellos soy la persona de ahora. Dedico de todo corazón a mi hermano Walter Darío, y demostrarle que aún a pesar de los tropiezos que tenemos a lo largo de nuestra vida, es posible ser una persona de bien y aprovechar el regalo que nuestros padres nos ofrecen, *El Estudio*; para de esta manera defendernos en el futuro.

A mis hermanas Liliana y Perla, a mis querido sobrinos, Loli, David, Juanito e Isaac.

A un gran hombre, mi esposo Diego Alexander, que siempre fue mi gran amigo, compañero y ahora mi esposo, que continuamente estuvo cuando yo mas lo necesité apoyándome en todas las facetas de mi vida.

Dedicatoria:

A mis padres Lic. Bolívar Quezada Ruiz y Lic. Luz Bertila López Moreno, porque son las bases de mi vida, sus consejos y enseñanzas han hecho de mí una persona con valores y convicciones.

A mis hermanos: Ivonne del Cisne, Christian Bolívar, Yessenia Berthila, Byron Emmanuel y Jefferson Adrián, son mis primeros amigos y siempre tuve su apoyo incondicional.

A mi esposa María Chanena Erique Piedra, siempre fuiste el motor para cumplir todas mis metas, y ésta en especial.

A mis amigos y compañeros: Patricio A., José Luís G., Romel L., Patricio V., Iván M., por su sincera amistad e incondicional aliento para culminar esta primera meta en mi vida.

Al Arq. Italo Sanmartín que me ayudó a integrarme en el campo laboral de nuestra carrera.

Y a todas las personas que de una u otra manera formaron parte de este proceso de aprendizaje.

Diego Alexander

INTRODUCCIÓN

Uno de los pilares de la arquitectura que al hombre ha inquietado desde que modificó su entorno, es la creación de “nuevas formas”, las cuales nos permiten una mejor interpretación y organización del espacio; pero el término creación de nuevas formas estaría sin base, cuando reflexionamos en que las formas ya existen en la naturaleza, la física, las matemáticas, etc., sea por organización evolutiva durante millones de años, o por descubrimiento; y lo que el hombre tiene que hacer es, **buscar** la manera de mirar y entender lo que éstos elementos nos pueden ofrecer, es decir; la búsqueda de formas que la naturaleza, la física, matemáticas, etc., nos brindan y traducirlas a la arquitectura.

El orden de las cosas se basa en la organización geométrica y estructural, por ejemplo; el organismo de un ser humano es la organización de células agrupadas geoméricamente, por lo tanto es innato en el ser humano, y el arquitecto constituye el puente que une la ordenación del espacio por medio de la geometría y la estructura.

El presente trabajo se basa en el análisis y descomposición mediante los fractales de la forma y estructura de la telaraña geométrica construida por la araña ARANEUS SP, encontrada en nuestro medio, permitiéndonos elaborar pautas de diseño para la aplicación en la composición arquitectónica.

Lo que concierne a la sustentación teórica se realizó una recopilación y consulta de libros, obras y otros sitios de interés con la ayuda del Internet, éstos datos nos servirán para reforzar conocimientos con respecto a la composición arquitectónica que se debe tomar en cuenta después que se aplique las pautas de diseño, de la misma manera dentro del tema de fractales nos basaremos en los lineamientos que consideremos adecuados para aplicar en la elaboración de dichas pautas desde nuestro punto de vista, al analizar la forma de la naturaleza. El orden arquitectónico obtenido mediante la aplicación de nuestro modelo de diseño, está dado como un ensayo, considerando que no es un proyecto arquitectónico.

Para una mejor comprensión del lector desglosaremos el contenido de cada capítulo de la tesis.

CAPÍTULO I: Planteamiento del Tema

En este punto hablaremos de los antecedentes y el porque de la realización de esta tesis, es decir; la justificación, la metodología que se aplicará y temas filosóficos, encaminando al lector a que observe la naturaleza de un modo diferente al que hemos estado acostumbrados.

De la misma manera encontraremos el objetivo general, los objetivos específicos y la hipótesis.

CAPÍTULO II: Marco Teórico.

Dentro de este capítulo encontraremos el contenido de los conceptos que debemos tomar en cuenta en una composición arquitectónica tradicional, los principios de fractales, los métodos para producir fractales, la traducción de las formas naturales a la arquitectura, que aplicaremos dentro de nuestras pautas de diseño así como toda la investigación del elemento natural que lo estudiaremos, como lo es; la araña y telaraña.

CAPÍTULO III: Trabajo en Laboratorio de Entomología de la Universidad Técnica Particular de Loja.

Identificaremos el tipo de araña, que es el elemento de nuestro estudio, analizando la formación natural de la telaraña, haciendo una comparación de la seda, que es el material de construcción de la estructura de la tela geométrica.

CAPÍTULO IV: Análisis de la composición geométrica de la telaraña, basado en fractales.

Con lo estudiado dentro del capítulo II, utilizaremos los conceptos de fractales para aplicarlos al análisis de la composición geométrica de la telaraña y determinar el gráfico fractal de dicho elemento.

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

CAPÍTULO V: Pautas de diseño para la aplicación en la composición arquitectónica.

Una vez realizados los trabajos de laboratorio, nos encaminamos a elaborar las pautas de diseño para la aplicación arquitectónica, para luego hacer la utilización respectiva de estas.

CAPÍTULO VI: Ensayo de aplicación.

En este capítulo elaboraremos un ensayo, aplicando las pautas de diseño mencionadas en el capítulo anterior.

CONTENIDOS:

INTRODUCCIÓN

- CAPÍTULO I:** Planteamiento del tema
- CAPÍTULO II:** Marco Teórico
- CAPÍTULO III:** Trabajo en Laboratorio de Entomología de la Universidad Técnica Particular de Loja.
- CAPÍTULO IV:** Análisis de la composición geométrica de la telaraña, basado en fractales.
- CAPÍTULO V:** Pautas de diseño para la aplicación en la composición arquitectónica.
- CAPÍTULO VI:** Ensayo de aplicación.

Conclusiones y Recomendaciones

Glosario

Anexos

Bibliografía

CAPITULO I:

PLANTEAMIENTO DEL TEMA

“Acercarse al mundo como si fuese por primera vez, viendo así los objetos que lo componen de manera verdaderamente ingenua, sin el filtro de la propia experiencia”.

Fuente: De Ideas relativas a una fenomenología pura y una filosofía fenomenológica, HUSSERL

CAPÍTULO 1. Planteamiento del tema

1.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN

En nuestra carrera las soluciones de las necesidades arquitectónicas la limitamos al análisis de las formas estructurales y geométricas básicas preconcebidas en nuestro consiente, como lo son; una esfera, un cubo, un cono, una columna, una viga en hormigón, etc.

Por desconocimiento en mucho de los casos, no nos permitimos descubrir y entender nuevas formas de expresión geométrica, esto se debe a que durante nuestra vida estudiantil elaboramos diseños basados en los conceptos tradicionales. Este vacío que los arquitectos tenemos en alguna instancia de nuestra vida, es lo que nos motivó a la exploración de la naturaleza, permitiéndonos entenderla y traducirla a la arquitectura, llevándonos a un camino diferente de composición. Al observar nuestro entorno nos damos cuenta que la naturaleza nos regala un paisaje en formas; con líneas suaves, sutiles y sinuosas lo cual contrasta con la idea ortogonal a la que estamos acostumbrados en nuestro consiente.

Al analizar **LA COMPOSICIÓN GEOMÉTRICA DE LA TELARAÑA**, con la ayuda de los fractales; nos llevó a comprender y desarrollar **PAUTAS DE DISEÑO** para la aplicación en la composición arquitectónica, dirigida a los futuros profesionales en

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

formación, no basándonos en las relaciones conscientes de nuestro cerebro, sino en nuevas formas de exploración mediante el análisis de forma y estructura.

Previamente hablamos de ciertos conceptos filosóficos, que encamine al lector a comprender la esencia que tiene cada elemento que compone la naturaleza y el mundo.

Con esto llegamos a un trabajo **BÁSICO**, que sirve como fuente de consulta en lo que corresponde al proceso de investigación en el diseño arquitectónico, tomando como principio de diseño el análisis de las formas y estructuras naturales, las cuales nos permitirán tener un conocimiento de cómo estructurar y ordenar el espacio para solucionar una necesidad.

1.2 METODOLOGÍA:

Para la realización de esta tesis nos basamos en la fenomenología como método, mas no como ciencia, esta trata la observación de los fenómenos (toda apariencia o manifestación tanto de orden material o espiritual), y de esta manera llegar a dar alternativas de solución a dichos problemas.

Lo primero que hicimos fue dejar de lado las ideas que estudiamos en nuestra etapa de aprendizaje, como lo es; la geometría euclidiana, no con esto pretendemos decir que ésta no es válida, pero si diferente al estudio de los fractales que es la que aplicamos, permitiéndonos mostrar y observar de un modo diferente la naturaleza. Luego, estudiamos y analizamos en laboratorio el elemento natural que nos interesa, y posteriormente pasar a elaborar las pautas de diseño basándonos en éste análisis con la información obtenida en el marco teórico.

Nos introducimos en el campo de la filosofía, realizando un análisis o interpretación de la “**realidad**”, siendo necesario formalizar un ejercicio o preparar nuestra mente y pensamiento a nuevos conocimientos, desprendiéndonos de los conceptos estudiados durante nuestra vida de aprendizaje, en donde las teorías del **positivismo**, (la fe en el

progreso, es decir la exaltación de las llamadas ciencia exactas, como solución de todos los problemas) y la **verdad absoluta** han regido nuestra conciencia.

Entonces, presentamos previamente un camino para lograr entrar en esta nueva etapa de conocimiento, **esto es un punto de vista, o un Paradigma del pensamiento actual**, no es una verdad absoluta pero si es necesaria para poder llegar a plantear, entender y resolver nuestro tema de tesis.

La base de esta explicación es lo que Husserl¹ llama “Higiene Psíquica”.

1.3 INTRODUCCIÓN HACIA UNA “HIGIENE PSÍQUICA”

- **FENOMENOLOGÍA²**.- (Pág. 420) El término fenomenología – estudio de lo que aparece- se utiliza para designar la expresión “Volver a las cosas mismas” Observar, efectivamente, no es una operación mecánica o ingenua: no nos encontramos nunca ante una evidencia que esté fuera de discusión porque, y éste es el aspecto del problema que más interesa a la fenomenología, la vista y la mente están siempre en condición falsa, condicionada por las **anticipaciones**, por los **prejuicios**, por las **convicciones científicas** e incluso **metafísicas** del sujeto. Evidentemente, no basta con querer ver (o sentir, o entender) para ver realmente; hacer una experiencia *verdadera* del mundo, sin dejarse confundir por los propios preconceptos presenta una cierta dificultad. Éste es

¹ **Husserl Edmund**: Filósofo alemán, 1859-1938, tomado de Atlas Universal de Filosofía, Océano

² Atlas Universal de Filosofía, Océano

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

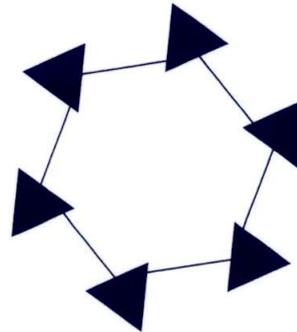
precisamente el problema de la fenomenología, que significa, como ya se ha dicho - «estudio de los fenómenos» (es decir, no de las cosas en sí mismas –tema que corresponde a cada una de las ciencias-, sino de cómo son conocidas las cosas por la conciencia humana), este objetivo se puede alcanzar a través de prácticas mentales de *epojé* y de la *reducción eidética*.



POR EJEMPLO REALICEMOS ESTE EJERCICIO

Nos tendemos sobre el sofá y dibujamos todo lo que se ve tapándonos un ojo,(describir los objetos),..... probablemente no dibujamos el arco de ceja ni una parte de la nariz, tampoco el bigote si tenemos, sin embargo, todos estos elementos están dentro del campo visual que observamos. Quiere decir que no dibujamos efectivamente lo que vemos sino lo que creemos que nos invitan a ver – como en el dibujo junto a este-.

Si sometemos este dibujo a una prolongada observación, la figura tiende a no ser vista como un hexágono regular (lo que realmente es).



Fuente imágenes: Atlas universal de filosofía, Océano

- **EPOJÉ**³.- (pág. 422)

Este es el término griego con el que los antiguos filósofos escépticos designaban la **duda**, la suspensión de todo juicio que caracterizaba su actitud: ni aceptar, ni rechazar; ni afirmar ni negar. Contemporáneamente, este término ha sido retomado por E. Husserl, para quien **hacer epojé** significa poner entre paréntesis todo lo que ya se sabe y condiciona, con su sola presencia, nuestras actuales percepciones y convicciones – “Pongamos el mundo entre paréntesis” HUSSERL- Es un proceso de demolición: hay que abandonar, obviamente, los propios prejuicios, pero también las persuasiones filosóficas y religiosas, incluso los resultados ya adquiridos por las ciencias y considerados universalmente como ciertos; todo lo que forma de algún modo una previa comprensión del mundo debe ser temporalmente dejado de lado.

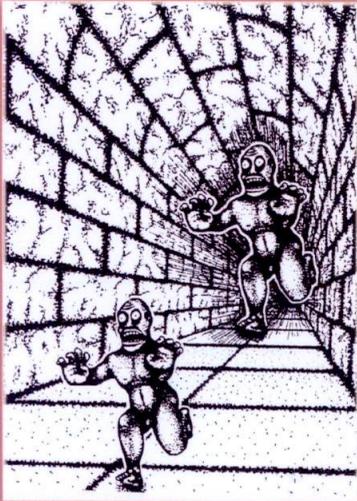
El ejercicio de la *epojé* supone, un trabajo lento y fatigoso, incluso doloroso espiritualmente, que el **investigador fenomenológico** debe efectuar sobre si mismo, ya que, no equivale a tomar una decisión, porque las costumbres que subyacen a nuestra percepción no cambian con un simple acto de buena voluntad. El investigador fenomenológico debe vaciar su mente de todo lo que es ficticio, casual y personal, para ponerse en la condición de un **espectador ingenuo y desinteresado**. Se debe partir, liberándose de una parte de si mismo y combatir una predisposición natural, es decir, aquella masa de convicciones o lo que llamamos **Sentido Común**, útil en la dimensión

³ Atlas universal de filosofía, Océano

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

cotidiana de la vida, pero basada en persuasiones que no son ciertas, en muchos de los casos completamente equivocadas.

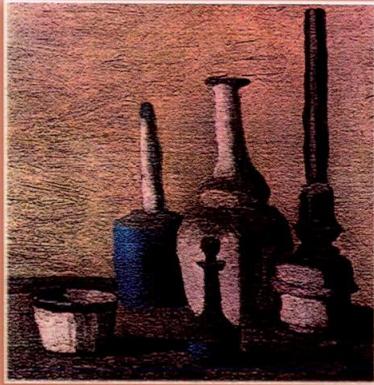
Para la fenomenología, ningún objeto puede considerarse ya completamente conocido y nada debe ser considerado tan simple como para afirmar que sea *obvio*.



Pocas personas logran ver los dos monstruos del mismo tamaño (como lo son en realidad) y muchas juzgan la expresión del que persigue más agresiva que la del perseguido, cuando, en realidad son idénticas. Los datos sensoriales más simples están influidos por los prejuicios y la cultura.

Fuente imagen: Atlas universal de filosofía, Océano

- **REDUCCIÓN EIDÉTICA⁴.**- (pág. 424)



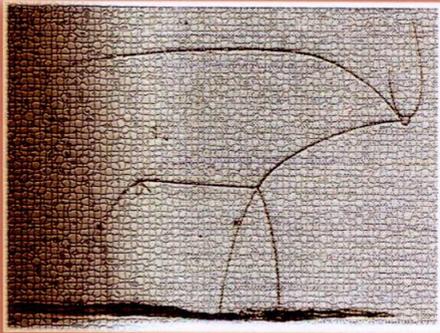
Esta se realiza de la siguiente forma; se toma un ejemplo del concepto que se quiere examinar, se listan todas las características que parecen esenciales y se someten a modificaciones crecientes, sin que el concepto en cuestión quede fuera de su naturaleza.

Lo que ya no puede ser modificado sino se quiere destruir el significado último del concepto se llama, **residuo fenomenológico**, que es la esencia del concepto, esto es la manera con la que un objeto u hecho aparecen en la conciencia humana, por lo tanto, el objeto aparece desprovisto de todo lo que es ocasional, accesorio y no necesario, ya que cada elemento variable o subjetivo ha sido eliminado, con este ejercicio se **construye una experiencia universal y no subjetiva**.

Fuente imagen: Atlas universal de filosofía, Océano

⁴ Atlas universal de filosofía, Océano

Algunas evidencias eidéticas de alcance general:



Fuente imágenes: Atlas universal de filosofía,
Océano



El buey (1946) de P. Picasso y Pájaros blancos (1958) de G. Braque. En estos dibujos se puede ver una aplicación en el terreno pictórico de la reducción eidética. Las dos imágenes no tienen nada que ver con una impresión sensorial. La realidad aparece depurada de todo aspecto contingente, reducida a una descripción esencial.

No se podría extraer nada de estas imágenes sin alterar profundamente su significado.

1.4 OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL:

PLANTEAR PAUTAS DE DISEÑO, PARA LA APLICACIÓN EN LA COMPOSICIÓN ARQUITECTÓNICA, MEDIANTE EL ANÁLISIS DE LA FORMA Y ESTRUCTURA DE ELEMENTOS NATURALES, BASADO EN LOS FRACTALES.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- ✓ Buscar arañas de tela geométrica y realizar un análisis de su forma y estructura en su hábitat.
- ✓ Capturar el elemento de estudio e identificar el tipo de araña que se va analizar.
- ✓ Hacer un estudio en laboratorio acerca de la formación natural de su telaraña.
- ✓ Investigar sobre la seda que es el material con que se forma la telaraña.
- ✓ Conocer los lineamientos básicos de los fractales.
- ✓ Realizar ejercicios de composición con fractales.
- ✓ Descomponer gráficamente telarañas que nos permitan elaborar un análisis en base a los fractales.
- ✓ Aplicar los principios de fractales, para utilizarlos en las pautas de diseño.
- ✓ Plantear un ensayo, para la aplicación de nuestras pautas de diseño.

1.5 HIPÓTESIS:

Si al plantear pautas de diseño, para aplicarlas en la composición arquitectónica, mediante el análisis de la forma y estructura de elementos naturales, basándonos en los fractales; obtendremos una manera diferente de composición arquitectónica.

CAPITULO II:

MARCO TEÓRICO

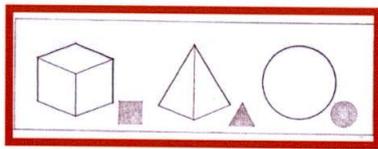
2.1 LA FORMA

A nuestro alrededor, el mundo toma forma. Partiendo por nosotros mismos, las moléculas de los elementos de nuestro planeta se reúnen en estructuras para dar origen a materiales, a espacios, a paisajes, a la vida. El mundo, tal como lo conocemos, existe porque existen las formas. Y nosotros, los seres humanos, también hemos aprendido a ver el mundo a través de sus formas, y a reconocerlas en estas "mezclas" de moléculas.

Fuente: <http://www.Forma.claves.para.comprender.el.mundo.com>

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

<i>CONCEPTOS</i>	<i>DEFINICIÓN</i>	<i>EJEMPLOS</i>
<u>2.1 FORMA</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Es la apariencia visual externa de un elemento.⁵ • La forma define límites y establece contornos, otorga identidad y comunicabilidad a cuerpos y conceptos⁶. • Es el producto de la capacidad para aprender perceptualmente el universo y elaborar imágenes significativas de él.⁷ 	 <p>Rascacielos en Japón</p> <p>Fuente imagen: http://www.es.wikipedia.org/wiki/Imagen:Yokohama_MinatoMirai21.</p>

<i>CONCEPTO</i>	<i>DEFINICIÓN</i>	<i>EJEMPLOS</i>
2.1.1 PROPIEDADES VISUALES DE LA FORMA	<p>1. CONTORNO: Principal característica distintiva de la forma. Es el resultado de la disposición de sus superficies y aristas.</p>	

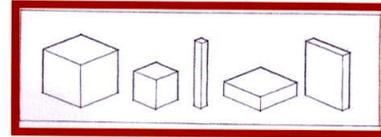
⁵ Forma, espacio y orden, Francis D.K, Ching.

⁶ Diseño de Estructuras para arquitectura, cap. I, pág. 2

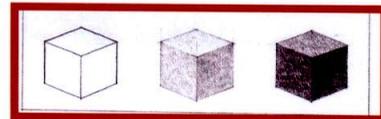
⁷ Diseño de Estructuras para arquitectura, cap. I, pág. 2

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

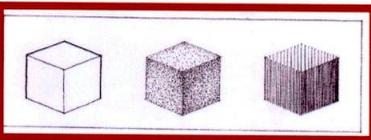
2. TAMAÑO: Se lo determina por las dimensiones de la forma como son: la longitud, anchura y profundidad,



3. COLOR: Es el matiz, la intensidad y el valor de tono que posee la superficie de una forma, la cual se distingue de su propio entorno, influyendo en el valor visual de la misma.

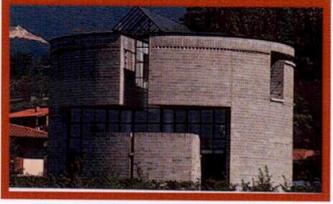
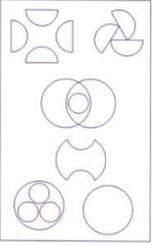
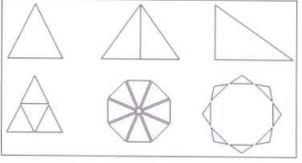


4. TEXTURA: Característica superficial de la forma, ésta afecta a las cualidades táctiles como a las de reflexión de la luz.

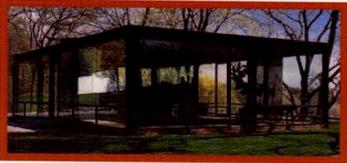
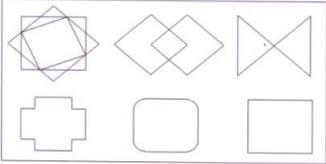


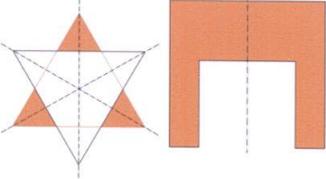
Bibliografía y Fuente imágenes:

Forma, espacio y orden, Francis
D.K. Ching.

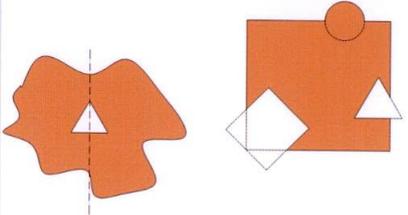
CONCEPTO	DEFINICIÓN	EJEMPLOS
<p>2.1.2 PERFILES BÁSICOS DE LA FORMA</p>	<p>1. CÍRCULO: Figura centrada, limitada por una circunferencia, generalmente estable y auto concentrada en su entorno. Al asociarse con formas rectas o ángulos pueden provocarle un movimiento de rotación.</p> <p>Composición de circunferencia y segmentos circulares</p> <p>2. TRIÁNGULO: Significa estabilidad, figura muy estable cuando descansa sobre uno de sus lados. Al inclinarse a uno de sus lados puede quedar en un estado de poco equilibrio.</p> <p>Composición con triángulos</p>	 <p>Casa Rotonda, Stabio, 1982</p>   <p>Ampliación de Louvre, París</p> 

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

	<p>3. CUADRADO: Representa lo puro y lo racional, figura estática y neutra, carece de dirección concreta, es estable cuando descansa en uno de sus lados.</p> <p>Composición resultante de la rotación y modificación del cuadrado</p>	<p>Glass House, New Canaan, 1949</p>   <p>Bibliografía y Fuente imágenes: Forma, espacio y orden, Francis D.K. Ching.</p>
--	--	---

<i>CONCEPTO</i>	<i>DEFINICIÓN</i>	<i>EJEMPLOS</i>
<p>2.1.3 FORMAS REGULARES E IRREGULARES</p>	<p>FORMAS REGULARES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Son aquellas en que sus partes se relacionan entre sí con un vínculo firme y ordenado. • Son estables y simétricas con respecto a un o más ejes. 	

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

	<p>FORMAS IRREGULARES:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Son aquellas cuyas partes son desiguales en cuanto a sus características y no disfrutan vínculos firmes que las unen entre sí. • Son asimétricas y más dinámicas que las regulares. <p>Es la composición irregular de una forma regular.</p>	 <p>Bibliografía y Fuente imágenes: Forma, espacio y orden, Francis D.K. Ching.</p>
--	---	--

CONCEPTO	DEFINICIÓN	EJEMPLOS
<p>2.1.4 ORGANIZACIÓN ESPACIAL DE LA FORMA</p>	<p>En la organización arquitectónica, la geometría es una presencia inevitable que ordena un diseño e interrelaciona las partes.</p> <p>Cada categoría de organización espacial, tiene por misión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describir las características formales. 	

- Describir las relaciones espaciales y las respuestas ambientales que tal administración suministra.

2.1.4.1 ORGANIZACIÓN

CENTRAL:

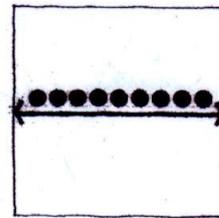
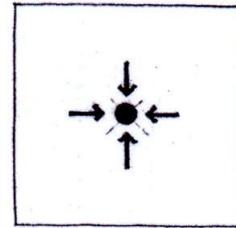
Compuesta por un número determinado de formas secundarias, las cuales se agrupan en torno a otras formas de carácter dominante.

2.1.4.2 ORGANIZACIÓN

LINEAL:

Es la disposición de formas ordenadas secuencialmente en hileras o filas. Puede ser recta, segmentada o curva, puede desarrollarse horizontalmente, ascender en diagonal o vertical como una torre.

2.1.4.3 ORGANIZACIÓN RADIAL:



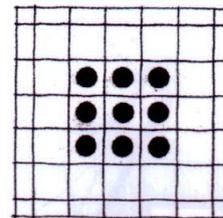
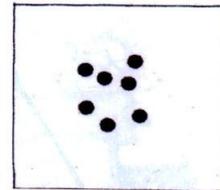
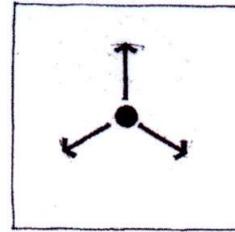
Se compone a partir de las organizaciones lineales. Posee un espacio central dominante, del que parten radialmente numerosas organizaciones lineales.

2.1.4.4 ORGANIZACIÓN AGRUPADA:

Se relacionan los espacios entre sí valiéndose de la proximidad. Compone los espacios en diferente dimensión, forma y función siempre que se relacionen por proximidad.

2.1.4.5 ORGANIZACIÓN EN TRAMA:

La relación de los espacios está dada por medio de una trama, que son dos o más conjuntos de líneas paralelas, separadas de modo regular, que se cortan.



Bibliografía y Fuente imágenes:
Forma, espacio y orden,
Francis D.K. Ching.

2.2 LA ESTRUCTURA

“Aquello que carece de estructura definida es un fenómeno perceptual o imaginario que sólo posee forma tangible o posible. Aquello que carece de forma, no existe para el ser humano; puede estar dentro de lo desconocido, lo imperceptible; la nada. No está ni dentro de lo habitual ni dentro de lo posible. *Es la anti-forma.*”

Fuente: <http://www.diseño.de.estructura.para.arquitectura.com>

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

CONCEPTO	DEFINICIÓN	EJEMPLOS
2.2.1 LA ESTRUCTURA	<ul style="list-style-type: none">• Tiene su origen en la palabra latina <i>structura</i>, que a su vez se deriva del verbo <i>struere</i>, que significa construir, es decir; “disponer partes o elementos en un orden determinado”.⁸• La estructura debería formar parte del diseño arquitectónico proporcionándole cualidades estéticas a la construcción.⁹	 <p>Turning_Torso de Santiago Calatrava</p> <p>Fuente imagen: http://www.es.wikipedia.org/wiki/Turning_Torso.com</p>

⁸ Extracto del documento: Macroarquitectura: Tipologías y Estrategias de Desarrollo Urbano de Gustavo Munizaga Vigil.

⁹ Diseño de estructura para arquitectura, cap. I, pág. 8

2.3 LA COMPOSICIÓN

“La arquitectura es un fenómeno de creación, que sigue un ordenamiento. Quien dice ordenar, dice componer. La composición es propiedad del genio humano; y es aquí que el hombre es arquitecto”.

Fuente: <http://www.LeCorbusier/Défensedel'architectureArchithese/nro.6.1980.com>

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

CONCEPTO	DEFINICIÓN	EJEMPLOS
2.3 COMPOSICIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • “La idea de composición arquitectónica implica, ante todo, la idea de Orden”.¹⁰ • Es un procedimiento creativo en el cual se organiza elementos diferentes para hacer uno solo con éstos, según leyes generadas por una idea con un orden establecido. 	 <p style="text-align: center;">Casa de la Cascada de Frank Lloyd Wright.</p> <p>Fuente Imagen: http://www.Arquitectura.Wikipedia/laenciclopedialibre/archivos.com</p>

ORDEN E IDEA	“Si la arquitectura es la	
---------------------	---------------------------	--

¹⁰ Extracto de los principios básicos de composición arquitectónica del movimiento conocido como Beaux Arts. Pág. 11

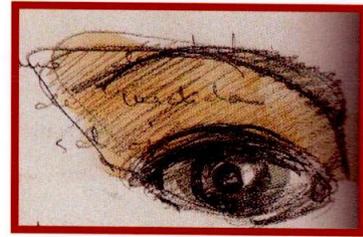
IDEA:

expresión de una **idea**, el **orden** es el soporte profundo del conjunto de elementos que expresan la idea.”¹¹

- Esencia del objeto arquitectónico, expresado por medio de un orden espacial creando un todo entre la interrelación de formas, funciones, construcción y lugar del mismo. (pág. 168).

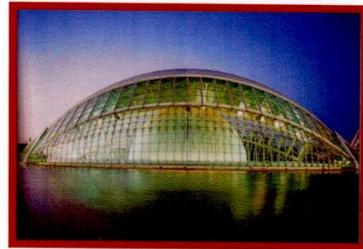
ORDEN

- Es un elemento que debe estar sólidamente unido a la expresión de una idea, pero no se puede dejar que él, por deslumbrante que sea, nos distraiga o tome el control de la construcción



SANTIAGO CALATRAVA

Ciudad de las Artes y de las



Ciencias-Valencia

Fuente imágenes:

Santiago Calatrava, de Philip Jodidio

¹¹ Fractales y formas arquitectónicas, Inés Moisset, pág. 168

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

	de la arquitectura. (pág. 173).	
--	------------------------------------	--

Los criterios compositivos estudiados anteriormente sirven de soporte a la idea, que transmite el arquitecto en su obra.

2.5 FRACTALES

“En la naturaleza hay numerosas formas con la propiedad de que cada parte es similar al todo. Con la geometría fractal la naturaleza se volvió más ordenada, organizada... más atractiva.”

Fuente: http://www.AvizoraPublicaciones_Ciencias/Fractales/Labelleza-del.caos/Mandelbrot.com

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Se dice que con la Teoría de los Fractales cambió para siempre nuestra forma de ver la naturaleza.



Fuente imagen:

http://www.avizora.com/publicaciones/ciencias/textos/0013_fractales_mandelbrot.htm

Benoît Mandelbrot desarrolló una teoría que describe mejor los contornos irregulares y aparentemente caóticos del mundo que nos rodea: sus fórmulas permiten estudiar la configuración de árboles y nubes, cordilleras y costas, células y órganos, compuestos químicos y galaxias.

Mandelbrot encontró patrones, y esos patrones tienen un carácter "fractal": a grandes rasgos, los fractales son formas hechas de pequeñas copias de sí mismas y sus partes son similares al todo: son parecidas pero a una escala menor.

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

"Si usted observa un árbol de lejos, ve eso, un árbol. Si se aproxima, ve una rama. Pero la rama es muy parecida a un pequeño árbol".¹²

Entonces, los fractales son los elementos para representar gráficamente con mayor exactitud a la naturaleza.

Existen diferentes visiones de la naturaleza, estas son llamados paradigmas, de estos existen dos el paradigma del orden y el paradigma de los procesos.

- “El **paradigma del orden** es el que nos explicaron Galileo, Kleper, Newton y Laplace, un universo frío, helado, de movimientos perpetuos e implacables, de medidas, de equilibrios, de trayectorias matemáticas, de certidumbre y precisión. Esta concepción supone que la naturaleza no puede ser representada en sus apariencias dado que estas se transforman continuamente, sino que debe reducir la complejidad a sus formas fundamentales, a sus elementos estructurales, a sus leyes esenciales”¹³. El **paradigma** del orden señala la regularidad de la naturaleza, en los trayectos de las estrellas, las olas del mar, la maravilla de los cristales y los ricos órdenes de las flores, las conchas y el plumaje. Este modo de ver el mundo propone un conjunto de simples formas geométricas, el cual nos revela en arquitectura un

¹² Avizora Publicaciones_ Ciencias - Fractales - La belleza del caos - Mandelbrot.htm

¹³ Fractales y formas arquitectónicas, Inés Moisset, pág. 18

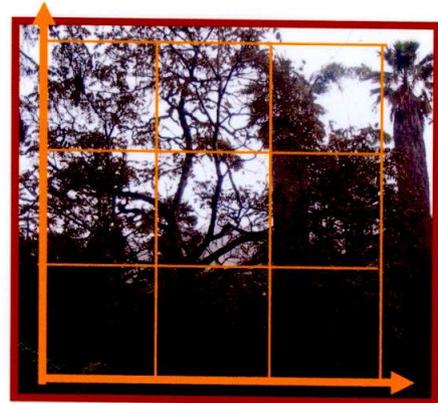
PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

predominio de las pautas formales ortogonales. “El orden perfecto de las formas de Euclides o Descartes no representa adecuadamente la geometría de la naturaleza”.¹⁴



**Un árbol analizado según
Euclides**

Fuente imagen: Autores



**Un árbol analizado según
Descartes**

Fuente imagen: Autores

¹⁴ “La geometría considerada por los griegos como la descripción de la Tierra, dio paso a la geometría matemática”, Benoit Mandelbrot.

- El **paradigma de los procesos**, es el “modelo del desorden, el de las leyes que gobiernan el mundo viviente, lo cambiante y mutable, el azar, la evolución, lo palpitante, el intercambio, la agitación, lo imprevisible, las leyes cósmicas del cambio. Su instrumento es la intuición, que le permite captar lo cambiante, la multiplicidad, la fluctuación, el crecimiento, contemplando la riqueza de las formas, sus variaciones y sus mutaciones”¹⁵. Los fractales son el camino para representar este paradigma.



Un árbol analizado según los fractales
Fuente imagen: Autores

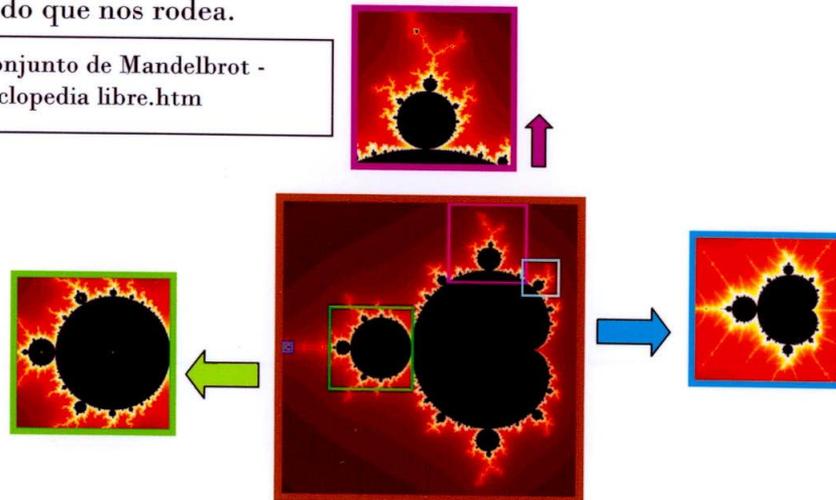
¹⁵ Fractales y formas arquitectónicas, Inés Moisset, pág. 18

Uno de los objetivos de la humanidad siempre ha sido encontrar una conexión entre el arte y la ciencia, y la teoría de los fractales, es ese nexo de unión de estos. Los fractales abren la posibilidad de hallar el orden que se esconde tras la multitud de fenómenos aparentemente caóticos que hasta ahora no encajan en geometría alguna.

Mandelbrot no inventó los fractales pero organizó su teoría a la que contribuyó “descubriendo” ejemplos como el famoso conjunto que lleva su nombre. Entendió que para valorar el modo en los cuales *puntos, líneas, planos, y volúmenes* del mundo real llenan el espacio debemos prescindir del concepto euclidiano de distancia y medida. Mandelbrot acuña el término **fractal** y lo relaciona con la dimensión de Hausdorff-Besicovich o dimensión fraccionaria.

Conjunto de Mandelbrot: Descripción de los contornos irregulares y aparentemente caóticos del mundo que nos rodea.

Fuente imagen: Conjunto de Mandelbrot - Wikipedia, la enciclopedia libre.htm



La **dimensión fractal** mide el grado de irregularidad e interrupción. Los objetos fractales tienen una dimensión mayor a la que tienen los objetos descritos por la geometría tradicional. Hausdorff¹⁶ determinó que para ciertas figuras, la dimensión no es un número entero, sino una fracción o un número irracional.

“En el mundo fractal los objetos pueden no tener ni dos ni tres dimensiones, sino un número intermedio es decir una fracción, o bien un entero “anormal” e indica también un estado irregular e interrumpido”¹⁷.

La dimensión fractal se puede calcular de diferentes formas. Una es el exponente de Hurst: muchas estructuras en la naturaleza poseen la característica de partir de dos dimensiones y acabar en una dimensión fraccional entre 2 y 3. Estos objetos se pueden representar mediante gráficos, en los cuales es posible medir su dimensión fractal. La relación que existe entre los fractales y el caos, es que los fractales son la manera de representar gráficamente el caos.

- **MÉTODOS PARA PRODUCIR FRACTALES**

En los últimos años se han desarrollado dos métodos para producir fractales ligados a las formas naturales, estos métodos son los más adecuados para realizar la transferencia

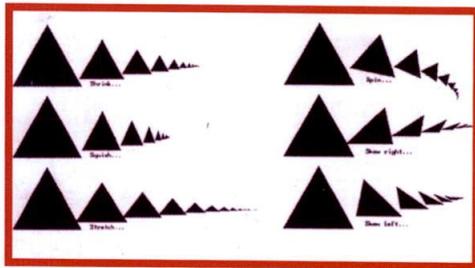
¹⁶ Hausdorff planteó la idea de que los objetos tuviesen más de dos dimensiones pero menos que tres, lo cual dio origen al término "dimensión fractal".

¹⁷ Fractales y formas arquitectónicas, Inés Moisset

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

al diseño arquitectónico ya que trabajan con figuras geométricas y las relaciones existentes entre ellas. Michael Barnsley fue el descubridor de estos dos métodos.

1. **Los ifs.**- (Sistemas de Funciones Iteradas). Son un conjunto de ecuaciones, cada una



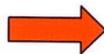
Crecer, decrecer, girar, rotar, encogerse y estirarse

de las cuales representa una rotación, una traslación y un cambio de escala, reglas que generan helechos y otras formas naturales. Este IFS más conocidos como la curva de Koch o el triángulo de Sierpinski.

Fuente imagen: <http://Fractal-De-Wikipedia-la-enciclopedia-libre.htm>



TRASLACIÓN Y CAMBIO DE ESCALA

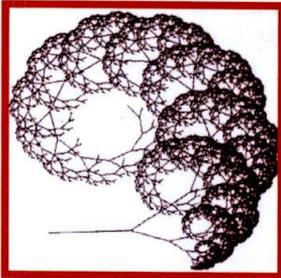


ROTACIÓN Y CAMBIO DE ESCALA



Fuente Imágenes: Autores

2. **los l-system.-** Son creados a partir de la idea de “*autómatas celulares*” como modelo de crecimiento de los seres vivos. Un autómata celular es un universo artificial



con simples leyes naturales. Se denomina “celulares” porque consisten en células que se dividen y se multiplican como células reales.

Comenzando por un tronco que se divide en dos direcciones o ramas y se repite el procedimiento en el extremo final de cada rama.

De esta manera podemos resaltar una característica muy importante de los fractales, que es la **autosemejanza**, es decir; si una pequeña porción es ampliada, su forma es muy similar a la de la forma total.

Las figuras fractales contienen infinitas copias de sí mismas, pero no todos los fractales son tan simétricos en sus detalles de escala como los **fractales clásicos**, estudiados por Mandelbrot que hoy son llamados: lineales y no lineales.



AUTÓMATA CELULAR:
MODELO DE CRECIMIENTO
CON LEYES NATURALES

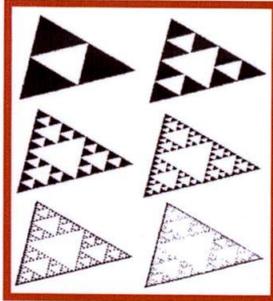
SE DIVIDEN Y
MULTIPLICAN



Fuente Imágenes: Autores

• FRACTALES CLÁSICOS.-

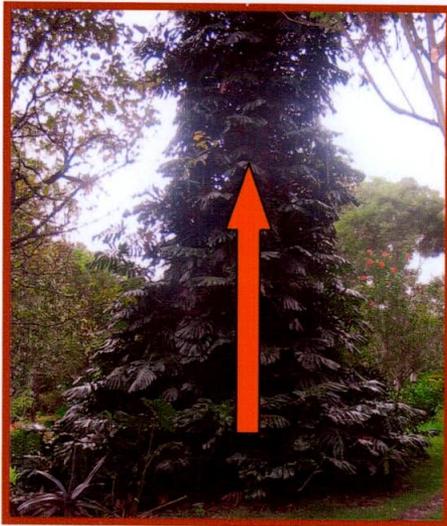
“lineales”; llamados así ya que el procedimiento de iteración¹⁸ que los genera es regular y monótono, y con el procedimiento de las iteraciones, los segmentos que los componen permanecen rectilíneos, de modo que la figura resulta exactamente autosemejante a la todas las escalas.



Este fractal se genera a partir de segmentos o formas geométricas y por lo tanto presentan quiebres y articulaciones,

ejemplo; las curvas patológicas, los l-system, ifs, etc. Triángulo de Sierpinski.

Fuente imagen: <http://Fractal-De-Wikipedia-la-enciclopedia-libre.htm>



**PROCESO DE
ITERACIÓN:**

REPETICIÓN DE UN
PROCESO AL
INFINITO,
MONÓTONO Y
REGULAR

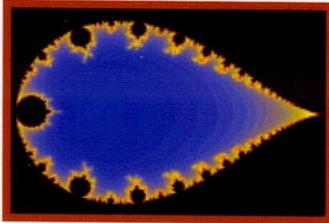


AUTOSEMEJANZA A LA ESCALA

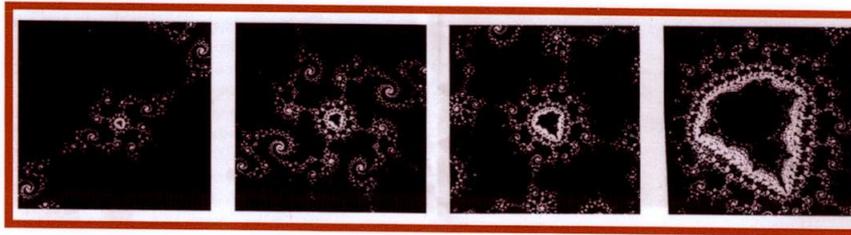
Fuente Imágenes: Autores

¹⁸ Iteración: La repetición al infinito de un mismo proceso.

“*No-lineales*”; o causales existe también la autosemejanza pero de modo diferente, según Mandelbrot “en el insecto central está rodeado por un contorno en llamas de detallada marca, que contiene minúsculas réplicas ligeramente deformadas de la figura completa e innumerables estratos de formas auto semejantes. El contorno del conjunto de Mandelbrot es infinitamente complejo en el sentido de que es posible descubrir detalles siempre más finos”.¹⁹



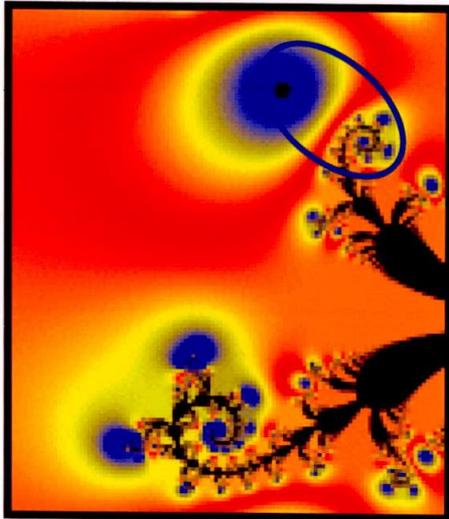
Con este tipo de fractal no podemos diferenciar partes o elementos de una forma, tiene un área infinita y sus contornos son suaves.



Esta diferenciación de fractales nos ayuda al momento de plantear una clasificación de ellos en relación a la forma arquitectónica.

Fuente imágenes:
www.i-fractales_files.com

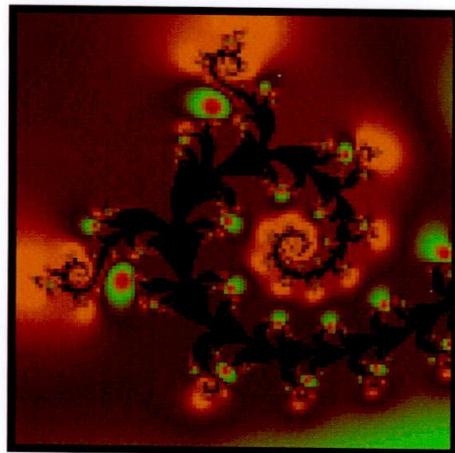
¹⁹ Fractales y formas arquitectónicas, Inés Moisset, pág. 88, 89



AUTOSEMEJANZA, MINÚSCULAS
RÉPLICAS

Fuente imágenes:
www.i-fractales_files.com

ÁREA INFINITA, CONTORNOS SUAVES



- **EL ORDEN FRACTAL**

“El caos es la ausencia de forma y estructura. El desorden no es la ausencia de todo orden, sino más bien el choque de órdenes no coordinados”,²⁰

“El orden es jerarquía, es la relación entre cosas, es un antes y un después. El orden se refiere a la disposición de un conjunto de elementos”²¹. Hace posible discernir lo que es igual y lo que es diferente, lo que va junto y lo que está separado. Orienta, ordena, da sentido a nuestra percepción, permite comprender las interrelaciones del todo y sus partes, así como la escala jerárquica, que por tal virtud algunos elementos estructurales son dominantes, y otros, subordinados.

Dentro de los fractales el orden propone modos de crecimiento y mutación, sistemas de relación y un sentido lógico necesario para sostener unidos entre ellos los elementos integrantes de las mismas cosas.

- **PROCESO DE CREACIÓN DE FRACTALES.**

El procedimiento para generar estas formas es la *iteración*, que consiste en la repetición al infinito un mismo proceso.

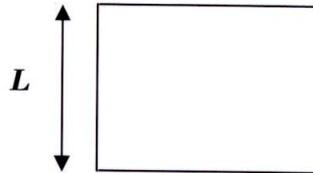
La creación de estas formas se realiza a través de **una secuencia de operaciones gráficas.**

²⁰ Arheim, Rudolf, La dinamica della forma architettonica, Feltrinelli, Milano, 1977

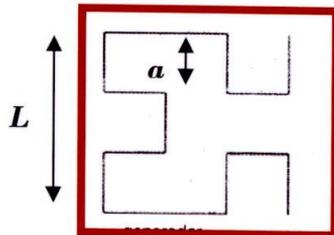
²¹ Fractales y formas arquitectónicas, Inés Moisset, pág.96

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

1. Iniciador.- Es una figura geométrica básica, una figura simple que consista en unos segmentos de líneas, como por ejemplo cuadrado, triángulo o una línea.



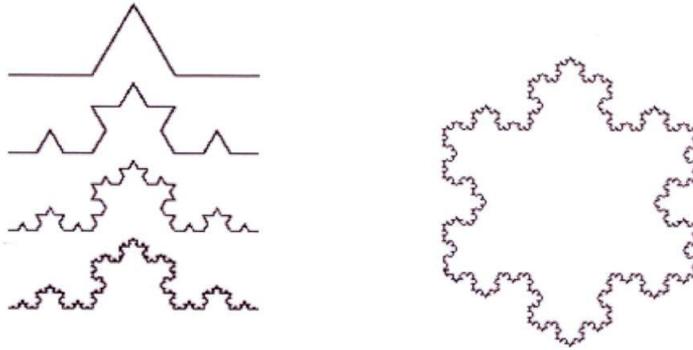
2. Generador.- Es un segmento que conduce al proceso de iteración, el cual va desarrollando una secuencia según transformaciones sucesivas como: adiciones, sustituciones, rotaciones, traslaciones y cambios de escalas que son aplicadas a un número específico de veces.



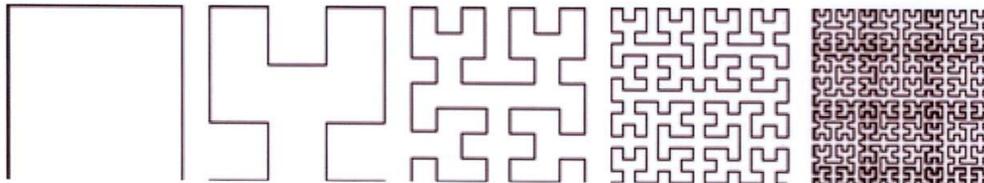
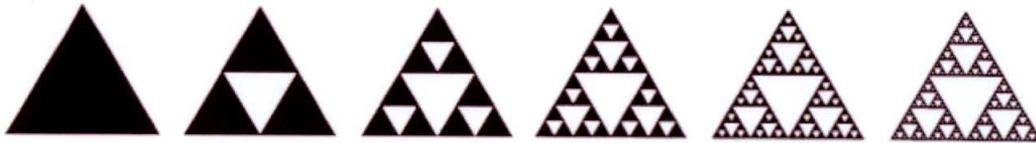
El segmento de línea del generador de un largo a , donde a es la fracción de la línea de segmento L que será reemplazada. El proceso de reemplazo se repite un infinito número de veces, sin haber cambio de forma.

EJEMPLOS: Ejercicios de composición, ver Anexo 2.

Curva de Hilbert



Curva de Koch



Triángulo de Sierpinsky

Fuente imágenes:

Fractales y formas arquitectónicas, Inés Moisset,

**2.6 TRADUCCIÓN DE LAS
FORMAS NATURALES A LA
ARQUITECTURA.**

La naturaleza nos ofrece todo tipo de formas libres, sin ser geométricas, son transformaciones de elementos que pertenecen al reino animal, vegetal y mineral, en formas múltiples.



Fuente imagen:

www.i-fractales_files.com

Los modelos de la naturaleza llegan a la arquitectura por medio de la escala humana con un orden visual para que sean de valor arquitectónico, y para poder lograr una *traducción* (trasladar las esencias, los significados y las

leyes estructurantes de una entidad a otra.) de estos modelos al lenguaje de la arquitectura, tenemos en cuenta dos métodos: las analogías y las metáforas.

I. ANALOGÍAS²²: Hablaremos de proporción, semejanza, similitud de caracteres o funciones esenciales, correspondencia, correlación con respecto a una cosa y otra.

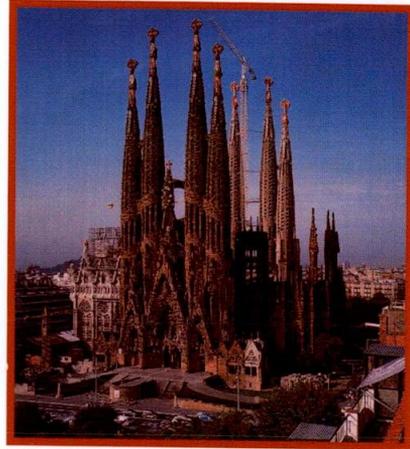
Este método extrae leyes e ideas esenciales, la cual permite elaborar el dato natural y traducirlo al lenguaje arquitectónico en forma de leyes. Existen muchas **analogías** para elaborar estructuras u organizaciones funcionales, es importante mencionar a las dos más vinculadas a la forma, presentándonos como *analogías geométrico-matemáticas y analogías preceptuales*.

²² **Analogías:** desde siempre se ha tomado en cuenta el diseño con formas parecidas a partes conocidas por nuestros organismos, esta similitud no surge porque sí, este el concepto conocido como analogía.

I.1 ANALOGÍAS GEOMÉTRICO - MATEMÁTICAS:

“Buscan principios morfológico-geométrico en los principios constructivos de la naturaleza, animal, vegetal, mineral, elaborando esquemas abstractos matemáticos.”²³

El paradigma del orden, admite la existencia de un sistema del cosmo, de la



La Sagrada Familia de Gaudí

naturaleza o el sistema de formas arquitectónicas de los tratados. Todos

estos han sido representados por la geometría euclidiana, las disposiciones espaciales del cubo y sus leyes.

Con este método en arquitectura nos permite tener una **visión analítica de la naturaleza**, ya que es un mecanismo compuesto por partes identificables y todos sus elementos están dispuestos siguiendo un orden absoluto, según las leyes inalterables de un sistema preestablecido, de esta manera hablamos de elementos y de las relaciones que hay entre ellos, según reglas y principios como, los

Fuente:

Las 70 maravillas arquitectónicas de nuestro mundo, de Neil Parkyn

²³ Fractales y formas arquitectónicas, Inés Moisset, pág. 114

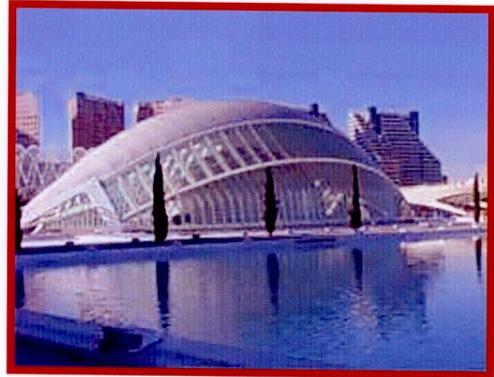
trazados de las catedrales góticas, tratados renacentistas, el Modulor de Le Corbusier, son ejemplos de esta concepción.

1.2 ANALOGÍAS PERCEPTUALES:

“Surgen de la captación intuitiva de principios y leyes complejas de la vida orgánica aplicados al diseño arquitectónico, como crecimiento, movimiento, organicidad.”²⁴

Las características más representativas de estas formas son:

- La Concepción holística u organicidad
- La unidad entre todo y las partes
- Busca el desequilibrio
- La espontaneidad
- La forma libre y curvilínea de los organismos vivos.
- Deja de lado el sentido racional y geométrico puro de la arquitectura tradicional.



L'Hemisfèric de Santiago Calatrava

Fuente imagen:

<http://www.SantiagoCalatrava/Wikipedia/la enciclopedia libre.com>

²⁴Fractales y formas arquitectónicas, Inés Moisset, pág. 116

2. METÁFORAS NATURALES:

“La arquitectura toma las formas aparentes de los árboles, las flores, los esqueletos o los cristales inorgánicos. Esta arquitectura intenta aproximarse a las apariencias del mundo natural y tiene un carácter similar al de un organismo natural, dando la misma impresión de unidad y totalidad indivisibles.”²⁵



Pabellón de Venezuela de
Fruto Vivos

Fuente imagen:
<http://www.FrutoVivos.com>

²⁵ Fractales y formas arquitectónicas, Inés Moisset, pág. 112

2.7 LAS ARAÑAS Y TELARAÑAS

2.7.1 GENERALIDADES:



Pertenecen al grupo de los **artrópodos** (patas articuladas), familia de los **arácnidos**. Las arañas son un grupo grande, distinto, y extendido con más de 38.000 especies descritas a nivel mundial. La evidencia más temprana de arañas viene de un fósil de Devonian con 380 millones de antigüedad. Las

arañas viven en muchos tipos de hábitats y son a menudo muy abundantes. “Los hábitats típicos al interior de los desiertos pueden albergar 800 arañas por metro cuadrado. Apuntes estimados de rango de diversidad de arañas dan cuenta de la existencia de 20 especies por hectárea en la zona de clima templado y más de 600 especies por hectárea en los bosques tropicales”. (Coddington y Colwell 2001).

Las arañas tienen ocho ojos simples primitivamente, pero algunas tienen menos ojos. Los dos sexos de arañas difieren a menudo considerablemente en el tamaño, el ser hembra es más grande y más pesada, y el ser masculino más pequeño pero con las patas



PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

relativamente largas. Para el cortejo de reproducción en algunos casos, el macho puede presentarse ante la hembra con un insecto muerto u otro regalo nupcial. Los machos normalmente no viven mucho tiempo después de producirse este evento.

Para fertilizar los huevos se depositan en una bolsa de seda. Estas bolsas varían en su construcción. Ellos pueden suspenderse en un tejido, depositado en algún lugar protegido, o pueden llevarse sobre la hembra. El número de huevos en una bolsa varía entre 1,000 y 2,000 huevos. Los huevos normalmente salen del cascarón poco después que se ponen, pero si los huevos se ponen por el otoño las arañas jóvenes pueden permanecer en la bolsa hasta la primavera siguiente.

Las arañas sufren una metamorfosis muy pequeña durante su desarrollo. Cuando salen del cascarón, ellos normalmente se parecen a adultos miniatura pero sin los genitales desarrollados. Si las piernas se pierden durante el desarrollo, ellos normalmente pueden regenerarse (**Vollrath 1991**). La mayoría de las arañas viven 1 o 2 años, pero los mygalomorphs toman a menudo varios años para madurar, y algunas hembras pueden vivir hasta 20 años.

ECOLOGÍA.- Todas las arañas principalmente se alimentan de insectos. Algunas arañas pueden alimentarse de vez en cuando con vertebrados pequeños. La presa normalmente muere por el veneno inyectado en él a través de la mordedura. Las arañas capturan su presa de maneras diferentes, las arañas lobo y las arañas saltador activan el forraje y lo

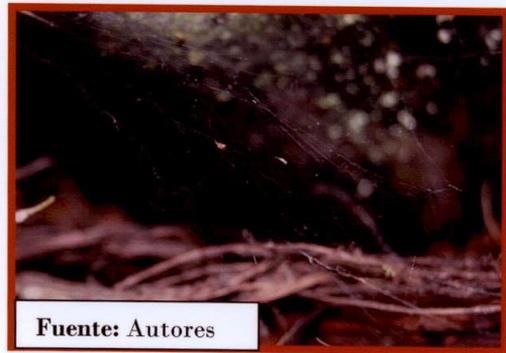


PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

esparcen en su presa. Muchas arañas capturan su presa en tejidos. Unas arañas se alimentan robando la presa que se encuentran en los tejidos de otras arañas. Un número pequeño de especies de la araña tiene algún grado de organización social. Las arañas sociales pueden cooperar construyendo tejidos de varios metros cúbicos y se alimentan comunalmente de la presa grande que ellos dominan.

2.7.2 LA SEDA

“La habilidad de producir seda ha evolucionado independientemente en varios linajes del artrópodo. Sin embargo, las arañas son el único grupo para usar seda a lo largo de sus vidas” (Coddington y Colwell 2001), ésta es utilizada para entrapar la presa, así como, para linear



las madrigueras, construir las retiradas y reconstruir las cámaras, hacer tejidos de esperma, proteger los huevos en vías de desarrollo, y sirve como una línea de rastreo. “Algunas arañas comen su tejido periódicamente y son capaces de reciclar la mayoría de la proteína rápidamente en la seda fresca” (Peakall 1971). Las especies especialmente pequeñas y los individuos inmaduros, usan seda para un formulario de viaje aerotransportado llamado *yendo en globo*, la araña sube a un punto alto y descarga seda en el aire, cuando el arrastre o la línea de seda excede la masa de la araña, ésta se suelta en el aire.

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

La Seda es una fibra de proteína producida en glándulas que terminan en el abdomen.

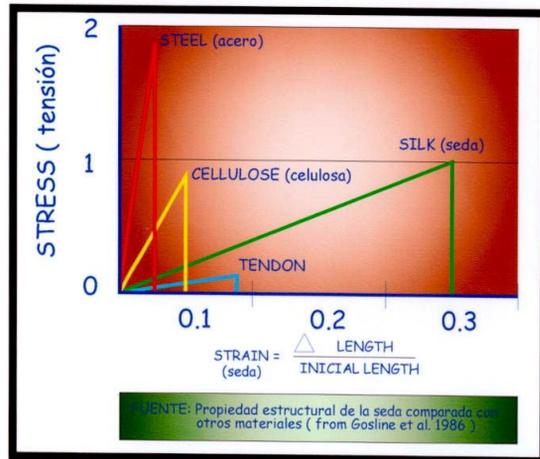


“En la glándula, la seda es una sopa de proteína líquida, agua-soluble. Cuando la seda está hilada, atraviesa un baño ácido” (Vollrath y Arma caballero 2001). “El ácido endurece la seda causando las moléculas para reorientar. Las regiones complementarias de la molécula de seda se alinean y se unen juntos en los pantalones

multicapas, formando cristales de la proteína. Estos cristales se esparcen en una matriz de aminoácidos flojamente colocados, los cristales de la proteína dan su fuerza a la seda, y la matriz suelta, proporciona la elasticidad” (el Gosline et al. 1986).

Las propiedades físicas de la seda son notables, la fuerza de tensión es la más grande que un material tolera antes del fracaso, es más fuerte que la mayoría de los

materiales naturales y está sobre la mitad tan fuerte como el acero, la diferencia es que la seda es sumamente extensible. El producto de tensión para fatigar se expresa como la



PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

dureza y es la cantidad total de energía que un material absorberá antes del fracaso. La Seda tiene la dureza sumamente alta; el acero tolera la distorsión muy pequeña.

2.7.3 LAS TELARAÑAS

“Una araña tarda alrededor de una hora en tejer una telaraña, por lo general las hacen tan fuertes que pueden resistir una tempestad, estas son utilizadas para atrapar su alimento.”²⁶

2.7.4 TIPOS DE TELARAÑAS.

En la investigación de campo realizada en nuestro entorno (viviendas, jardines), encontramos tres tipos de telarañas, permitiéndonos hacer una clasificación de éstas:

Arañas de las paredes²⁷



“Viven en tubos de seda, cuya salida en forma de embudo usan para capturar. Se puede ver estos tubos si revisamos las paredes de ladrillos o en grietas. Las hay pequeñas y marrones (del género *Ariadna*); otras son grandes y negras (del género *Segestria*). Ambas tienen su tercer par de patas dirigido hacia

adelante, como adaptación a la vida dentro del tubo.

Ariadna sp., la araña más chica, hacen la tela de la foto anterior. Fuera de la tela, cierra las patas como un puño.



Fuente de imágenes:

<http://www.iibce.edu.uy/uas/aracnidos/comoson.htm>

²⁶ La vida y la ciencia: Los animales, pág.52

²⁷ <http://www.arañas/las arañas de telageométrica.com>

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO



Un macho adulto de *Segestria* sp., donde se pueden observar los órganos copuladores en los palpos. En algunos individuos los quelíceros tienen brillos metálicos verdosos o azulados”.

Arañas de la Tela Irregular²⁸



“Son las más frecuentes alrededor de nuestras viviendas. Hacen una tela tipo tejido de alambre, escondiéndose en un refugio. Más que pegajosa su tela es algodonosa, por lo que las presas terminan enganchándose”.

Arañas de la tela geométrica²⁹



“Famosas por su perfección, aunque no muy frecuentes, construyen su tela con un centro, radios, marco y espiral viscoso. Aquí vemos un esquema de la mitad de una tela geométrica. La araña se ubica generalmente en la zona central, aunque algunas especies tejen un hilo que va desde el centro hasta un refugio camuflado. Solamente los espirales son pegajosos.

Fuente de imágenes:

<http://www.iibce.edu.uy/uas/aracnidos/comoson.htm>

²⁸ -²⁹ <http://www.arañas/las arañas de telageométrica.com>

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Esta tela, ha sido admirada por numerosos naturalistas, se caracteriza por su regularidad y geometría de su construcción, suministrando una maravillosa y enigmática estructura. Esta belleza esconde una trampa de indudable eficacia. Por su emplazamiento en el medio, la estructura de su trampa y su comportamiento de captura, destruyen importantes cantidades de insectos, jugando un papel nada despreciable en la regulación de las poblaciones de la entomofauna y contribuyendo así al equilibrio de los ecosistemas”.



CAPÍTULO III.

**TRABAJO EN LABORATORIO
DE ENTOMOLOGÍA DE LA U.T.P.L.,**

VER ANEXO I.

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

● IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO DE ESTUDIO

Luego de conocer los tipos de telarañas que forman las diferentes clases de arañas y de haber limitado nuestro trabajo al estudio de la araña de TELA GEOMÉTRICA, nos dirigimos al “Jardín Botánico Reinaldo Espinosa” perteneciente a la Universidad Nacional de Loja para continuar con el trabajo de campo. Se procedió a capturar arañas que hicieran este tipo de telaraña para en lo posterior identificarla en el Laboratorio de Entomología DE LA U.T.PL.



1. Se identificó la araña de tela geométrica.
2. Se la capturó en un recipiente plástico.
3. Fue ubicada en una caja de madera y vidrio para ser monitoreada.



4. La araña capturada estuvo dentro del ambiente, para analizar la formación de su telaraña.



Fuente imágenes:
Autores

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO



5. Luego de haber analizado la formación de su telaraña, se la colocó en un envase con alcohol, durante 1 semana.



6. Colocamos la araña en un recipiente para analizarla.



7. Realizamos el análisis, la identificamos, mediante la observación de la araña a través del microscopio.

8. Estas son las imágenes que se observaron,



concluyendo lo siguiente:

Phylum: Arthropoda

Clase: Arachnida

Orden: Araneae

Familia: Araneidae

Género: Araneus

Especie: No determinada

ARANEUS SP.

Fuente: Con clave Borro, Pag.113

Determinado por: Diego Marín, Ingeniero en Gestión Ambiental.

LABORATORIO ENTOMOLOGÍA DE U.T.P.L.



Fuente imágenes:
Autores

“El sitio de colecta de las arañas se estableció en la ciudad de Loja, en el sector el Capulí (Jardín Botánico Reinaldo Espinosa de la Universidad Nacional de Loja, ubicado a 2100 m s.n.m., posee un clima templado andino con temperaturas que fluctúan entre los 16 y 21 °C. Según Sierra (1999) corresponde a la formación vegetal Bosque Siempre Verde montano bajo.

Bibliografía.

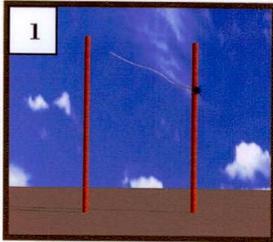
“Sierra R., Cerón C., Palacios W. y Valencia R. 1999. El mapa de vegetación del Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente, Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y Ecociencia, Quito Ecuador.”

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

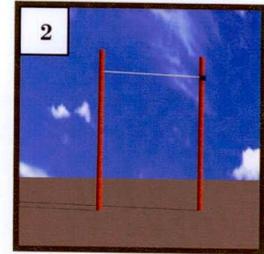
ANÁLISIS DE FORMACIÓN NATURAL DE TELARAÑA EN LABORATORIO

LUGAR: LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA DE U.T.P.L

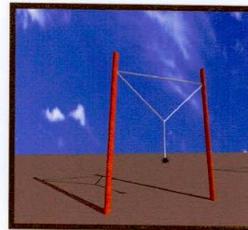
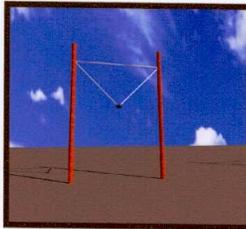
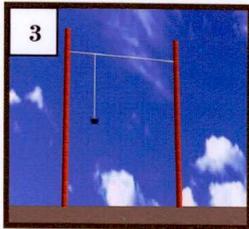
COLABORACIÓN: DIEGO MARÍN, *Ingeniero en Gestión Ambiental.*



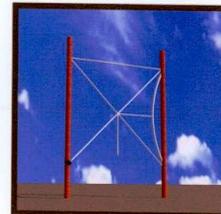
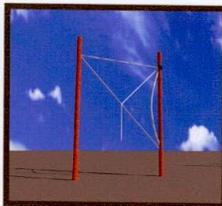
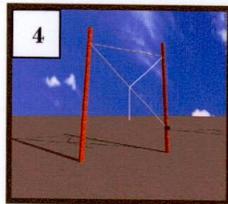
1. Inicialmente la araña larga un hilo de seda hasta un apoyo.
2. La araña estira el hilo y camina varias veces por él, alargándola más.



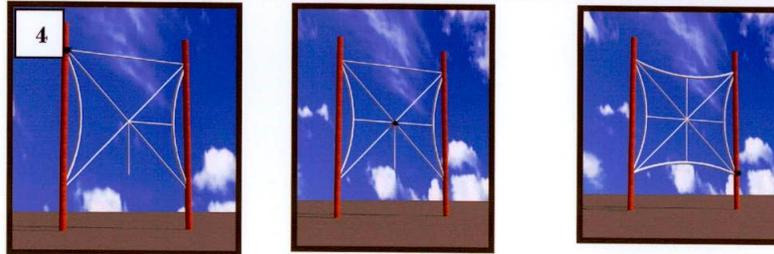
3. Se deja caer estirando la tela desde el medio y luego tironea desde el suelo u otro apoyo, formando una figura parecida a una "Y".



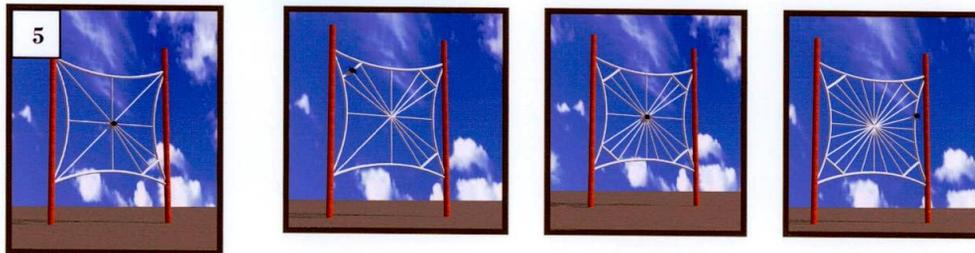
4. Por medio de este hilo central, regresa a un apoyo para empezar a formar los hilos del contorno.



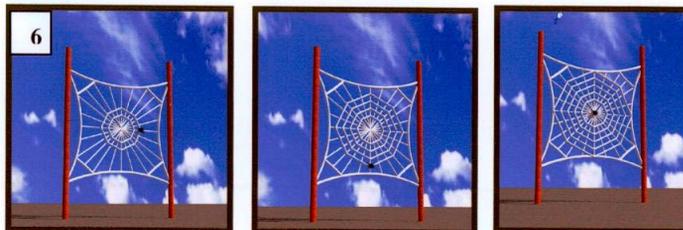
PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO



5. Una vez formado el contorno, empieza a formar los hilos hacia el centro, reforzando la estructura de la telaraña.



6. A continuación con una seda pegajosa, la araña procede a formar una especie de espiral, para luego reforzarla con hilos bifurcados, que une los hilos que van hacia el centro.



Fuente de imágenes:
Autores

● ANÁLISIS COMPARATIVO DEL GROSOR DE LA SEDA DE TELARAÑA

LUGAR: LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA DE U.T.P.L

COLABORACIÓN: DIEGO MARÍN, *Ingeniero en Gestión Ambiental.*



1. Cámara de vidrio y madera para monitoreo de la araña a estudiar, se le adapta pedazos de piola para semejar una madriguera



2. Se coloca la araña en su nuevo hábitat y esperamos hasta que empieza tejer su telaraña.



3. La araña teje su telaraña en las esquinas de las paredes de la caja, tejen durante las noches y la madrugada.

Fuente de imágenes:
Autores

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO



4. Se extrae de las paredes de la caja una muestra de telaraña.



5. Se coloca en un

recipiente para ser observada.



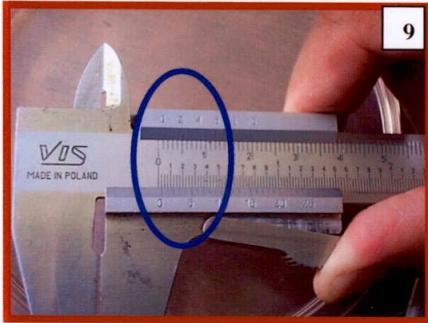
6. Se observa la muestra de telaraña a través del microscopio.

7. Esta es la imagen que se observa a través del microscopio, las líneas blancas son la seda analizada.

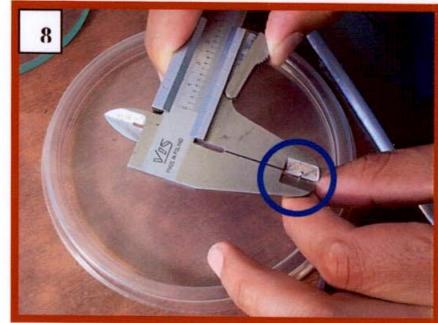


Fuente de imágenes:
Autores

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO



8. Para tener una idea del grosor de un hilo de seda en la telaraña lo



comparamos con un alfiler.

9. Medimos el alfiler, el diámetro de este es 0.05 mm.

10. En estas imágenes nos podemos dar cuenta la diferencia del grosor.



Hemos confirmado las excelentes propiedades del hilo de la telaraña resistente a la construcción de grandes luces, considerando su grosor. Si podemos beneficiarnos de estas ventajas elaborando un material con similares características y aumentando su diámetro seremos capaces de lograr cubrir grandes áreas de luz, para obtener en el diseño arquitectónico

plantas libres.

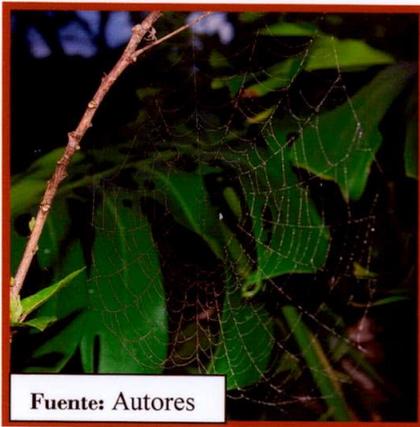
Fuente de imágenes:
Autores

CAPÍTULO IV.

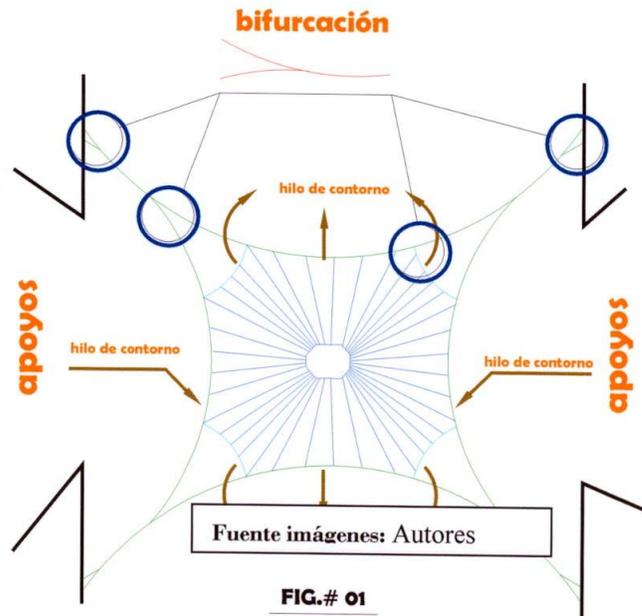
**ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN GEOMÉTRICA
DE LA TELARAÑA, BASADO EN FRACTALES.**

• TELARAÑA DE LA TELA GEOMÉTRICA

La investigación de campo y obtención del material fotográfico se lo realizó en el “JARDÍN BOTÁNICO REINALDO ESPINOSA”, de la Universidad Nacional de Loja, algunas fotografías fueron tomadas en el cantón Macará.



- Su forma está dada por segmentos de líneas que se bifurcan en sus extremos y se unen con otros; determinando la siguiente estructura. FIG.# 01



PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO



APOYO

APOYO

- Observamos que de cada hilo que parte de los apoyos desde las ramas de los árboles, hojas o cualquier otro elemento, siempre se dividen en dos a manera de una “Y”, estas las llamamos bifurcaciones, que van según como la araña asegura su

telaraña en el contorno que se va a formar. **Fig. 02**

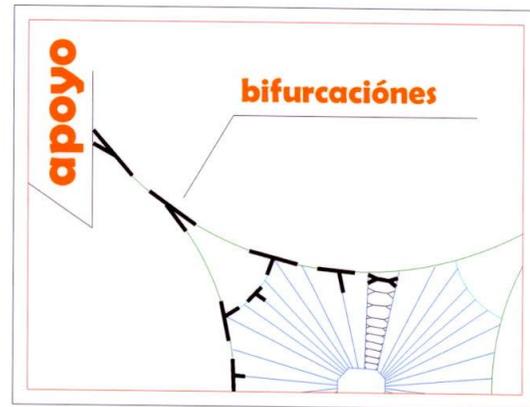
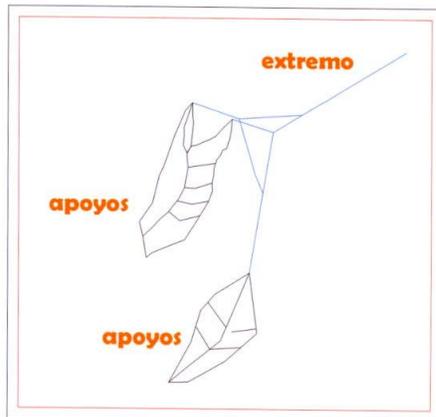


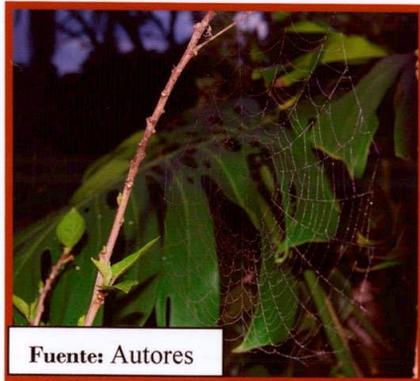
FIG. #02

Fuente gráficos: Autores

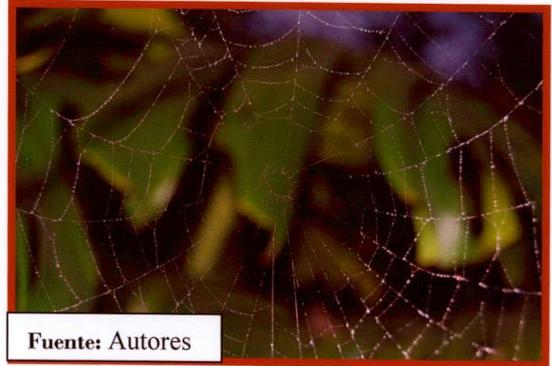
PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO



24 y 28, el tamaño de una telaraña está dada por el área que desea cubrir no importa el tamaño de la araña, pues una pequeña araña puede llegar a construir una gran telaraña, pero



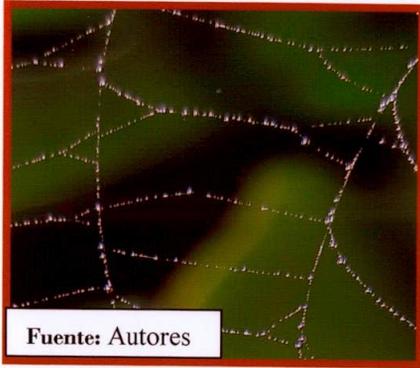
- El número de lados de la telaraña se relaciona con el número de patas, 8 en total por que ésta se orienta desde el centro hacia los lados.
- El número de hilos que van desde el contorno hacia el centro varía entre



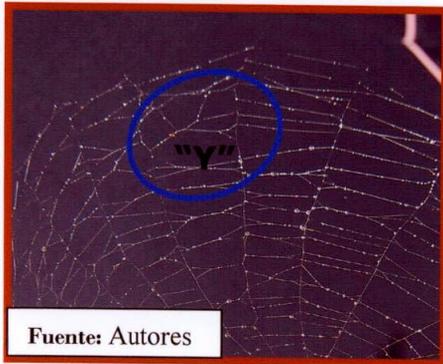
siempre el número de hilos que van al centro es constante sin importar el tamaño de ésta.

- La relación que existe en el tamaño total es de 1 a 1 de X con respecto a Y.

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

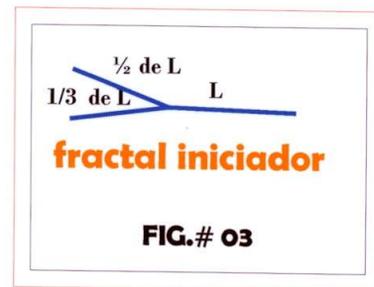


INICIADOR



- El fractal iniciador tiene una relación en la bifurcación de $\frac{1}{2}$ a $\frac{1}{3}$ con respecto al segmento L bifurcado.

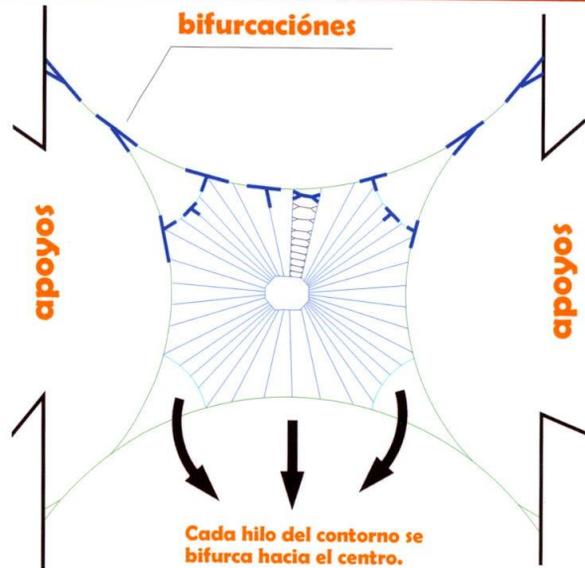
- Luego de observar y analizar la forma total de la telaraña, pasamos a identificar el fractal *iniciador*, que como hemos visto es el elemento base de los fractales, esto se lo realiza haciendo un acercamiento visual de las partes que integran el todo de la telaraña; obteniendo como conclusión que el fractal iniciador es el segmento de línea bifurcado. Ver Fig. 03.



Fuente gráficos: Autores

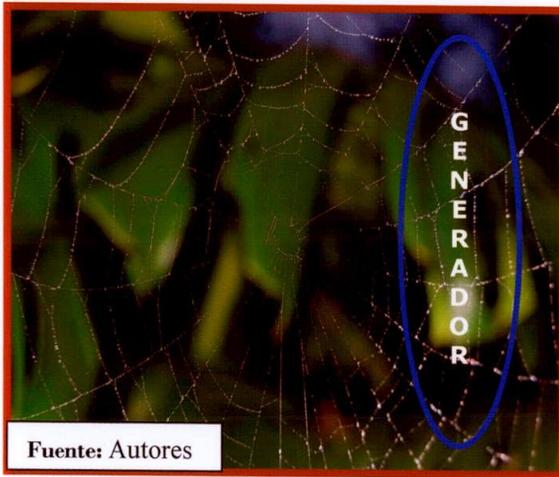
PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

- De cada segmento o hilo del contorno de la telaraña también, salen hacia el centro bifurcaciones, este proceso se repite nuevamente en cada hilo dividido que va hacia el centro de la telaraña. Ver Fig. 04



Fuente gráficos: Autores

FIG.# 04



Fuente: Autores

- A continuación determinamos con esta unidad base, su disposición, con esto identificamos al *generador*, que llegamos a establecer la siguiente forma. Ver. Fig. 05

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

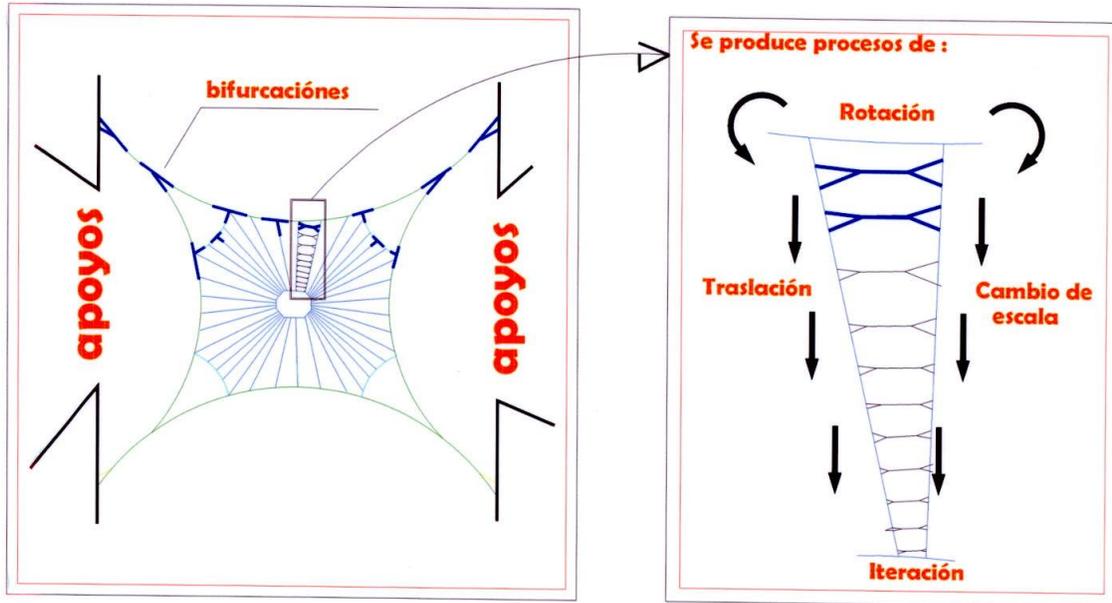


FIG.# 05

este es el elemento
GENERADOR



este elemento es el que
ejecuta los principios de
los ifs y I-system

Fuente gráficos: Autores

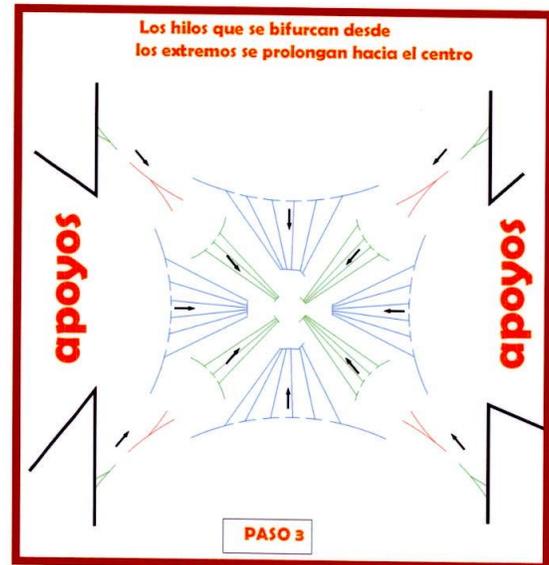
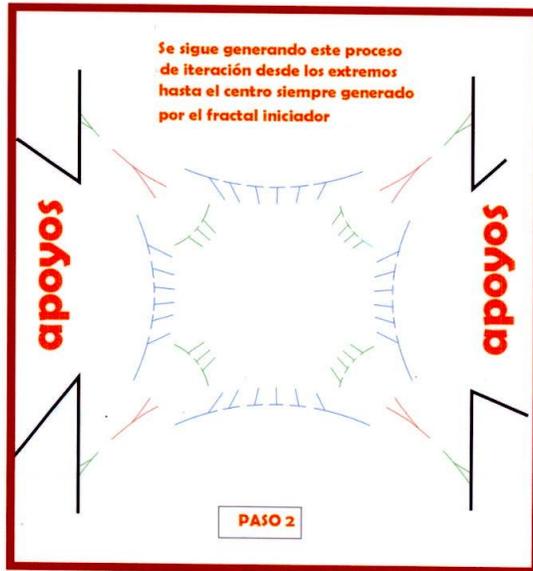
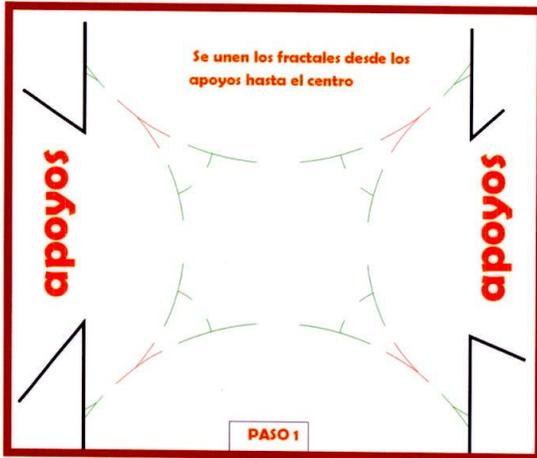
PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

- Esta forma final (generador), será la que nos ayudará para el proceso de elaboración de la telaraña, teniendo en cuenta que en este punto se considera la aplicación de las leyes de los IFS y los L-System. Como son: rotación, traslación, cambio de escala, autosemejanza, que en conjunto ésta nos da el proceso de iteración.



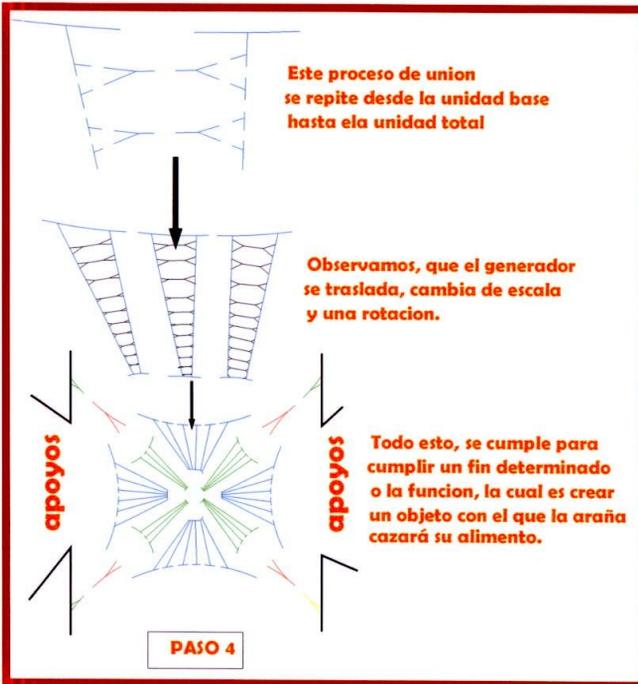
El generador tiene una relación de autosemejanza con respecto al todo. La distancia de separación entre los hilos que van del contorno al centro es constante y está relacionada con el tamaño de la araña, excepto en el área central que son más unidas.

● **PROCESO DE FORMACIÓN FRACTAL DE LA TELARAÑA**

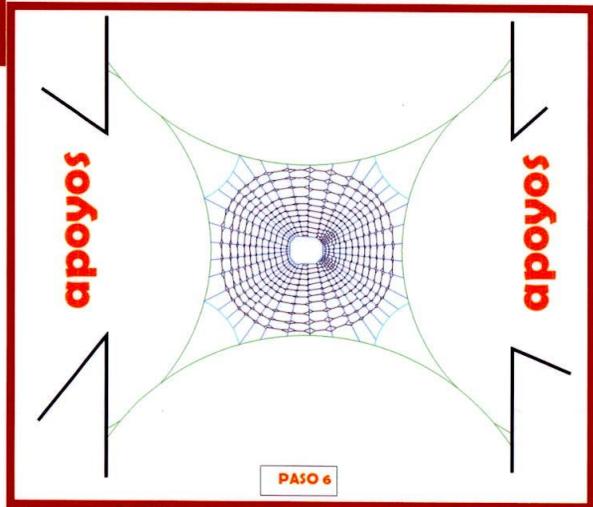
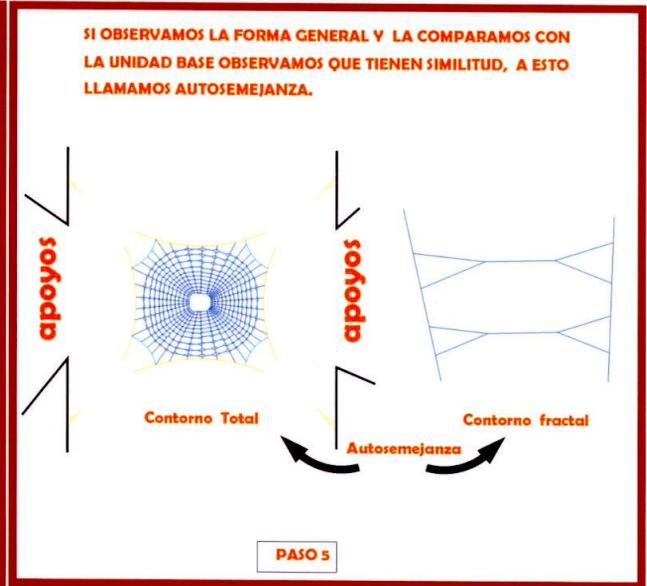


Fuente gráficos: Autores

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO



Fuente gráficos: Autores



CAPÍTULO V.

**PAUTAS DE DISEÑO PARA LA
APLICACIÓN, EN LA COMPOSICIÓN
ARQUITECTÓNICA.**

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

- 1.** Elegimos una forma natural de acuerdo a la Obra u Orden Arquitectónico que vamos a diseñar, ya que no todas las formas se relacionan con las funciones y usos que requiere la obra.
- 2.** Se hace un análisis y seguimiento de la formación natural del elemento que se va a utilizar.
- 3.** Es importante clasificar jerárquicamente los elementos de la composición natural, para relacionarlos con los elementos dentro de la composición arquitectónica.
- 4.** Se realiza un análisis perceptual de la FORMA NATURAL, para buscar el fractal **INICIADOR**, este es el elemento base de la composición de la unidad natural, es el fractal que se utiliza en el diseño, y no el diseño mismo.
- 5.** Se identifica el **GENERADOR**; que es la disposición del fractal iniciador, a este generador se le aplica el proceso de iteración, que utiliza principios de crecimiento, desplazamientos, adiciones, rotaciones y cambios de escala.

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

6. Dibujamos el **Gráfico Fractal** de la forma natural.

7. Una vez dibujado el gráfico fractal, para pasar al campo de la arquitectura hacemos una **TRADUCCIÓN DE LAS FORMAS FRACTALES** mediante las Analogías o Metáforas, la elección la decide el diseñador; en nuestro caso elegimos las Analogías Perceptuales (Concepción holística u organicidad, unidad entre todo y las partes, desequilibrio, espontaneidad, formas libres, curvilínea y sobre todo dejar de lado el sentido racional y geométrico puro de la arquitectura tradicional). Con esta traducción obtenemos la **esencia** de la forma natural para aplicarla a la obra arquitectónica.

8. El Orden Arquitectónico propone y delimita las leyes de Composición y Distribución, dependiendo del destino de la obra:
Se puede tomar dos caminos: los métodos para producir los fractales **(a)** o los principios de composición arquitectónica tradicionales **(b)**.
 - a. Utilizar los principios de los IFS y los L-SYSTEM, como: rotación, multiplicación, traslación, cambio de escala, autosemejanza.
 - b. O los principios de composición arquitectónica, como: jerarquía, ritmo, proporción, escala, movimiento, rotación, traslación, etc.

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

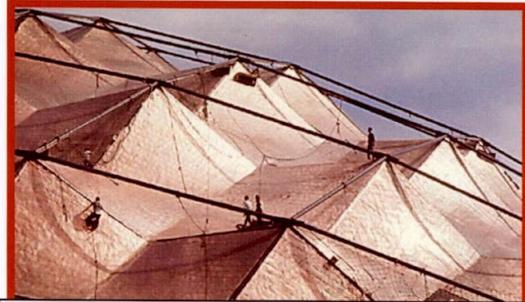
- 9.** El diseñador elige el camino a seguir, mediante la disposición de leyes o principios según el Orden Arquitectónico a crear. Considerado que, todo esto está relacionado a la percepción del proyectista, así como; la experiencia nos ayudará a elegir el camino más idóneo para llegar a definir el ORDEN ARQUITECTÓNICO.

CAPÍTULO VI.

ENSAYO DE APLICACIÓN

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Para la aplicación de nuestras pautas, encontramos una gran fortaleza dentro del diseño y elaboración, en la **estructura** de las Cubiertas Colgantes, ya que este tipo de estructura nos permite cubrir espacios de grandes luces, proporcionándonos zonas libres en la circulación interior. Este prototipo de cubierta además se caracteriza por su manera



Cubierta del Palacio de los Deportes, México

Fuente imagen:
Enciclopedia Encarta, Bettmann//Corbis.

muy particular al elaborar sus diseños, ya que depende solamente del ingenio del **proyectista**. Otra característica importante a tomar en cuenta, es el material con que se **construyen** estos modelos, permitiéndonos utilizar los industrializados como son; el **acero**, textiles, fibras, membranas, mallas, cascarones, etc.; o materiales que podemos **encontrar** en nuestro medio como el bambú o caña guadua y madera; así mismo, pueden ser móviles o fijas dependiendo de la necesidad que se quiera cubrir.

Dentro del comercio informal en la ciudad de Loja, hemos observado que es conveniente hacer la aplicación en las “**FERIAS LIBRES**” de esta urbe, este tipo de actividad son muy propias de la



PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

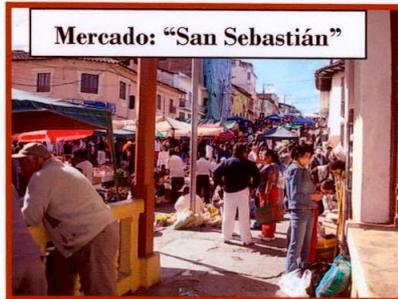
cultura lojana, puesto que las personas acuden de una manera masiva los fines de



semana hasta el medio día para abastecerse de productos diversos de uso cotidiano, siendo las más concurridas, las ubicadas en: La Tebaida y San Sebastián, dándonos cuenta que todos los espacios destinados a la venta de productos están sin

protección de las condiciones climáticas y por

salubridad, seguridad tanto al comerciante como al comprador



consideramos adecuada la colocación de este tipo de cubiertas. Por lo tanto la aplicación de nuestras pautas de diseño estarán dirigidas a diseñar la estructura de

éstas.



Fuente imágenes: Autores

• **APLICACIÓN DE PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO**

1. ELECCIÓN DE LA FORMA NATURAL DEACUERDO AL USO DE LA OBRA.



Fuente: Autores

Uso de la obra:

**ESTRUCTURA DE CUBIERTA PARA
FERIA LIBRE.**

Forma para análisis:

ARANEUS SP, Tela Geométrica

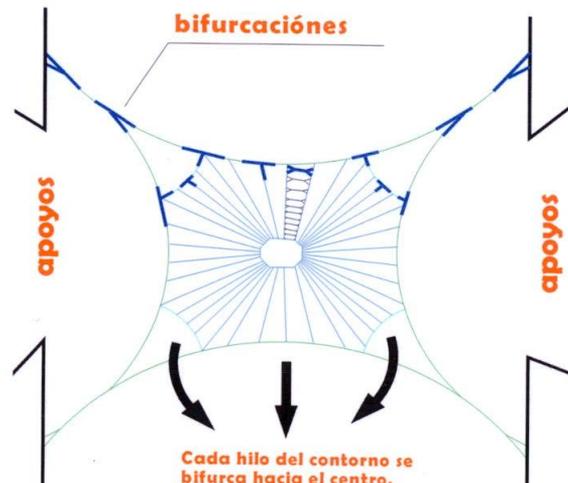
2. ANÁLISIS DEL CRECIMIENTO NATURAL.

Ver ANÁLISIS de formación natural de telaraña Pag. 65-66

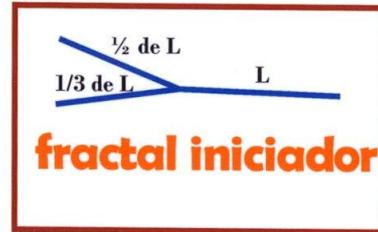
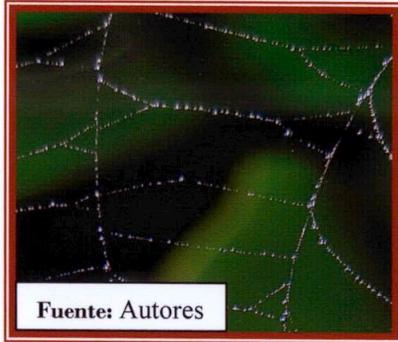
**3. CLASIFICACIÓN JERÁRQUICA DE
ELEMENTOS**

- Bifurcaciones
- Apoyos
- Hilos del contorno
- Hilos hacia el centro

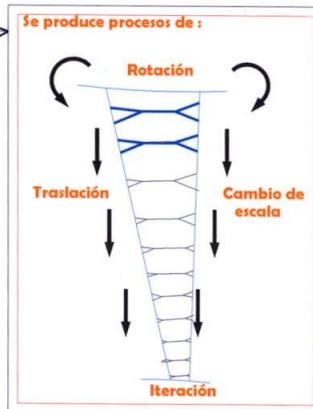
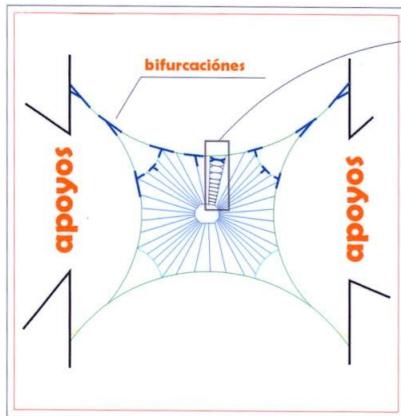
Fuente gráficos: Autores



4. IDENTIFICACIÓN DE FRACTAL INICIADOR

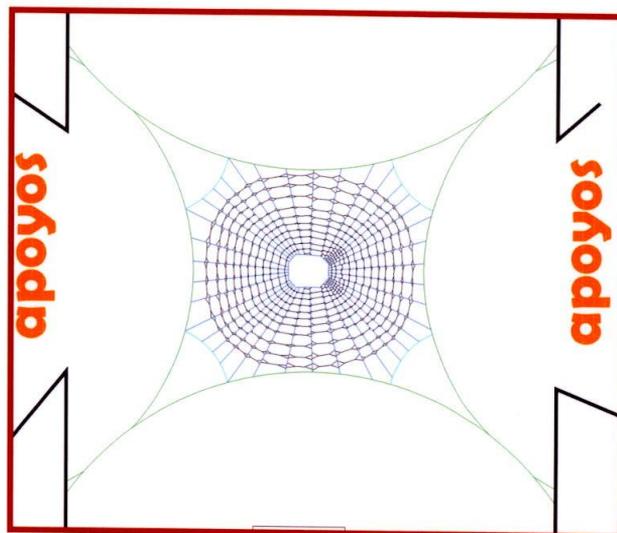


5. IDENTIFICACIÓN DEL GENERADOR

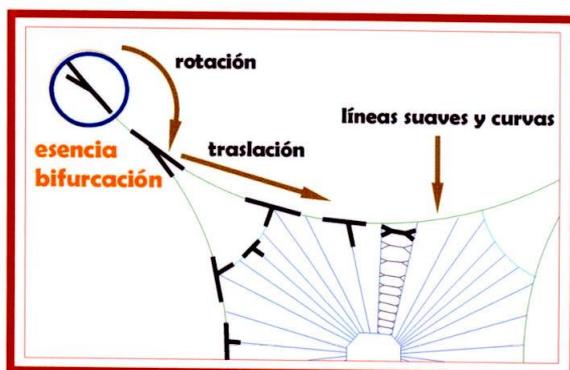


Fuente gráficos: Autores

6. DETERMINACIÓN DEL GRAFICO FRACTAL



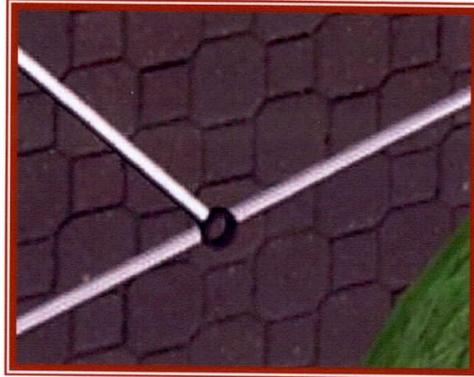
7. TRADUCCIÓN CON ANALOGÍAS PERCEPTUALES



Fuente gráficos: Autores

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

- OBTENCIÓN DE LA ESENCIA DE LA FORMA NATURAL.



8. APLICACIÓN DE PRINCIPIOS COMPOSICIÓN ARQUITECTÓNICA.

Ver Planos Anexo. 3



Fuente gráficos: Autores

Se utiliza para este tipo de espacio, que cubra tanto los puestos destinados a la venta, vendedores y clientes.



PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

Estructura modular,
de manera que no
interrumpa la
circulación interna.



Fuente imágenes: Autores



Sujeta en 4
apoyos.

CONCLUSIONES:

1. El planteamiento de las pautas de diseño que aplicamos en la composición arquitectónica, nos permitió descubrir un camino diferente al momento de diseñar.
2. Se confirma que al hacer una investigación de campo y de laboratorio del elemento natural, se establecen las leyes de formación permitiéndonos clasificar jerárquicamente sus partes.
3. La utilización de los principios de fractales, nos permitió graficar la forma natural con mayor exactitud.
4. La elección de la forma natural: la telaraña geométrica; fue acertada, puesto que; ésta va en relación con el uso de la obra, que es diseñar la estructura para cubrir plantas libres.
5. Una vez aplicada la traducción de las formas naturales, se estableció la esencia de la misma.

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

6. El pensamiento fractal es, mental, abstracto, perceptivo a diferencia del pensamiento arquitectónico que es concreto, real, construible dentro de la realidad.

7. El estudio de los fractales, es la herramienta para comprender con mayor exactitud la naturaleza.

8. La Geometría no puede ser llevada mecánicamente a la arquitectura.

RECOMENDACIONES:

1. Es necesario realizar ejercicios mentales, dentro del campo de la filosofía para encaminarnos a observar desde otro punto de vista la naturaleza y el mundo que nos rodea.

2. Es importante elegir adecuadamente la forma natural, relacionándola con la obra a diseñar.

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

3. Al momento de hacer las traducciones de las formas naturales a la arquitectura, podemos aplicar tanto las analogías como las metáforas, dependiendo del diseñador.

4. Se pueden elaborar ejercicios de composición con fractales, para adquirir mas experiencia al momento de hacer el gráfico fractal de la forma

5. En el diseño es importante el juicio individual y la experiencia práctica.

GLOSARIO:

- **Analogía:** Formas parecidas a partes de seres o cosas.
- **Autómata Celular:** Modelo de crecimiento con leyes naturales
- **Autosemejanza:** Elemento de un todo, similar a la forma total.
- **Caos:** Ausencia de forma y estructura.
- **Configuración:** Disposición de partes o elementos, que componen un todo
- **Contorno:** Conjunto de líneas que rodean una figura.
- **Correspondencia:** Proporción o relación de una cosa con otra.
- **Correlación:** Analogía entre dos o más cosas.
- **Cosmos:** Universo
- **Eje:** Un punto de equilibrio
- **Equilibrio:** Igual posición de un elemento con respecto a otro, y lo contrarresta.
- **Fenomenología:** Estudio de los fenómenos de orden material y espiritual.
- **Geometría Euclidiana:** Estudio del orden perfecto de las formas regulares.
- **Hábitat:** Factores Ambientales, donde vive naturalmente un ser vivo.
- **Holístico:** El todo es algo más y algo distinto que la simple suma de las partes.
- **Iteración:** Repetición de un mismo proceso al infinito.
- **Jerarquía:** Predominio de uno o varios elementos sobre otros.
- **Matiz:** Grado de uno o varios colores.

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

- **Metamorfosis:** Transformación de un elemento en otro.
- **Modulor:** Sistema de medidas ideado por Le Corbusier, basado en el cuerpo humano y la sección Áurea.
- **Mutable:** Transformable.
- **Paradigma:** Modos de visión del mundo y la naturaleza.
- **Positivismo:** Exaltación de las ciencias exactas, como solución de todos los problemas.
- **Proximidad:** Cercanía entre un elemento y otro.
- **Simétrico:** Armonía de la posición entre las partes de un elemento.
- **Vínculo:** Nexos de unión entre dos elementos

ANEXOS

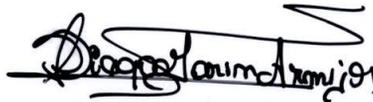
PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

ANEXO I.

LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

CERTIFICA:

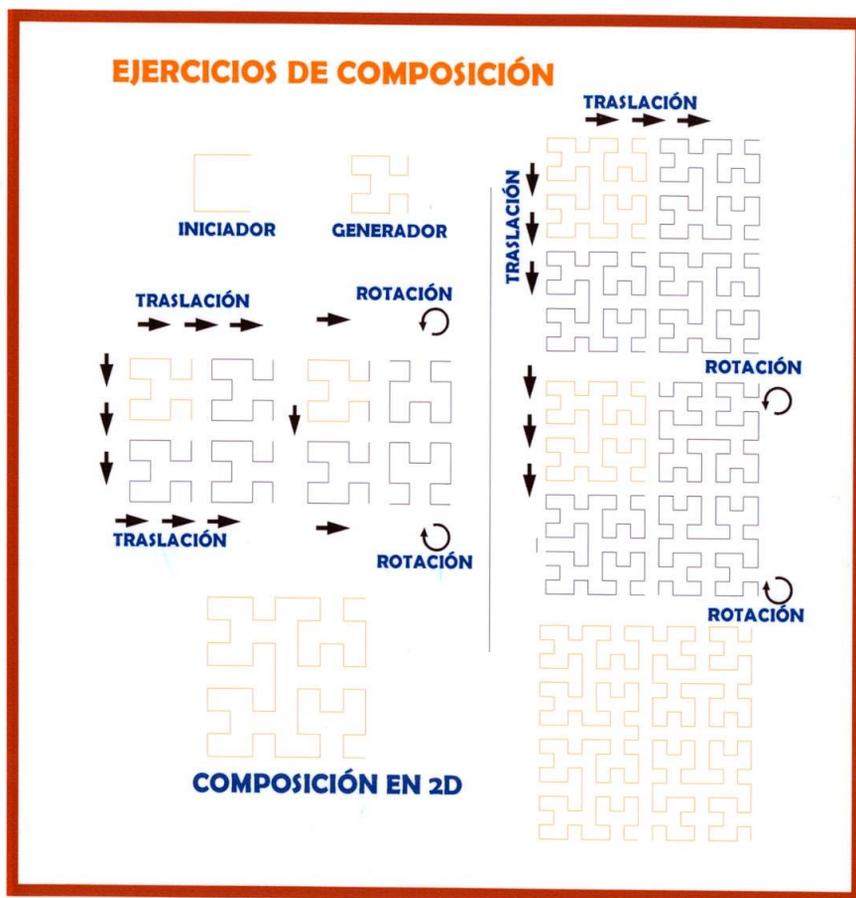
Que los señores Egresados de la Escuela de Arquitectura: María Chanena Erique Piedra y Diego Alexander Quezada López, en colaboración con el Señor Ingeniero en Gestión Ambiental Diego Marín, Director del Laboratorio de Entomología de la U.T.P.L.; realizaron en estas instalaciones, los respectivos estudios y análisis de la araña **ARANEUS SP, DE TELA GEOMÉTRICA** para aplicarlos al desarrollo de su tesis: *“Pautas de diseño para la aplicación en la composición arquitectónica, mediante el análisis de la forma y estructura de elementos naturales, basado en los fractales* y por consiguiente se autoriza la presentación de este documento para los fines pertinentes.



Ing. Diego Marín,

Director del Laboratorio de Entomología de la U.T.P.L.

ANEXO 2.



Fuente: Autores

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

ANEXO 3.

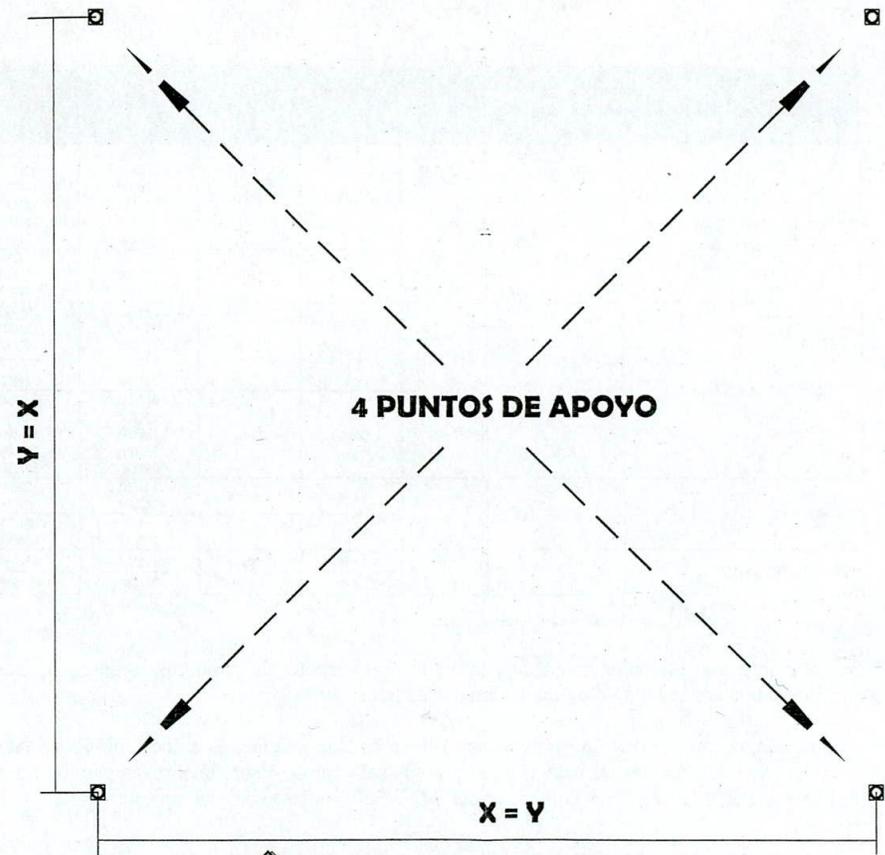
PLANOS DE ENSAYO DE APLICACIÓN

MEMORIA.-

COMO YA HEMOS ACLARADO REALIZAMOS UN **ENSAYO** EN EL DISEÑO DE ESTRUCTURA PARA CUBIERTAS DE FERIAS LIBRES, APLICANDO NUESTRAS PAUTAS DE DISEÑO; POR LO TANTO LOS PLANOS SE PRESENTAN DE MANERA GENERAL PARA EMPLEARLOS EN CUALQUIER LUGAR CON DIFERENTES DIMENSIONES, LAS MEDIDAS ESTÁN DADAS POR RELACIONES DE PROPORCIÓN TOMANDO EN CUENTA LOS PRINCIPIOS DE FRACTALES, Y EL ANÁLISIS DE FORMACIÓN DE TELARAÑA.

SI SE QUIERE IMPLANTAR EN ALGÚN LUGAR, SE DISEÑARÁ CON LAS DIMENSIONES DEL SITIO, RELACIONANDO ÉSTAS CON LAS PROPORCIONES QUE AQUÍ ANOTAMOS.

AL FINAL PRESENTAMOS COMO EJEMPLO, UN PLANO CON MEDIDAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA EN CUBIERTAS APLICADAS A FERIAS LIBRES.



PLANTA DE APOYOS

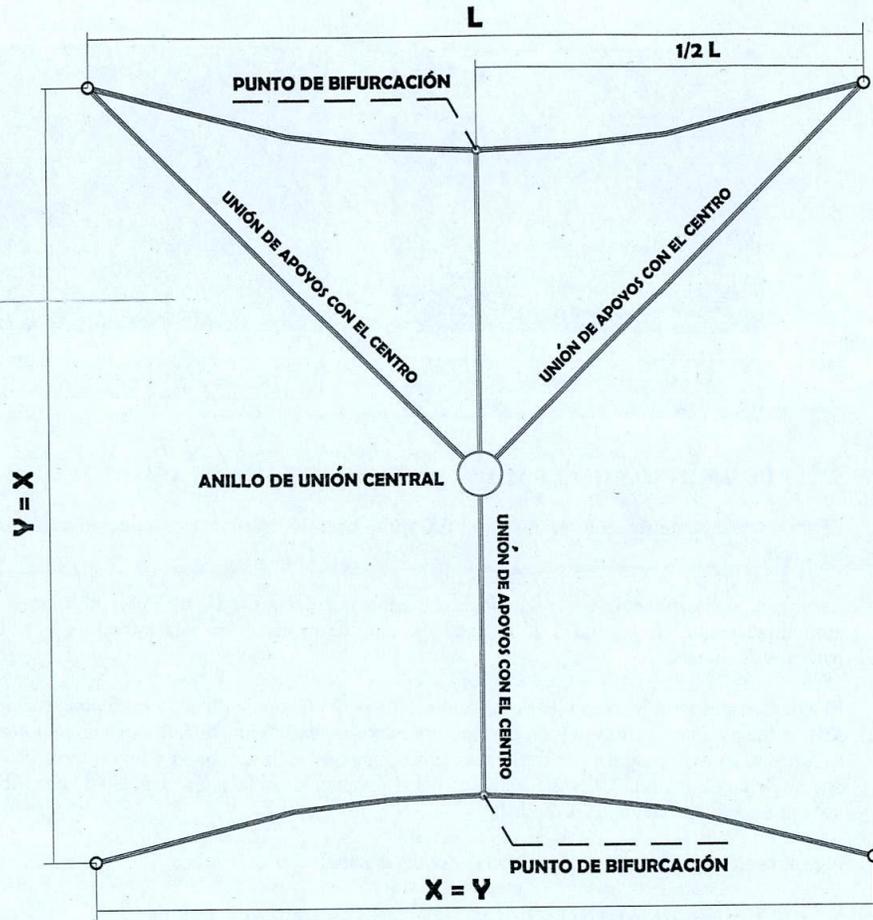
ESCALA: GRÁFICA

ESTRUCTURA PARA CUBIERTA DE FERIA LIBRE

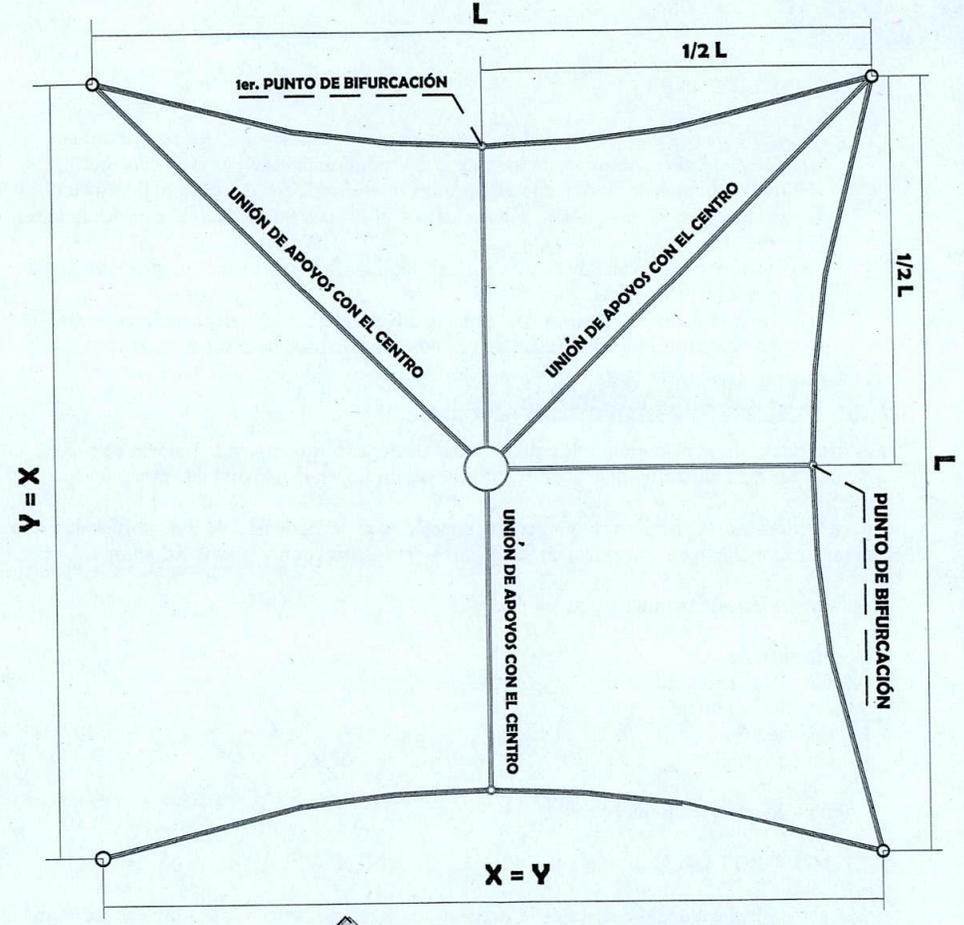
ENSAYO DE APLICACIÓN DE MÉTODO

DISEÑO
CHANENA ERIQUE PIEDRA DIEGO QUEZADA LÓPEZ

CONSTRUCTORA
CONSTRUCTORA ARIAS - QUEZADA



TRAZADO DEL CONTORNO
ESCALA: GRÁFICA



TRAZADO DEL CONTORNO
ESCALA: GRÁFICA

ESTRUCTURA PARA CUBIERTA DE FERIA LIBRE

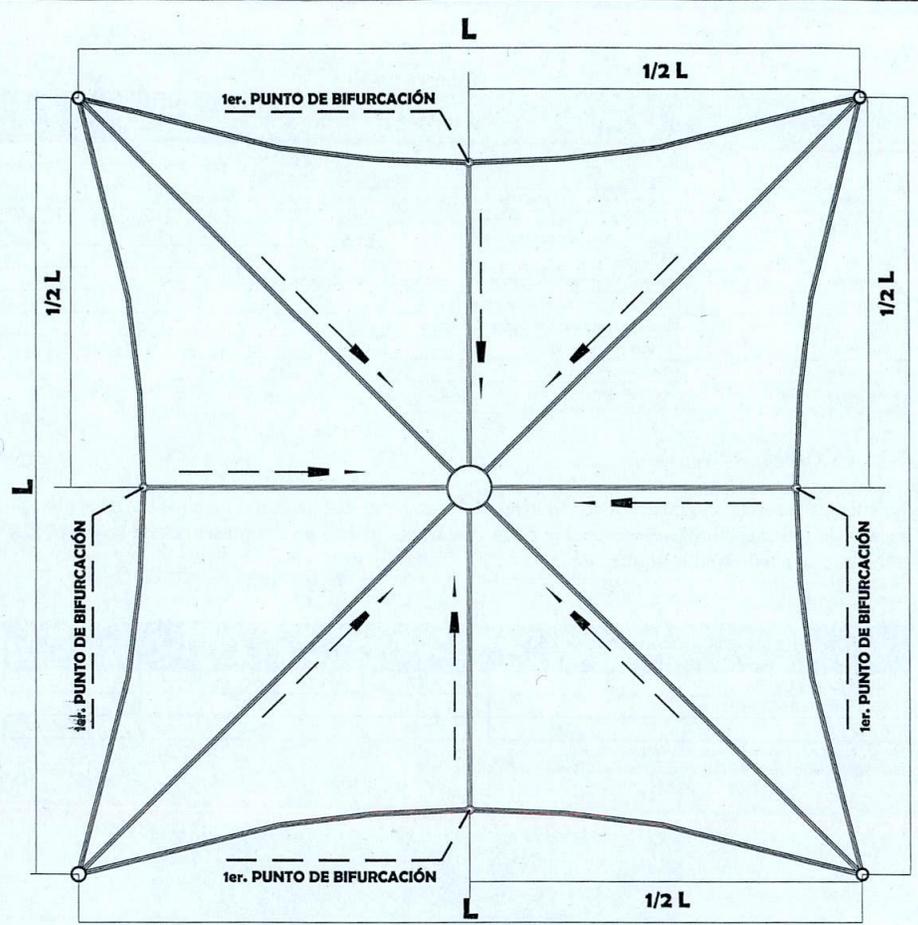
ENSAYO DE APLICACIÓN DE MÉTODO

DISEÑO

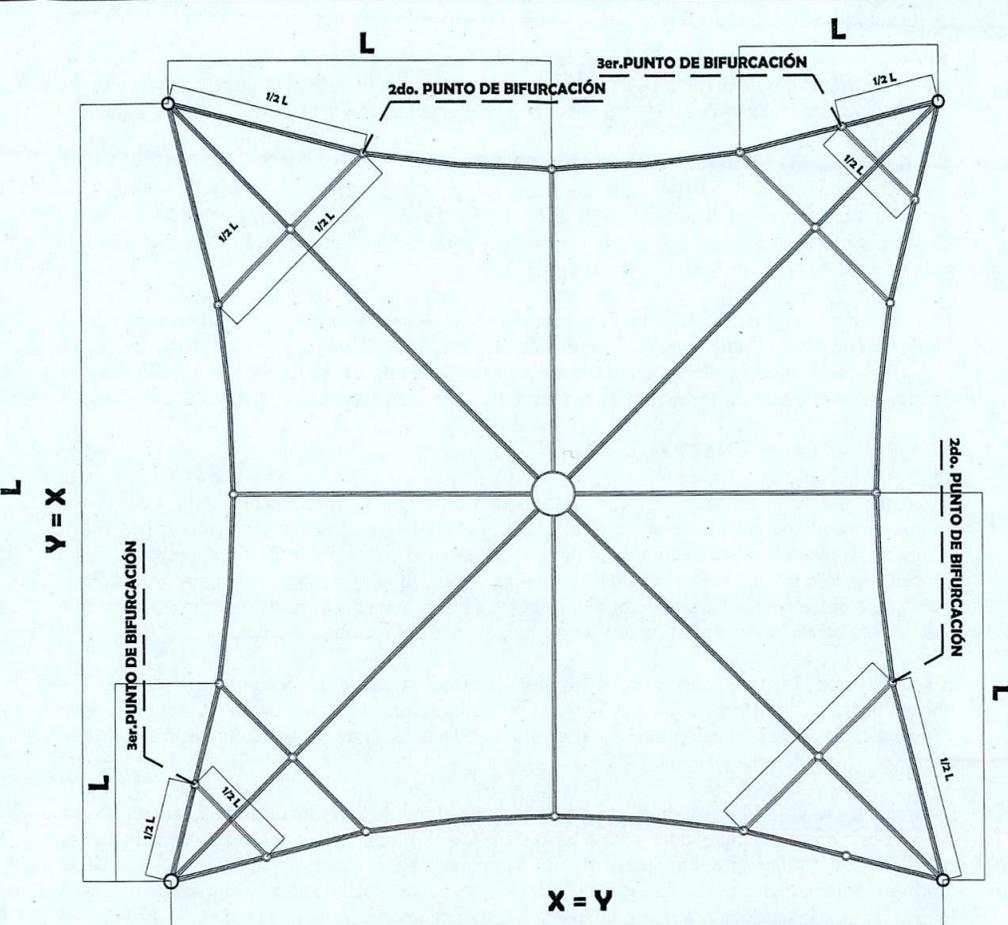
CHANENA ERIQUE PIEDRA

DIEGO QUEZADA LÓPEZ





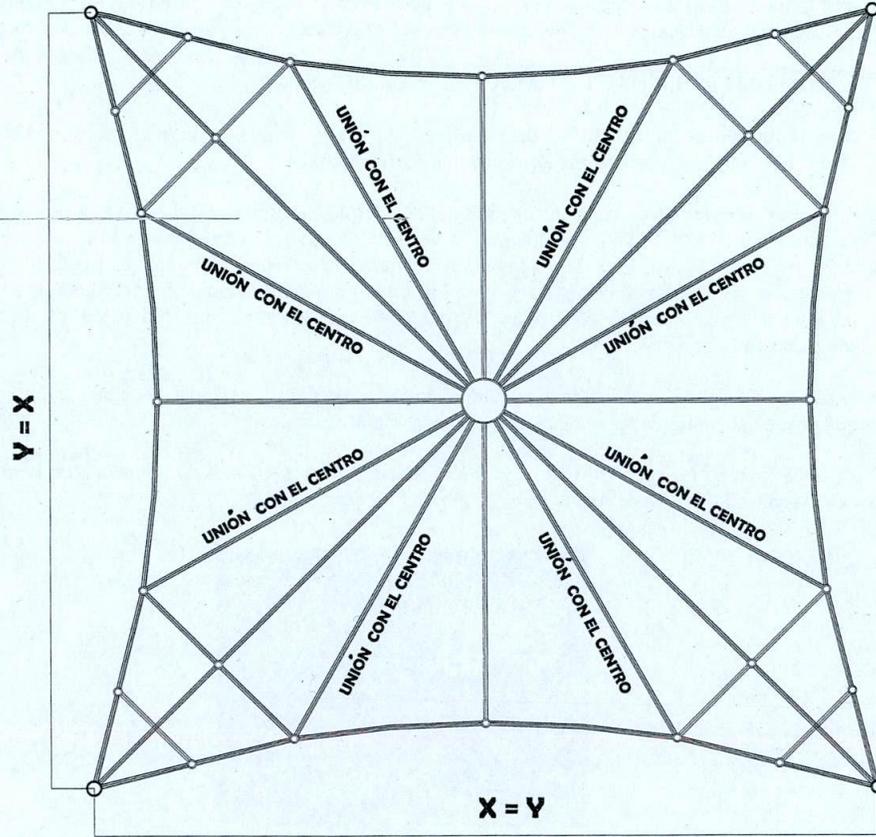
ESTRUCTURA PRINCIPAL
ESCALA: GRÁFICA



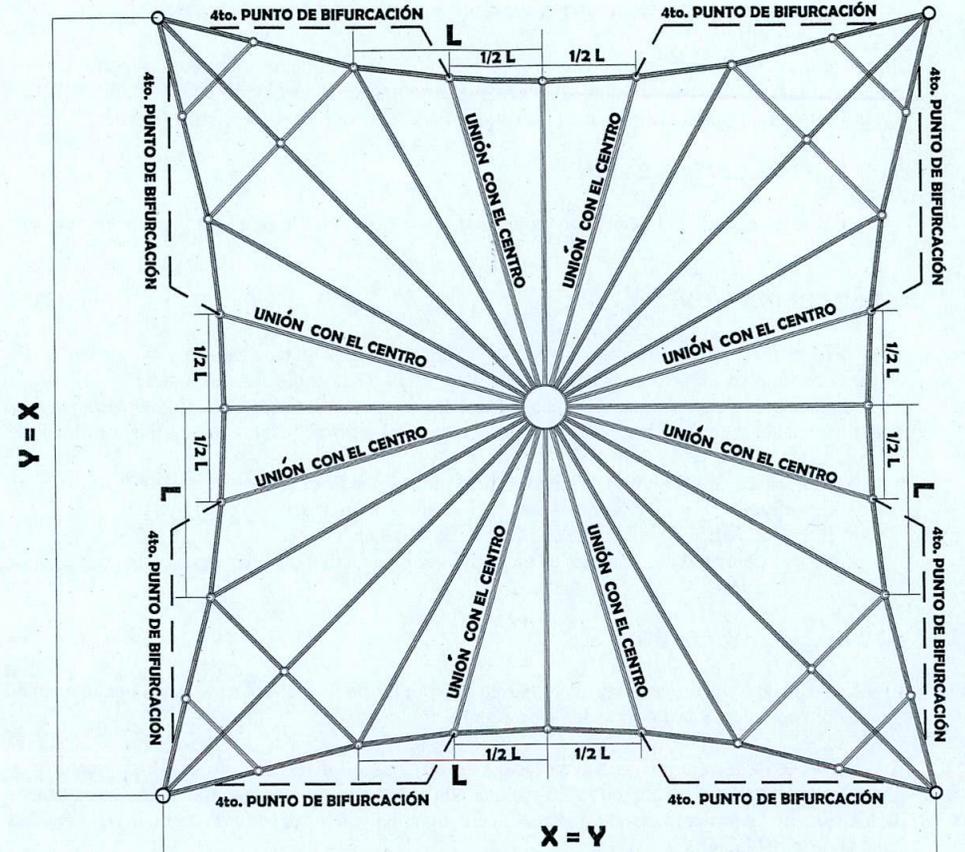
PUNTOS DE BIFURCACIÓN
ESCALA: GRÁFICA

ESTRUCTURA PARA CUBIERTA DE FERIA LIBRE

ENSAYO DE APLICACIÓN DE MÉTODO		
DISEÑO	CHANENA ERIQUE PIEDRA DIEGO QUEZADA LÓPEZ	



 **UNIÓN CON EL CENTRO**
ESCALA: GRÁFICA



 **4to. PUNTO DE BIFURCACIÓN**
ESCALA: GRÁFICA

ESTRUCTURA PARA CUBIERTA DE FERIA LIBRE

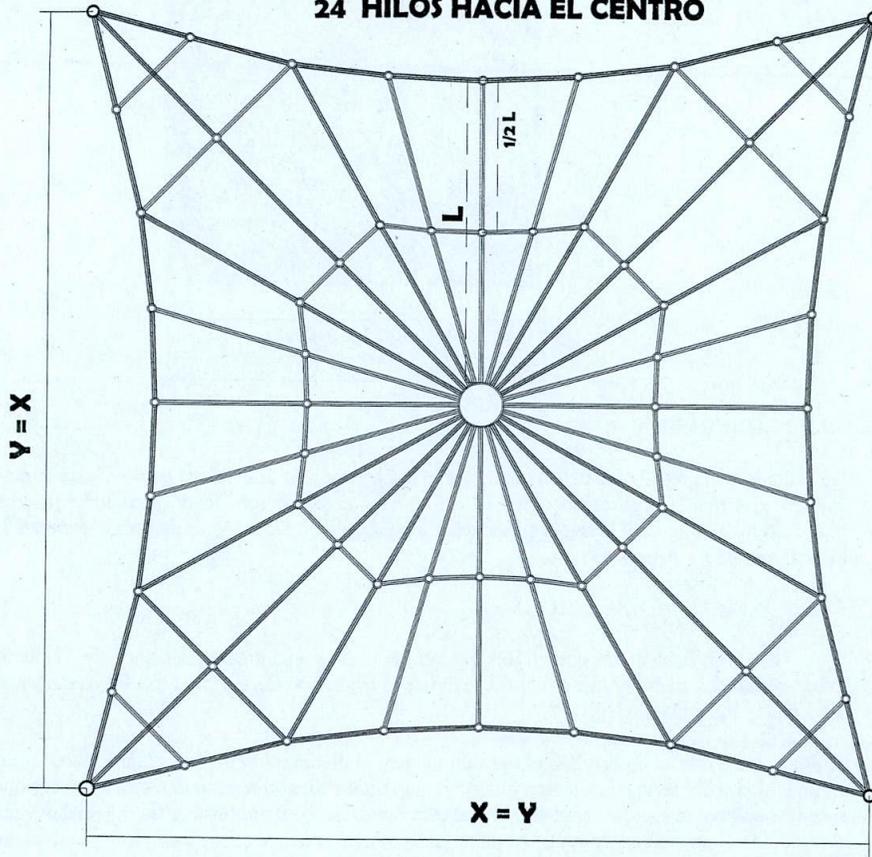
ENSAYO DE APLICACIÓN DE MÉTODO

DISEÑO
CHANENA ERICQUE PIEDRA DIEGO QUEZADA LÓPEZ



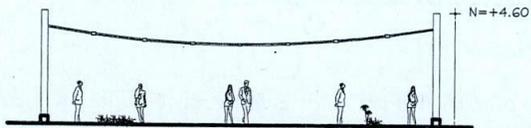
Constructora Arias - Quezada

24 HILOS HACIA EL CENTRO



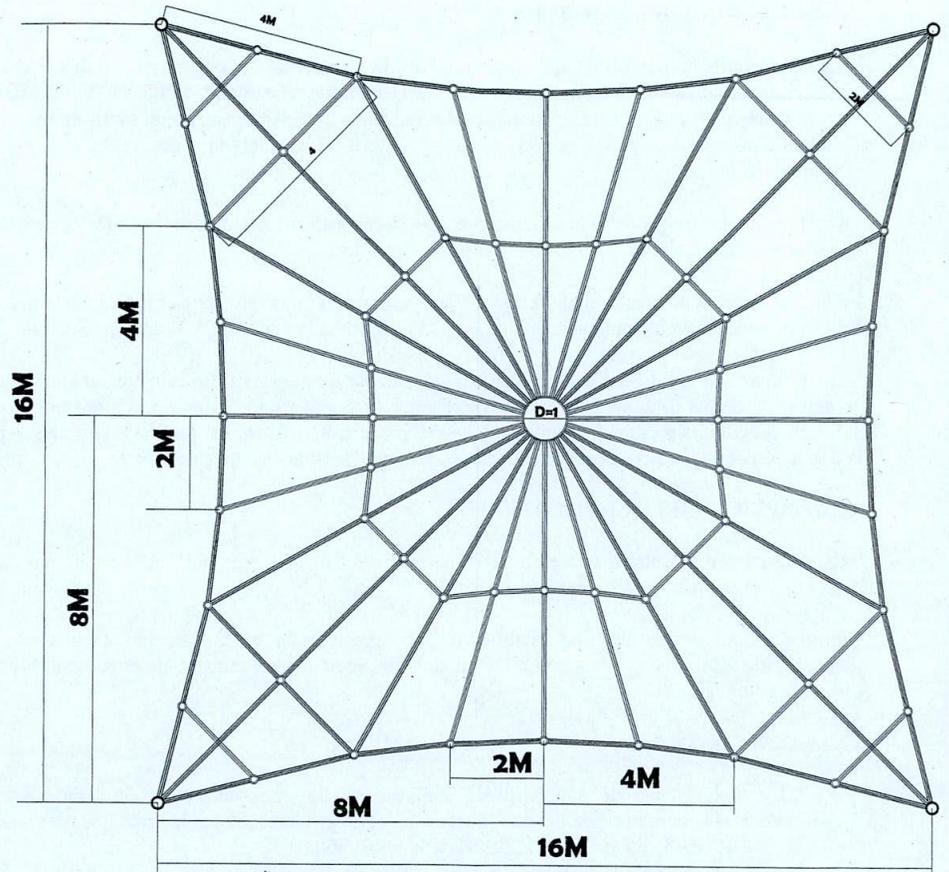
ANILLO DE REFUERZO

ESCALA: GRÁFICA



FACHADA

ESCALA: 1/300



PLANTA DE ESTRUCTURA

ESCALA: 1/100

ESTRUCTURA PARA CUBIERTA DE FERIA LIBRE

ENSAYO DE APLICACIÓN DE MÉTODO

DISEÑO

CHANENA ERICUE PIEDRA

DIEGO QUEZADA LÓPEZ

amercu
CONSTRUCTORA ARIAS - QUEZADA



PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

BIBLIOGRAFÍA:

- FRANCIS CHING, Arquitectura, forma y espacio. Editorial Gustavo Gili, SA., Barcelona, 1972.
- JOSEP M. GRÀCIA, Principios de composición arquitectónica. Beaux Arts, ferran, 1955.
- JUAN CALDUCH, Temas de composición Arquitectónica: Forma Y espacio. Editorial Club Universitario.
- MUNIZAGA GUSTAVO VIGIL, Macroarquitectura: Tipologías y Estrategias de Desarrollo Urbano. Alfaomega Grupo Editor. 2000.
- FRANCISCO MARTÍNEZ CENDRA, Hacia una Arquitectura Fractal. Edición Instituto de Investigación, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad San Martín de Porres, 2003.
- INÉS MOISSET, Fractales y Formas Arquitectónicas, editorial: i+p división editorial Córdoba 2003
- PHILIP JODIDIO, Santiago Calatrava. Edición Benedikt Taschen Verlag GMBH, 1998.
- OCÉANO, Atlas Universal de Filosofía. Edición en Lengua Española. MMVI Editorial Océano, Barcelona, 2006.

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

- OCÉANO, Diccionario de Lengua Española y Nombres propios, MCMXCIX Océano Grupo Editorial, S.A.
- CHARLES TRILPEHORN - NORMAN JHONSON, Borrow and Delong's Introduction to Study of Insects, Thomson 7ma. Edición, 2007.
- http://agujero.com/fractales_org/fractales/fractales.shtm
- www.geocites.com
- www.viarquitectura.com
- www.trama.com
- <http://Avizora Publicaciones, Biografías, Benoît Mandelbrot.htm>
- http://www.avizora.com/publicaciones/ciencias/textos/0013_fractales_mandelbrot.htm.
- www.elprisma.com/apuntes/curso
- www.todoarquitectura.com
- <http://fractales y formas arquitectónicas.htm>
- <http://fractales.htm>
- <http://Teoría del Caos-De Wikipedia-la enciclopedia libre.htm>

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

ÍNDICE:

	Págs.
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL TEMA	7
1.1 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN	7
1.2 METODOLOGÍA	10
1.3 INTRODUCCIÓN HACIA UNA HIGIENE PSÍQUICA	11
- Fenomenología	11
- Epojé	13
- Reducción Eidética	15
1.4 OBJETIVOS	
- Objetivos Generales	17
- Objetivos Específicos	17
- Hipótesis	18
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	19
2.1 LA FORMA	20
2.1.1 Propiedades visuales de la forma	21
2.1.2 Perfiles básicos de la forma-geometría	23
- Círculo	23

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

- Triángulo	23
- Cuadrado	24
2.1.3 Formas Regulares e Irregulares	24-25
2.1.4 Organización espacial de la forma	25
2.1.4.1 Organización central	26
2.1.4.2 Organización lineal	26
2.1.4.3 Organización radial	27
2.1.4.4 Organización agrupada	27
2.1.4.5 Organización en trama	27
2.2 LA ESTRUCTURA	28
2.3 LA COMPOSICIÓN	30
- Orden e idea	31
2.5 GEOMETRÍA FRACTAL	34
- Paradigma del orden	36
- Paradigma de los procesos	38
- La dimensión fractal	40
- MÉTODOS PARA PRODUCIR FRACTALES	40
- Los IFS	41
- Los L-system	42

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

- FRACTALES CLÁSICOS	43
- Lineales	43
- No lineales	44
- El orden fractal	46
- PROCESO DE CREACIÓN DE FRACTALES	46
1. Iniciador	47
2. Generador	47
2.6 TRADUCCIÓN DE LAS FORMAS NATURALES A LA ARQUITECTURA.	49
1. Analogías	50
1.1 Analogía geométrica - Matemáticas	51
1.2 Analogías perceptuales	52
2. Metáforas Naturales	53
2.7 LAS ARAÑAS Y TELARAÑAS	54
2.7.1 Generalidades	55
2.7.2 La Seda	57
2.7.3 La telaraña	59
2.7.4 Tipo de Telaraña	59
- Araña de pared	59
- Araña de tela regular	60

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

- Araña de tela geométrica	60
<i>CAPÍTULO III. TRABAJO EN LABORATORIO DE ENTOMOLOGÍA DE LA U.T.P.L</i>	<i>62</i>
- IDENTIFICACIÓN DEL ELEMENTO DE ESTUDIO	63
- ANÁLISIS DE FORMACIÓN NATURAL DE TELARAÑA EN LABORATORIO	65
- ANÁLISIS COMPARATIVO DEL GROSOR DE LA SEDA DE TELARAÑA	67
<i>CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE LA COMPOSICIÓN GEOMÉTRICA DE LA TELARAÑA, BASADO EN FRACTALES</i>	<i>70</i>
- TELARAÑA DE TELA GEOMÉTRICA	71
- PROCESO DE FORMACIÓN FRACTAL DE LA TELARAÑA	78
<i>CAPÍTULO V. PAUTAS DE DISEÑO PARA LA APLICACIÓN, EN LA COMPOSICIÓN ARQUITECTÓNICA</i>	<i>80</i>

PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO

CAPÍTULO VI. PROTOTIPO APLICACIÓN	84
- APLICACIÓN DE PAUTAS DE DISEÑO ARQUITECTÓNICO	87
CONCLUSIONES	92
RECOMENDACIONES	93
GLOSARIO	95
ANEXOS	97
BIBLIOGRAFÍA	100