

Introducción

Para lograr la integración de todas las personas en una sociedad justa y democrática y que todos participen por el derecho a un trabajo, a una educación, a una vivienda digna, a la diversión y bienestar, es necesario romper varias barreras políticas, sociales, culturales, tecnológicas, estilos de vida y, por qué no, modas vigentes. Todos los profesionales o futuros diseñadores están comprometidos -y es su responsabilidad ante la sociedad- a diseñar al servicio de la comunidad. Planear, construir y administrar sin excluir, es diseñar para una gran variedad de personas, independientemente de su capacidad física, sensorial e intelectual, haciendo el entorno y el ambiente construidos, los objetos y la comunicación de más fácil comprensión, uso y acceso.

El diseñador de interiores busca interpretar los requerimientos del usuario y proyectar a partir de un concepto integral, interactuando con los espacios, los colores y las texturas de los materiales empleados, para lograr una mejor calidad de vida del usuario.

En el presente Proyecto de Grado, desarrollado en la categoría de Proyecto Profesional, se busca determinar de que manera la aplicación de la Biónica al interior de una vivienda puede resultar funcional a un usuario que se desplaza en silla de ruedas.

El diseño de interiores para capacidades diferentes, las viviendas y la Biónica son los temas principales que se investigan y analizan a lo largo del proyecto, con el fin de lograr una

correcta interacción entre los mismos para luego ser aplicados en la creación del modelo de vivienda.

El Proyecto de Grado se desarrolla en cinco capítulos. Se considera que a partir del conocimiento de lo que implica la disciplina del diseño de interiores, la accesibilidad y las necesidades del usuario, relacionadas con el concepto de Biónica aplicada al diseño, es posible llevar a cabo el objetivo del proyecto.

Siguiendo este orden, en el capítulo uno se tratan temas relacionados con el diseño, haciendo referencia al papel del interiorista, al comitente, y todo el proceso de diseño como los primeros bocetos, el plan de necesidades, la idea, la documentación, etc. A su vez se analiza el diseño de interiores aplicado a las viviendas unifamiliares y específicamente al loft.

El diseño interior implica una disciplina por la cual un profesional busca la solución a un problema determinado de un espacio interior. Para lograr la solución, el profesional debe, según como lo explican Porro y Quiroga (2003) organizar el espacio para que funcione, logrando un equilibrio entre la forma, la función y el sistema constructivo. Todo esto es posible gracias a la aplicación de un proceso metodológico de diseño.

El diseñador de interiores es un profesional requerido tanto por quienes desean ambientar su hogar como por empresas que necesitan ampliar y/o remodelar sus instalaciones. Se pueden diseñar el interior de un banco, una escuela, un sanatorio, un negocio de venta al público, stands, vidrieras, oficinas, e interiores empresariales. Cualquier ámbito en el que una o más

personas vivan o trabajen es factible de ser diseñado en función de los requerimientos y gustos de sus propietarios.

En el caso específico del Proyecto de Grado, lo que se busca es diseñar una vivienda concreta. El diseñador de interiores debe indagar sobre los requerimientos de los usuarios que van a vivir en la casa y a partir de ahí crear un plan que va a regir el proyecto. Sabiendo que uno de los usuarios de la vivienda que se proyecta es una persona con capacidades diferentes dado que se traslada en silla de ruedas, al momento de diseñar se tienen en cuenta aspectos de ergonomía y accesibilidad para que la persona pueda circular libremente.

Teniendo en claro, el concepto de diseño interior y específicamente el concepto de loft, en el capítulo dos se habla acerca del diseño para capacidades diferentes. En el mismo se enseñan las diferentes discapacidades, el problema de la accesibilidad y la importancia de la aplicación de la ley 962 acompañada del correcto análisis para su posterior aplicación, de los requerimientos de los usuarios en cuanto a ergonomía y antropometría. Para finalizar el capítulo se presentan estudios de caso de viviendas para personas con capacidades diferentes y se realiza un análisis destacando las soluciones de diseño correctas.

En el capítulo tres se habla acerca de la Biónica, sus principios y sus aplicaciones. Se hace referencia a sus principales exponentes y luego se exponen las analogías existentes entre la arquitectura y el mundo vegetal, animal y mineral. Al finalizar el capítulo se presenta una reflexión sobre la aplicación de la Biónica al diseño interior de la vivienda

específicamente y los efectos que puede tener en la funcionalidad de la misma.

En el capítulo cuatro teniendo en cuenta que el proyecto de diseño consta de un loft para una persona con capacidades diferentes donde se aplica la Biónica, se aclaran cuestiones referidas al proceso constructivo. Por un lado se analizan las estructuras del mundo vegetal, animal y mineral que se utilizan para dar respuesta a las estructuras del diseño del loft. Teniendo en claro cuales son las estructuras, se exponen los diferentes materiales con los cuales se puede llevar a cabo la materialización del diseño. También se hace referencia a la Domótica, la cual constituye una solución muy importante en el caso del diseño para usuarios con capacidades diferentes.

Finalmente en el capítulo cinco, se expone el desarrollo del diseño de la vivienda, en el cual se aplican todos los conceptos tratados anteriormente.

En cuanto a los aportes, el objetivo principal del trabajo es reflejar todos los contenidos teóricos estudiados en la Universidad a lo largo de la carrera, en un proyecto concreto de diseño. Es interesante ver cómo desde la disciplina del diseño interior se pueden brindar soluciones que no tienen sólo que ver con la belleza de un espacio en particular sino que resulta muchas veces básico para la vida de quienes la habitan.

La contribución más importante entonces, es dar respuesta al problema planteado en el trabajo. Resolver los requerimientos de diseño de un usuario particular y mejorar su calidad de vida.

Capítulo 1: Diseño interior

Tal como se plantea en la introducción la idea del trabajo es desarrollar el interior de una vivienda que resulte funcional y cómoda a una persona que se desplaza en silla de ruedas. Para ello, se busca desarrollar un proyecto integral y determinar si un diseñador de interiores puede pensar una vivienda para una persona con capacidades diferentes con los fundamentos y principios de la Biónica..

Para delimitar el marco en el cual se desarrolla el trabajo, es imprescindible conocer en qué consiste la disciplina del diseño interior y cuáles son las áreas que un diseñador de esta índole debe saber abordar.

1.1 Diseño interior - Definición

El Diseño, en todas sus especialidades, es un proceso que desde su inicio fáctico (el encargo formulado por un comitente), su materialización práctica (regida por una metodología racionalista) y su puesta en contacto físico -visual, audiovisual, táctil, etc.- con el usuario, se eslabona como una sucesión de actos de lenguaje, en síntesis, como un hecho lingüístico que cumple una función práctica.

(Valdés, G., 2009)

Se puede decir que el diseño interior implica una disciplina por la cual un profesional busca la solución a un problema determinado de un espacio interior. Para lograr la solución, el

profesional debe, según como lo explican Porro y Quiroga (2003) organizar el espacio para que funcione, logrando un equilibrio entre la forma, la función y el sistema constructivo. Todo esto es posible gracias a la aplicación de un proceso metodológico de diseño que será explicado en detalles más adelante, pero que consiste básicamente en interpretar en un primer momento los deseos del comitente y tenerlos en cuenta durante todo el proceso.

Reconocer las pretensiones del comitente tiene que ver con una capacidad a desarrollar del profesional basada en la percepción y la observación. El tener en claro los deseos, permite al profesional de diseño elaborar un programa de necesidades el cual servirá para generar una idea conceptual que regirá en todo el proyecto de diseño y que estará íntimamente ligada a los deseos del usuario.

Una vez que la idea conceptual que se hablaba anteriormente está clara, el profesional continúa su proceso de diseño, realizando bocetos y teniendo entrevistas con el comitente, hasta que genera la documentación final del proyecto que será construido. Para esto, no sólo tiene en cuenta su dominio de los aspectos técnicos, en cuanto al dibujo de planos y representación del proyecto, sino también la comunicación del mismo. En relación a esto Jenny Gibbs (2006) explica que el diseñador tiene que saber escuchar al cliente para interpretar sus ideas, pero también debe ser capaz de hablar el mismo lenguaje de quien le está solicitando ayuda profesional.

Todo el proceso de diseño puede sufrir variaciones de acuerdo con el campo en el que se desempeñe el diseñador. No es lo mismo diseñar una vivienda, donde están en juego los intereses de los

habitantes; que una oficina o una escuela, donde el interés primordial reside en realizar diseños ergonómicos acompañados de una buena iluminación para crear áreas propicias para el trabajo o el estudio; o un local comercial donde lo que toma importancia es el diseño de las circulaciones, el manejo de la iluminación y el color para atraer a los consumidores.

El diseñador debe analizar diferentes cuestiones y considerar variadas alternativas según el proyecto a realizar. Y este será el próximo tema a desarrollar.

1.2 Metodología de diseño aplicado a las viviendas.

La metodología de diseño puede variar según el campo en el que se desarrolle la actividad del profesional, pero en el caso de las viviendas en particular, el programa de necesidades puede variar muchísimo en función de los requerimientos de cada cliente. Es fundamental realizar un estudio correcto y minucioso del usuario que encomienda el proyecto, para brindarle las mejores soluciones posibles.

El programa de necesidades, tal como lo dice la palabra consiste en la síntesis que realiza el diseñador, luego de investigar acerca del proyecto de interiorismo que debe realizar. Son muchos los aspectos que debe tener en cuenta para la realización del mismo, entre ellos el comitente y sus necesidades, es decir a quien va dirigida la obra y que es lo que se quiere lograr; y el espacio destinado al proyecto, el cual lo debe analizar a través de la observación y el relevamiento de datos técnicos.

El usuario es la figura más importante al comenzar un proyecto, es quien dará el puntapié inicial a la idea del proyecto, facilitando el conocimiento de sus gustos, deseos y posibilidades económicas.

En el caso de las casas, es el centro de la vida de la mayoría de las personas y sus familias. El hombre busca y delimita su espacio de acuerdo con la geografía, la historia y la cultura que lo involucran. En esto se incluyen los avances de la ciencia y la tecnología que continuamente están generando novedosas situaciones y necesidades a la hora de construir una vivienda permanente.

En una casa se delimitan zonas bien definidas y distintas en cuanto a su uso como la cocina, el comedor, el living, el baño, las habitaciones, el lugar de recreación, de estudio, de trabajo, el lavadero y demás. Lógicamente, estas zonas varían- como se decía anteriormente- según el usuario y es por ello que resulta fundamental, al comenzar un proyecto, analizar cómo es la vida de los que van a habitar la vivienda.

Las variables que se deben manejar en un proyecto de diseño interior de una vivienda responden a satisfacer al cliente a través de la atención a los aspectos formales, funcionales, económicos, espaciales, temporales y constructivos. Estos aspectos deben ser percibidos por el diseñador a través de la entrevista con el cliente que debe ser detallada y exhaustiva.

Como lo señalan Porro y Quiroga (2003): "La observación del ámbito que se ha seleccionado para vivir o las ponderaciones que incluyen las razones de esa elección son las bases fundamentales a tener en cuenta para cualquier proyecto de diseño" (p. 25).

Si bien hay muchos aspectos que el diseñador puede y debe preguntar, hay otros, tal vez detalles, que quizás hasta pasan desapercibidos por el mismo usuario que requiere el diseño.

Hay puntos básicos de observación que todo diseñador debe tener en cuenta al momento de entrevistar al usuario, que consisten en, aspectos referidos a los espacios como ser, a dónde recibe la persona, si los lugares son abiertos o cerrados, chicos o grandes, si están iluminados o no; y cuál parece ser para él, el ámbito más comfortable para una entrevista con el profesional. En cuanto a la persona, es imprescindible observar sus actitudes, si es un individuo al que le gusta impresionar, o es una persona tímida, sencilla que aparenta tener gustos moderados y poco llamativos. En un interrogatorio amable y sutil, el diseñador buscará llegar a conocer a su cliente lo más profundamente posible e imaginar sus aspectos tal vez menos declarados pero básicos. Todas las cosas que se observen son útiles a la hora de diseñar, ya que aportan calidad y precisión, en menor o mayor medida, al proyecto. El diseñador debe ser capaz de a través de lo que observa, imaginar lo que el cliente quiere y reproducirlo en el diseño, aunque el mismo luego sufra varias modificaciones con el pasar de las entrevistas.

Una vez analizados el usuario y sus requerimientos, el diseñador debe realizar una recolección de datos técnicos a través del relevamiento del espacio a diseñar.

Por un lado el relevamiento tiene que ver con el análisis de los espacios, en relación al estado de las paredes, terminaciones; instalaciones con las que cuenta; la relación con el entorno, la posición, la iluminación, las sombras, los colores, entre otros.

Por otro lado se deben conocer y tomar nota de las dimensiones de cada espacio, ancho, alto y largo.

El análisis para la realización del relevamiento consta de la toma de notas, de la realización de croquis, de la toma de fotos y de recopilar toda la información necesaria para efectuar el trabajo correctamente.

Hasta ahora se ha hablado únicamente del comitente, que es el primer punto importante para el desarrollo de un proyecto como se ha explicado, pero el papel del diseñador es fundamental. Tanto sus conocimientos, como la investigación que realiza son importantes para que el diseño a realizar sea único. Las maneras de realizar el diseño son diversas y tienen que ver con la capacidad del diseñador de elegir un método con el cual dar respuesta al problema.

El método al que se hace referencia, comienza con el planteo de una idea, que será rectora en todo el proceso de diseño. La idea rectora del proyecto puede ser conceptual o gráfica y para lograr una correcta vinculación con lo diseñado, es importante que sea clara y coherente.

Una vez planteada la idea, el profesional concluye la etapa de ante-proyecto el cual debe ser debidamente y en forma presentado al comitente para su aprobación. El profesional se vale de diferentes herramientas, como ser desde bocetos realizados a mano como imágenes digitales realizadas en computadoras, maquetas, presentaciones con diapositivas y todo lo que considere que aporte a la exposición ante el usuario.

Luego de presentar el ante-proyecto y ser aprobado por el comitente, el profesional continúa con el proyecto realizando los

planos técnicos que deben ser entregados a los diferentes gremios encargados de la construcción de la obra. Se deben realizar planos de instalaciones, como ser eléctrica, sanitaria, termomecánica; planos de mobiliario, en donde se establece la ubicación de los mismos; planos de carpintería si por ejemplo se diseña un mueble en particular; planos para la colocación de revestimientos, con sus debidas medidas y todos los planos que se consideren necesarios dependiendo de la obra a realizar. Dependiendo del sector a representar y la utilidad que se le de al plano, los dibujos se representan en planta, cortes, vistas o perspectiva. Es fundamental que los dibujos sean claros y posean cotas, a su vez es recomendable realizar acotaciones a los costados de los dibujos para facilitar la comprensión de la persona que los utilice.

A la etapa de proyecto corresponde también la elaboración de un plan de obra, que consiste en organizar a través de tablas los días en que acudirán los diferentes gremios a la obra y se realizarán los trabajos especificados; la formulación de presupuestos; la elaboración de contratos; la contratación de los gremios, etc.

En la instancia de obra, utilizando el plan de obra el diseñador se encarga de organizar a los gremios y supervisar las tareas.

Un aspecto que es importante destacar es la comunicación que se debe tener con el comitente desde que comienza la relación profesional - usuario hasta que la idea se encuentra materializada.

Porro y Quiroga (2003) al realizar un paralelismo entre el diseño y la gramática castellana, determinan que el diseño es una

forma de lenguaje y que es un hecho comunicacional. El hecho comunicacional, tiene que ver con que cuando se diseña se elaboran y comunican formas, y la referencia al diseño como forma de lenguaje tiene que ver con que en diseño se utilizan formas unitarias que tienen un significado, y también se agrupan formas y se relacionan entre si por reglas de sintaxis comunes a la sociedad o propias, formando una oración de diseño.

Porro y Quiroga (2003) continúan señalando que en diseño el medio por el cual se expresan los profesionales son las formas y las combinaciones. La comunicación en diseño tiene que ver con la manera de transmitir mensajes a través de la combinación de formas que tienen significados particulares y sobre todo sociales.

La comunicación verbal del diseño que se realiza, es importante a nivel de lenguaje, como el que se explicaba pero también la manera de representarlo. Un proyecto de diseño interior puede estar bien resuelto para el diseñador pero a la hora de presentarlo, falla la comunicación verbal.

Se debe pensar que el comitente que encarga el diseño, no tiene las mismas capacidades de interpretación de planos, ni la imaginación para concebir las ideas que el profesional intenta brindar. Es fundamental para la presentación del proyecto el manejo de diferentes herramientas gráficas que permitan, a través de planos, sean plantas, cortes, vistas; gráficos tridimensionales, sean croquis, renders; videos con recorridos virtuales de maquetas; carpetas con catálogos de materiales, entre otros, representar fielmente la elaboración del diseño y facilitar la comunicación con el comitente para explicarle el resultado.

1.3 Tipologías de viviendas.

Una vez conocida brevemente la tarea del diseñador, se propone en el trabajo delimitar y proporcionar detalles acerca del Proyecto de Graduación. Si bien se aclaró que lo que se va a diseñar es una vivienda, actualmente el concepto es muy variado y existen diversas tipologías de vivienda, que tienen que ver con el lugar donde están emplazadas, la cantidad de habitantes, el uso que se hace de la misma, entre otros.

Para entender mejor acerca de los tipos de viviendas, en este apartado del capítulo se propone realizar una síntesis de cada una para luego entrar en detalles acerca de los lofts, que es el tipo de hogar que se va a diseñar.

Como se decía anteriormente, son diversos los agentes que determinan los tipos de viviendas: hay viviendas colectivas, viviendas unifamiliares, viviendas que corresponden a determinadas culturas o que tienen que ver con regiones geográficas - barraca, cortijo, iglú, tipi, yurta, entre otras -, viviendas asociadas a usos agropecuarios - rancho, hacienda, estancia -. También existen viviendas provisionales - tiendas -, viviendas móviles - hoteles móviles, casas rodantes- y muchas más.

Hay viviendas que se construyen desde el principio, partiendo de un terreno, otras que se alquilan y se remodelan, hay casas que son prefabricadas y en su mayor parte constituyen ejemplos de viviendas sociales atribuidas por el estado y que por lo general son similares. Pero también existe un tipo de vivienda que en sus principios fue caracterizada por usurpar, por decirlo de una manera, fábricas abandonadas y adaptarlas a las necesidades de los

usuarios, y que en la actualidad es adoptada, generalmente por las personas que viven solas. A éste caso pertenecen los lofts y serán analizados en profundidad a continuación.

1.3.1 Loft

El origen del loft se remonta a los años 50 en la ciudad de Nueva York, la cual tenía barrios que habían sido sedes de numerosas fábricas que luego fueron olvidadas. La población a raíz de la necesidad de un lugar para vivir, adoptó esas fábricas en un primer momento, de una manera clandestina. Esos espacios luego fueron tomando renombre y se convirtieron en sedes de restaurantes, tiendas, estudios de arte y demás.

De a poco la tendencia de la vivienda en las fábricas, dejó de pertenecer a un grupo limitado de artistas o estudiantes y se trasladó al resto de la población, convirtiendo las antiguas fábricas y almacenes en viviendas de lujo, espaciosa y placenteras. El estilo se hizo tan conocido, que ya no se ocupan fábricas sino que se trata de generarlas, manteniendo la estructura y las instalaciones vistas por ejemplo.

El vivir en un loft supone un nuevo estilo de vida de las personas que lo habitan, donde todas las áreas se encuentran integradas. A diferencia de una vivienda convencional con habitaciones, cocina, lavadero, baños, living; en un loft estos lugares son concebidos como zonas que no tienen límites constituidos por paredes sino que se encuentran articulados y son absolutamente flexibles. Es muy común en la actualidad, que en el loft se integre también un área de trabajo, puesto a que son

muchas las personas que trabajan desde su casa, pero lógicamente esto depende de cada usuario.

Hay elementos que son característicos en un loft y se reconocen en los acabados, la manera de articular los espacios o de particionarlos, las instalaciones, las ventanas, el reciclaje de los materiales y las estructuras.

Con respecto a los acabados, si bien dependen de la idea del proyecto y de los gustos, necesidades y posibilidades del usuario, generalmente en los lofts se utilizan los contrastes entre materiales. La idea de contrastar superficies lisas, brillantes con superficies rugosas, ásperas, sin brillo, tiene que ver por un lado con la necesidad de remitir al pasado fabril y con otorgar una identidad al loft, pero por otro lado establece una técnica para diferenciar las áreas.

En el caso de las diferenciaciones de los sectores de un loft, como se decía anteriormente son un elemento fundamental en el diseño de los mismos, ya que depende del diseñador generar divisiones que no tengan presencias obvias en las áreas, que no entorpezcan la articulación que hace característico al loft.

Los grandes ventanales son otros de los elementos que más se evidencian en los lofts, característicos de los edificios industriales, los cuales proporcionan además de ventilación, muy buena luminosidad.

En cuanto a las instalaciones, es otro tema importante, ya que se debe prever la solución a los cableados que en una vivienda por ejemplo van por las paredes o los techos y en el caso de los lofts se opta por dejarlos a la vista. En la actualidad de todas maneras el concepto de loft ya no está tan ligado al aspecto

fabril y la opción de dejar las instalaciones a la vista o no tiene que ver únicamente con el gusto del usuario.

En la mayoría de los lofts un recurso que se utiliza a menudo es conservar las estructuras, no sólo se las aprovecha sino que se las enfatiza, constituyendo así elementos protagonistas de los espacios.

Se concluye en que el loft supone un escenario distinto tanto para vivir como para trabajar, e implica concebir nuevas ideas sobre la distribución del espacio, ideas que han dado un giro al concepto tradicional de diseño e interiorismo. Enormes ventanales y techos elevados conforman inusuales alturas, luminosidad intensa, amplios espacios e independencia en los masificados entornos urbanos.

Aunque vivir en un loft representó la forma de vida de artistas y estudiantes de Manhattan, en la actualidad es un producto de una cuidada elaboración arquitectónica.

Para el diseño del loft que se presenta en el Proyecto de Grado, se busca determinar si la aplicación de la Biónica al diseño interior puede constituir una solución y puede ser funcional al usuario que requiere el diseño.

Expuesta la función del diseñador y su desempeño en las viviendas, específicamente en el loft. Teniendo en cuenta los elementos que lo caracterizan, se pasa al siguiente capítulo donde se enfatiza acerca del diseño interior para personas con capacidades diferentes.

Capítulo 2: Diseño interior para capacidades diferentes

2.1 Definición

Para definir el diseño interior para personas con capacidades diferentes, surgen preguntas que son clave para entender mejor lo que se busca, por un lado el por qué y por otro el para qué.

El porqué del diseño para personas con capacidades diferentes, surge porque actualmente se observan fallas en el diseño de espacios que responden a la problemática de la accesibilidad. Las fallas tienen que ver con que los productos o espacios diseñados no se corresponden con la totalidad de los usuarios, es decir que muchas veces no cubren las necesidades de las personas que presentan una disminución de sus capacidades.

El para qué del diseño para personas con capacidades diferentes también es muy importante, porque no solo se diseña para ellos sino que las obras deben pensarse como proyectos integrales que brinden soluciones a la mayoría de las personas y no a un grupo determinado.

Sobre este aspecto hacen referencia los arquitectos Bennun, G. y Low, D. los cuales se especializan en diseñar obras accesibles y comentan que "Las buenas obras de accesibilidad son primero 'buenas obras' y luego 'de accesibilidad'. No conforma solo 'derribar barreras para discapacitados'. Las obras deben estar plenamente integradas al diseño general y puestas al servicio de sus objetivos" (2000).

Para realizar diseños que generen respuesta a la problemática de la accesibilidad es fundamental: a) investigar las limitaciones

que experimentan las personas con capacidades diferentes realizando un breve recorrido sobre las discapacidades; b) Interpretar que se busca lograr a través del diseño universal; c) Tener en claro cuales son las pautas de accesibilidad y dentro de ella analizar la ley 962; d) Realizar un análisis de la ergometría y antropometría de los usuarios que se trasladan en sillas de ruedas; y por último e) Presentar estudios de casos de viviendas consideradas accesibles.

Todo este recorrido, permite conocer en detalle cuáles son los requerimientos del usuario al cual corresponde el diseño de la vivienda que se presenta en el Proyecto de Grado y aporta información fundamental a tener en cuenta para lograr un buen proceso de diseño interior.

2.2 Clasificación de las discapacidades

Discapacidad es un término general que abarca las deficiencias, las limitaciones de la actividad y las restricciones de la participación. Las deficiencias son problemas que afectan a una estructura o función corporal; las limitaciones de la actividad son dificultades para ejecutar acciones o tareas, y las restricciones de la participación son problemas para participar en situaciones vitales. Por consiguiente, la discapacidad es un fenómeno complejo que refleja una interacción entre las características del organismo humano y las características de la sociedad en la que vive.

(Organización Mundial de la Salud, 2010).

Realizar una clasificación de las discapacidades es un tema sumamente complejo y extenso y que en este caso no tiene relevancia en el proyecto, por lo cual se opta por establecer una clasificación en grupos y subgrupos generales.

Si bien existe una clasificación que pertenece a la OMS (Organización mundial de la salud) y es conocida como la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF) promulgada el 22 de mayo del 2001, para el presente proyecto se utiliza una clasificación que surge como resultado de una adaptación de la CIF realizada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

Se distinguen en la clasificación 4 grupos. El primer grupo corresponde a las discapacidades sensoriales y de la comunicación; relativas a las discapacidades para ver, en las cuales hay pérdida total de la visión, debilidad visual y otras limitaciones; discapacidades para oír, donde se tiene pérdida total de la audición o pérdida parcial que puede ser intensa, grave o severa; y por último discapacidades para hablar, la cual se refiere específicamente a la pérdida total del habla.

Al segundo grupo pertenecen las discapacidades motrices, en las cuales las personas presentan problemas para caminar, para manipular objetos y para coordinar movimientos; hacen referencia por un lado a las discapacidades de las extremidades inferiores, tronco, cuello y cabeza, en las cuales hay pérdida total o parcial de las extremidades o del movimiento de las mismas o problemas en el movimiento del cuello, el tronco y la cabeza; por otro lado las discapacidades de las extremidades superiores, en las cuales hay

limitaciones para utilizar las manos o los brazos, o pérdida total o parcial de ellos.

El tercer grupo contiene las discapacidades mentales, las cuales se refieren a discapacidades para aprender y para comportarse; se dividen en discapacidades intelectuales, las que se manifiestan como pérdida de la memoria o retraso o deficiencia mental; y discapacidades conductuales y otras mentales, comprendidas por las discapacidades de nivel moderado a severo, manifestadas en el comportamiento.

Por último el cuarto grupo reúne las discapacidades múltiples, comprenden tanto las discapacidades múltiples como las discapacidades que no son especificadas dentro de los grupos uno, dos y tres.

Se considera importante reconocer las diferentes discapacidades y según a que grupo pertenecen y que tipo de discapacidad presenta el comitente que solicita el diseño de la vivienda, identificar cuáles son las necesidades de diseño a las que se debe dar respuesta en el proyecto.

En el proyecto se busca no solo dar respuesta a una persona en particular, sino realizar un diseño que sea apto para cualquier persona, independientemente de su capacidad física, con lo cual es interesante conocer cuestiones del diseño accesible.

2.3 Accesibilidad

La accesibilidad se refiere a un concepto que si bien parece lógico, en la actualidad no suele ser aplicado en el urbanismo, en

las edificaciones, en los transportes o en los sistemas de comunicación.

Elkouss Eduardo (2006) explica que la accesibilidad es una característica del medio que permite a los individuos, independientemente de sus condiciones psíquicas, sensoriales o físicas, la utilización a los distintos espacios, instalaciones y servicios. Agrega que la persona que padece una discapacidad es aquella que presenta una reducción de la movilidad u otra limitación de tipo física, sensorial o mental.

El problema de la accesibilidad se encuentra en el caso de las personas con capacidades diferentes, las que experimentan limitaciones en el desplazamiento, la interpretación y la experimentación en las áreas que se nombraban al comienzo.

Las soluciones que se presentan al problema de la accesibilidad, generalmente constan de adaptaciones a las estructuras ya existentes o de agregados. Por ejemplo en el caso de los sanitarios para personas con capacidades diferentes se los coloca separados de los demás sanitarios, resoluciones como esta se deben a cuestiones de medidas o de facilitar los accesos, pero al solucionar un problema -el de la accesibilidad- se genera otro, el de la integración. Sobre esta problemática hace referencia Coriat y la conceptualiza como visitabilidad.

Según Coriat (2003) "El concepto de visitabilidad introduce (...) una alternativa integradora: que toda unidad de vivienda cuente con al menos un ambiente y un baño con dimensiones accesibles (...)". (p. 83)

Si bien la idea que propone la autora es en cuanto a un concepto de visitabilidad, en el cual se piensa en el diseño de

casas que pueden ser o no para personas con capacidades diferentes, pero que deben estar adaptadas para las mismas, en el caso por ejemplo de recibir una visita; la idea va mucho mas allá de eso. Habla de una alternativa integradora, donde todas las viviendas estén pensadas con dimensiones accesibles a todos.

Es interesante pensar en el diseño desde este punto, donde las cosas estén pensadas para todos, y no para un estándar de persona. Es decir, a la hora de construir, en lo posible se debe planear trabajar con las medidas máximas y no las mínimas. Si una persona en silla de ruedas necesita 90 cm de ancho en un pasillo para circular con facilidad, es interesante que se tome esta medida como estándar y no la de una persona sin silla de ruedas, de manera que el pasillo pueda ser transitado por todos.

Pensar en diseños que sean utilizables para personas con capacidades diferentes, pero que a su vez existan espacios a los que no puedan acceder, suenan un tanto discriminatorios. No se puede pensar que con diseñar una vivienda con un baño accesible, con rampas en el acceso y con pasillos anchos ya se soluciona la cuestión de accesibilidad. La cuestión es otra, es lograr que la vivienda sea inclusiva, que todo sea accesible a todos, que sea funcional a todos y que a la vez sea agradable.

Coriat (2003) establece atributos para lograr un hábitat integrador y los divide en:

a) Accesibilidad a conformaciones materiales y espaciales, que permitan a las personas con dificultad para trasladarse tener holgura espacial y temporal, continuidad en el tránsito, alcance de objetos, accionamientos que no requieran esfuerzo físico, entre otros.

- b) Aprehensibilidad de espacios e itinerarios, con lo cual se diseña reduciendo las señales adicionales o especiales. Se facilita el conocimiento de las direcciones, la ubicación de los lugares y de los equipamientos.
- c) Accesibilidad a los sistemas de información y comunicación, sistemas que funcionen tanto para personas con discapacidades visuales como auditivas por ejemplo.
- d) Accesibilidad a códigos de información y comunicación, los cuales ayudan a la construcción del lenguaje o de la comunicación en personas con problemas de audición o semejantes.
- e) Seguridad, aplicando barreras de protección o señalizaciones de advertencia.
- f) Confiabilidad, para que el diseño y el uso de sistemas sirvan para el fin con el que fueron creados.
- g) Autonomía, lograda en parte con la aplicación de los atributos que fueron explicados anteriormente.

Para diseñar espacios interiores es importante tener en cuenta las normas mínimas de accesibilidad las cuales se exigen actualmente cuando se requiere la habilitación de un local. Tener en cuenta la ley 962 es un paso para lograr desarrollar diseños no solo accesibles sino también visitables.

2.3.1 Ley 962

La ley 962 de Accesibilidad, sancionada en el año 2002, modifica el Código de la Edificación de la Ciudad de Buenos Aires, estableciendo normas para la eliminación de las llamadas barreras arquitectónicas.

Para el presente proyecto se aplica dicha ley para lograr un diseño de vivienda adecuado al usuario que se desplaza en silla de ruedas.

Las normas establecidas son en relación a diferentes ítems, como ser los pasillos, las escaleras, las rampas, las puertas y las zonas de higiene.

En cuanto a los pasillos la Ley 962 establece el ancho de las entradas y los pasajes, los cuales deben tener un ancho libre igual o mayor a 1,50 m.

Las escaleras, deben tener pasamanos a ambos lados de su recorrido, su colocación no debe interrumpir el deslizamiento de la mano. Los pasamanos deben ser circulares o anatómicos con una medida entre 0.04 m. y 0.045 m. y estar ubicados a 0.90 +/- 0.05 m. medidos desde la nariz del escalón hasta el plano superior del pasamanos.

El acceso a la escalera tiene que estar facilitado, por ejemplo ubicado en lugares comunes de paso.

El ancho libre establecido para las escaleras es de 1,20 m. y los tramos no deben tener más de 12 alzadas corridas entre descansos. En cuanto a los escalones tienen que ser iguales entre sí y sus dimensiones deben responder a la fórmula $2a + p = 0.60$ a 0.63 donde: a (alzada) no será menor que 0,15 m ni mayor que 0,18 m. p (pedada) no será menor que 0.26 ni mayor que 0.30 m medidos desde la proyección de la nariz del escalón inmediato superior, hasta el borde del escalón. La nariz de los escalones no podrá sobresalir más de 0.035 m sobre el ancho de la pedada.

Las alzadas deben estar materializadas y las pedadas realizadas con materiales antideslizantes y sin brillo.

Hay que tener en cuenta que si la escalera tiene un derrame lateral, ya sea protegido por barandas u otras formas no macizas, deben llevar en el o los lados un zócalo o algún elemento de contención, el cual tendrá una altura mínima de 0.10 m.

Es importante y además está aclarado en la ley, que las escaleras estén señalizadas al comenzar y finalizar cada tramo. Se deben utilizar bandas de prevención del ancho de la escalera y con una profundidad de 0.60 m. Deben tener una textura en forma de botones en relieve colocados en tresborillo.

Para salvar cualquier desnivel se puede utilizar el recurso de la rampa en reemplazo de la escalera. En el caso del proyecto la rampa es fundamental para el acceso a la vivienda de la persona que se desplaza en silla de ruedas.

El reglamento es muy similar al de las escaleras, teniendo en cuenta el solado antideslizante, el acceso facilitado y la señalización con bandas de protección.

Hay variaciones con respecto a las barandas, que en el caso de las rampas deben ser dobles. La altura de colocación del pasamanos superior es de 0.90 m +/- 0.05 m y del pasamanos inferior es de 0.75 m +/- 0.05 m., ambos medidos desde el solado de la rampa hasta su sección superior. La distancia mínima admitida entre ambos es de 0.15 m.

En cuanto a la sección transversal de los pasamanos se toman en cuenta las mismas medidas y características tanto de materiales y forma como de colocación que los pasamanos de las escaleras.

Al comenzar y finalizar los tramos horizontales de la rampa, los pasamanos deben curvarse sobre la pared, continuar hasta el piso o unirse los tramos del pasamanos superior con el inferior.

El ancho libre de las rampas es de 0.90 como mínimo y 1.20 como máximo, medido entre zócalos.

En cuanto a las puertas, la ley 962 hace hincapié en sus formas de accionamiento, la luz libre de paso y los herrajes a utilizar.

En cuanto a las formas de accionamiento de las puertas establece que si es mecánico, deben reunir condiciones de seguridad y regularse a la velocidad del paso de las personas con movilidad reducida estimada en 0.05 m/s -metro por segundo-; y si el accionamiento es manual, el esfuerzo no debe superar los 36 N -Newton, unidad de fuerza- para puertas exteriores y 22 N para puertas interiores.

La luz útil de paso mínima será de 0.80 m medida según la forma de movimiento de la hoja.

Los herrajes tanto para las puertas como para ventanas o cualquier tipo de abertura que proporcione iluminación y ventilación natural de los locales, tienen que estar ubicados en una zona de alcance comprendida entre 0.80, y 1.30 m medidos desde el nivel del solado.

En las zonas de inodoro y bidet, el espacio a considerar alrededor del inodoro, tiene que ver con la forma en que se realiza el paso desde la silla de ruedas a la taza del inodoro, puede ser lateral derecha o izquierda, frontal u oblicua, cada una requiere medidas diferentes a considerar al momento de diseñar un sanitario.

La descarga de agua del inodoro puede tener mecanismos que se accionen con la mano, los codos, con células fotoeléctricas, entre otros.

El papel higiénico se debe situar entre 0.70 m a 0.90 m del nivel del solado y ser alcanzable en un radio de 0.45 m medidos desde el inodoro.

Para las zonas de lavatorio, se debe utilizar un lavabo sin pedestal o una bacha sobre mesada. Se deben ubicar a 0.85 m +/- 0.05 m del nivel del solado. Para la correcta aproximación con la silla de ruedas se debe dejar 1 m de profundidad por un ancho de 0.40 m a cada lado del artefacto. El sifón tiene que estar embutido o adosado a la pared y el tubo de desagüe debe ser flexible o acodado desde la pileta, de manera que no dificulten la aproximación.

Los espejos deben estar inclinados a 10°. El borde inferior tiene que estar colocado a 0.90 m del nivel del solado.

Lo expuesto sobre la ley es una síntesis de los ítems que se toman en cuenta para la realización del proyecto.

Lo interesante de la síntesis realizada, es que permite tener en cuenta las normas fundamentales y mínimas para el diseño y la construcción de la vivienda para el usuario que se traslada en silla de ruedas. Sin embargo hay aspectos que no están contemplados en la ley, que tienen que ver con las dimensiones necesarias para generar espacios que sean accesibles.

Se propone a continuación realizar un análisis de las medidas antropométricas de una persona que se traslada en silla de ruedas para tener en cuenta al diseñar los diferentes espacios de la vivienda.

2.4 Ergonomía - Antropometría

La Ergonomía es una disciplina que estudia como mejorar las condiciones de los espacios donde se ejercen actividades, a través del análisis del cuerpo humano.

Coriat (2003) explica que si se busca que un diseño sea accesible a todos, es fundamental pensar en un diseño ergonómico ya que son aliados. La ergonomía proporciona, a la accesibilidad al medio físico, una herramienta fundamental que tiene que ver con el estudio de características antropométricas y funcionales del hombre.

Una definición actual establece que la ergonomía es: una ciencia aplicada que vincula características -contextuales, sociales, psicológicas y físicas- de las personas concretas con el diseño del equipamiento y del espacio arquitectónico y urbano en que habitan, con el objeto de optimizar su "habitabilidad" en tanto soporte sobre el cual acontece el desarrollo de la sociedad.

(Coriat, 2003, p. 52)

Son numerosas las actividades que los habitantes realizan en un espacio interior y si bien parece un tema simple, son muchos los factores que deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar.

El estudio de la antropometría es un paso importante en el quehacer de los diseñadores para establecer una buena ergonomía en la vivienda que se diseña.

Coriat (2003) establece que tradicionalmente las dimensiones antropométricas fueron determinadas por promedios, estableciendo

baño, etc.; varía según la persona que utiliza dichos espacios, ya sea hombre, mujer, niño o adulto o con alguna capacidad diferente.

En el caso del Proyecto de Grado, se utilizan como guía las tablas expuestas en el libro citado anteriormente, pero el análisis concreto de las medidas y los espacios logrados son expuestos en el último capítulo.

2.5 Interiores para personas que se trasladan en sillas de ruedas.

Tal como se especificó al comenzar el capítulo, las discapacidades motrices generan en su mayoría problemas para caminar o para manipular objetos, problemas que tienen que ver tanto con las extremidades inferiores, como las superiores.

Como son muchas las discapacidades motrices, es recomendable hacer un estudio detallado de las limitaciones que presentan los usuarios, a fin de responder de la mejor manera con el diseño de la vivienda.

A continuación se propone realizar un análisis, de diferentes viviendas las cuales fueron intervenidas teniendo en cuenta las normas de accesibilidad, algunas poseen adaptaciones y otras fueron concebidas desde el principio como obras arquitectónicas accesibles a personas con discapacidades motrices.

En la cocina que se muestra como ejemplo, se pueden observar diversos detalles que fueron diseñados en función del usuario en silla de ruedas.

Por un lado los bajo mesadas, los cuales se dejan libres para facilitar la aproximación funcional y de esta manera contribuir a la correcta utilización de los amoblamientos. El acceso libre se

debe emplear también en los placares, las mesas, los lavatorios, y todo lo que requiera aproximación.



Figura 2: Acceso en bajo mesadas. Fuente: disponible en <http://www.angliakb.co.uk/kitchen-design/bespoke-designed-kitchens-for-the-disabled/>

En el caso de la imagen de la cocina de ejemplo, se observa como se disponen mobiliarios con ruedas bajo las mesadas, los cuales se pueden retirar cuando se necesitan permitiendo mayor flexibilidad.

En el caso del horno está colocado a una altura accesible sobre la mesada, en la cual la puerta no interrumpe el traslado del usuario en silla de ruedas.

Un aspecto a destacar es el de las alacenas situadas en altura, las cuales no están al alcance de todos. Las mismas poseen un mecanismo por el cual, mediante la pulsación de un botón descenden a la altura requerida, como se puede observar en la figura 4.



Figura 3: Mobiliario en la cocina
http://goto.interiordesign.net/Product/U901798C3915304D634017936209777340_4Straightcupboards.jpg-3915304-14825-Disabled_Kitchen



Figura 4: Alacenas motorizadas.
Fuente: disponible en
http://goto.interiordesign.net/Product/3915304-14825-Disabled_Kitchen

En la zona de lavatorio es fundamental tener en cuenta, como en el caso de la cocina, la aproximación a los elementos. Las bachas no deben tener pedestal, para permitir el acceso con silla de ruedas. En el ejemplo que se muestra, se observa que la bacha no tiene pedestal, pero hay un elemento de madera que parece no ser la mejor opción para el tipo de baño.

Otro detalle que se observa que no cumple con la ley de Accesibilidad es el espejo. Teniendo en cuenta que la persona que se encuentra sentada en una silla de ruedas no alcanza a observarse a la altura en la que está colocado el espejo, el mismo debe tener una inclinación de 10 grados.



Figura 5: Sanitario accesible. Fuente: disponible en
<http://www.owensbuildingservices.co.uk/devon-disabled-kitchen-bathroom/devon-disabled-bathrooms.html>

En la zona de ducha y en la de inodoro, se deben prever por un lado la aproximación y por otro lado la transferencia.

La aproximación en el caso de la ducha debe estar facilitada, por ejemplo manteniendo el mismo nivel que el solado del baño y reduciendo al mínimo los desniveles. Se recomienda la utilización de duchas en vez de bañeras, acompañadas de sillas que por lo general son rebatibles.

La transferencia tiene que ver con el modo en que el usuario pasa de la silla de ruedas al inodoro o a la silla de la ducha. Como medidas de seguridad se colocan barras fijas y rebatibles dependiendo si la transferencia es frontal, lateral o derecha. Ejemplos de las barras y su colocación se pueden observar en la imagen anterior como en las siguientes.

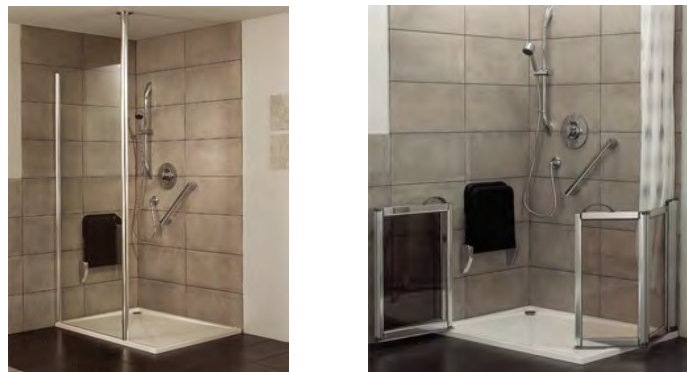


Figura 6: Zona de ducha con barras. Fuente: disponible en http://www.wetroomheaven.co.uk/disabled_bathrooms.html

Investigar acerca de las soluciones de diseño que se brindan para usuarios con capacidades diferentes permite establecer una aproximación a lo que significa diseñar para todos. Tanto los aspectos negativos como los positivos se tienen en cuenta para el diseño del loft, ya que permiten proyectar desde lo que ya fue experimentado en otros diseños.

Capítulo 3: Diseño biónico

3.1 Definición de Biónica

La Biónica adquirió significado como tal, como se verá mas adelante, en la década del 60. Sin embargo existe desde el principio de la historia del ser humano. La naturaleza ha sido objeto de estudio y aplicación desde la prehistoria, cuando el hombre en su lucha por la supervivencia en el medio en el que vivía creaba herramientas y artefactos que lo ayudaban en su propósito.

Con el tiempo, se fueron dando diversos casos en los que el hombre, a través del estudio de fenómenos naturales llevaba a cabo obras o proyectos de obras artificiales que se inspiraban en aquellos fenómenos.

Tal es el caso de Leonardo Da vinci, el cual inspirándose en aves e insectos, desarrollaba modelos de naves que permitieran el vuelo a los humanos.

Otro caso se da más adelante en el siglo XX, con el surgimiento del Art Nouveau, en el cual los artistas utilizaban las formas orgánicas y estilizadas de los vegetales en sus creaciones industriales para lograr mayor elegancia y ligereza en los acabados.

Un ejemplo más actual lo constituye el creado por Georges de Mestral, un ingeniero suizo el cual presencié la manera en que los cardos se adherían al pelo de los perros y realizando un estudio sobre dicho fenómeno inventó el velcro, un sistema de cierre con dos cintas.

Con el pasar de los años se fueron desarrollando diferentes conceptos en cuanto al término Biónica y fueron abordados desde diferentes disciplinas, como la robótica, la ingeniería, la arquitectura, el diseño, entre otros.

Son muchas las definiciones aceptadas, propuestas por diferentes autores. Una primera definición es realizada por Jack Steele (1960), un comandante de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, el cual establece que la Biónica es una ciencia de los sistemas, cuyo funcionamiento simula a los sistemas naturales, presenta características de los sistemas naturales o posee analogías de los mismos.

Por otro lado, Rodolfo Coronado un diseñador industrial en un artículo sobre Biónica y metodología de proyecto, cita a Carmelo Di Bartolo, diseñador italiano. Este último establece un significado etimológico al término Biónica, concebido como "el estudio de las formas de vida, del griego 'bion' que quiere decir vida, más el sufijo 'icos' que significa estudio". (s.f, s.d)

Otra definición es formulada por Bruno Munari (1990) el cual establece que la Biónica: "estudia los sistemas vivientes y tiende a descubrir procesos, técnicas y nuevos principios aplicables a la tecnología. Examina los principios, las características y los sistemas con transposición de materia, con extensión de mandos, con transferencia de energía y de información" (pág. 338). El autor agrega "se toma como punto de partida un fenómeno natural y a partir de ahí se puede desarrollar una solución proyectual" (pág. 338)

Un grupo de investigación llamado DIIN -Diseño Inteligente Inspirado en la Naturaleza-, perteneciente al departamento de Diseño de la facultad de Arquitectura de la Universidad de Los Andes, establece la siguiente definición para Biónica relacionándola con el diseño:

Se entiende por Biónica el método para resolver por analogía problemas en Diseño, mediante el análisis de los entes naturales considerando cuatro aspectos en su orden: contexto, forma, estructura, y función, tratados bajo un enfoque sistémico de inferencias generador de procesos de pensamiento crítico.

Los aspectos considerados en la Biónica corresponden a un conjunto de dominios del saber de las diferentes ciencias dirigidos a la construcción de conocimiento. Corresponde a la mente creadora del diseñador descifrar dichos contenidos y aplicarlos por transferencia de manera coherente en un objeto de diseño.

(Diseño Inteligente Inspirado en la Naturaleza, 2006)

El grupo de investigación nombrado anteriormente, en la actualidad realiza trabajos de Diseño Industrial aplicando la Biónica. Han desarrollado una metodología de diseño utilizando la Biónica y explican que la misma puede ser aplicada a diferentes disciplinas.

Son muchos los diseñadores, generalmente industriales, que actualmente realizan investigaciones en el campo de la Biónica, y experimentan aplicando metodologías de diseño. Uno de ellos es

Gabriel Songel, el cual ha desarrollado una tesis donde presenta a la Biónica como un método global de diseño. Dicho método se tiene en cuenta en el presente Proyecto de Grado, con lo cual es importante conocer cuales son sus antecedentes y en que consiste su propuesta.

3.2 La biónica como metodología de diseño: antecedentes.

Son diferentes los métodos aplicados hasta la actualidad que relacionan la Biónica con el diseño.

Songel (1994), establece cuatro niveles analógicos para clasificar las relaciones medidas por el grado de analogía que se encuentran entre la referencia tomada de la naturaleza y su materialización artificial. El autor aclara por un lado, que las obras tomadas para realizar la clasificación poseen un primer análisis que consiste en diferenciar obras que podrían considerarse dentro de la Biónica, es decir que no se toman todas las obras que se relacionan con la naturaleza, ya que no necesariamente pueden ser vistas como biónicas. Por otro lado, señala que los niveles analógicos no se consideran como compartimentos estancos, sino que pueden existir obras que se enmarquen dentro de un nivel u otro.

El primer nivel al que hace referencia Songel (1994) se denomina Inconsciencia. Agrupa a todas las obras que a través de métodos de diseño convencionales llegan a soluciones que se encuentran en la naturaleza, pero sin que esa haya sido la intención.

El segundo nivel analógico, corresponde al llamado Inspiración, en el cual se realiza una concepción parcial de la globalidad del sujeto natural que se toma como referente, lo cual puede llevar al no respeto o inclusive a la contradicción de los principios básicos que posee esa globalidad. A este nivel corresponden las obras que se basan en formas biológicas u orgánicas y toman algunos elementos de las mismas, sin tener en cuenta las funciones a las que responden dichas formas.

La Transposición de los principios básicos observados en el sistema natural y que luego son aplicados sobre el objeto artificial, conforma el tercer nivel analógico. A diferencia del caso anterior, se toman aspectos del referente natural de manera parcial pero que no entran en contradicción con el sentido global del mismo.

El cuarto nivel analógico lo constituye la Imitación total de la naturaleza. Este nivel supone la trasposición de todos los aspectos más importantes del referente natural al sujeto artificial, tales ser la forma, la función, la estructura, entre otros.

Songel (1994) explica que para entender su propuesta metodológica es importante centrarse en el estudio y discusión de los métodos utilizados por los centros más representativos del tercer y cuarto nivel, el Centro de Investigaciones de Estructuras Naturales del Instituto Europeo de Diseño de Milán; y el Instituto de Estructuras Ligeras de la Universidad de Stuttgart.

3.3 La Biónica como metodología de diseño: propuesta de Songel.

La metodología de diseño aplicando la Biónica que propone Songel, si bien es una metodología orientada al Diseño Industrial, los pasos que sigue para la generación de un proyecto de diseño son aplicables al presente proyecto de diseño interior.

Songel (1994) propone un método de aplicación de los principios básicos de la Biónica. Para la elaboración de este método se basa, como se comentaba en el subtítulo anterior, en los métodos de los institutos de Stuttgart y de Milán, pero además para que su propuesta sea considerada como método de diseño recurre a dos autores importantes. Por un lado Morris Asimow y su obra 'Introduction to Design' y por otro lado a John Christopher Jones y su obra 'Design methods Seeds of human futures'.

El método que propone Songel (1994) se divide en 7 etapas. La etapa uno corresponde a la de planteamiento y análisis de las necesidades y se presenta en forma de enunciado, el cual luego constituirá el argumento biónico.

La etapa dos, llamada identificación del problema, consiste en identificar el problema utilizando los datos obtenidos anteriormente para formular un argumento biónico. Este último es el que en el mundo natural puede brindar soluciones al problema.

Una vez establecido el argumento biónico se pasa a definir el concepto del proyecto, lo cual constituye la etapa tres. Se buscan las posibles soluciones que la naturaleza puede brindar al problema planteado.

En la etapa cuatro se analizan de manera detallada todos los sujetos seleccionados y según el análisis realizado se proponen

las posibles aplicaciones, estableciendo así la etapa cinco. En esta etapa todas las ideas de aplicaciones deben tenerse en cuenta, por más que parezcan inalcanzables.

En la etapa seis, se procede al estudio de mercado y en la última etapa se realiza una evaluación de la viabilidad económica del proyecto a realizar.

A continuación se presenta un cuadro que expone Songel (1994), en donde sintetiza las etapas y establece las relaciones entre las mismas.

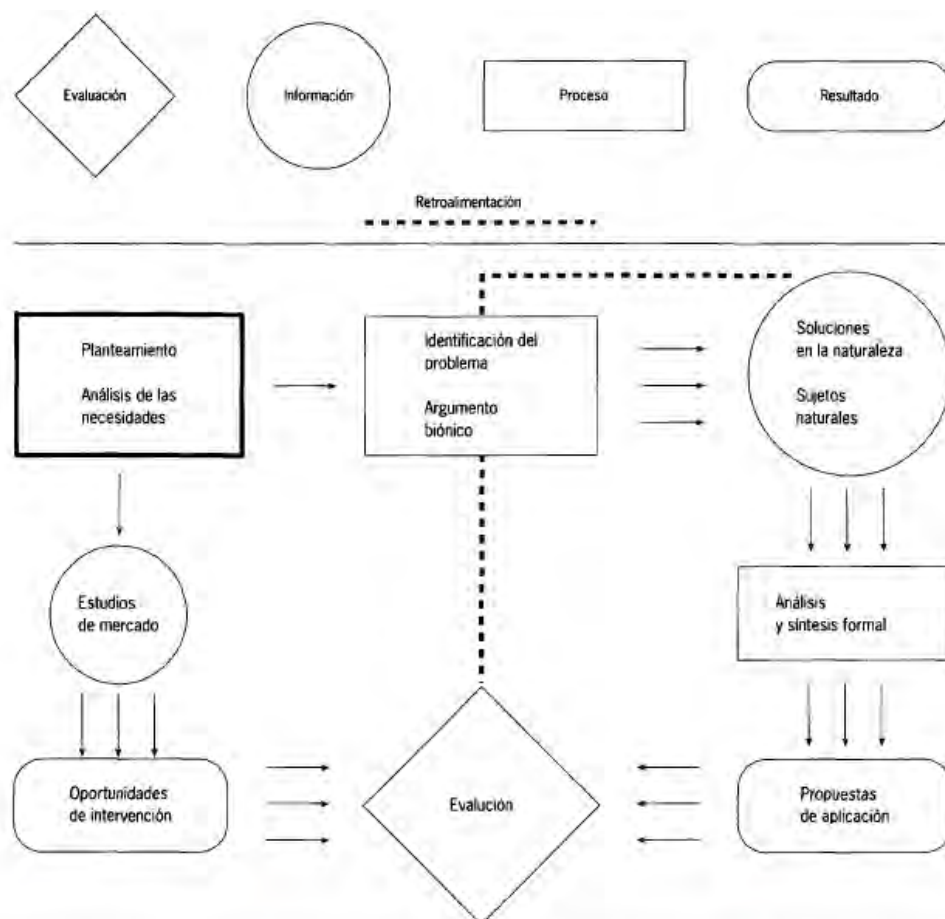


Figura 7: Metodología de diseño biónico por Songel. Fuente: disponible en: <http://tdd.elisava.net/coleccion/10/natura-disseny-i-innovacio-proposta-metodologica-es>

3.4 Análisis de casos

Para analizar casos de construcciones en la actualidad que aporten al Proyecto de Grado se recurre a los escritos de Bahamón, arquitecto, y Pérez Rumpler, ingeniera del paisaje, los cuales detectan analogías entre el mundo animal, el vegetal y el mineral y lo relacionan con la arquitectura contemporánea.

3.4.1 Analogías: mundo animal - arquitectura.

Bahamón, Pérez (2007) explican que en la arquitectura contemporánea es recurrente el uso de las formas animales, ya sea para conferir simbolismo al proyecto, para encontrar la funcionalidad buscada o simplemente por estética. Citan a arquitectos como Renzo Piano, Norman Foster y Frank Gehry, quienes en varias obras han apostado por las formas animales.

Continúan diciendo que la reincorporación en el proyecto arquitectónico de las formas originales, esenciales y puras, que al mismo tiempo son prácticas, lógicas y sostenibles de las estructuras animales, puede ser una alternativa a la sofisticación.

Muchos arquitectos toman de los animales, elementos que pueden ser útiles a la arquitectura, como ser los caparzones como método de protección, la piel, el pelo y las escamas como métodos de revestimiento y también la morfología.

La idea de la arquitectura de la Estación Subcomarca de Autobuses de Casar de Cáceres, construida por Justo García Rubio en el 2003, remite a una concha de mar. El arquitecto trabaja con

láminas de un mismo material que constituyen estructuras continuas, al igual que los caparazones. Al tratarse de una estación, la idea del arquitecto es transmitir a los usuarios la protección característica de las conchas.

El Parque de relajación Torrevieja, ubicado en España, construido por Toyo Ito en el 2005 es interesante por su arquitectura que ofrece una reminiscencia a los caracoles y se inserta en el paisaje. El proyecto consiste en un balneario en la costa mediterránea que no modifica el entorno, consta de estructuras de acero, algunas revestidas con láminas de contrachapado, que imitan caracoles dispersos en la arena.

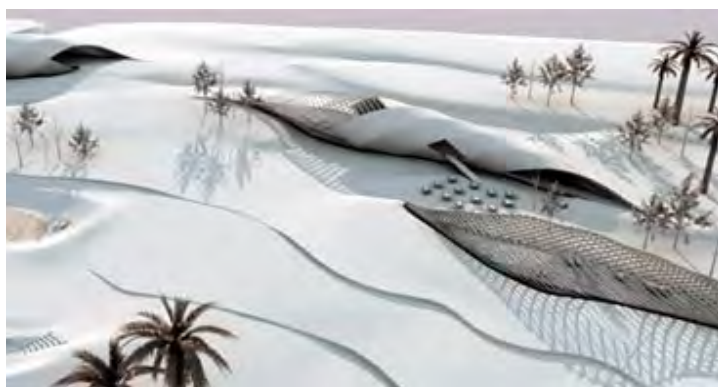


Figura 8: Balneario Torrevieja. Fuente: disponible en <http://flavinfoarquitectura.blogspot.com/2009/09/parque-de-la-relajacion-toyo-ito.html>

Por otro lado, para ejemplificar a través de elementos como la piel, las escamas y el pelo tomados de los animales, Bahamón y Pérez (2007) analizan las siguientes obras:

La Galería *Hall West*, ubicada en Corea y terminada en el 2004. En este proyecto, los arquitectos de UNStudio trabajaron con una idea de renovación de la fachada, inspirándose en el cambio de piel de las serpientes. Para representar ese cambio, los arquitectos utilizaron discos de aluminio iridiscente los cuales

cambian de color según la luz que reciben, del momento del día o de la perspectiva en que son observados.

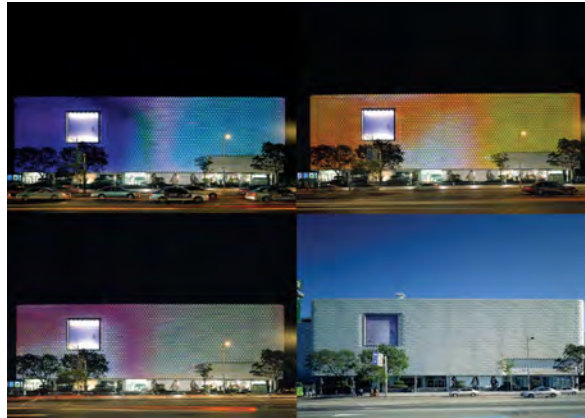


Figura 9: Galería Hall West. Fuente: disponible en <http://l1iill.egloos.com/1300863>

Casa de piel de elefante y Casa Laren, ambas construidas en el 2005, constituyen viviendas donde se aplicaron revestimientos que aluden a pieles de animales, una a la piel del elefante y la otra a la piel del conejo. En la primera, la analogía con el elefante se debe al revestimiento de la fachada con una capa aislante, la cual mantiene los niveles térmicos adecuados en todo tipo de clima. En la segunda se utilizaron juncos como revestimiento, que por un lado simboliza el pelaje del conejo pero también alude al aspecto campestre propio de las casas tradicionales de Holanda.

Por último, para ejemplificar los casos en que se toma como punto de partida la morfología de las estructuras constructivas de los animales, como ser las telarañas, las madrigueras, los nidos, los avisperos, las colmenas, etc. se presentan:

El Avispero construido en el 2001 por los arquitectos Eric, Owen y Moss, es un edificio de oficinas y centro de conferencias que hace alusión a su nombre. Si bien cada planta tiene funciones diferentes, todas se encuentran articuladas. El elemento más

representativo del proyecto es la fachada construida con paneles metálicos que por su manera de articularse sintetizan la idea del avispero.

La Universidad Libre de Berlín, diseñada por Foster y asociados en el 2004, tiene como idea conceptual una estructura temporal de los animales: el huevo. Su estructura externa realizada en bronce es la imita la forma del huevo; por dentro se mantienen las líneas curvas en las diferentes plantas, las cuales se ensanchan y se angostan permitiendo el paso de la luz.



Figura 10: Universidad libre de Berlín. Fuente: disponible en <http://urbanity.blogspot.com/2006/03/11/biblioteca-de-la-universidad-libre-de-berlin-de-norman-foster/>

3.4.2 Analogías entre el mundo vegetal y la arquitectura contemporánea.

Existen interpretaciones del mundo de la naturaleza vegetal que son aplicadas en la arquitectura. Estas interpretaciones hacen referencia, no solo a la morfología de los vegetales, sino también a sus atributos estructurales y fisiológicos, y a sus relaciones con el ambiente en que se desarrollan.

Bahamón, Pérez y Campello (2006) establecen que una clave inteligente para enriquecer el diseño, es volver la mirada hacia la naturaleza, realizar un estudio que permita la reinterpretación

de las estructuras vegetales para aplicarlas a las estructuras arquitectónicas.

En el análisis que los autores citados anteriormente realizan en su libro de Analogías entre el mundo vegetal y la arquitectura contemporánea, establecen que son tres las condiciones básicas que permiten comparar el mundo vegetal con el arquitectónico.

La primera condición es la estaticidad, referente a que la mayoría de las plantas como las obras arquitectónicas son fijas, estáticas y por lo tanto incapaces de moverse. Se deben desarrollar mecanismos de anclaje y de estructura que aseguren la permanencia de las estructuras en sus respectivas ubicaciones.

La estaticidad a su vez da como origen a una segunda condición, que tiene que ver con la eficacia. Las estructuras al ser estáticas y por ende no desplazarse deben adecuarse a su entorno haciendo un buen uso de los recursos que están a su alcance.

Una tercera condición es la competencia, la cual es reconocible tanto en las comunidades vegetales y en las ciudades, barrios, entre otros, como la fitosociología en el primer caso, y el urbanismo en el segundo. Estas últimas son disciplinas que estudian las interacciones que se generan entre los individuos de las comunidades -tanto vegetales como arquitectónicas- y las capacidades de resistencia a las modificaciones ambientales de cada una de ellas.

Bahamón, Pérez y Campello (2006) realizan una recopilación de obras arquitectónicas que consciente o inconscientemente incorporan interpretaciones del mundo vegetal y las dividen según la luminosidad y gestión del espacio, el control hídrico, el

control térmico, los agentes extremos, la defensa y las homologías.

En cuanto a la luminosidad y gestión del espacio hay diversos fenómenos que experimentan los vegetales en competencia con el ambiente en el que se desarrollan.

Los árboles por ejemplo se destacan por su búsqueda de la luz, y desarrollan hojas y copas para captar los rayos solares.

Hay estructuras arquitectónicas que interpretan árboles y se destacan en ciudades donde se agrupan gran cantidad de habitantes y donde se busca aprovechar al máximo la iluminación. Tal es el caso del Centro Sharp de Diseño ubicado en Toronto o de Lucky Drops, una vivienda unifamiliar ubicada en Tokio.

Esta última es digna de ser analizada, ya que representa un ejemplo específico de como es posible sacar partido de los espacios y llevar al máximo las condiciones de accesibilidad e iluminación.

Lucky Drops es una peculiar vivienda diseñada por los arquitectos Yasuhiro Yamashita y Shinji Haraguchi en el 2005 en Tokyo. Posee dimensiones muy reducidas, 3,2 metros de ancho en el frente, 29 metros de profundidad y 70 centímetros en la parte trasera.

El proyecto fue resuelto a través de la materialización de los revestimientos, los cuales son translúcidos y si bien permiten la entrada de luz natural preserva la privacidad de los habitantes.

La vivienda se desarrolla en tres plantas y los espacios de la misma se encuentran en un sótano al cual accede la luz gracias a un techo de chapa perforada.



Figura 11: Lucky Drops. Fuente: disponible en <http://blog.bellostes.com/media/Lucky%20Drops.png>

Otro fenómeno relacionado con la luminosidad y la gestión del espacio lo constituyen los parásitos, los cuales utilizan las estructuras vegetales como soporte.

Estructuras arquitectónicas de éste tipo -que interpretan a los parásitos- son fácilmente reconocibles en la actualidad, debido a que generalmente generan un gran contraste con las estructuras que utilizan de soporte.

El proyecto que se presenta a continuación corresponde a la ampliación de una vivienda unifamiliar ubicada en México, realizada por el arquitecto Fernando Romero - *Laboratory of Architecture* en el 2001.

La analogía con los parásitos surge por la necesidad de agregar estructuras arquitectónicas que respondan a las nuevas necesidades de los usuarios y que las mismas se relacionen con las estructuras ya existentes. Los habitantes requerían una zona de estar que sirviera también de juego para los niños. Se decidió crear un espacio sin aristas que contraste con la vivienda existente.

El edificio consiste en una estructura metálica recubierta con materiales que le confieren un acabado uniforme y liso. Es un

espacio flexible al que se le pueden asignar diversos usos según la necesidad.

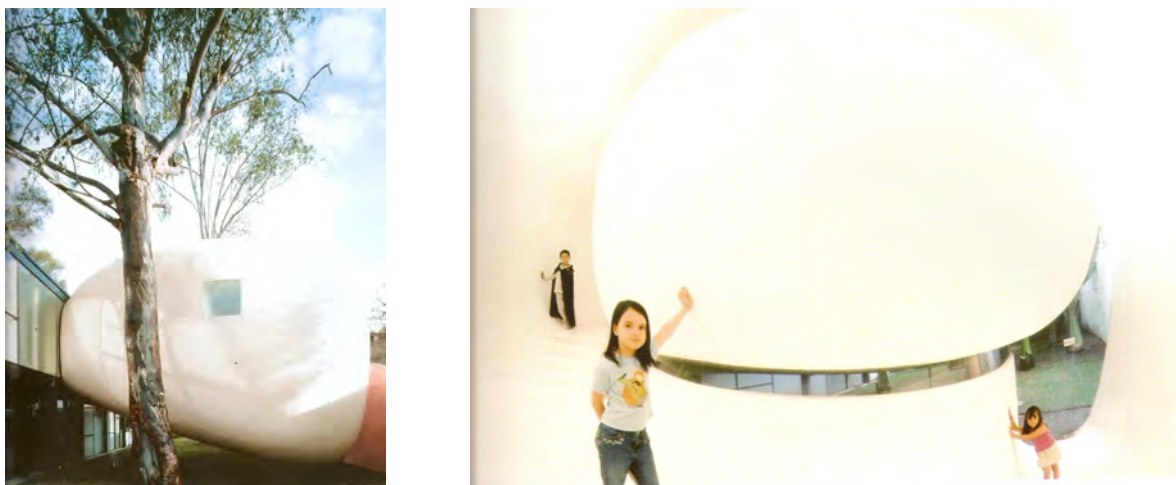


Figura 12: Habitación infantil. Fuente: Bahamón, A.; Pérez, P.; Campello A. (2006). *Analogías arquitectura animal: Analogías entre el mundo animal y la arquitectura contemporánea*. Barcelona: Parramón Ediciones, S.A.

El control hídrico y el térmico son otros fenómenos que comparten las estructuras vegetales y las arquitectónicas. Las analogías se dan sobre todo en los emplazamientos y los revestimientos de las obras arquitectónicas.

Un ejemplo de dicha analogía con el control térmico de los vegetales se observa en el Edificio *Sfera* ubicado en Kioto Japón en el 2003 por *Claesson Koivisto Rune*; y de la analogía con el control hídrico en el Centro *World Birding* finalizado en el 2004 y proyectado por *Lake Flato Architects* en Estados Unidos.

Continuando con el análisis que realizan Bahamón, Pérez y Campello (2006), se establecen las analogías referidas a los agentes extremos. Los últimos son clasificados en nieve, fuego, corrientes fuertes de agua y fuertes vientos.

Las especies vegetales, según el entorno que habitan, desarrollan adaptaciones que les permiten sobrevivir. Dichas

adaptaciones son dignas de estudiar si se busca por ejemplo realizar una obra arquitectónica en paisajes que experimentan climas particulares con agentes extremos.

La Casa Turbulencia, tiene la particularidad de estar emplazada en Abiquiu en México, en un valle semidesértico donde predominan altas temperaturas en verano y muchas nevadas en invierno, las que generan continuos vientos.

La vivienda fue construida por *Steven Holl Architects* en el 2003, con la idea principal de producir una obra que permitiera el paso del viento para que este no afecte su estructura.



Figura 13: Casa turbulencia.
Fuente: disponible en http://www.architecturaldigest.com/homes/homes/archive/holl_slideshow_042003#slide=2



Figura 14: Casa turbulencia.
Fuente: disponible en http://www.architecturaldigest.com/homes/homes/archive/holl_slideshow_042003#slide=5

La interpretación de los vegetales del entorno, los cuales tienen una reducción de la sección de los tallos y son plantas de baja altura, aportó a la generación de la idea del proyecto.

Otro fenómeno analizado de las obras arquitectónicas que presentan analogías con el mundo vegetal, hace referencia a la defensa física y química.

En los vegetales, los mecanismos de defensa se evidencian por ejemplo en la presencia de espinas; de venenos presentes en

tricomas - pelos de la epidermis -; de látex - emulsión que actúa como repelente -; de mimesis, también común en el mundo animal; entre otros.

Un ejemplo muy particular de mimesis en la arquitectura lo constituye *Magasin 3 Gallery*, una galería de arte contemporáneo ubicada en Estocolmo realizada por *Block Architecture*. La misma ha ido incorporando nuevas salas y complementando el edificio original.

El último encargo en el 2004 constaba de la realización de un vallado que agrupara las diferentes edificaciones. El equipo de arquitectos, teniendo en cuenta que el emplazamiento de la galería era en un parque en el cual rige una normativa muy estricta de no invadir el entorno con las edificaciones, propuso un proyecto en el cual trabajaron con el concepto de mimetizar la estructura con el entorno.

Proyectaron una valla que envuelve el complejo, construida con paneles de madera revestidos con láminas de aluminio de espejo los cuales pueden rotar 270 grados.

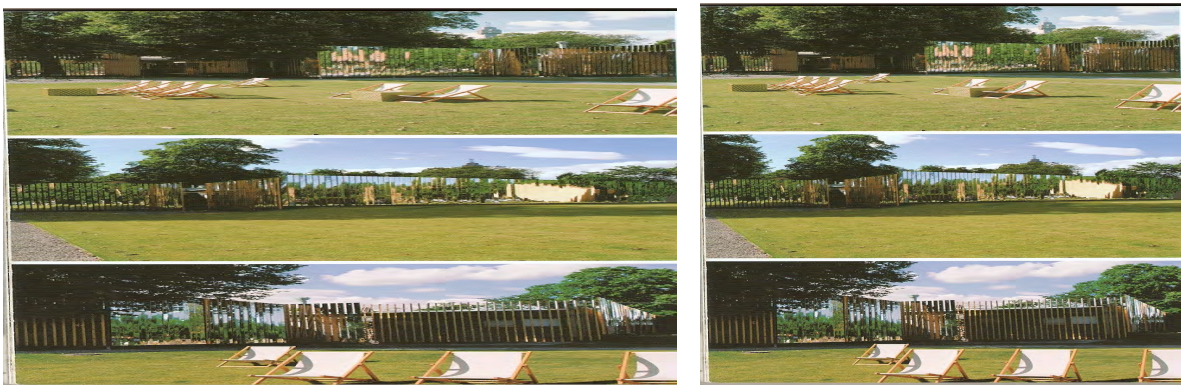


Figura 15: Magasin 3 Gallery. Fuente: Bahamón, A.; Pérez, P.; Campello A. (2006). *Analogías arquitectura animal: Analogías entre el mundo animal y la arquitectura contemporánea*. Barcelona: Parramón Ediciones, S.A.

3.4.3 Analogías entre el mundo mineral y la arquitectura contemporánea.

Como se veía anteriormente, muchos casos de la arquitectura contemporánea poseen analogías con el mundo animal y vegetal, y también, como se busca ejemplificar en este subtítulo, con el mundo mineral.

Bahamón y Pérez afirman: "Una arquitectura que vuelve la cabeza hacia el mundo mineral es (...) aquella que interpreta, traduce y se apropia de las formas geológicas a distintas escalas, así como de los procesos que intervienen en su aparición, transformación y destrucción". (2007, p.6).

A pesar que en la actualidad los nuevos materiales, como el hormigón y el acero dejaron de lado a otros materiales presentes desde la prehistoria, el material mineral y específicamente la piedra - tanto como revestimiento o como elemento decorativo - siguen siendo importantes en las construcciones.

La búsqueda en el proyecto de diseño se centra en resolver una idea de arquitectura orgánica, que si bien interpreta la naturaleza, busca la relación con el uso de las formas curvas. En el caso de las construcciones inspiradas, por decirlo de alguna manera, en el mundo mineral, presentan muchos ángulos rectos, por lo cual no sirven como ejemplo morfológico pero es interesante ver como son resueltos.

Las analogías entre lo mineral y la arquitectura contemporánea, se pueden determinar a través de los cristales, de los relieves terrestres, de los vacíos minerales, entre otros.

Bahamón y Pérez (2007) explican que lo interesante de los cristales es tomar, más allá de sus formas simétricas, su proceso de crecimiento incremental, el cual a partir de la unidad mínima y por adición de unidades puede generar una estructura compleja y ordenada.

En el caso de las analogías con los cristales, se citan como ejemplos los siguientes:

La Casa diamante, realizada en el 2008 consiste en un proyecto en el cual se busca generar un espacio de estudio como anexo a una vivienda existente. Lo interesante de esta construcción, además de la forma geométrica que evoca a un cristal, es el revestimiento realizado en acero inoxidable imitando la forma de un diamante, el mismo tiene como propósito aumentar la reflexión de la luz y llevarla al interior.

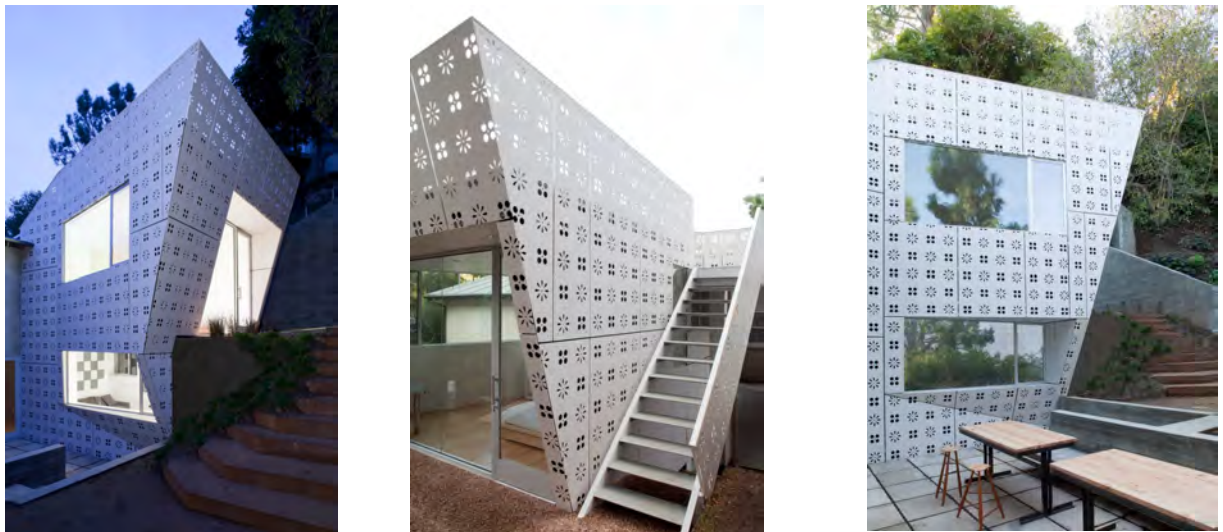


Figura 16: Casa diamante. Fuente: disponible en <http://interiorismo-y-decoracion.blogspot.com/2010/03/casa-diamante-xten-architecture.html>

Los Multicines UFA ubicados en Dresde, Alemania fueron construidos en 1998 y están definidos por dos bloques articulados, uno de hormigón y otro de cristal. El edificio al ser de estos materiales propone un juego visual entre lo que se muestra y lo

que no. Las salas de cines están contenidas en el bloque de hormigón, mientras que los accesos, las circulaciones y las áreas más públicas se disponen en el bloque de cristal y permiten ser vistas desde el exterior.

Las analogías en las construcciones minerales y las construcciones humanas se dan también a través de la interpretación de los fenómenos naturales del relieve terrestre, como ser el movimiento de placas, el paisaje granítico, las fisuras, entre otros.

Bahamón y Pérez (2007) consideran que la interpretación del moldeado de un paisaje mineral, aparte de proporcionar ideas en cuanto a su morfología, contribuye a la comprensión de las fuerzas que actúan en un lugar determinado y sobre las construcciones. Relacionarse con el entorno en el que una obra es proyectada puede sugerir la forma o el carácter tectónico que regirá en la misma. En cuanto a las analogías entre la arquitectura y el relieve terrestre, se exponen los siguientes ejemplos:

El *Spencer Theater for the Performing Arts* ubicado en Estados Unidos en una meseta entre dos montañas, es un claro ejemplo de una arquitectura que interpreta los fenómenos naturales y se integra en ellos.

Se pueden distinguir claramente en la obra, un bloque que interpreta a las montañas imitando las rocas y una fisura de la cual brota un bloque de cristal.



Figura 17: Spencer Theater. Fuente: disponible en <http://www.spencertheater.com/theater/spencerphotogallery.html>

El proyecto de *L. Museum*, ubicado en Austria es otra obra que establece una clara relación entre el exterior y el interior. La arquitecta juega con el paisaje y trabaja con la idea del museo como forma de paisaje.

Bahamón y Pérez (2007) describen que el proyecto encuentra su origen en la forma del terreno y lo reinterpreta en forma de techos móviles y ondulados. La interacción entre el paisaje y el edificio define el recorrido del museo.

Para finalizar el análisis de las analogías entre la arquitectura y lo mineral, se ejemplifica a través de obras arquitectónicas que aluden a cuevas, construcciones que a diferencia de las analizadas anteriormente donde se añade material, en éstas se sustrae.

En el paisaje mineral, se observan por ejemplo cuevas, simas, geodas y formas que expresan la ausencia de material dentro de un cuerpo mineral, que pueden ser causadas por diversos agentes naturales, como ser la erosión del viento, del agua o de la lava, entre otros.

Bahamón y Pérez (2007) establecen que la arquitectura sustractiva tiene muchas ventajas, entre ellas su capacidad autoportante, la cualidad de mantener temperaturas equilibradas, las propiedades de aislamiento y la posibilidad de poner al descubierto estructuras minerales. Ejemplos de estos casos de arquitectura son expuestos a continuación:

El Museo de Arte Chichu en Japón, realizado por Tadao Ando en el 2004, es una obra que se encuentra enterrada en la cima de una colina. Ofrece excelentes vistas hacia el exterior, gracias a la pendiente existente en el terreno que le permite que existan espacios ubicados en el borde de la colina.



Figura 18: Museo de Arte Chichu. Fuente: disponible en http://www.wallpaper.com/images/06810_172254_62_best_art_pilgrim.jpg

El Centro de Visitantes *Gotthard* finalizado en el 2003 en Suiza, busca representar a través de la arquitectura una imagen del túnel ferroviario de *Gotthard*. Los edificios están construidos con rocas extraídas de la montaña, las cuales aparte de constituir la estructura de sostén actúan como exhibición.

3.5 Aporte al proyecto

Como se trataba en capítulos anteriores, la actividad del diseñador permite atender a los requerimientos tanto psicológicos como vitales del usuario y no limitarse únicamente a la estructura y la disposición de los ambientes.

Considerando que el proyecto consta del diseño interior de una vivienda es factible pensar en un diseño aplicando la Biónica, donde la mayor preocupación se centre en brindar soluciones de diseño a la persona que la va a habitar basándose en fenómenos estudiados de la naturaleza.

Se debe tener en cuenta que la aplicación de la Biónica al interior de la vivienda no consta solo de analizar las necesidades del usuario, sino también de desarrollar un diseño interior que tomando referentes de la naturaleza brinde soluciones funcionales.

Se busca realizar un diseño interior en el cual las formas de las estructuras, el mobiliario y los elementos propios del interior evoquen a las formas propias de la naturaleza, formas que evoquen a organismos vivos carentes de simplicidad o formas geométricas y dotados de formas complejas y curvilíneas, tal como se ejemplificó al analizar las analogías entre el mundo vegetal, animal y mineral y la arquitectura contemporánea.

Capítulo 4: Diseño biónico para capacidades diferentes

En el siguiente capítulo se intentará dar una aproximación al concepto de Biónica, pero aplicada al diseño de un proyecto de loft para una persona que se traslada en sillas de ruedas.

A partir de los aspectos analizados en los capítulos anteriores, se propone comenzar el proceso de diseño, tomando como referencia la metodología propuesta por Songel, expuesta en el apartado 2.3 del presente trabajo.

4.1 Proceso constructivo

En primer lugar, es pertinente aclarar que de la metodología propuesta por Songel, sólo se toman como referencia las primeras etapas, ya que pueden ser interpretadas desde la disciplina del diseño interior y resultan provechosas para el proyecto. Si bien las últimas etapas del método pueden ser aplicables, el enfoque que establece Songel está dirigido a desarrollar productos de diseño industrial, es decir, se presentan diversas soluciones al mismo producto y de acuerdo a su viabilidad económica se elige el diseño adecuado. En cambio, en el caso del proyecto del loft, se busca brindar soluciones a través de la implementación de la Biónica donde cobran relevancia los aspectos funcionales y formales.

Por lo tanto, el primer paso consiste en analizar las necesidades, en el caso del diseño interior se deberá partir del requerimiento del comitente. Sabiendo que es una persona que se traslada en silla de ruedas, la principal necesidad que surge es

la de diseñar un espacio accesible, es decir con libres circulaciones y que responda a sus exigencias. Estas características se analizaron en los primeros capítulos donde se expuso acerca de la tipología de vivienda a diseñar y también sobre las necesidades del habitante.

En la segunda etapa se plantea el enunciado que luego constituirá el argumento biónico. En el proyecto, el enunciado que se propone es la accesibilidad, entendida como la libre circulación y los espacios sin limitaciones. Identificar este problema permite conocer el argumento biónico, es decir buscar en la naturaleza la solución al inconveniente.

Jon Marín, Licenciado en Biología y actualmente Profesor e Investigador del Departamento de Producto e Interiorismo en la ESDi - Escuela Superior de Diseño - en Cataluña (correo electrónico, 10 de Septiembre, 2010), sugiere que no hay que buscar referencias directas de la naturaleza que actúen como soluciones. El caso del diseño de un loft accesible no es algo que se pueda replicar de un organismo u ecosistema. Es necesario buscar ejemplos naturales a nivel general, que al analizarlos, sugieran ideas que puedan ser desarrolladas en profundidad. Joan Marín agrega que pocos son los casos donde copiar un referente natural soluciona la necesidad planteada.

Por lo tanto, se realiza un análisis a nivel general, en donde se piensa por ejemplo ¿Cómo esquivan el agua los obstáculos presentes en los caminos que recorre?, ¿Cómo llegan las corrientes de aire?

Una vez establecidas las preguntas, se realiza un análisis específico de cada ejemplo y se elige el más adecuado para dar respuesta a la necesidad de la accesibilidad.

Se toma como concepto del proyecto el agua, y los efectos de la misma, como por ejemplo el agua y su accionar en el hielo, lo cual será analizado en detalle en el siguiente subtítulo.

4.1.1 Referencia natural: Agua - Hielo

Según lo descrito anteriormente, en el proyecto se utiliza la Biónica como ayuda complementaria a la realización del diseño del loft. Para la búsqueda de referentes naturales que brinden ideas de posibles soluciones al problema de la accesibilidad, se realiza un análisis a nivel general, tratando de establecer una relación diseño - naturaleza.

Se considera que el agua, tanto en su estado líquido como sólido -más conocido como hielo- es el ejemplo adecuado para tomar referencias, interpretarlas y luego aplicarlas al diseño en cuestión.

Tomando como partida el sentido común y los conocimientos básicos sobre naturaleza, se analizan diversas imágenes donde se observa el accionar del agua en las cuevas de hielo. Ver anexo.

A partir de la observación de diferentes imágenes de cuevas de hielo, mediante la aplicación del sentido común y los conocimientos básicos sobre naturaleza, se extraen diversos conceptos. Éstos contribuirán, por un lado a dar forma al diseño en cuanto a la accesibilidad: formas orgánicas que a su vez constituyen formas sólidas y unificadas y los diversos caminos;

por otro lado, definirán la estética del loft: los colores claros y materiales crudos, el contraste de superficies y de sensaciones.

El primer concepto es el de las formas, las cuales se distinguen como orgánicas, irregulares y asimétricas. Éstas son generadas por diferentes fenómenos, que tienen que ver por ejemplo con el agua y el aire que circula por las cuevas, lo cual va modelando el hielo y las rocas.

Las formas orgánicas pueden aplicarse al diseño de la circulación del loft, ya que facilitaría el desplazamiento de la persona que se traslada en silla de ruedas y se aprovecharía espacio.

Como se observa en la figura 19, al realizar el giro en un pasillo con un ángulo de 90° se desperdicia el espacio próximo a las esquinas. Con las formas curvas, se pueden generar espacios que acompañen la circulación del usuario.



Figura 19: Giro de 90 grados. Fuente: disponible en <http://www.scribd.com/doc/21990677/Normas-Del-IMSS-Para-Discapacitados>

Por otra parte, las formas orgánicas pueden contribuir al diseño del mobiliario, porque las terminaciones curvas permitirían una mayor continuidad en el desplazamiento del comitente.

A lo expuesto anteriormente se suma un segundo concepto: la integración. Las masas de hielo presentan formas orgánicas, con sectores planos, sectores ondulados con bordes redondeados o bordes puntiagudos y además sugieren una idea de integración. Esto permite pensar en muebles, que no solo tengan formas orgánicas y acompañen la circulación, sino que también se encuentren unidos formando una sola estructura.

El último concepto, que está relacionado específicamente con las circulaciones, es el de los diversos caminos. Al analizar la manera en que circula el agua en las cuevas de hielo, se distingue que la misma transita caminos que varían según las distancias, los caudales y los destinos.

A partir de ello, se puede generar un diseño en el que todos los sectores se encuentren articulados a través de caminos y se accedan fácilmente atravesando pasillos, logrando una fluidez en las circulaciones. Los caminos pueden estar diferenciados según su importancia, en pasillos principales o secundarios dependiendo del sector en que se encuentren.

Explicitados los conceptos que delimitarían la forma del loft y darían respuesta al problema de la accesibilidad, se procede a identificar los conceptos que definirían la estética de la vivienda, también extraídos del análisis de las cuevas de hielo.

En primer lugar se reconocen diversos tipos de superficies que presentan las cuevas de hielo. Las zonas de hielo sugieren el uso en el diseño de materiales con terminaciones lisas y

resbaladizas y las zonas rocosas, materiales porosos e irregulares. Según el uso y el sector del loft, se pueden usar materiales que a través del contraste de texturas diferencien los sectores.

Otra sugerencia la transmiten las formas que van tomando las cuevas de hielo según la acción que producen tanto el agua como el viento, los cuales generan espacios amplios que se conectan con espacios estrechos, otros reciben luz mediante rajadas provocadas en el hielo o permanecen a oscuras. Es interesante proyectar un diseño en el cual se trabajen con diferentes sensaciones según el sector, por ejemplo de mayor amplitud y luminosidad en las áreas sociales como la cocina y el living y un espacio más reservado para el área privada de la casa.

El hielo también ofrece sugerencias en cuanto a su espesor. Hay lugares en donde se presenta como una masa compacta que transmite una sensación de robustez y solidez, otros en donde el hielo es delgado, como el caso de las estalactitas, que transmite una sensación de fragilidad. Este efecto es interesante plasmarlo en el mobiliario según el uso que se requiera, por ejemplo, para los muebles multifuncionales que se pretenden diseñar y que a su vez se funden con la estructura del loft, se puede trabajar con superficies sólidas de gran espesor que puedan contener en su interior artefactos, o superficies más delgadas que sirvan como estantes, divisores, mesadas, entre otros.

4.2 Materiales

Para lograr el diseño que se propone aplicando los conceptos extraídos de la naturaleza, pero a su vez teniendo en cuenta las necesidades del usuario y las normas de la ley de accesibilidad, es necesario investigar que materiales son posibles de utilizar.

Se considera fundamental el uso de Corian, el cual será explicado a continuación, para lograr las formas orgánicas que se pretenden en el diseño.

4.2.1 Corian

DuPont es una compañía con sede en Estados Unidos que ofrece productos y servicios innovadores para diversos rubros como ser: agricultura, salud, electrónica, alimentación y nutrición, construcción, indumentaria, entre otros. Dentro del rubro de la construcción dicha empresa presenta un material denominado Corian que sirve para crear superficies homogéneas, es sólido y sin poros. Está compuesto por resina acrílica y minerales naturales tal como lo especifica DuPont (2008) en un libro sobre Corian.

Corian puede ser aplicado en todas las superficies, es utilizado en viviendas, hoteles, bares y restaurantes, locales comerciales, oficinas, espacios públicos, aviones y embarcaciones; tanto en lo estructural - como solado, paredes, cielorrasos - como en el mobiliario y el equipamiento.

Dupont (2008) establece las características principales del material, las cuales las clasifica en: a) Resistente, ya que no se decapa ni se desprende con el desgaste diario y los rasguños.

Resiste a la mayoría de los impactos y ha sido testeado en sus cualidades tanto mecánicas, térmicas y eléctricas; b) Higiénico, porque no posee poros, es sólido en todo su espesor y tiene la particularidad de ser construido con juntas imperceptibles manteniendo de esta manera la superficie higiénica, además es resistente a las bacterias y los hongos. Un aspecto muy interesante de Corian es su facilidad para limpiar, con un paño húmedo utilizando detergente o algún producto de limpieza ligeramente abrasivo se logra eliminar manchas o grasa y luego se pasa un paño seco; c) Reparable, debido a que las superficies de Corian son renovables con diferentes métodos que permiten trabajar sobre el material sin necesidad de retirarlo; d) No tóxico, ya que no emite gases al estar bajo temperaturas normales, e inclusive cuando es quemado desprende gas carbónico y el humo que emite no contiene gases tóxicos; e) Versátil, ofrece ilimitadas posibilidades de diseño gracias a su maleabilidad y las juntas invisibles las cuales permiten ensamblar las piezas y realizar instalaciones sin aristas; f) Thermoformable, como se especificó anteriormente Corian puede ser trabajado en temperaturas controladas utilizando moldes de madera o metal para crear diseños en dos o tres dimensiones; g) Translúcido, el efecto se destaca principalmente en los colores claros y las planchas delgadas de material; h) Se trabaja como la madera con herramientas similares, los principales talleres que trabajan con el material antes eran carpinterías; i) Respetuoso con el medio ambiente, porque al fabricarse se tienen en cuenta normas para limitar los desechos y ahorrar energía en todo el proceso de producción.

Corian se presenta en diversos grosores estándar y se puede cortar fácilmente mediante profesionales otorgando la medida deseada, a su vez Dupont comercializa los adhesivos especiales para realizar las juntas, los cuales son fabricados en una gama específica de colores que tienen correspondencia con las placas.

Las dimensiones estándar de las placas se pueden observar en la siguiente imagen:

Plancha 4 mm	930 x 2490 mm	
Plancha 6 mm	760 x 2490 mm	930 x 2490 mm
Plancha 12.3 mm	760 x 3658 mm	930 x 3658 mm
Plancha 19 mm	760 x 3658 mm	

Figura 20: Tabla de medidas. Fuente: disponible en http://corian.es/Corian/es_ES/assets/downloads/documentation/corinan_book_es.pdf

La firma Dupont ofrece elementos moldeados en Corian, como por ejemplo bachas de diferentes modelos, que pueden ser combinados con las planchas en las zonas de lavado en las cocinas o en los baños, manteniendo de esta manera las juntas invisibles y por consiguiente un mayor grado de higiene.

A su vez, como se explicaba anteriormente en las características, se pueden realizar moldeados personalizados de en Corian y combinarlos con las placas, o trabajar todo un diseño moldeado. Se pueden agregar al diseño en Corian efectos realizados con técnicas de sublimación -se transfieren imágenes al material a través del calor- y bajorrelieve -ideales para realizar inscripciones por ejemplo de logos- al que también se puede acompañar con incrustaciones, e iluminación.

Lo interesante del material expuesto como se puede apreciar es su gran versatilidad lo cual permite proyectar un diseño sin

limitaciones que es lo que se busca en el proyecto de la vivienda. Se considera que el material brinda todas las características para desarrollar un diseño aplicando los conceptos extraídos de la naturaleza explicados en el apartado 4.1.1 de este capítulo donde se hace referencia a las formas orgánicas, las formas que se funden con otras creando muebles integrados, las superficies sin aristas, las superficies planas u onduladas, entre otras.

4.3 Domótica

Únicamente con los materiales y las formas curvas no basta para lograr el máximo de funcionalidad de la vivienda. Actualmente con los avances de la tecnología es posible facilitar aun más el desplazamiento de las personas a través de la Domótica.

Romero Morales, C., Vásquez Serrano, F. y de Castro Lozano, C. (2007) explican que el término Domótica es muy utilizado en la actualidad, aunque no siempre de manera correcta. Establecen que la palabra domótica surge de la unión de "domo" que proviene del latín domus -casa- con el sufijo "tica" que proviene de automática, aunque algunos también hacen referencia a "tic" por tecnología y "a" por automatización. Los autores agregan también una definición realizada por el instituto CEDOM -Asociación Española de Domótica-, el cual define a la domótica como la incorporación a la vivienda de una tecnología que permite gestionar de manera eficiente, segura y confortable para el usuario los distintos aparatos e instalaciones domésticas.

La Domótica, además de ofrecer ahorro energético, reducción de contaminantes y seguridad personal, otorga confort a los

usuarios; por lo cual es una buena manera de brindar mayor accesibilidad a las personas con capacidades diferentes.

Haciendo referencia a los servicios que la domótica presta a las personas con capacidades diferentes, Romero Morales C., Vásquez Serrano F. y de Castro Lozano C. (2007) explican que permite la automatización de los elementos; el mando de control a distancia mediante un pulsador, por barrido o por la voz; luces guías, interruptores con símbolos y sensibles al tacto; apertura automática de puertas; entre otros.

En cuanto a la iluminación, la Domótica permite realizar un control del encendido, el apagado y la regulación de la intensidad lumínica, de manera individual -es decir por ambientes o por artefactos- o general -en toda la casa-. La regulación puede ser manual o automática. En el último caso, el sistema controla la iluminación a través de una programación que realiza el usuario.

Con la climatización sucede lo mismo, el usuario puede realizar una programación, aunque en este caso depende del sistema de climatización elegido, el cual puede variar desde sistemas de climatización de agua enfriada o calentada, de aire enfriado o calentado o de volumen variable de refrigerante, entre otros.

Tanto las ventanas, las puertas, las persianas, los toldos y las cortinas, pueden ser integradas al control domótico de la vivienda, el cual permite la apertura y el cierre sin necesidad de acceder a los elementos, lo cual constituye una solución tanto para las personas que se trasladan en sillas de ruedas, como para el diseño de sus viviendas. Se hace referencia a lo último, dado que la utilización de un sistema que realiza la apertura y el cierre de elementos permite mayor flexibilidad en el diseño.

En el caso de las puertas además de abrirse y cerrarse mediante el sistema automatizado, pueden tener cerraduras electrónicas que permitan el acceso evitando el uso de llaves.

Los equipamientos, como se veía en el capítulo anterior en el caso de las cocinas donde las alacenas se adaptan en altura al usuario, pueden motorizarse para facilitar el alcance.

Los electrodomésticos también se pueden incluir en el sistema de domótica de la vivienda, instalando por ejemplo alarmas que avisen sobre algún desperfecto ya sea a través de sonidos o hasta enviando mensajes de texto al celular o correos electrónicos al usuario.

Tal como se especificó anteriormente, son muchas las discapacidades relacionadas con la motricidad, pero también es muy variado el campo de la domótica el cual permite ofrecer accesibilidad y flexibilidad en los diseños.

Cada usuario tiene necesidades específicas para las cuales el diseñador debe elaborar un plan de soluciones tecnológicas que se ajusten al diseño de la vivienda y lógicamente al presupuesto. Si bien actualmente la Domótica supone un lujo para las personas que no poseen limitaciones en sus capacidades físicas, para las personas que se trasladan en silla de ruedas y tienen problemas de movilidad, la Domótica les permite manejarse con autonomía, confiabilidad y seguridad.

Capítulo 5: Proyecto

Luego de plantear el marco teórico dentro del cual se desarrolla el Proyecto de Grado, es decir de realizar una síntesis sobre la tarea del diseñador y específicamente de su desempeño en el diseño de viviendas como el loft y el diseño para personas con capacidades diferentes; de analizar la Biónica y en que medida esta se relaciona con el diseño interior; de establecer el referente natural que dará respuesta a los problemas de diseño planteados y de definir los materiales y la tecnología que aportan a dicho diseño; en el presente capítulo se pretende resaltar a modo de introducción las características principales del proyecto para luego mostrar una descripción profunda de las cuestiones técnicas, estéticas y funcionales referidas al diseño.

El proyecto consiste en desarrollar una vivienda para una persona con capacidades diferentes, la cual se traslada en silla de ruedas y de aplicar la Biónica como búsqueda de soluciones a las necesidades de diseño del usuario. Se busca realizar un diseño libre de barreras, despojado de elementos con lo cual se permita la libre circulación. Al recurrir a la Biónica en busca de referentes naturales que otorguen soluciones al problema planteado, se reconocen varios conceptos aplicables al proyecto los cuales conforman la idea rectora. La misma se basa en el uso de formas orgánicas que logren un diseño donde se fundan las estructuras y el mobiliario, creando un proyecto integral de diseño.

A partir de la idea presentada se busca realizar una estructura multifuncional que predomine en el loft y que no solo

conforme y divida los sectores, sino que también constituya el mobiliario. Los muebles multifuncionales generalmente se usan para aprovechar espacio en lugares de dimensiones reducidas, ya que son capaces de conformar varias funciones en un espacio mínimo. En el caso del proyecto se busca usarlo no solo para aprovechar espacio, sino también para generar una idea de unidad en el proyecto y para evitar muebles que dificulten la circulación. Se pretenden diseñar alternativas de muebles que pueden ser usados según la necesidad.

Se procura que la idea de integración también sea representada a través de los materiales, para lo cual se utilizarán colores claros que transmitan una sensación de mayor amplitud al espacio. El revestimiento del solado será de madera clara y el de las paredes hormigón entablonado. La elección de estos materiales tiene que ver con la idea de mantener la estética del loft y remitirse al pasado fabril de los mismos donde se utilizaban materiales crudos y se dejaban las instalaciones a la vista. Se busca entonces contrastar los materiales de la estructura existente del loft con los del diseño realizado.

5.1 Zonificación y circulaciones

Una vez analizadas las necesidades del comitente, creado un plan de diseño en base a las mismas y planteada la idea rectora, se procede a la zonificación de la vivienda. La misma consiste en diagramar sobre la planta -plano- los lugares más convenientes para cada área del loft. Teniendo en cuenta que la tipología de vivienda que se trabaja se caracteriza por tener áreas integradas y no generar compartimentos a modo de habitaciones, la idea para

la diagramación se basa por un lado en agrupar las áreas privadas -descanso y aseo- de las áreas sociales, consideradas de esta manera ya que son áreas donde el usuario puede recibir visitas -living, escritorio, cocina y comedor-; por otro lado teniendo en cuenta el concepto de las diversas circulaciones que conducen a un mismo lugar o que crean atajos extraído de la referencia del agua y el hielo -apartado 4.1.1- se decide ubicar la habitación y el baño en el centro creando un núcleo privado y a su alrededor se genera la circulación central de la vivienda la cual conecta todos los sectores sociales.

Dicha distribución se puede apreciar en figura 21 donde las áreas son resaltadas con diversos colores para facilitar su comprensión.

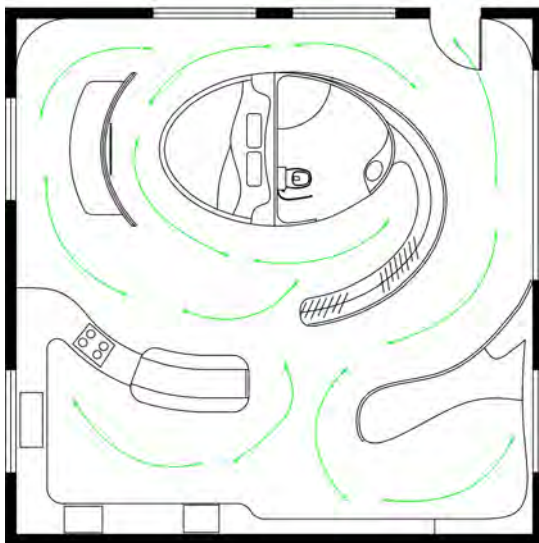


Figura 21: Circulaciones. Fuente: producción del autor.

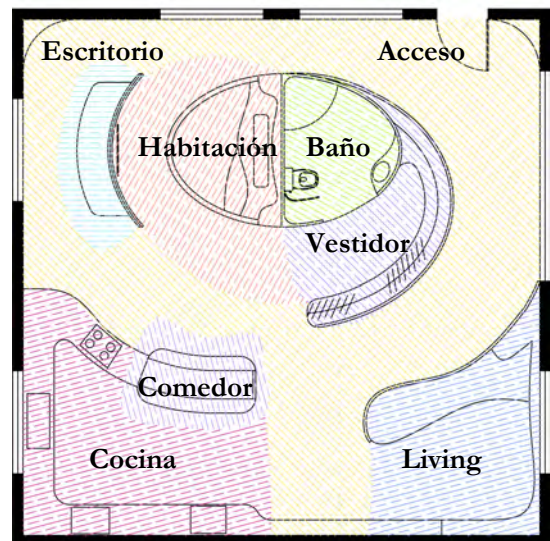


Figura 22: Zonificación. Fuente: producción del autor.

En la figura 20 se puede observar el diagrama de las circulaciones las cuales cumplen un papel muy importante en el proyecto por la idea que se plantea de generar un diseño libre de barreras. Es fundamental que todo el recorrido del loft se

encuentre libre de obstáculos, con lo cual el diseño se basa en generar divisiones que a su vez constituyan muebles que agrupen las diferentes áreas de la vivienda.

El usuario según su necesidad puede dirigirse a los diferentes sectores de la vivienda tomando diversos caminos lo cual facilita su desplazamiento.

Los pasillos tienen diferentes dimensiones para distinguir las áreas y dependiendo de su uso. Las circulaciones principales - acceso, comedor y living- tienen un ancho mayor que las circulaciones secundarias -habitación y pasillo hacia el escritorio- pero de todas maneras cumplen con las normas de accesibilidad nombradas en el apartado 2.3.1 donde se establece que los pasillos deben tener como mínimo un ancho de 0,90 m y sectores con un diámetro de 1,50 m que permita realizar un giro con la silla de ruedas.

5.2 Propuesta de diseño

Una vez establecidas las zonas y delimitadas las circulaciones, se procede a la aplicación de la idea rectora, la cual fue explicada en detalle anteriormente, para resolver la totalidad del espacio. Para lograr la representación de la idea de unificación de las áreas y libertad en las circulaciones a través de la implementación de las formas orgánicas se recurre a la utilización del material denominado Corian explicado en el apartado 4.2.1 del trabajo ya que ofrece la posibilidad de realizar formas no convencionales. Se utiliza Corian para sectores

del solado, de las paredes, el cielorraso e inclusive el mobiliario.

La idea de la unificación de los espacios es representada a través de una estructura orgánica que simulando hielo que se derrite recorre las paredes del loft y según el sector va adquiriendo volumen y formando muebles. Tal es el caso del living donde la estructura que recorre la pared con un grosor de apenas un centímetro, luego se convierte en un mueble que da apoyo a un televisor y por debajo contiene un nicho que funciona como estante para contener un equipo de DVD y parlantes para reproducir música y películas. La estructura de forma orgánica continúa como revestimiento en la pared, da lugar a una ventana, vuelve a adquirir volumen para dar forma a una mesa y luego se convierte en sillón tal como se observa en la figura 22.



Figura 23: Sector living. Fuente: Producción del autor.

Para dividir el sector del living con el núcleo central correspondiente al área de habitación y baño del loft, se diseña una estructura que del lado de la habitación cumple la función de

vestidor y del lado del pasillo de acceso constituye un soporte para estantes y posee un pasamanos empotrado que ayuda al desplazamiento con la silla de ruedas. Dicho pasamanos por su diseño que se funde con la estructura y por la manera en que está iluminado acompaña la dirección de la curva y la resalta.

A su vez, para enfatizar aun mas el recorrido desde el acceso hacia el comedor y el living se diseña un cielorraso suspendido que comparte la misma forma que el diseño del solado, dicho cielorraso de yeso posee una iluminación puntual que contrasta con la iluminación general del loft, creando diferentes climas y diferenciando los sectores.

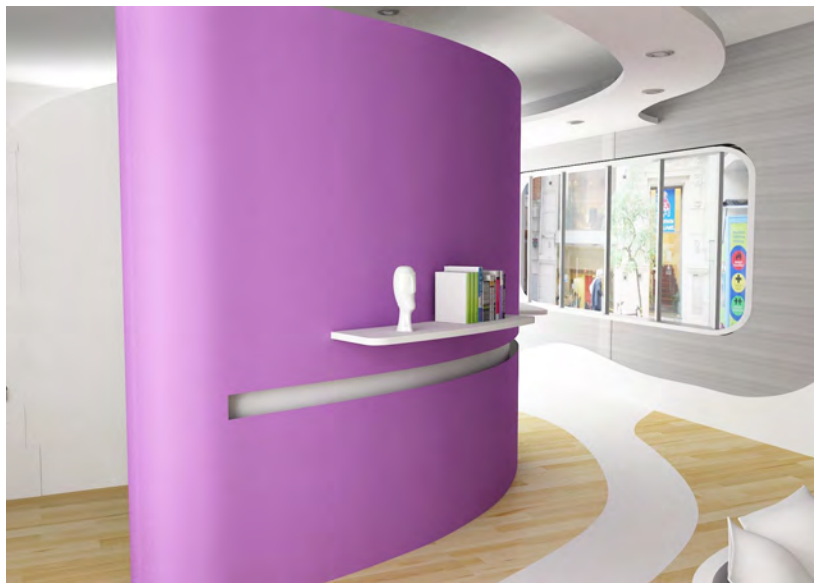


Figura 24: Acceso. Fuente: Producción del autor.

El sector de la cocina se encuentra integrado con el comedor. La estructura de formas orgánicas realizada en Corian que se inicia en el living, al llegar a la cocina vuelve a aumentar su grosor y forma un mueble que contiene el horno, la heladera, una alacena y una mesada diseñada especialmente para realizar cortes.

El horno con puerta abatible se encuentra ubicado a una altura de 0.85 m medidos desde el solado hasta su borde inferior para el alcance del usuario en silla de ruedas. La heladera también posee las dimensiones adaptadas al usuario, permitiendo su correcta aproximación.

La alacena posee un sistema domótico con el cual presionando un botón desciende hasta la altura deseada. Las puertas son corredizas, de manera que facilitan el alcance de los elementos.

Se diseña en el mismo mueble, una mesada realizada en acero inoxidable que permite realizar cortes sin dañar el material ya que se debe recordar que no se recomienda el corte sobre la mesada de Corian. Además el motivo por el cual se realiza dicha mesada es para situarla a una altura de 0.75 m, la cual permite realizar las tareas con mayor comodidad para el usuario. La tabla de corte también posee un sistema con el cual, permanece disimulada dentro del mueble y presionando un botón se desplaza hacia afuera para su uso.



Figura 25: Mueble cocina. Fuente: Producción del autor.

La estructura mencionada anteriormente, que constituye el mueble de la cocina, continúa su recorrido convirtiéndose nuevamente en parte del revestimiento de la pared y a su vez forma una mesada de 5 cm. de espesor y 0.85 m. de altura que contiene la bacha y un anafe eléctrico. Por debajo de la mesada el espacio está ocupado por mobiliario con ruedas que pueden ser retirados de ser necesario otorgando mayor flexibilidad al diseño.

La mesada realizada en Corian continúa en forma de cinta y forma la mesa del comedor, la cual posee una tapa de vidrio. Lo interesante de la forma de la mesa, es que la estructura que actúa de sostén, no sólo continua con la idea de unión entre todos los elementos que conforman el mobiliario, sino que también permite dejar libre el espacio bajo la mesa para facilitar la aproximación de la silla de ruedas. Las sillas utilizadas para el comedor continúan con la estética del loft, manteniendo las formas orgánicas.



Figura 26: Sector cocina. Fuente: Producción del autor.

En cuanto al solado del sector de la cocina, es de madera al igual que el resto de la vivienda, pero se realiza un diseño que acompaña la mesada con un revestimiento vinílico. El diseño del solado, como se especificó anteriormente, se repite en el cielorraso pero lo que varía en el comedor es la iluminación. Para diferenciar el sector de la mesa, se disponen unas luminarias blancas colgantes que conservan las líneas onduladas y otorgan mayor calidez al ambiente.

El sector de la cocina posee un gran ventanal de forma rectangular con los vértices curvos. El mismo posee ventanas corredizas que pueden ser manejadas mediante la pulsación de un botón tanto para la apertura o cierre, como para el oscurecimiento de los vidrios lo cual otorga mayor privacidad al ambiente. El mismo sistema es implementado en todas las aberturas del loft.



Figura 27: Panel divisor. Fuente: Producción del autor.

Teniendo en cuenta la posibilidad que existe que el usuario reciba visitas en el comedor, se diseña un panel divisor con franjas de vidrio y madera pintada, que mediante un sistema de

rieles puede ser desplazado creando un límite visual que otorga mayor privacidad al sector de la habitación. Dicho divisor se encuentra junto con el panel que separa al escritorio de la habitación y ambos tienen una altura de 2,50 m. con lo cual no llegan al techo del loft y mantienen la idea de integración con la que se trabaja. Es decir que a pesar que se generan ciertas divisiones en los ambientes, siempre se mantiene la unión entre las áreas y se genera una sensación de amplitud y continuidad en el espacio.

Para el sector de la habitación se diseña una estructura en bloque, la cual por un lado constituye el cuarto de baño y el vestidor y por otro lado actúa como respaldo de la cama y cielorraso sobre la misma. Todo el bloque se realiza en Corian, el cual gracias a un procedimiento en el cual se trabaja con calor reproduce fielmente la forma que se quiere lograr, tal como se explicó en el apartado 4.2.1. al nombrar las características del material.



Figura 28: Habitación. Fuente: Producción del autor.

La estructura posee un diseño en el cual, como se nombró anteriormente comienza como un cielorraso con una forma ondulada que acompaña la forma de la cama con un espesor de 10 cm. Continúa su recorrido formando el respaldo de la cama, el cual a los 50 cm. medidos desde el nivel del solado forma mesas de luz y a los 35 cm. conforma el soporte del colchón, es decir que con la misma estructura, manteniendo siempre la idea de las formas curvas con bordes redondeados se logran unir los tres elementos principales de la habitación.

El bloque destinado al cuarto de baño, mantiene las formas curvas. En su interior se ubica un sector de ducha, el cual se encuentra al mismo nivel que el resto del solado. Se considera que las duchas al ras del suelo constituyen la mejor opción para los cuartos de baño porque son más seguros debido a que no hay desniveles que impidan la transferencia desde la silla de ruedas a la silla rebatible.

El solado del sanitario es antideslizante para evitar accidentes al estar húmedo.

Para facilitar la transferencia desde la silla de ruedas al inodoro o a la silla de la ducha se instalan barras de apoyo rebatibles, de manera que sean usadas según la necesidad y que no constituyan barreras.

La bacha se diseña en Corian manteniendo la idea de las líneas curvas, recorre la pared y desciende hasta una rejilla por donde desagota el agua, permitiendo dejar libre el espacio bajo la bacha para la correcta aproximación con la silla de ruedas.

También es diseñado un espejo, que tiene relación con la

forma de la bache, el mismo se encuentra inclinado 10° tal como lo indica la ley 962 de accesibilidad expuesta en el apartado 2.3.1.

El inodoro está ubicado a un extremo del baño, otorgando espacio en su lateral, para permitir la transferencia desde la derecha. En el centro del baño se deja libre un diámetro de 1.50 m para que el usuario en silla de ruedas pueda realizar un giro de 360° sin limitaciones.



Figura 29: Sanitario. Fuente: Producción del autor.

La estructura que conforma tanto el sector de la habitación como el del baño, continúa su forma curva formando la zona del vestidor. Tal como se observa en la figura 28, el vestidor no posee divisiones ni puertas, tan solo un barral colocado a 1.50 m para colgar perchas que estén al alcance del usuario. A su vez se diseñan estantes que respetan la forma curva del vestidor y se encuentran dispuestos hasta 1.20 m de altura. Con el diseño del vestidor, se logra continuar con la idea de integración de los sectores característica de un espacio como el loft. A su vez, el uso de la estructura que actúa como divisoria del living y que se

funde con el bloque que conforma el baño mantiene la idea de generar un proyecto donde el mobiliario se encuentre integrado y evite rincones que incomoden el correcto desplazamiento del usuario.



Figura 30: Vestidor. Fuente: Producción del autor.

Para finalizar, en el otro extremo de la habitación, apoyado sobre uno de los paneles divisores de los sectores, se encuentra un escritorio. El mismo es diseñado especialmente para la persona que se traslada en silla de ruedas, la cual suele trabajar en la casa.

El diseño del escritorio es de líneas simples y orgánicas, con lo cual mantiene la estética que se trabaja en el loft. La idea es generar un plano que actúe como escritorio, pero que con forma de cinta, se inicie en el solado y forma la mesa. Con esto se evita instaurar patas que actúen como sostén y dificulten la aproximación por debajo de la mesa.

Siguiendo la misma idea de integración, se diseñan estantes que dan la sensación de fundirse con la estructura divisoria. Los

mismos están ubicados a una altura no mayor de 1.40 m., facilitando el alcance de los elementos.

Se prevé que el escritorio sea lo suficientemente amplio para que en el caso que la persona que habita el loft reciba clientes, puedan trabajar con comodidad.



Figura 31: Escritorio. Fuente: Producción del autor.

Conclusiones

El presente trabajo deja manifiesto que es posible dar respuesta a las necesidades de diseño de los usuarios con capacidades diferentes a través de la implementación de la Biónica al diseño interior.

Se considera que el uso de la Biónica en el proyecto, no sólo sirvió para dar respuesta al problema de la accesibilidad, sino que también fue un método que permitió fomentar la creatividad y la innovación. La aplicación del método propuesto por Songel para la búsqueda de soluciones en los referentes naturales, aportó ideas que no solo sirvieron para solucionar problemas formales, sino que permitieron definir aspectos estéticos. El hecho de analizar y sintetizar el mundo natural para conocer y aprovechar estrategias, estructuras o materiales y transferirlas al diseño, se considera un método innovador.

No alcanza con basarse únicamente en los conocimientos que aporta una disciplina, mientras se incorporen y analicen cuestiones de otras, se obtienen mejores resultados. Con lo cual para la concreción del proyecto no sólo fue fundamental la aplicación de la Biónica, sino que se recurrió a otras disciplinas y fuentes de información que permitieron enriquecer el trabajo realizado.

En cuanto a los logros específicos del diseño, se piensa que de los conceptos extraídos de la naturaleza, específicamente el de la aplicación de formas orgánicas a las circulaciones y el mobiliario, supuso un desafío al momento de proyectar el loft, ya que no son las formas más utilizadas para los espacios accesibles.

El desafío dio como resultado un proyecto que realiza un aporte significativo desde lo creativo, ya que es innovador y se distingue de otras propuestas de diseño accesible más convencionales.

Por otro lado, el uso de Corian, como material principal en el diseño, fue fundamental para poder proyectar las formas que se requerían manteniendo el estilo.

Uno de los inconvenientes experimentados durante el proceso del proyecto fue la falta de bibliografía específica sobre Biónica. La mayoría del material vigente relaciona dicha disciplina con el diseño industrial, con lo cual resultó esencial el aporte de docentes y profesionales del área, para realizar la adaptación de las metodologías propuestas al diseño interior.

Es interesante haber logrado un diseño pensado como accesible a cualquier persona y que se adapta a su necesidad, no al revés.

Se considera que la contribución más importante es haber plasmado todos los conocimientos adquiridos durante la carrera para dar solución al conflicto planteado. Es interesante demostrar como desde el diseño interior se pueden brindar soluciones que no tienen que ver únicamente con la estética o lo "lindo" de un espacio en particular, sino que la disciplina es mucho más abarcativa.

Lista de Referencias Bibliográficas

Bahamón, A.; Pérez, P.; Campello A. (2006). *Analogías arquitectura animal: Analogías entre el mundo animal y la arquitectura contemporánea*. Barcelona: Parramón Ediciones, S.A.

Bahamón, A. y Pérez, P. (2007). *Analogías arquitectura mineral: Analogías entre el mundo mineral y la arquitectura contemporánea*. Barcelona: Parramón Ediciones, S.A.

Bahamón, A. y Pérez, P. (2007). *Analogías arquitectura vegetal: Analogías entre el mundo vegetal y la arquitectura contemporánea*. Barcelona: Parramón Ediciones, S.A.

Bennun G., Low D. (2000). *Introducción*. Recuperado el 01/06/2010 de <http://www.accesible.com.ar/intro/>

Coriat, S. (2003) *Lo urbano y lo humano. Hábitat y discapacidad*. España: Fundación Rumbos.

Di Bartolo, C. (s.f). (s.d). Citado en: Coronado, R. (2007).
Recuperado el 01/09/2010. Disponible en:
http://fido.palermo.edu/servicios_dyc/encuentro2007/02_auspicios_publicaciones/actas_diseno/articulos_pdf/A3139.pdf

Diseño Inteligente Inspirado en la Naturaleza (2006). *Biónica y diseño: La biónica para DiIN*. Recuperado el 15/06/2010.
Disponible en
http://bionica.uniandes.edu.co/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=21&Itemid=106

DuPont (2008). *The Corian Book*. Recuperado el 10/06/2010 de
http://corian.es/Corian/es_ES/assets/downloads/documentation/corinan_book_es.pdf

Elkouss, E. (2006). *La accesibilidad: hacia la plena integración social del discapacitado en el entorno urbano y natural*. Madrid: Instituto Juan de Herrera.

Gibbs, J. (2006). *Diseño de interiores: Guía útil para estudiantes y profesionales*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, SL.

Munari, B. (1990). *¿Cómo nacen los objetos?* Barcelona: Editorial Gustavo Gili, SL.

OMS (2010). *Discapacidades*. Recuperado el 01/06/2010 de <http://www.who.int/topics/disabilities/es/>

Porro, S. y Quiroga, I. (2003). *El espacio en el diseño de interiores: Nociones para el diseño y manejo del espacio*. Buenos Aires: Nobuko.

Romero Morales, C., Vásquez Serrano, F. y de Castro Lozano, C. (2ª ed.), (2007). *Domótica e Inmótica: Viviendas y edificios inteligentes*. México D.F: Alfaomega Grupo Editor

Songel, G. (1994). *Naturaleza, diseño e innovación: propuesta metodológica*. Recuperado el: 15/06/2010. Disponible en: <http://tdd.elisava.net/coleccion/10/natura-disseny-i-innovacio-proposta-metodologica-es>

Steel, J (1960). (s.d). Citado en Songel, G. (1994). *Naturaleza, diseño e innovación: propuesta metodológica*. Recuperado el: 15/06/2010. Disponible en: <http://tdd.elisava.net/coleccion/10/natura-disseny-i-innovacio-proposta-metodologica-es>

Valdés, G. 2009. *A pesar de todo: primera parte*. UDGBA Newsleter, (15). [Revista en línea]. Recuperado el 25/06/2010 Disponible en <http://www.udgba.com.ar/institucional/newsletter/0905newsletter39.htm>

Bibliografía

Di Véroli, D. (2008) *Arquitectura y envejecimiento: hacia un hábitat inclusivo*. Buenos Aires: Nobuko.

Dunster, D. (1994) *100 casas unifamiliares de la arquitectura del siglo XX*. México: Ediciones G. Gili, S.A de C.V.

Moia, J. (1992) *Cómo se proyecta una vivienda*. México: Ediciones G. Gili, S.A de C.V.

Patetta, L. (1974) *Manera y formalismo en la arquitectura contemporánea*. Buenos Aires: Víctor Lerú.

Sherwood, R. (1983). [Vivienda: prototipos del movimiento moderno](#). Barcelona: Gili.

Índice de figuras

Figura 1: Dimensiones humanas de mayor uso al diseñar espacios interiores.	Pág. 31
Figura 2: Acceso en bajo mesadas.	Pág. 33

Figura 3: Mobiliario en la cocina.	Pág. 34
Figura 4: Alacenas motorizadas.	Pág. 34
Figura 5: Sanitario accesible.	Pág. 34
Figura 6: Zona de ducha con barras.	Pág. 35
Figura 7: Metodología de diseño biónico por Songel.....	Pág. 42
Figura 8: Parque de relajación Torrevieja.....	Pág. 44
Figura 9: Galería Hall West.....	Pág. 45
Figura 10: Universidad libre de Berlín.....	Pág. 46
Figura 11: Lucky Drops.....	Pág. 49
Figura 12: Habitación infantil.....	Pág. 50
Figura 13: Casa turbulencia.....	Pág. 51
Figura 14: Casa turbulencia.....	Pág. 51
Figura 15: Magasin 3 Gallery.....	Pág. 52
Figura 16: Casa diamante.	Pág. 54
Figura 17: Spencer Theater.	Pág. 56
Figura 18: Museo de Arte Chichu.	Pág. 57
Figura 19: Giro de 90 grados.	Pág. 62
Figura 20: Tabla de medidas.	Pág. 67
Figura 21: Circulaciones.	Pág. 74
Figura 22: Zonificación.	Pág. 74
Figura 23: Sector living.	Pág. 76
Figura 24: Acceso.	Pág. 77
Figura 25: Mueble cocina.	Pág. 78
Figura 26: Sector cocina.	Pág. 79
Figura 27: Panel divisor.	Pág. 80
Figura 28: Habitación.	Pág. 81
Figura 29: Sanitario.	Pág. 83
Figura 30: Vestidor.	Pág. 84
Figura 31: Escritorio.	Pág. 85

Figura 1: Palnero, Zelnik (1984). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Estándares antropométricos*. México D.F: G. Gili S.A.

Figura 2: <http://www.angliakb.co.uk/kitchen-design/bespoke-designed-kitchens-for-the-disabled/>

Figura 3:

http://goto.interiordesign.net/Product/U901798C3915304D634017936209777340_4Straightcupboards.jpg-3915304-14825-Disabled_Kitchen

Figura 4: http://goto.interiordesign.net/Product/3915304-14825-Disabled_Kitchen

Figura 5: <http://www.owensbuildingservices.co.uk/devon-disabled-kitchen-bathroom/devon-disabled-bathrooms.html>

Figura 6: http://www.wetroomheaven.co.uk/disabled_bathrooms.html

Figura 7: <http://tdd.elisava.net/coleccion/10/natura-disseny-i-innovacio-proposta-metodologica-es>

Figura 8: <http://flavinfoarquitectura.blogspot.com/2009/09/parque-de-la-relajacion-toyo-ito.html>

Figura 9: <http://l1i111.egloos.com/1300863>

Figura 10: <http://urbanity.blogsome.com/2006/03/11/biblioteca-de-la-universidad-libre-de-berlin-de-norman-foster/>

Figura 11: <http://blog.bellostes.com/media/Lucky%20Drops.png>

Figura 12: Bahamón, A.; Pérez, P.; Campello A. (2006). Analogías arquitectura vegetal: Analogías entre el mundo vegetal y la arquitectura contemporánea. Barcelona: Parramón Ediciones, S.A.

Figura 13:

http://www.architecturaldigest.com/homes/homes/archive/holl_slides_how_042003#slide=2

Figura 14:

http://www.architecturaldigest.com/homes/homes/archive/holl_slides_how_042003#slide=5

Figura 15: Bahamón, A.; Pérez, P.; Campello A. (2006). Analogías arquitectura vegetal: Analogías entre el mundo vegetal y la arquitectura contemporánea. Barcelona: Parramón Ediciones, S.A.

Figura 16: <http://interiorismo-y-decoracion.blogspot.com/2010/03/casa-diamante-xten-architecture.html>

Figura 17:
<http://www.spencertheater.com/theater/spencerphotogallery.html>

Figura 18:
http://www.wallpaper.com/images/06810_172254_62_best_art_pilgrim.jpg

Figura 19: <http://www.scribd.com/doc/21990677/Normas-Del-IMSS-Para-Discapacitados>

Figura 20:
http://corian.es/Corian/es_ES/assets/downloads/documentation/corinan_book_es.pdf

Figura 21: Producción del autor.

Figura 22: Producción del autor.

Figura 23: Producción del autor.

Figura 24: Producción del autor.

Figura 25: Producción del autor.

Figura 26: Producción del autor.

Figura 27: Producción del autor.

Figura 28: Producción del autor.

Figura 29: Producción del autor.

Figura 30: Producción del autor.

Figura 31: Producción del autor.