

PROYECTO DE GRADUACION

Trabajo Final de Grado

Casa container

*Propuesta de diseño reutilizando un contenedor marítimo para la realización de una vivienda en
Marcos Paz*

Virginia Pellegrino

Cuerpo A del PG

01/03/2013

Diseño de Interiores

Proyecto profesional

Diseño y producción de objetos, espacio e imágenes

Índice

Introducción.....	p. 1
1 La vivienda a través del tiempo.....	p. 7
1.1 La vivienda y su habitar.....	p. 7
1.2 Evolución y problemática habitacional en Argentina.....	p. 12
1.3 Modelos de respuesta de bajo presupuesto.....	p. 16
2 Desarrollo sustentable.....	p. 20
2.1 Antecedentes.....	p. 20
2.2 Sostenibilidad.....	p. 26
2.3 La contaminación del hábitat construido.....	p. 30
3 Arquitectura e interiorismo sustentable.....	p. 33
3.1 Diseño sustentable.....	p. 33
3.2 Normas y certificaciones.....	p. 36
3.3 Arquitectura bioclimática.....	p. 39
3.4 Recursos naturales.....	p. 44
3.4.1 Energías renovables.....	p. 44
3.4.1.1 Energía solar.....	p. 46
3.4.1.2 Energía eólica.....	p. 49
3.4.1.3 Otras fuentes de energía convencional.....	p. 51
3.4.2 Consumo, cuidado y reutilización del agua.....	p. 52
3.4.3 Terrazas jardín y jardines verticales.....	p. 54
3.5 Materiales sustentables.....	p. 57

4 Casas container.....	p. 60
4.1 Introducción al contenedor marítimo.....	p. 60
4.2 Arquitectura modular – arquitectura container.....	p. 62
4.3 Relevamiento de casas container en Argentina.....	p. 68
5 Diseño de una casa container eco-sostenible.....	p. 71
5.1 Introducción al proyecto.....	p. 71
5.2 Desarrollo de la propuesta habitacional.....	p. 74
Conclusión.....	p. 81

Referencias bibliográficas.

Bibliografía.

Introducción

A partir de la década del setenta, las sociedades comenzaron a tomar conciencia de las problemáticas ocasionadas por las diversas actividades humanas. Entre ellas, se encuentra el paulatino deterioro del medio ambiente, dando lugar a una nueva ideología, el desarrollo sostenible o sustentable. Este nuevo concepto fue abordado a lo largo de la historia desde diferentes perspectivas siendo por un lado como un compromiso social responsable y respetuoso con el hábitat natural y por otro, como una cuestión de propaganda o marketing con la cual se podía lucrar, agrupando dentro de este último, a las empresas privadas y medios de comunicación. Sin embargo, no es hasta el año 1987 cuando se define al desarrollo sustentable como aquel que busca satisfacer las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la capacidad de las generaciones venideras para satisfacer las suyas, instalado a partir del Informe Brundtland realizado por la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y Desarrollo (CMMAD) para la Organización de las Naciones Unidas (ONU).

Esta definición incide directamente sobre el estilo de vida de las personas debido a que éstas, provocan un excesivo consumo de energías y recursos gracias a los avances tecnológicos y al consumismo desmedido que se observa en las últimas décadas. Este comportamiento ocasiona la generación de desechos, con su eventual emisión de dióxido de carbono, afectando negativamente al medio ambiente. Conjuntamente a estas problemáticas, se encuentran las edificaciones donde transcurre la mayor parte de la vida humana. Se vive en casas, departamentos, que conforman barrios junto con hospitales, oficinas, lugares de recreación y ocio, restaurantes, hoteles, destacamentos policiales, entre otros, y esos barrios delimitan ciudades, conectadas entre sí por medio de calles y avenidas por donde se circula con autos, transportes públicos y otras alternativas. Este procedimiento proyectista sumado al aumento de la población mundial que se está dando a lo largo de los últimos tiempos, debido a la ampliación en la esperanza de vida de las

personas, provocan la formación y el crecimiento de nuevas ciudades urbanas industrializadas.

Actualmente el hábitat construido, según Edwards (2004), "... absorbe el 50% de todos los recursos mundiales, lo que la convierte en la actividad menos sostenible del planeta" (p. 1). Siguiendo esta línea de pensamiento, se puede decir que al ser las ciudades las que consumen más recursos, son asimismo las más contaminantes, con lo cual, los impactos negativos ambientales se darán primeramente en ellas. Por tal motivo el rol del ingeniero, el arquitecto y desde hace algunos años el del diseñador de interiores cobra un lugar importante dentro de la sociedad como diseñadores y constructores de edificios. Papel que desempeñando con conciencia y convicción, podrán producir un cambio en la manera de concebir las ciudades. Para ello la preparación, educación e investigación es indispensable para construir en un futuro un hábitat urbano más amigable con el medioambiente y encontrar los métodos apropiados para lograr soluciones en las edificaciones ya existentes. Sin embargo, este cambio en la manera de construir requiere de tiempo, dado que no es fácil modificar las costumbres constructivas, siendo las ciudades ejemplo de ello, para incorporar otra necesidad como es la de diseñar respetando a la naturaleza.

La arquitectura sostenible tiene como objetivo disminuir el grado de emisión de dióxido de carbono que liberan los edificios, el consumo desmedida de agua y la demanda de energía, que impactan negativamente en el medio ambiente, tratando de brindar una alternativa favorable de administrar los recursos, materiales y energías durante la construcción y para la posterior vida útil de estos, siendo esta un promedio entre 50 a 100 años. Para ello, luego del Acuerdo Brundtland se puede decir que la sustentabilidad cuenta con tres pilares fundamentales que las sociedades poseen para desarrollarse. El ecológico, el económico y el social, debiendo estar los tres pilares bajo igualdad de condiciones, para defender los recursos naturales, representado por el ecológico, ser

equitativo en cuanto al ámbito económico y fomentar un crecimiento sin exclusión social. Únicamente logrando la equidad entre ellos, se podrá obtener un ámbito sustentable, en donde la calidad de vida de los seres humanos aumente junto con la conservación del hábitat natural.

Sin embargo, a pesar del alto grado de conciencia mundial que se trata de aplicar en las sociedades actuales, en algunos países como Argentina todavía es muy baja la acción efectuada para poder transmitirle a la sociedad los daños que su estilo de vida genera y poder educarlos, para que los comprendan y puedan efectuar un cambio en su accionar. En los últimos tiempos, los supermercados comenzaron por iniciativa del gobierno a cobrar las bolsas plásticas para reducir su utilización, además de diferenciarlas en dos colores, el verde para los productos reciclables y la negra para los que no, facilitando la tarea de reciclaje, en lugares como por ejemplo los cines informan que el packaging de sus productos son reciclables o como es el caso de algunas colecciones de ropa que se destacan por el agregado ecológico que poseen las telas. Asimismo, por parte del gobierno, también se fomenta la utilización de la bicicleta como movilidad para transitar por la Ciudad de Buenos Aires y no contaminar, viajando en el transporte público o auto particular. Por el contrario, dentro del ámbito de la arquitectura y del diseño interior todavía es insuficiente el cambio para la gran cantidad de áreas edificadas que existen. Esto quiere decir que en realidad hay una amplia información sobre la temática pero no ha podido tener su aporte en el plano empírico. Consecuente con esto, según Maldonado (1999), "...una cosa es reconocer la gravedad de la actual crisis ambiental, y otra muy distinta es estar dispuestos a cambiar nuestros comportamientos para favorecer la superación (o impedir el empeoramiento) de dicha crisis" (p.16).

Debido a esto, el presente Proyecto de Graduación invita a recorrer las teorías y planteamientos relacionados con la arquitectura y el diseño interior sustentable tratando de dar un panorama acerca de qué manera el modo convencional de construcción afecta

al ecosistema y qué alternativas existen al momento de seleccionar un material constructivo. Adicionalmente, investigar tipos de viviendas que se proyectan con bajo presupuesto. Por otra parte, se indagará de manera profunda con respecto a las viviendas sustentables, específicamente las realizadas con containers, dado que en Argentina todavía es un material poco explorado. Del mismo modo, investigar si edificando con los contenedores es una vía económica más factible que con ladrillos. Asimismo, siendo como objetivo principal, brindar una propuesta de casa contenedor destinada a una familia tipo en Marcos Paz, ya que se considera que teniendo en cuenta la situación económica del país, es factible la incorporación de este tipo de vivienda, por su bajo costo de construcción. Por esta razón, se catalogará al Proyecto de Graduación dentro de proyecto profesional siguiendo la línea temática de diseño y producción de objetos, espacios e imágenes estipulada por la Facultad de Diseño y Comunicación de la Universidad de Palermo.

Durante el proceso de investigación sobre la temática, se consultaron Proyectos de Graduación de la Universidad de Palermo, entre ellos se pueden destacar: Arquitectura sustentable: diseño de Apart Hotel en Puerto Piramides de la alumna Mara Fuhr, Vivienda unipersonal flexible: vivir y trabajar en espacios reducidos de Mariana Rodríguez Roberts y Diseño interior eco sustentable: reutilización de barcazas y aprovechamiento de energías renovables de Daniela Soledad Riccomi. Estos tres PG tiene la particularidad de reutilizar materiales para asignarles una nueva función, en estos casos de vivienda. También, se implementan los criterios sustentables para cuidar al medio ambiente, se utilizan materiales sustentables y en el caso de la vivienda unipersonal incorpora la nueva modalidad que se está llevando a cabo en los últimos tiempos de trabajar en la propia casa. Dichos trabajos son los más cercanos en cuanto a las temáticas abordadas en el presente PG ya que se reutiliza el contenedor marítimo y se analizan los cambios sociales que se manifiestan en torno a la composición de la familia, que cada vez es más versátil e indefinida.

Otros PG consultados fueron, *Eco reforma: remodelación de una casa a orillas del Lago Lolog en la provincia de Neuquén aplicando un diseño interior de la alumna María Noel Weyers*, *Diseño de interiores de un Hostal sustentable de Mariana Valdivia Reyes*, *Interiores ecológicos: realidad o utopía del diseño reciclado en CABA de Estefanía Dallochio*, *Materiales sustentables en el diseño interior de viviendas urbanas de la alumna Natalia Zaltzman* y *Remodelación de un jardín de infantes de un barrio carenciado con materiales reciclados de Ana Carolina Nervi*. Estos proyectos tienen en común la investigación de materiales sustentables ya sea para diseñar o remodelar un espacio y en alguno de los casos reciclar materiales, a veces cambiándole su función de origen para la creación de otro objeto y así, extender la vida útil de ellos dado que en su empleo principal ya no era de utilidad.

El PG *La influencia de la vivienda en el sujeto: el rol del diseñador de interiores en el diseño de una vivienda de Sofía Alejandra Isabel Bunge*, es un aporte significativo al corriente proyecto ya que indaga en las influencias que tiene una vivienda sobre el ser humano en cuanto a la calidad de vida, bienestar y sentimientos de éste. Además, desarrolla conceptos sobre el habitar y como la tipología de una casa junto con su materialidad influyen sobre el comportamiento humano. Por último se consultó *Segueta verde: propuesta de diseño en la trama urbana de Buenos Aires para el aumento de espacios verdes en calles de Fabián Alejandro Hayon*, el cual desarrolla y expone el por qué es necesario expandir en la Ciudad de Buenos Aires los espacios verdes.

La elección de realizar un proyecto de vivienda surge al ser la célula de una ciudad industrializada, lugar en donde los seres humanos desarrollan su vida para comer, dormir, criar a sus hijos, realizar actividades de ocio y por sobre todo como un lugar de pertenencia e individualidad en donde cada persona es libre de diseñar su casa con los gustos que quiera, como diría Conrar (1995), "El hogar es el centro de la vida" (p. 11). Adicionalmente, como en Argentina la situación económica es variable día a día, las

personas encuentran a los inmuebles como una inversión segura, en donde su dinero no pierde valor y para que en un futuro, poder dejar en manos de sus hijos un lugar estable para su vida. Si a todo esto se le agrega la filosofía sostenible, se sumaría un valor social significativo y por sobre todo un cambio de postura en su vida cotidiana.

Es importante destacar que las pequeñas acciones también son valederas y que aportan su grano de arena a la sociedad, ya sea reciclando, reutilizando o reduciendo elementos cotidianos como por ejemplo utilizar pilas recargables, lámparas de bajo consumo, reciclar el papel, ir de a poco cambiando costumbres ya instaladas por unas menos dañinas para el hábitat natural. Conjuntamente con esto, las autoridades competentes habiéndose informado, podrán enseñar e invertir capital para que todos los ciudadanos tengan un conocimiento ecológico. Esto es justamente lo que el presente proyecto de graduación intenta dejar, que los lectores tomen conciencia de la importancia de incorporar la sustentabilidad en sus estilos de vida dado que como dice Edwards (2004), “La arquitectura por sí sola no puede resolver los problemas medioambientales del mundo, pero puede contribuir significativamente a la creación de hábitats humanos más sostenibles” (p. 4).

1. La vivienda a través del tiempo

En el presente capítulo se desarrollara el vínculo que existe entre una vivienda y la manera de habitar de las personas y como fue mutando el concepto de la misma. Por otra parte, se expondrán los datos relacionados con la evolución y problemática habitacional que surge en el territorio argentino, comparando datos censales entre el año 2001 y el 2010. En contraposición se expondrán fundaciones y entidades públicas vinculadas a la facilitación de proveer una vivienda digna en los sectores en donde el déficit habitacional es alarmante.

1.1. La vivienda y su habitar

La vivienda es un espacio que acoge a una familia, un símbolo de pertenencia que permite brindarle una identidad personal a un lugar, además de satisfacer las necesidades básicas como pueden ser las de protección climatológica, de seguridad y de descanso. Es un recinto privado, donde una persona desarrolla diversas actividades tales como cocinar, comer, jugar, educar, trabajar, compartiendo dichos momentos con los miembros de su familia y a su vez creando recuerdos de sus vivencias. Teniendo en cuenta las costumbres, la cultura y las necesidades de las personas se crean interiores que satisfagan estos puntos, los cuales mutan en el transcurso del tiempo, para crear nuevas necesidades que la misma sociedad impone.

Por otra parte, una vivienda se puede vivir a través de imágenes. Según hace referencia Bachelard (1994), "...no basta considerar la casa como un "objeto" sobre el que podríamos hacer reaccionar juicios y ensoñaciones... porque la casa es nuestro rincón en el mundo" (pp. 33-34). A través de los sueños, las diferentes vivencias que experimentan las personas en las diversas viviendas que han morado, se guardan y atesoran para que al momento de llegar a una nueva casa, dichos recuerdos vuelvan en forma de imágenes para revivir esas memorias. (Bachelard, 1994). Tal y como agrega Bachelard (1994),

“evocando los recuerdos de la casa, sumamos valores de sueño; no somos nunca verdaderos historiadores, somos siempre un poco poetas y nuestra emoción tal vez sólo traduzca la poesía perdida” (p. 36).

La poesía a la que hace referencia Bachelard (1994) es, “más que una fenomenología del espíritu, una fenomenología del alma. Se deberían entonces acumular documentos sobre la conciencia soñadora” (p.11), a lo que Pierre-Jean Jouve añade, “la poesía es un alma inaugurando una forma” (citado en Bachelard, 1994, p. 13). Además el alma no solo inaugura la forma sino también viene a habitarla y complacerse de ella. La casa se vive entonces a través de imágenes reales e irreales o soñadas que, cuando se reviven situaciones anteriores, se suspende la percepción del tiempo y esas vivencias antiguas vuelven a ser vividas en el plano de la imaginación. (Bachelard, 1994). Por adición, Heidegger en Poéticamente habita el hombre (1994b) declara que lo característico de dichos poetas es soñar, o sea, en lugar de actuar o ver la realidad, ellos viven a través de imaginaciones.

Pero al hablar de una vivienda, inevitablemente se toca el tema habitar y de qué manera las personas habitan sus viviendas y según explica Sztulwark (2009):

No hay fragmento del discurso arquitectónico que no contenga una definición de habitar, no hay proyecto arquitectónico que no introduzca una definición de habitar, no hay pensamiento sobre la ciudad que, a su vez, no sea un pensamiento sobre el habitar. (p. 27).

Por tal motivo, Heidegger en Construir, habitar, pensar (1994a), explica que al habitar se llega por medio de la construcción y que tal construcción tiene como objetivo final al habitar. Sin embargo, señala que no todas las obras constructivas son moradas dado que un aeropuerto, una autopista o un puente, si bien no son viviendas, forman parte del habitar humano. Las recién citadas edificaciones, albergan a las personas, éstas moran en ellas pero sin embargo no habitan en estas, si se tomara como definición de habitar al alojamiento de una persona. También, Heidegger declara que construir no es únicamente el medio para llegar al habitar, sino que el construir en sí mismo es habitar. Por esta

razón se pregunta, qué significa construir, encontrando su explicación en la palabra alemana *bauen* correspondiente a la palabra castellana *construir*, que significa *habitar* o sea *permanecer, residir*, además de *revalidar su declaración anterior*. Sin embargo, alega que el significado del verbo *bauen* o sea, *construir*, por ende *habitar*, se ha perdido. Los seres humanos no *habitan* porque *han construido* sino que *construyen* y *han construido* a medida que *habitan*. Sztulwark (2009) opina que la definición heideggeriana propone una *arquitectura ligada a la vida* y que, “*rastrear nuestras formas de habitar es un modo de rastrear nuestras formas de vivir*” (p. 80).

Siguiendo con el análisis de Heidegger (1994a), este se pregunta *¿En qué medida pertenece el habitar al construir?*, a la cual su respuesta reside en explicar lo que es *construir desde la esencia del habitar*. Asimismo, las personas al limitarse al pensar en la acción de *construir* como una mera operación de *edificar cosas*, es preciso preguntar: *¿qué es una cosa construida?* Las cosas son lugares que confieren espacios. Estos lugares estarán delimitados no por el espacio en sí, sino por su esencia. Además agrega que el *construir* no configura el espacio, sin embargo el *edificar*, al producir las cosas como lugares, se logra acercar a esencia de los espacios. Esta esencia es permitir *habitar*, *construyendo lugares unidos por sus espacios*. Sin embargo, las personas únicamente podrán *habitar* si son capaces de *construir*. (Heidegger, 1994^a).

Para D'angeli y Giordano (2001), el *habitar* es un sistema de significación y además uno de los dos grandes sistemas que constituyen y sostienen a los seres humanos. Para Sztulwark (2009), el *habitar* es un conjunto de perspectivas, conceptos y problemas, asimismo, en *arquitectura*, *proyectar* es una forma de pensar el *habitar*, para *construir* espacios para la posterior ocupación material y simbólica del espacio en donde la vida de una persona se pueda desarrollar. Por otra parte, destaca que a lo largo de la historia existen períodos *arquitectónicos* y no *arquitectónicos* en donde el arquitecto crea ficciones del *habitar* para dar respuesta a las necesidades de esa sociedad. El autor

retoma a la Modernidad como una época arquitectónica en donde los diseñadores ponían su interés en el sujeto, o sea, la persona conjuntamente con el arte, los nuevos inventos de la época como fue el automóvil y el flujo de movimiento, circulación. De allí, nace un nuevo concepto de habitar una vivienda en donde por un lado, se encuentra al arquitecto suizo Le Corbusier con su fascinación por la metafísica y la búsqueda de la funcionalidad en una casa, denominándola la máquina de habitar. La Villa Savoye, construida en 1929 en Paris es un ejemplo de proyectar teniendo en cuenta al automóvil para la circulación de la planta baja. Por otra parte el Congreso Internacional de Arquitectura Moderna (CIAM) al cual pertenecían figuras destacadas del ámbito constructivo, debatían diferentes experiencias arquitectónicas y establecían ciertos criterios modernos al momento de proyectar, como el mínimo espacio funcional de la residencia, desplazando a la arquitectura establecida del momento y diseñar teniendo en cuenta a la nueva estructura social. También, se negaban a incluir principios creativos de épocas anteriores e incorporaban los nuevos materiales como el vidrio en grandes proporciones y el acero e incorporaban a la figura del Estado como una parte activa dentro de este proceso de cambio. En una escala más grande, en el urbanismo moderno, se implementa la tabla rasa, separando por zonas la ciudad de acuerdo a las funciones. Estas eran habitar: vivienda, recreación: espacios verdes y circular: función que las aunaba. La Carta de Atenas en 1926 fue un manifiesto de este tipo de urbanismo redactado por el CIAM. La arquitectura por parte de la vanguardia histórica futurista, declaraba en su manifiesto el hecho de crear la casa y la ciudad futurista, semejante a una máquina, además de ser construida con todos los recursos de la ciencia y de la técnica para satisfacer las nuevas necesidades de una sociedad acumuladora de generadora de movimiento. (Hereu, Montaner y Olivera, 1994). Filippo Tommaso Marinetti y Antonio Sant'Elia, representantes del movimiento proclamaban (s/f):

...la arquitectura futurista es la arquitectura del cálculo, de la audacia temeraria y de la sencillez...inspiración en los elementos del novísimo mundo mecánico que hemos creado, del cual la arquitectura debe ser la expresión más hermosa, la

síntesis más completa, la integración artística más eficaz. (Citado en Hereu, Montaner y Olivera, 1994, p. 166)

Una de las frases que describe el pensamiento del movimiento moderno fue dicha por el arquitecto alemán Ludwig Mies Van der Rohe (1923), “la arquitectura es la expresión, en términos de espacio, de la voluntad de una época, viviente, cambiante, nueva. No puede darse forma al pasado ni al futuro sino solamente al presente” (citado en Johnson, 1960, p. 219).

Retomando la clasificación de Sztulwark, un ejemplo de período no arquitectónico es el actual, lo contemporáneo, que a diferencia del anterior, desplaza al sujeto por el objeto, la vivienda. Esto se debe a la incorporación del marketing al mercado, el cual relata ficciones imaginarias sobre los deseos o sueños que una persona necesita satisfacer dejando de lado las verdaderas necesidades. Tal es así que el autor ejemplifica diciendo que, durante una conversación entre un arquitecto o diseñador y su cliente, este último influenciado por imágenes soñadas, demanda la realización en el plano real de dicha imagen generalmente sacada de una revista, casas de conocidos, entre otros agentes externos. Justamente este es el tipo de habitar que señala Sztulwark, una colección de piezas sacadas de catálogos, desvinculadas entre sí, pero que el cliente lo vio y le gustó, sin tener en cuenta si de verdad esas imágenes de muestran y relatan una forma de vida, satisfacen sus verdaderas necesidades. (Sztulwark, 2009).

1.2. Evolución y problemática habitacional en Argentina

Para graficar la evolución y la problemática habitacional se realizaron comparaciones entre los datos obtenidos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC) y el Censo Nacional de Población y Vivienda entre el 2001 y el 2010. Se brindará información cuantitativa acerca de la cantidad de viviendas existente por grupo familiar, las características de esas casas, las condiciones de ocupación y los tipos de vivienda,

permitiendo establecer una cantidad específica de hogares en los cuales las condicionales habitacionales no llegan a las mínimas.

De acuerdo a los datos arrojados por el Censo de Población Hogares y Viviendas de 2010, Argentina cuenta con una población de 40.117.096 habitantes con una densidad promedio de 10.7 habitantes por kilómetro cuadrado. Estas citas aseguran un aumento de población a lo largo de 10 años ya que en el 2001 había 36.260.130 de argentinos. En cuanto a la cantidad de hogares, refiriéndose a éstos como a una persona o grupo de personas ya sean parientes o no, que conviven bajo un mismo techo, existen 12.171.675 en 2010 habitando en 11.317.507 de viviendas. Estos números implican un aumento en la cantidad de familias respecto a al censo de 2001.

Tabla 1: Viviendas particulares habitadas, hogares y población censada entre los años 2001 y 2010.

	2001	2010	Variación % 2001-2010
Viviendas	9.712.661	11.317.507	16,5
Hogares	10.075.814	12.171.675	20,8
Población	35.927.409	39.672.520	10,4

Fuente: Dirección Nacional de Políticas Habitacionales en base a información del Censo 2001 y 2010 del INDEC.

Según el informe realizado por las licenciadas Hancevich y Steinbrun bajo la supervisión de la directora nacional de Políticas Habitacionales, la licencia Martínez de Jiménez (2010), dichos números indican la existencia de hogares más pequeños respecto a los años anteriores con un promedio de 3,3 habitantes, como así también un aumento en la cantidad de familias que comparten una misma vivienda. Si se tiene en cuenta la relación entre la cantidad de hogares y la de viviendas, se observa que la cohabitación se elevó con respecto del 2001, ya que en el 2010 esa relación fue de 1,3 hogares por vivienda.

Este hacinamiento se observa en viviendas donde las condiciones de habitabilidad son precarias. Sin embargo, los datos del último censo demuestran que hubo un aumento de cohabitación del 14,6 % en viviendas aptas, con condiciones favorables para el bienestar del hogar, dado como resultado la incapacidad de acceder una vivienda a medida que el hogar crece, a pesar de tener condiciones económicas. Como sostiene Putero (s/f), "... existe un sector de los trabajadores que al formar su hogar no logra acceder a una vivienda propia o a un alquiler y deben continuar habitando en la casa familiar a pesar de tener un ingreso encuadrado dentro del promedio" (p. 5). Esta incapacidad de acceder a una vivienda dentro de una clase trabajadora se debe a la sobrevaluación de los terrenos y de una casa junto con la dificultad de obtener un crédito hipotecario.

Asimismo se analiza en qué tipos de vivienda habita el ciudadano argentino, observando una disminución del 1,6% en viviendas de mayor precariedad. Por el contrario, se aprecia una suba de 1,9% en viviendas de tipo y departamento con un 3,3 de personas por hogar y 3,5 en hogares con condiciones. Por ende en estos últimos años la cantidad de integrantes de una familia tipo pasó de 4 integrantes a 3, debido a los cambios sociales y económicos. Sin embargo, como señala Sarquis (2006), actualmente las viviendas son proyectadas en función a las necesidades específicas de una familia tipo de clase media y con dos hijos, con un diseño que pretende pensar ser funcional para una familia contemporánea, pero que en realidad corresponde a una de 1950.

Tabla 2: Viviendas particulares habitadas por tipo entre el año 2001 y 2010.

<i>Tipos de vivienda</i>	<i>2001</i>		<i>2010</i>	
	<i>Absoluto</i>	<i>%</i>	<i>Absoluto</i>	<i>%</i>
<i>Total de viviendas ocupadas</i>	<i>9.712.661</i>	<i>100</i>	<i>11.317.507</i>	<i>100</i>
<i>Casa</i>	<i>7.528.573</i>	<i>77,5</i>	<i>8.930.534</i>	<i>78,9</i>
<i>Rancho</i>	<i>217.281</i>	<i>2,2</i>	<i>174.920</i>	<i>1,5</i>

<i>Casilla</i>	<i>266.322</i>	<i>2,7</i>	<i>202.310</i>	<i>1,8</i>
<i>Departamento</i>	<i>1.579.569</i>	<i>16,3</i>	<i>1.896.124</i>	<i>16,8</i>
<i>Pieza/s en inquilinato</i>	<i>72.291</i>	<i>0,7</i>	<i>67.765</i>	<i>0,6</i>
<i>Pieza/s en hotel o pensión</i>	<i>24.278</i>	<i>0,2</i>	<i>22.802</i>	<i>0,2</i>
<i>Local no construido para habitación</i>	<i>20.492</i>	<i>0,2</i>	<i>18.370</i>	<i>0,2</i>
<i>Vivienda móvil</i>	<i>3.855</i>	<i>0,0</i>	<i>4.682</i>	<i>0,0</i>

Fuente: Dirección Nacional de Políticas Habitacionales en base a información del Censo 2001 y 2010 del INDEC.

Otro factor a analizar es la calidad y condición en la que se encuentra la casa. Dentro de este punto se incluirán la calidad de los materiales, la alimentación de agua y el saneamiento. Estos análisis detallarán cuantitativamente la cantidad de viviendas aptas, cuantas requieren ser recuperadas y cuantas son irrecuperables. Según Hancevich y Steinbrun (2010), se considera aceptable o apta a las viviendas que poseen condiciones materiales satisfactorias y no requieren de reparaciones o ampliaciones para responder a las necesidades de la familia que la habita. Las viviendas recuperables requieren ser reparadas o ampliadas, o no poseen provisión de agua potable o instalaciones de desagüe, situaciones que podrían revertirse. Por último, debido a que la situación de las viviendas irrecuperables es tan precaria, impide realizar alguna mejora y es necesario reubicar al hogar en una nueva vivienda. (p. 8). Se puede observar gracias a los datos del censo de 2010 que disminuyó la cantidad de viviendas en situación irre recuperable.

Tabla 3: Déficit según calidad de vivienda.

<i>Calidad de vivienda</i>	<i>2001</i>		<i>2010</i>	
	<i>Total</i>	<i>%</i>	<i>Total</i>	<i>%</i>
<i>Total de hogares</i>		<i>100</i>	<i>12.171.675</i>	<i>100</i>
<i>Hogares en viviendas aptas</i>	<i>7.892.623</i>	<i>78,3</i>	<i>10.026.451</i>	<i>82,4</i>

<i>Hogares en viviendas recuperables</i>	1.646.965	16,3	1.668.330	13,7
<i>Hogares en viviendas irrecuperables</i>	534.037	5,3	476.894	3,9
<i>Subtotal de hogares con problemas de vivienda</i>	2.181.002		2.145.224	

Fuente: Putero, L. (s/f). *Vivienda, déficit habitacional y políticas sectoriales*. Buenos Aires: Centro de Investigación y Gestión de la Economía Solidaria.

Siguiendo con el análisis, la condición favorable de la vivienda también está dada por si ésta posee alimentación de agua potable, ya que es un servicio que ayuda a mejorar la calidad de vida de las personas. Tal como informan Hancevich y Steinbrun (2010), el acceso al agua corriente mejoró levemente de la condición del año 2001, ya que para ese año el porcentaje era del 80,1 y en el 2010 logró alcanzar el 83,9%. Además entre dichos años, aumentó un 5,3 el porcentaje de hogares que habitan en viviendas con disponibilidad de agua por cañería interna y agua corriente, disminuyendo el valor relativo de las que se proveen de agua en forma deficitaria. (p. 9). En cuanto a la problemática de saneamiento, la situación logra mejorar con un promedio de 77,8% total de los hogares que cuentan con un sistema de desagüe para sus baños.

1.3. Modelos de respuesta de bajo presupuesto

En la Republica Argentina el gobierno nacional se encarga, por medio de entidades públicas, suministrar financiamientos para el acceso a una vivienda digna en los sectores más carenciados del país, promoviendo de este modo la inclusión social. Dicha política se encuentra estipulada en la Ley Nacional N° 24.464, Art. 14 de la Constitución Nacional, bajo el nombre de Sistema Federal de la Vivienda. Este sistema está compuesto por el Consejo Nacional de la Vivienda, el Fondo Nacional de la Vivienda (FONAVI) y organismos provinciales y de la Ciudad de Buenos Aires. La Subsecretaría

de Desarrollo Urbano y Vivienda (SSDUV) actualmente tiene publicado en su página oficial los programas habitacionales que lleva a cabo conjuntamente con otras instituciones tanto gubernamentales como no gubernamentales. Entre ellos se encuentra el Programa FONAVI: reactivación I y II, el Federal de Solidaridad Habitacional y Emergencia Habitacional, el Programa de Provisión de Agua Potable, Ayuda Social y Saneamiento Básico (PROPASA), Programa de Mejoramiento de Barrios (PROMEBA), Programa de Desarrollo Social en Áreas Fronterizas del Noroeste y Noreste Argentino (PROFOSA), Cáritas y el programa Hábitat Rosario. Todos estos proyectos lanzados desde 2003 hasta el 2012 lograron solucionar la situación habitacional de 917.672 viviendas, ya sea construyendo casas nuevas como remodelando las existentes, con lo cual ayudan a viviendas del tipo recuperable e irrecuperable, brindándoles servicios básicos y un estándar de vida mejor. A continuación el presente cuadro desglosará por programa la cantidad de obras realizadas, las que se encuentran en ejecución y las que todavía deben iniciarse.

Tabla 4: Resumen total del estado de avance desagregado por programa.

PROGRAMAS	Estado de avance Mayo 2003 a Junio 2012			
	Soluciones Habitacionales			
	Terminados	En Ejecución	A Iniciar	SUBTOTAL POR PROGRAMA
PFREACT I y II	29.298	2.489	0	31.787
PFSH	35.702	5.689	2.589	43.980
PFCV	178.247	61.016	11.917	251.180
PF-Villas	8.961	20.221	1.779	30.961
PFMV	80.494	36.256	9.848	126.596
PFEH	20.852	8.332	1.696	30.880
PROPASA	6.047	0	0	6.047
PROMHIB	8.848	2.309	1.252	12.409
PROMEBA	91.936	28.689	0	120.625
PROSOFA I y II	48.353	452	78	48.883
ROSARIO HABITAT (2003-Mar 2007)	3.683	682	0	4.365
CARITAS	2.657	1.056	0	3.713
PF FONAVI (2003-2010-2011 estimado)	168.078	38.210	0	206.286
SUBTOTAL POR ESTADO	683.154	205.361	29.157	
TOTAL SOLUCIONES HABITACIONALES 917.672				

Fuente: Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda (2012). Resumen del estado de avance al 30/06/12. Recuperado el 11/07/2012 de <http://www.vivienda.gov.ar/>

El FONAVI se encarga de financiar dichos proyectos en su totalidad o parcialmente. Su función además consiste en programar, ejecutar, controlar, adjudicar y recuperar las inversiones llevadas a cabo. Según la página oficial indica que los proyectos se desarrollan a través de diversas políticas de acción, para la construcción de viviendas por acción directa o por medio de entidades intermedias mediante el otorgamiento de créditos individuales o mancomunados. Estos créditos son de carácter individual para la compra, mejoramiento, terminación o ampliación de la vivienda. Se encarga además, de proveer la materia prima y la mano de obra para llevar a cabo la construcción junto con la diagramación de los lotes con servicios y núcleos húmedos. (Recuperado de <http://www.vivienda.gov.ar/fonavi.php>). El Programa de Viviendas Cáritas Argentina está solventado por la SSDUV y se focaliza en hogares con viviendas por debajo del nivel de inaccesibilidad ayudando a informar, financiar y asistir en la construcción de la vivienda y la adjudicación de la propiedad a su nombre. (Cáritas Argentina, 2003).

Por otra parte, existe la organización TECHO, un techo para mi país bajo el lema “cuando tenés un techo, no tenés” techo presente en casi toda Latinoamérica y el Caribe. En Argentina se encuentran trabajando desde el año 2003 en diferentes partes del país. La misión de TECHO, según explica en su sitio oficial (2003), es trabajar en asentamientos precarios “para superar el nivel de pobreza a través de la formación y la acción conjunta de sus pobladores y jóvenes voluntarios” y poder construir una sociedad equitativa y sin pobreza. Asimismo, tiene la fuerte convicción que la situación de pobreza puede superarse si las personas trabajan activamente en conjunto entre familias y voluntarios para resolverlo y fortalecer el desarrollo comunitario. Como declara Agustín Algorta, director social de la organización, “en cada barrio viven actores sociales decididos y capaces de llevar adelante la construcción de la ciudad que su realidad les niega”. Por adición, la institución capacita a vecinos en oficios y brinda créditos para que puedan financiar sus viviendas. A lo largo de su gestión TECHOS ha logrado que 4.500 familias de asentamientos hayan trabajado en conjunto con los voluntarios en la construcción de

su vivienda, que 740 niños que viven allí participaran en los programas educativos, entregó 717 microcréditos, 1300 vecinos se hayan graduado en oficios ya sea de albañilería, electricidad, panadería, entre otros, 40000 voluntarios jóvenes se hayan movilizado para ayudar en la construcción de las viviendas y aumentar a 98 barrios en los cuales interviene dentro de las 7 provincias argentinas en las que se encuentra trabajando., datos que nos brinda la organización a través de su sitio oficial.

La Fundación ProVivienda Social (FPVS), es otra opción que ayuda al mejoramiento de viviendas en asentamientos carenciados mediante su programa Solidarios, otorgando microcréditos. Operan principalmente en la zona noroeste del Gran Buenos Aires en la localidad de Moreno y Cuarte V ayudando a más de 9000 hogares. Están convencidos que la participación comunitaria es fundamental para el proceso de construcción, inclusión dejando de la lado perjuicio como la marginación.

El programa Procrear Bicentenario, consiste en la otorgación de 400 mil créditos para una vivienda única familiar, implementado el 12 de junio del corriente año por la Presidencia de la Nación. Según lo publicado en el sito oficial dicho programa, “tiene por objetivo atender las necesidades habitacionales de los argentinos en las diferentes condiciones socioeconómicas, contemplando la multiplicidad de situaciones familiares –numerosas, monoparentales, unipersonales, recién constituidas, etc.- y a lo largo de todo el territorio nacional” (Recuperado de <http://procrear.anses.gob.ar/institucional>), con el financiamiento de préstamos hipotecarios llevados a cabo por diversos organismos públicos como es el caso del ANSES y el Ministerio de Economía y Finanzas Públicas conjuntamente con inversores de índole privada, siendo el Banco Hipotecario el ente que se encarga de otorgar y luego cobrar los créditos. Asimismo se incrementará el empleo de personas del ámbito de la construcción y crecerá la economía. Su meta en este primer año de gestión es la realización de 100 mil viviendas ya sea para obtener las suministradas por el programa o para la construcción de una propia.

2. Desarrollo sustentable

A lo largo de este capítulo se irán desglosando los principios del desarrollo sostenible junto con los antecedentes del movimiento, siendo éstos los diversos informes redactados en los años sesenta y setenta, y a la Revolución Industrial como hecho significativo a la hora de hablar de progreso sin tener en cuenta el medio ambiente en el que se vive. De igual modo se expondrán las razones por la cuales la forma de construcción actual incide paulatinamente en el deterioro ecológico debido al alto grado de contaminación que desprenden las ciudades.

2.1. Antecedentes

Se consideran antecedente del desarrollo sustentable a los informes emitidos por el Club de Roma durante los años sesenta y setenta. Entre ellos se encuentran: Los límites del crecimiento de Meadows, en 1972, y Reordenando la forma del nuevo mundo por Tinbergen, en 1976. Otras influencias fueron el libro Una sola Tierra de Ward y Dubos, en 1972, y la conferencia de Estocolmo organizada por la ONU en ese mismo año, donde ya en ese momento diversos problemas ambientales del planeta alcanzaron un plano político a escala mundial. (Evans, 2010).

En 1968 la organización no gubernamental de científicos, intelectuales y empresarios denominada Club de Roma da comienzo a una investigación sobre el crecimiento poblacional mundial y su relación con la economía, la industrialización, la contaminación ambiental y las reservas naturales abarcando temporalmente desde los comienzos del siglo XX hasta finales del siglo XXI, llevada a cabo en el Instituto Tecnológico de Massachusetts por la científica ambientalista Donella Meadows conjuntamente con otros profesionales del ámbito de todo el mundo. Tras tres años de investigación, en 1972 Meadows publica el libro Los límites del crecimiento en donde los resultados que muestra la investigación son poco favorables. Afirmaba que si se mantenía en aumento la

población mundial junto con la utilización desmedida de los recursos, el planeta no tendría la capacidad en un futuro de amparar a una población en continuo crecimiento junto con una reducción significativa de los recursos naturales y el progresivo deterioro del medio natural, ocurriendo un primer impacto en el año 2000 en el sector agrario industrial por el aumento en el consumo de alimentos, siendo una segunda instancia a finales del siglo XXI cuando al alcanzar un determinado número poblacional y siendo el alimento insuficiente, no se podrán satisfacer las necesidades de los habitantes sumado a los cambios climáticos que afectarán al planeta. Consecuente con esto, según Meadows (1972), si se mantienen las tendencias actuales de crecimiento de la población mundial, industrialización, contaminación ambiental, producción de alimentos y agotamiento de los recursos, este planeta alcanzará los límites de su crecimiento en el curso de los próximos cien años. El resultado más probable sería un súbito e incontrolable descenso tanto de la población como de la capacidad industrial.

Irónicamente hoy en día se discuten los mismos temas como por ejemplo el consumo excesivo de energía, agua y de los recursos no renovables, los cambios climatológicos y su influencia en la naturaleza, la pérdida de flora y fauna por la intensa actividad del hombre, el aumento poblacional, la repartición de las ganancias sin equidad logrando una delimitación relevante entre sectores de una sociedad con una buena posición económica y sectores carenciados. Es por esto que aún hoy, se necesita afrontar dichas crisis para que el panorama desalentador que detalló la investigación de Meadows y su grupo de investigación no se lleve a cabo.

Estos escritos junto con la preocupación gubernamental mundial dieron lugar a la difusión del concepto sustentable a través de la Comisión Brundtland. Como contrapartida se encuentra la Revolución Industrial como un suceso de grandes cambios y el comienzo de los problemas ambientales que se pueden observar en la actualidad. Como argumenta Maldonado (1999), "si en algún momento esto se ignoraba...ahora todos, por lo menos

todos aquellos que viven en las sociedades industrialmente avanzadas...estamos dispuestos a reconocer que de la revolución industrial en adelante, se le han inferido golpes durísimos al equilibrio ecológico” (p.16).

La Revolución Industrial fue un hecho histórico que marcó un quiebre tanto en el campo tecnológico, socioeconómico como en el cultural. Este quiebre, comprendido entre mediados del siglo XVIII y principios del XIX en Europa, produjo un cambio en la manera de producción hasta ese momento utilizada. Se pasó de un trabajo manual, en donde las personas trabajaban en el campo o en sus propias casas a una producción industrial llevada a cabo en fábricas. Gran Bretaña fue el primer país europeo en iniciar esta revolución, dando comienzo a la primera parte de misma, al tener abundantes yacimientos de carbón y hierro.

Las nuevas tecnologías desarrolladas a lo largo de este período, favorecieron enormemente al sector agricultor dado que los terratenientes invertían sus capitales en las nuevas maquinarias, ayudando a duplicar la producción de alimentos mediante un mejoramiento en el labrado de la tierra. Esta nueva eficiencia que poseían las máquinas, conllevó al eventual desplazamiento de la mano de obra humana, reduciendo el personal considerablemente. Esta medida provocó que los obreros cuyo trabajo fue sustituido por maquinarias, migraran del campo hacia la ciudad en busca de puestos de trabajo. Por tal motivo, las ciudades para ese entonces ya industrializadas, tuvieron que albergar a las personas provenientes del campo. Por otro lado, gracias a la abundancia de alimento provocó un aumento en la natalidad que por primera vez en la historia se alejaba de los índices de mortalidad.

Otro sector que se vio enriquecido por la industrialización fue el textil. Invenciones como la Fly shuttle de John Kay en 1733 permitió que un solo trabajador se encargara de la tarea del tejido sin la ayuda de un segundo operario como hasta ese momento se realizaba. En 1764, el carpintero James Hargreaves introduce la máquina Spinning Jenny

la cual permitió una reducción considerable de tiempo en el trabajo de hilar y la posibilidad de manipular más hilos. Pero no es hasta que Arkwright en 1771 saca al mercado la primera máquina de hilar accionada por energía hidráulica. Cuatro años más tarde, el tejedor Crompton realiza una máquina más perfeccionada combinando la Spinning Jenny y el telar hidráulico de Arkwright. Estos avances permitieron que el sector de hilandería tuviera ventajas sobre el sector de tejeduría hasta 1784 cuando la brecha se acorta con el invento de la primera tejedora mecánica de Edmund Cartwright. (Benévolo, 1992).

El creciente aumento de fábricas demandó un abastecimiento de energía mayor al normal. Teniendo en cuenta esto, la demanda fue controlada dado que al estar situadas a la orilla de los ríos, se pudo abastecer mediante energía hidráulica la demanda excesiva que necesitaban las máquinas para funcionar. No obstante entre 1785 y 1790 gracias a James Watt con la máquina a vapor, patentada en 1769, se pudo sustituir la energía hidráulica por energía cinética.

Algunas de las características que se pueden observar de la industrialización fueron la disminución, gracias a las maquinarias, del tiempo de producción, con un aumento en la cantidad y calidad del producto final como consecuencia de la producción en serie. Esta medida dio como resultado la contratación de obreros que no estuviesen calificados, ya que solo debían realizar tareas simples.

Sin duda, uno de los elementos primordiales para que estos productos fueran consumidos por todo el país, fue la invención de la locomotora a vapor. Ella produjo un creciente aumento en el comercio ya no nacional sino también internacional, disminuyendo el tiempo de traslado de la mercadería. Este invento, fue uno de los substanciales dentro de la Revolución Industrial ya que poseía una connotación de progreso. Del mismo modo sucedió con el comercio marítimo. Gran Bretaña logró abrir

sus rutas comerciales a todo el mundo al transportar mercancía a bajo costo y reducir el tiempo de viaje al mejorar sus barcos.

Según Benévolo (1992), "...en el transcurso de una sola generación, de 1760 a 1790, se realizaron progresos técnicos que posibilitaron un aumento ilimitado de la producción industrial; el desarrollo de las industrias y su concentración en grandes talleres atrajeron a numerosas familias..." (p. 19).

Como se dijo anteriormente la industrialización no solo transformó al sector económico y tecnológico, sino que también al social. Hasta ese momento la estructura social británica se concebía desde el campesino y artesano, el comerciante y como último escalón superior se encontraban los aristócratas terratenientes. Sin embargo en el transcurso de estos años, la pirámide social se reformularía. El campesino y artesano emigrado a la ciudad por la aparición de las máquinas y trabajando ahora en las fábricas, creó una nueva clase denominada obrera o proletariado. Otro aspecto relevante de este sector social eran las extensas jornadas de trabajo, que llegaban hasta las 14 o 15 horas diarias en condiciones precarias cobrando un sueldo inferior al que deberían. En muchos casos, el dueño de la fábrica solía contratar mujeres y niños para pagarles un salario inferior al de los hombres. Estas condiciones inhumanas no eran penadas por la ley ya que no existían los derechos para los trabajadores y muchos menos lo que hoy en día parece tan común como poseer una obra social.

Los burgueses, que en sus comienzos se dedicaba al comercio, ahora gracias al incremento económico por el capitalismo, invierten sus dineros en las fábricas, convirtiéndolos en empresarios al mando del personal obrero. Esta nueva burguesía logra superar a la antigua aristocracia terrateniente ya que la riqueza no se basaba en inmuebles como era el caso de las tierras agrícolas, sino que se valoraba económicamente a las mercancías producidas de forma mecánica. Esto quiere decir que

los privilegios obtenidos por ser de una clase social alta ya no estaban ligados a un origen noble sino que se basaba en la suma de capital que se poseía en el banco.

El ascenso de las ciudades junto con la aparición de otras provocada por la migración de los campesinos del campo a la ciudad por falta de trabajo condujo a una eventual crisis habitacional, debido a la incapacidad de las ciudades para albergar a casi toda la población campesina. Como consecuencia de la insuficiencia de viviendas, nacieron las primeras villas miserias ubicadas generalmente en los alrededores de las fábricas, por ende situadas principalmente cerca de los ríos, llegando a vivir hasta dos familias en una misma habitación pequeña. Estos lugares carentes de salubridad provocaron el surgimiento de enfermedades. Conforme a lo señalado por Benévolo (1992):

El urbanismo moderno no nace al mismo tiempo que los procesos técnicos y económicos que hacen surgir la ciudad industrial y la transforman, sino que se forma en un período posterior, cuando los efectos cuantitativos de las transformaciones en curso se han hecho evidentes y cuando dichos efectos entran en conflicto entre sí, haciendo inevitable una intervención reparadora. (p. 7).

Resumiendo, la Revolución Industrial causó grandes cambios en el mundo, empezando por Europa, para luego expandirse. No obstante, a pesar de los interesantes inventos que se realizaron en esa época es indispensable señalar y reflexionar sobre los impactos medioambientales que conllevaron este supuesto progreso. Al decir supuesto progreso, se quiere remarcar que si bien durante el período de la revolución se avanzó en el ámbito industrial y tecnológico con la incorporación de las maquinarias, no fue así en el medioambiental. En la actualidad se pueden observar todos los avances de la industrialización pero su progreso desmedido contrajo la contaminación del aire, del suelo y del agua afectando no solo a la naturaleza sino también a la calidad de vida de las personas.

2.2. Sostenibilidad

El concepto de desarrollo sustentable o sostenible ha sido tratado en diversas ocasiones en congresos internacionales. No obstante, a partir del Informe Brundtland titulado Nuestro futuro común, realizado por la CMMAD para la ONU en 1987, se define como aquel desarrollo que reúne las capacidades de satisfacer las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Simultáneamente, este concepto posee tres pilares fundamentales, siendo estos el económico, social y medio ambiental, para el desarrollo de una sociedad. Cada uno de estos pilares, para funcionar de manera favorable y sustentable, necesita estar en igualdad de condiciones y ayudarse mutuamente.

El pilar económico debe ser capaz de satisfacer las necesidades básicas de una sociedad de manera igualitaria y justa. Asimismo se encuentran los recursos financieros para lograr una estructura productiva estable. El segundo pilar, comprende a toda la población de un país junto con su cultura y tradiciones, para fortalecer las relaciones sociales y poder difundir los nuevos conocimientos ecológicos, para que la sociedad se informe y de esta manera pueda accionar de manera sostenible. Por último, el pilar medio ambiental está compuesto por los recursos naturales del planeta, en donde además se encuentran los recursos no renovables, la contaminación, los cambios climatológicos, entre otros. Según Edwards (2004), "Brundtland consiguió que el mundo de la política prestase atención a la idea del capital medioambiental, no sólo en el contexto de las necesidades actuales, sino también y ante todo de las futuras" (p. 10).

Este informe además planteó otros dos conceptos, el ámbito tecnológico y el ecológico. El primero, surge por la necesidad de emplear nuevas tecnologías más eficientes en el ámbito sustentable, dejando de lado a las convencionales. El pilar ecológico, hace referencia a preservación de los ecosistemas, flora y fauna dependiendo íntegramente del pilar social, por ende, de la concientización del ser humano para no destruir hábitats naturales y cazar indiscriminadamente causando la extinción de especies. Si bien es el

pilar más débil actualmente, organizaciones no gubernamentales como es el caso de Greenpeace ayudan a difundir esta problemática. (Edwards, 2004).

Según argumenta Edwards (2004), la definición elaborada por la Comisión Brundtland de sostenibilidad, es considerada como un concepto válido pero impreciso, el cual deja abierto a diversas interpretaciones e incluso a menudo contradictorias, dando lugar a subdefiniciones, como por ejemplo en el sector constructor, el arquitecto australiano Glenn Murcutt, ganador en el año 2002 del Premio Pritzker, alega (2008), “la sustentabilidad es una frase hecha” haciendo referencia a que en la actualidad existen muchos edificios construidos bajo una falsa idea ecológica y que en su lugar hay que aprender a entender a la naturaleza y dialogar con ella para adaptarla a las necesidades del hombre. Por otro lado, el arquitecto Norman Foster (2009) dice, “La sustentabilidad no es moda, es supervivencia”, y define a la arquitectura sustentable como aquella que utiliza de manera eficiente la energía, crea espacios saludables, cómodos y flexibles para que puedan tener una vida útil extensa. Por su parte, el Building Services Research and Information Association, entiende al concepto bajo la proyección y gestión de edificaciones saludables basados en los lineamientos ecológicos y en el uso eficiente de los recursos del planeta. (Edwards, 2004).

Resumiendo se podría decir que el desarrollo sustentable busca la puesta en práctica de métodos apropiados para la conservación del hábitat natural conjuntamente con una integridad social. La preservación de los combustibles fósiles junto con una intención de reducir el agotamiento inevitable de los mismos a causa del consumo desmedido de las sociedades, considerados indispensables para el desarrollo de su vida. Asimismo la preocupación por los impactos medio ambientales negativos que las sociedades actuales infringen sobre el planeta por su estilo de vida. De todas maneras, la sustentabilidad tiene la intención y convicción de accionar frente a la crisis ambiental incorporando medidas

globales y al mismo tiempo locales, dado que no todas las regiones poseen los mismos problemas, ni pueden afrontarlos en igualdad de condiciones.

Algunos de los tantos acuerdos mundiales relacionados con la preocupación sobre el hábitat natural fueron la Carta Mundial destinada a la naturaleza, encuentro realizado por la ONU en 1982. Allí se fomenta el respeto hacia toda forma de vida y resalta la dependencia y la importancia que tienen los seres humanos hacia los recursos naturales y la explotación de ellos. En 1987 se redacta el ya mencionado Informe Brundtland y cinco años más tarde se realizara en Río de Janeiro la Agenda 21 tratándose en esta ocasión temas referidos al cambio climático en el mundo y reafirmando los conceptos de sustentabilidad aportados en el anterior informe. Para el año 1996 la ONU aprueba el Protocolo de Kioto sobre el calentamiento global y en el 2000 se realiza la Conferencia de La Haya sobre el cambio climático. Tanto en este congreso mundial como en el anterior, Estados Unidos se mantuvo firme en la decisión de no participar, repercutiendo negativamente en la ecología mundial ya que este país es el mayor consumidor de energía en el mundo. La realidad muestra que si todas las poblaciones de la tierra demandásemos energía al mismo ritmo que Estados Unidos, los combustibles fósiles mundiales se agotarían en no menos de diez años. (Edwards, 2004). En 2005 se reanudó el Protocolo para la reducción de los gases invernaderos, sancionando a los países que no traten de implementar medidas para llevarlo a cabo.

Por otra parte, durante los últimos tiempos se ha tratado de medir el grado de impacto ambiental de una persona o ciudad por medio de la huella ecológica. Dicha huella mide la superficie biológica del planeta para producir bienes y servicios con el fin de satisfacer las demandas del individuo. Asimismo, representa la capacidad que tiene el planeta de asimilar los desechos ocasionados por la producción de dichos bienes y servicios. Una vez evaluado el impacto medioambiental se realiza una comparación con la biocapacidad del planeta. Esta biocapacidad, representa la disposición que tiene el ecosistema de

asimilar en su totalidad los desechos generados por la actividad humana, para luego transformarlos en materia orgánica. Este sistema se utiliza para recaudar información cuantitativa acerca de las actividades de una persona, empresa, ciudad, país, entre otras y como ellas afectan a la biocapacidad del planeta. Si la huella es pequeña, quiere decir que la sociedad modifica a la naturaleza pero al mismo tiempo le otorga la oportunidad de recuperarse. Por el contrario, si la huella es grande, esa sociedad utiliza de manera desmedida los recursos para producir bienes y servicios, sin que el medioambiente tenga la oportunidad de restaurarse.

Por otro lado, así como existe la huella ecológica, también se encuentra la huella de carbono. A diferencia de la huella anterior, la de carbono mide la cantidad de dióxido de carbono que se emite durante la actividad humana, el transporte y el uso de energía, además de estimar las emisiones vinculadas a los modelos que se llevan a cabo para lograr el desarrollo de dichas actividades. Si bien este gas es esencial para la vida humana, no lo es en exceso por su eventual efecto sobre cambio climático y el calentamiento global por el efecto invernadero. Con la ayuda de esta herramienta, se puede estipular cuantitativamente la emisión que genera una persona a lo largo del día.

2.3. La contaminación del hábitat construido

Se vive en un planeta donde la mayoría de las personas desarrollan su vida en ciudades industrializadas y que, como se dijo anteriormente, a causa de la extensión en la esperanza de vida, junto con el aumento poblacional y una instalada ideología de consumo, las personas consumen más recursos tanto naturales como no renovables, generando en su defecto una cantidad considerable de desechos, nocivos para el medio ambiente. Un claro ejemplo de ello es la energía, que en las últimas décadas debido a la

era tecnológica que se transita globalmente este recurso se ha convertido en un factor indispensable para el desarrollo de la vida diaria de las personas. Tal como explica Evans (2010):

Actualmente, más de un 80% de la energía primaria consumida a escala mundial es de procedencia fósil (Key Word Energy Statistics, International Energy Agency, 1999); sin embargo la transformación y el consumo de energía fósil es una de las actividades humanas que más perjudican el medio ambiente. El 75% del consumo de energía se emplea para “mantenerse” el consumo actual y la organización de las grandes tramas urbanas. (p. 11).

Sin embargo no solo los seres humanos son consumidos de estos recursos, las edificaciones por su parte también lo son. Al ser su vida útil muy extensa, con un promedio de más de 50 años es necesario contar con ciertos criterios para que a lo largo de su ciclo de vida, la edificación impacte en el menor grado posible en el hábitat natural. Al hablar de ciclo de vida de una edificación se entiende no únicamente en su etapa habitable sino en todo su proceso. Es así como su vida útil comienza desde el momento en que un arquitecto o interiorista comienza a concebir la idea y a proyectarla, para luego pasar a su etapa constructiva, la utilización de la vivienda y su eventual demolición tratando de reciclar la mayor parte del mismo.

Durante la concepción de la idea es importante tener en cuenta todos los impactos que va a producir el proyecto, tanto positivos como negativos. Además de realizar la selección del material debido a que cuesta energía tanto para extraerlo, transformarlo como para transportarlo hasta el lugar de la obra. En la etapa de construcción es en donde se verán con inmediatez estos impactos de los cuales se pueden distinguir, el cambio en el uso del suelo en el lugar donde se emplazará la edificación, los recursos que se necesitan para llevarla a cabo, la contaminación sonora que generan los hombres trabajando, por citar algunos factores. Con la finalización del proyecto se darán comienzo a los impactos negativos más significativos pero a diferencia de la etapa anterior, dichos impactos no pueden ser percibidos con inmediatez sino a largo plazo.

Como se expresó primeramente, la construcción edilicia, especialmente la vivienda, al necesitar una cantidad significativa de recursos planetarios y la cantidad de efectos negativos que inciden sobre el entorno en el que se encuentran, es una de las actividades menos ecológicas del mundo. Reforzando esta idea, según Edwards (2004):

El capital medioambiental invertido en ello es enorme:

Materiales: el 50% de todos los recursos mundiales se destinan a la construcción.

Energía: el 45% de la energía generada se utiliza para calentar, iluminar y ventilar edificios y el 5% para construirlos.

Agua: el 40% del agua utilizada en el mundo se destina a abastecer las instalaciones sanitarias y otros usos en los edificios.

Tierra: el 60% de la mejor tierra cultivable que deja de utilizarse para la agricultura, se utiliza para la construcción.

Madera: el 70% de los productos madereros mundiales se dedican a la construcción de edificios. (p. 11).

Este uso y abuso de los recursos provoca una crisis ambiental de gran envergadura. Problemáticas como el calentamiento global, el efecto invernadero, el cambio climático, el agujero en la capa de ozono son temas corrientes dentro de la sociedad moderna en la que se vive. Estas problemáticas se visualizarán fuertemente en las grandes ciudades como Tokio, Sao Paulo, Los Ángeles y Nueva York, donde poseen elevados niveles de contaminación.

Para dar una mirada más focalizada de la cantidad de recursos y residuos que se ponen en juego, se darán los porcentajes que una vivienda consume, conforme a lo indicado por Garzón (2010):

La vivienda es el sector de mayor consumo energético, con cerca del 40% del total de la energía producida por un país, se calcula que entre un 7 y 9% del total de emisiones planetarias de dióxido de carbono proviene de las viviendas con aproximadamente 1300 kg/CO²/año/vivienda...produce una media de 4 kg de...residuos sólidos urbanos diarios, es el mayor responsable del consumo de agua, con una dotación de unos 860 litros diarios para una vivienda de cuatro personas; aproximadamente el 45% del agua potable se utiliza en el sanitario y tan solo un 2% para beber o para preparación de alimentos... (p.122).

Finalizando este segundo capítulo, es imprescindible destacar la cantidad de recursos tanto materiales como energéticos que se consumen a lo largo de las etapas de construcción, junto con sus influencias en el deterioro medio ambiental. Con lo cual, implementar un cambio en la proyección de las viviendas podría ser una solución. Ese cambio tendrá sus bases en la ideología sustentable, la cual implica desplazar el modo de construcción actual y optar por la incorporación de otros métodos apropiados para no aumentar la crisis ecológica. Esta transformación, está acompañada de una innovación tecnológica, con una búsqueda en la utilización de diferentes materiales renovables dejando de lado la explotación indiscriminada de los recursos no renovables y por sobre todo un respeto por la naturaleza, para lograr no solo una mejora en el hábitat natural sino también en la calidad de vida de los habitantes.

Por otra parte, no se debe dejar de lado que las construcciones sustentables tienen que cumplir con los tres pilares explicados anteriormente. Con lo cual una vivienda ecológica tiene que ser económicamente viable a la cual pueda acceder toda la sociedad y que no dañe al medio ambiente, entendiéndose este último punto como la capacidad de brindarle a la naturaleza la oportunidad de recuperarse a medida que es modificada.

3. Arquitectura e interiorismo sustentable

Dentro del presente capítulo se indagará en el concepto de arquitectura y diseño sostenible, junto con sus objetivos de reducción en el consumo de recursos del medioambiente. También se expondrán organismos internacionales y nacionales que se encargan de medir el grado de sustentabilidad de los edificios conjuntamente con normativas nacionales que implementan esta nueva filosofía sustentable. Asimismo, se explicará la arquitectura bioclimática, influenciada por los fenómenos climatológicos para el diseño de proyectos y lograr así, un confort térmico interior y exterior.

Actualmente, la explotación desmedida de los combustibles fósiles destinada a la energía provoca una disminución en la reserva de este recurso. Por este motivo, se desarrollan diversas maneras de obtener energía por medio de recursos naturales, como es la energía solar, eólica, geotérmica, entre otras. Así como también el consumo, cuidado y reutilización del agua conjuntamente con la elección de materiales ecológicos.

3.1. Diseño sustentable

La razón por la cual en el capítulo anterior se explicaron los efectos negativos que las construcciones y el estilo de vida de las personas poseen el medio ambiente, fue para vislumbrar la necesidad e importancia de realizar un cambio. Por tal motivo, a nivel mundial se comienza a concebir la arquitectura de manera sustentable utilizando como base a sus pilares, para lograr una mejor calidad de vida y una respetuosa relación entre las ciudades y sus hábitats naturales, relación que en la actualidad parece haberse perdido. Tal como señala Edwards (2004), “La generalización de la vida urbana ha producido un distanciamiento de la naturaleza. ... La arquitectura también se ha desprendido de sus antiguos vínculos con los materiales locales, las tradiciones vernáculas, su unidad con el entorno” (p.53). Por consiguiente, se definirá a la arquitectura y diseño sustentable como aquella manera de concebir un proyecto a través

del aprovechamiento racional de los recursos naturales regionales, para minimizar los impactos desfavorables sobre el medio ambiente. (Garzón, 2010, p. 11). Esta nueva forma de hacer arquitectura promueve el desarrollo de nuevas tecnologías para el uso favorable de agua y energía, así como también para la extracción y transformación de los materiales y la reutilización o reciclado de materiales constructivos.

Conforme a lo explicado por Edwards (2004), “la vivienda sostenible puede definirse como la que crea comunidades sostenibles de un modo eficiente en cuanto al consumo de recursos” (p. 104). Estas viviendas procuran ser eficientes en el consumo de energía, agua y otros recursos. Asimismo están diseñadas para ser saludables, adaptándose a los principios ecológicos, para maximizar el reciclaje y crear comunidades autosuficientes. El éxito de este tipo de viviendas se dará si conllevan una prosperidad económica y cohesión social promoviendo el bienestar social y una mejora en la salud no solo individual sino también local y global. (Edwards, 2004, p. 104-105). El diseño sostenible cuenta con cuatro erres que conforman una estrategia significativa a implementar al momento de llevar a cabo un proyecto edilicio. Las erres indicadas son: reducir, reutilizar, reciclar y rehabilitar.

El primer punto indica la importancia de reducir la demanda de los recursos preferentemente los de origen no renovable como el agua, los combustibles fósiles, entre otros, para que las generaciones venideras tengan la posibilidad de intervenirlos. En cuanto a la reutilización contempla la posibilidad de volver a utilizar materiales constructivos de una vivienda o edificio que se demolerá, para la construcción de otro. Por lo tanto, este punto requiere por parte de los profesionales del ámbito de la construcción plantear los proyectos de modo diferente, teniendo en cuenta la posibilidad de un uso posterior de ese mismo proyecto. Como explica Edwards (2004), en el sistema de diseño actual es habitual soldar los elementos de acero en vez de atornillarlos, aplicar acabados tóxicos como pinturas al óleo o revestimientos a base de resinas epoxi

proyectadas o bien los ladrillos que se colocan con morteros de cemento, lo que impide su reutilización, para ello se posible optar por un mortero más débil como el de cal, evitando los acabados con yeso. De esta manera se podrían reutilizar los ladrillos, ahorrando la extracción de arcilla, cocinar los mismos, lo que consume combustibles fósiles y contaminación atmosférica y el eventual vertido de residuos luego de su vida útil. (pp. 70-71).

El método de reciclaje consiste en recuperar parte de un material para transformarlo en otro producto de igual o diferente uso. Si bien el proceso de transformación del material emplea energía, es recomendable realizarlo antes que la pérdida total de éste. Los materiales de construcción que habitualmente se reciclan son los metales como el aluminio, el plomo, cobre y acero. En cuanto al sistema de rehabilitación o recuperación, radica en la restitución de terrenos contaminados, previamente dedicados a usos industriales siendo necesaria la colaboración de agentes gubernamentales, profesionales y privados para hacer frente a la contaminación del suelo urbano. (Edwards, 2004, p. 72).

En el marco latinoamericano, la vivienda sostenible se proyecta de manera diferente que en los países centrales, ya que según Goijberg, Gomes da Silva, de Schiller, y Treviño (2003):

Las políticas actuales están orientadas hacia la “sustentabilidad básica”, preocupada por los sectores más vulnerables de la población... Por lo tanto, los componentes de sustentabilidad en este contexto requieren un foco muy diferente respecto al de los países centrales. Mientras que en éstos el énfasis está puesto en la eficiencia energética para reducir el impacto ambiental...los criterios de sustentabilidad requieren fundamento en el contexto social y la preocupación por proporcionar condiciones básicas considerando el crecimiento de la brecha entre los estratos sociales. (p. 14).

Por este motivo, los países latinoamericanos al tener otras necesidades inmediatas que resolver como cuestiones socioeconómicas y políticas, requieren incorporar su propio estilo regional y no copiar las tendencias de los países centrales. Motivo no menor, debido a que por mucho tiempo, la arquitectura latinoamericana ha adoptado las tendencias del estilo internacional como se pueden observar en ciudades tales como

Buenos Aires, San Pablo, Santiago de Chile. Dicho estilo internacional promueve la utilización de pieles exteriores ligeras como el vidrio, interactuando con el exterior del proyecto, dependientes de artefactos mecánicos como los aires acondicionados para la climatización del ambiente interior, construcción costosa para un país en vías de desarrollo por su gran demanda de energía.

En Argentina, la situación es favorable para construir con métodos sustentables debido a la diversificación de situaciones geográficas que posee el país, tiene una autosuficiencia energética con gas natural, hidroelectricidad y energía nuclear lo que proporciona una reducción en las emisiones de electricidad, dejando el gas natural y productos derivados del petróleo para satisfacer únicamente la demanda térmica. (Goiijberg et al., 2003, p. 15).

3.2. Normas y certificaciones

En el contexto internacional existen ciertas organizaciones encargadas de investigar y certificar los impactos que tiene una edificación y su desempeño en el medio ambiente, durante la etapa de proyecto, construcción y su eventual período habitable para saber si el mismo responde a las premisas sostenibles. Una organización pionera dedicada a evaluar la sustentabilidad es el Building Research Establishment (BRE) traducido como Centro de Investigación de la Construcción, establecida en el Reino Unido. De este protocolo de certificación se desglosa el BRE Environmental Assessment Method (BREEAM) especializado en el sector empresarial, de oficinas y el BRE Domestic Energy Model (BREDEM) enfocado en informar acerca de las ganancias y pérdidas de energía que sufre una vivienda teniendo en cuenta el sistema de aislamiento, de calefacción y refrigeración de la casa, así también como la orientación. Otros sistemas o métodos de evaluación medio ambientales a nivel internacional son: BREAM- Canadá, Comprehensive Assessment System for Building Environmental Efficiency (CASBEE) en Japón, Leadership in Environmental and Energy Efficient Development (LEED) en

Estados Unidos, Green Start en Alemania, Eco-Pro en Alemania, Equer en Francia, entre otros. A nivel mundial se encuentran las iniciativas del World Green Building Council traducido al idioma español significa Consejo Mundial de la Construcción Verde, el Green Building Challenge (GBC) traducido como Desafío de la Edificación Verde y el International Initiative for a Sustainable Built Environment (iiSBE).

En Argentina se encuentra la organización no gubernamental Argentina Green Building Council (AGBC), fundada en Buenos Aires en el 2007. Como expone en su página oficial, esta institución trabaja conjuntamente con líderes gubernamentales y profesionales del ámbito constructivo para desarrollar políticas educativas a través de charlas, conferencias y muestras. Según manifiesta el miembro directivo de la organización Carlos Grinberg:

La misión del ArgentinaGBC es la de facilitar y promover el diseño y la construcción de edificios sustentables, aumentar la conciencia acerca del cambio climático y preocupaciones ambientales, y ofrecer soporte a responsables del diseño de normas y profesionales brindando asistencia y sirviendo de guía para el desarrollo de prácticas ecológicas tanto para edificios y desarrollos urbanos existentes como nuevos... (Recuperado de <http://www.argentinagbc.org.ar/acerca-de-agbc.php>).

Por tal motivo dicha entidad promueve las certificaciones LEED creadas por United States Green Building Council (USGBC), las cuales avalan que una edificación es sustentable al cumplir con una eficiencia energética y no contaminar el medio natural. Dichas certificaciones establecen un método de medición a nivel mundial por el cual, se obtienen puntos donde se evalúa el sitio donde se llevará a cabo la obra, materiales con los cuales se construirá, eficiencia energética e hídrica, la calidad del ambiente interior, innovación en la operación del diseño y la prioridad regional. En el caso de los materiales, se valorarán los de origen reciclado, si son de procedencia local y si son recursos renovables. Una vez finalizado el análisis, de acuerdo a la puntuación obtenida el proyecto se puede calificar como: platino de 80 a 110 puntos, oro entre 60 a 79, plata de 50 a 59 y certificado desde 40 a 49.

Además, dentro del territorio nacional rigen normativas relacionadas con el diseño sostenible como las Normas IRAM que responden a estándares mínimos de acondicionamiento de una vivienda y dentro del Código de Edificación siendo su incidencia de manera municipal, pudiéndose nombrar el que rige para la Ciudad Autónoma de Buenos Aires donde tratan los temas de la iluminación y asoleamiento.

Las Normas IRAM del Instituto Argentino de Normalización y Certificación, antiguamente nombrado Instituto Argentino de Racionalización de Materiales, de allí las siglas de las normas. Dichas normas se encargan de regular el acondicionamiento térmico mínimo que necesita una vivienda para llegar a un estándar de confort interior tanto en las épocas estivales como invernales. Para ello, establecen tres niveles recomendados: el mínimo para evitar la condensación en muros y techos, el nivel medio para economía en uso y el óptimo para lograr una economía térmica conjuntamente con su confort. Algunas de las normas que están en vigencia son:

IRAM 11.601: efectiva desde el año 1996, establece los temas relacionados al aislamiento térmico brindando métodos de cálculo en cuanto a la transmitancia térmica, además de información acerca de las propiedades térmicas de los materiales de acuerdo a la estación, para llevar a cabo un aislamiento eficiente.

IRAM 11.603: vigente desde 1996, estipula el acondicionamiento térmico de los edificios proporcionando una clasificación bioambiental de la República Argentina.

IRAM 11.604: implementada a partir de 1998, se encarga del aislamiento térmico de los edificios al verificar los niveles higrotérmicos. Asimismo, establece las pérdidas volumétricas de calor máximas G en una vivienda. Dicho valor G, según Evans (2010): “establece las pérdidas de calor de cada metro cubico de espacios calefaccionados en vivienda, con un grado de diferencia de temperatura entre interior y exterior” (p. 56).

IRAM 11.605: desde 1996 asegura un acondicionamiento térmico y condiciones de habitabilidad en edificios además de brindar valores máximos de transmitancia térmica admisibles. Esta norma únicamente exige un nivel mínimo, sin obligación de garantizar un nivel medio u óptimo.

IRAM 11.625 sancionada en el año 2000, constituye el aislamiento térmico de edificios, verificando sus condiciones higrotérmicas y sus riesgos de condensación de vapor de agua superficial en los muros, techos y pisos exteriores de la vivienda en general.

IRAM 11.630: entra en vigor a partir del 2000. Su funcionalidad coincide con la norma anterior, siendo foco de interés la condensación en aristas de muros, paredes o pisos como por ejemplo en placares. Esta norma no es de carácter obligatorio.

3.3. Arquitectura bioclimática

Tal como explica Olgyay (1998), gracias al transcurso de los ciclos terrestres, sucede el fenómeno del día y la noche regulando en reposo de la vida natural y humana. La rotación inclinada del planeta alrededor del sol marca el comienzo y la finalización de las estaciones, dando la oportunidad de planear actividades de acuerdo a la estación de mayor efectividad como en el caso de la agricultura. El acercamiento o alejamiento relativo a la franja del ecuador determina los lugares cálidos o fríos de un lugar. Por último, pero no menos importante, se podría decir que el sol es el causante de la humedad y del viento que extienden por la superficie terrestre. (p. 1). Es así que el ser humano debe adaptarse o encontrar defensas para hacer frente a estos fenómenos naturales para desarrollar su vida. Esto quiere decir, que existe una relación entre el clima y el hombre, transportándola a la expresión arquitectónica. De este modo, es como se encuentran construcciones de la antigüedad en diferentes partes del globo con similitudes en la concepción de la vivienda para afrontar las adversidades climatológicas.

Un ejemplo son los bosquimanos y pigmeos de África, aborígenes australianos y los indios Alakaluk del sur de Chile, quienes construyen sus casas en forma de domo o colmena con tamaños parecidos siendo su diferencia más grande el material de construcción que podían ser hojas, pieles o cortezas. (Schoenaver, 1984, p. 16).

Según lo expuesto por Eisfeld (s/f):

El clima es una de las influencias más decisivas de la vida humana, ya que dirige más o menos todos los factores de la vivienda cotidiana... La vivienda y la ropa de los seres humanos dependen directamente de la clase de clima. Pueblos y ciudades, su planificación y su construcción se ven extraordinariamente favorecidos o perjudicados por el clima". (Citado en Gonzalo, 2004).

La arquitectura bioclimática tiene como objetivo adaptar un proyecto constructivo al clima de su emplazamiento, utilizando de manera eficiente al momento de diseñar, recursos naturales como el sol, el viento, la temperatura ambiental y la misma naturaleza, por nombrar algunos ejemplos. Esto tiene por finalidad poder, a través de los fenómenos naturales de transmisión energética, obtener ganancias o pérdidas de calor a través de la estructura edilicia. Estas pérdidas o ganancias ayudan a crear un microclima en el interior del edificio logrando un confort tanto físico como psicológico de la persona que habite en el lugar. Asimismo, estas medidas de diseño logran limitar el uso de sistemas mecánicos para calentar o refrigerar un ambiente. (Camous, 1986, p. 11).

Este tipo de arquitectura comenzó a tenerse en cuenta en los años setenta, con el suceso de la crisis energética mundial en el año 1973, mejor conocida como la crisis del petróleo. Dicha crisis comenzó cuando los países árabigos tomaron la decisión de no exportar este recurso fósil a países que hayan apoyado a Israel durante la Guerra del Yom Kippur, en contra de Egipto y Siria. Países como Estados Unidos y Japón fueron afectados gravemente debido a que sus ciudades industrializadas funcionaban a base de energías derivadas del petróleo, como el simple caso de trasladarse en auto de la vivienda al lugar de trabajo. Esta escasez produjo la suba en el precio del mismo, haciendo inaccesible su consumo. Esta medida fue apoyada además, por la Organización de Países

Exportadores de Petróleo (OPEP) quien como organización, unifica políticas en relación al petróleo para defender los intereses de los países miembros de la misma.

Por dicha razón, la arquitectura bioclimática que optaba por recolectar energía de los fenómenos naturales como el sol o el viento iniciara su auge desde este período. Al implementar estas alternativas, se economizaría el consumo de energía, y por ende sería más accesible económicamente. Según explica Camous (1986), "El planteamiento bioclimático es aplicable a cualquier tipo de edificación, sin embargo, por varias razones, reviste especial importancia en el ámbito de la vivienda" (p. 11), por ser el sector que más energía emplea. En el momento de llevar a cabo un proyecto, como se dijo anteriormente, se diseña de acuerdo al tipo de clima de la zona para crear interiores confortables por ende, con una temperatura adecuada. Dentro de la arquitectura bioclimática, existen cuatro maneras diferentes de ganar o perder calor en un interior al entrar en relación con el ser humano. Estos procesos son: la evaporación, conducción, convección y radiación.

La evaporación es el cambio físico que sufre un líquido al pasar de su estado original al gaseoso debido al incremento térmico al que se lo expone, denominado calor latente. Este calor es definido como la energía que es, en este caso aportada, sino podría ser extraída, de un elemento para que logre el proceso de cambio. En el caso del agua pasa de su estado líquido a vapor de agua, ocasionando en un ambiente el aumento de humedad. Asimismo, se puede lograr por medio de este sistema el enfriamiento de una vivienda en los espacios exteriores por medio de diversas técnicas siendo la incorporación de aspersores la más efectiva, provocando la humidificación del aire.

La conducción es un mecanismo de transferencia calórica por medio de un contacto directo entre dos cuerpos sin que ocurra un movimiento o desplazamiento de la materia. Esta característica es lo que separa la transferencia de calor por medio de conducción o convección, ya que esta última requiere del desplazamiento de un fluido para que entre

en contacto con un cuerpo y se logre de esta manera la transmisión térmica. Para explicar este proceso, Camous (1986) ejemplifica al aire como fluido, el cual mediante una convección natural, su desplazamiento se debe a la variación de temperatura, siendo por otro lado una convección forzada cuando interfiere un medio mecánico para crear el desplazamiento del viento y transmitir la temperatura. (p. 12).

El fenómeno de la radiación es también un mecanismo de transmisión térmica entre dos cuerpos como los dos casos anteriores pero sin la necesidad de desplazamiento de la materia y sí con la incorporación de ondas electromagnéticas. Según indica Olgyay (1998), existen cinco tipos de radiación calórica que afectan a las edificaciones que se ordenan por jerarquía: radiación de onda corta directa del sol, difusa de onda corta procedente de la bóveda celeste, de onda corta producto de la reflexión en los terrenos adyacentes, de onda larga procedente del suelo y de los objetivos cercanos cuya temperatura es elevada y de onda larga expelida en intercambio desde el edificio hasta el cielo. (p. 33). La tercera opción es en la actualidad, especialmente en las épocas estivales, la que mayor interés en medir genera, principalmente en el asfalto de las vías de circulación. Esto es debido a que este tipo de radiación solar incide en superficies horizontales al aumentar su valor calórico, reflejando ese aumento en la temperatura en los edificios circundantes y en el caso de las vías de circulación también en el peatón.

Dichas pautas además de ciertos criterios aplicados en el momento de proyectar una edificación, entre los cuales se encuentra la climatología, logran un interior saludable para el buen estado anímico del usuario. A este interior saludable se lo denomina zona de confort, que hasta en la actualidad no se ha podido definir de manera concreta ya que la temperatura térmica confortable varía según la persona. Esta variación puede darse mediante el sexo, la edad, así como también por la vestimenta que se utiliza. Tal como afirma Olgyay (1998), "Quizá podría definirse en negativo, es decir, como la zona en la cual no se produce un sentimiento de incomodidad" (p. 18).

Un ejemplo de vivienda bioclimática donde se interpreta el clima para crear un diseño arquitectónico que lo aproveche es el iglú. Debido que se encuentra en zonas árticas, su tipología de vivienda es pequeña. Su morfología semiesférica permite desviar las ráfagas de viento gélido, beneficiado por su baja altura, además de aprovechar el factor aislante de la nieve circundante. En el interior, la delgada capa de hielo que se forma en las paredes del iglú, impide que los vientos entren en el refugio. La entrada siempre se encuentra orientada sobre el lado opuesto a las corrientes de viento para evitar la salida del aire cálido en el interior. Esta conservación del aire permite poseer una temperatura interior de 15 °C siendo la exterior -45 °C. (Olgay, 1998, p. 4).

Sin embargo, aunque se dieran ciertos lineamientos básicos, la arquitectura bioclimática varía según la zona en la cual se quiera edificar. Por este motivo, una característica de este estilo es el carácter regional que presentaran sus obras. Cada zona se diferenciará en la morfología de la vivienda, en la aplicación de soluciones climatológicas, en la utilización de materiales constructivos de la región, las necesidades de cada sociedad y el aporte importante que tiene la cultura en las formas de construir.

En el año 2012, la feria Tecnópolis, llevada a cabo por el Gobierno Nacional Argentino en el barrio de Villa Martelli, bajo el lema Energía para transformar, incentivó la realización de una muestra de casas bioclimáticas, por parte de las autoridades de la Provincia de Chubut. Las citadas poseen además lineamientos sustentables y presentan innovaciones en el campo tecnológico, las cuales quienes visiten la feria podrán recorrerlas y observar las diferentes maneras de captar energía y la utilización de los vientos predominantes para climatizar la casa. Una de las razones por las que el gobierno eligió seleccionar a la Provincia de Chubut fue por su aporte al desarrollar un emprendimiento para la construcción de viviendas sociales construídas bajo los lineamientos climáticos, que ayudan a mejorar las moradas en las zonas rurales o que poseen precarias condiciones que no llegan a cubrir los servicios básicos.

3.4. Recursos naturales

3.4.1. Energías renovables

Como explica Gonzalo (2004) el término energía, “es el atributo o posibilidad que tiene la materia de producir trabajo en forma de calor, movimiento, luz, transformaciones químicas, etc.” (p.61). La energía es posible clasificarla dentro de dos grandes grupos, por un lado las energías no renovables y por otro las energías renovables, también conocidas como no convencionales y convencionales. Las primeras son aquellas que impulsó la Revolución Industrial como el petróleo, el carbón y el gas natural, y las segundas son las derivadas directamente de la energía solar, las cuales se comenzaron a estudiar y aplicar luego de la primera crisis petrolera mundial. (Gonzalo, 2004, p.61). Asimismo, la energía solar puede clasificarse según su captación y aplicación en energía solar directa e indirecta. Dentro del primer grupo se encuentran la energía térmica, fotovoltaica y termodinámica, siendo el segundo conjunto compuesto por la energía eólica, hidroeléctrica, biomasa, del mar, geotérmica, etcétera. (Quadri, 1991, p. VIII).

La energía renovable es capaz de sustituir a la energía no renovable para la ventilación, refrigeración o calefacción de una vivienda o edificio, actividades que en la actualidad son las más consumidoras de los recursos fósiles para llevarlas a cabo. Sin embargo, tal y como expone Edwards (2004), “El fácil acceso a los combustibles fósiles ha desincentivado un mayor desarrollo de la energía renovable en el ámbito de la arquitectura y el urbanismo” (p.28). Por tal motivo, es importante que el diseñador tenga en cuenta en las primeras partes del proyecto al abordar una vivienda, la incorporación de energías renovables al ser un recurso natural no sujeto a agotamiento. Según indica Quadri (1991), “la conveniencia de la aplicación de la energía solar que es limpia e imperecedera, pudiendo producir su aplicación masiva el mejoramiento de las condiciones ecológicas o sea una mejor relación del hombre con su ámbito natural” (p. VIII).

La Ley Nacional 26.190 sancionada en el año 2007 advierte la preocupación del gobierno por la implementación de la energía renovable para abastecer los servicios públicos, además de apoyar con fondos económicos a las investigaciones necesarias para desarrollar avances tecnológicos y poder diseñar maquinarias y equipamientos eficientes para captar la energía natural. El objetivo que esta ley es lograr que el 8% de la energía consumida a nivel nacional provenga de fuentes renovables para ello, se estipula un plazo de 10 años para lograr dicho objetivo, además de establecer un límite de potencia siendo éste de 30 megavatios (MV).

Según lo indicado en el informe emitido por el Instituto de Energías y Desarrollo Sustentable (IEDS), en Argentina a pesar de contarse con abundantes y variados recursos en energías renovables, en la actualidad aún no han sido explotados en el ámbito comercial a excepción de la energía hidráulica y de forma más aislada la eólica en los sectores agrícolas mediante la aplicación de molinos para la irrigación. (2010, p. 5).

El problema tal y como plantea Edwards, radica en cómo distribuir, almacenar, transformar y utilizar esta energía solar de forma que sea útil para calentar edificios, impulsar maquinaria y llevar a cabo las innumerables tareas que ahora se realizan mediante combustible fósil. (2004, p. 29). Por dicho motivo en los puntos restantes dentro del presente subcapítulo se explicarán especialmente la energía solar y eólica detalladamente y otras formas de captar energía.

3.4.1.1. Energía solar

La energía proveniente de la estrella situada a casi 150.000.000 kilómetros de la Tierra denominada sol permite no solo el desarrollo de la vida sino además, cubrir las necesidades energéticas de manera limpia y natural de una vivienda, dado que es una

fuente de energía inagotable. Para ello, es necesario captar dicha energía, transformarla y por último almacenarla debido que no en todas las estaciones del año la radiación solar es la misma y, de esta manera se pueda prever en épocas invernales la demanda de energía necesaria. Los sistemas de captación y transformación de la energía solar pueden ser de manera pasiva, activa o mixta.

La utilización pasiva es la más implementada en las viviendas dado que se capta la energía solar para calentar, refrigerar, ventilar e iluminar los ambientes de manera que no se apliquen en funcionamiento elementos mecánicos. Únicamente mediante la buena utilización de los factores naturales como por ejemplo el asoleamiento, los materiales y los sistemas constructivos de aislamiento en el diseño se puede lograr una vivienda pasiva. Esta clasificación es económicamente viable con respecto a las siguientes ya que no supone un gasto extra excesivo en la construcción de la vivienda, dado que las medidas constructivas se toman en la fase de proyecto y se amortizan a corto plazo. Según Quadri, existen tres maneras de clasificar la energía solar pasiva para climatizar un ambiente: directa, semi directa e indirecta. En las ganancias directas la energía solar penetra directamente al ambiente interior de la vivienda por medio de las aberturas de la misma y es absorbida por la masa térmica interior. En el sistema semi directo, la energía es absorbida por la estructura de un ambiente anexo al principal que se quiere climatizar, actuando como invernadero. Por último el sistema de climatización indirecto, donde la energía es captada y almacenada en un elemento perimetral al ambiente, que posee una importante masa térmica, cediéndose el calor con un cierto retardo por convección y radiación. El método más conocido es el muro Trombe. (1991, pp. 21-23).

Siguiendo con la clasificación de captación y transformación de la energía, se encuentra el sistema activo. Conforme con la definición que brinda el ingeniero Quadri (1991), "... consisten en transformar la energía solar mediante algún artefacto o dispositivo, en energía calórica, mecánica o eléctrica. Por ejemplo...la conversión directa de la energía

solar en eléctrica mediante el efecto fotovoltaico de un material semiconductor, como el silicio monocristalino” (p.10). El tercer modo es el mixto o también llamado híbrido y consiste en una combinación entre los dos sistemas anteriores. Un ejemplo de arquitectura solar mixta es la casa Raven-Run en Lexington, Kentucky por el arquitecto Levine Ricard en 1974. La vivienda tiene la característica de poseer sobre un costado, una enorme superficie vidriada inclinada para aprovechar la energía solar tanto pasiva como activamente. Cuando se encuentra el momento de insolación, el sistema pasivo se encarga de climatizar el interior de la vivienda mientras que al mismo tiempo funciona el sistema activo para acumular el calor para calefaccionar durante las horas nocturnas. (Wachberger y Wachberger, 1984, p. 134).

La conversión fotovoltaica consiste en transformar la energía solar en eléctrica, en lugar de calórica como en ejemplo de la arquitectura pasiva, mediante la fotocélula solar. Esta fotocélula es un componente semiconductor, hecho en su mayoría de silicio, siendo un material abundante ya que se puede encontrar en la arena. Para la transformación de la energía es necesario conectar varias células de manera modular formando paneles fotovoltaicos, siendo la cantidad de ellas directamente influencia por la demanda de energía eléctrica que se necesite satisfacer. De manera estimativa Quadri (1991) propone una generación de potencia eléctrica de 100 watts por metro cuadrado de panel, en el momento de mayor insolación. Este tipo de energía puede ser almacenada en baterías usando un regulador de carga, para captar durante el día la electricidad que será utilizada en la noche. Las funciones del regulador de carga son: como prevención de sobrecarga de la batería dado que si los módulos solares suministran más corriente que la que puede absorber la batería, se reduce la corriente de carga, y por otro lado como prevención de exceso de descarga de la batería porque si el consumidor descarga la batería hasta alcanzar el límite prefijado, se desconecta la misma. La nueva conexión se produce automáticamente cuando la carga disminuye nuevamente por debajo de dicho límite. (Quadri, 1991, p. 79).

Las ventajas de implementar este sistema son: por un lado económica dado que no requieren mantenimiento dentro de sus aproximados 20 años de vida útil que poseen los paneles, por otro por su practicidad ya que al ser un sistema modular, en el caso de ser necesario aumentar la capacidad de demanda, se agregarían tantos módulos de acuerdo a la demanda requerida y además por su instalación sencilla y su captación directa y difusa de luz. Por el contrario, la desventaja más grande que posee es que aún hoy sus costos no son tan accesibles a pesar de que su uso se amortice en el tiempo.

El colector solar es otro sistema de captación activa, que convierte la radiación directa y difusa en energía térmica. Su principal función es calentar agua y para un abastecimiento doméstico, se emplea para la calefacción de la casa, generalmente por medio del sistema de losa radiante y para producir agua caliente sanitaria (ACS). En el mercado hay diferentes modelos, lo más utilizados son el colector solar plano y de tubos de vacío. El primero es un panel plano que trae un soporte integrado para poder ensamblarlo a cualquier superficie. Posee en el exterior una capa de vidrio o plástico, luego una cámara de aire para llegar a la placa de absorción que puede ser de metal o plástico. La función de la cámara de aire es realizar un efecto invernadero captando la radiación que pasa a través del vidrio. El colector de tubos de vacío funciona, según explica la empresa La Inesina Solar en su página electrónica, por medio de tubos de doble pared cerrados al vacío, lo que produce un aislamiento térmico. Por otra parte al ser transparentes, los rayos inciden en el tubo interior de color negro, calentando el agua que circula por ellos. El agua caliente sube para almacenarse en el tanque para su posterior consumo, mientras que el agua fría baja para calentarse. Este principio se conoce con el nombre de termosifón que ayuda a la eliminación de mecanismos de bombeo, ya que funciona por sí mismo.

Según el IEDS (2010), el aprovechamiento de energía solar en Argentina todavía es muy escaso a pesar de tener zonas geográficas como el noreste y cuyo clima es favorable para su

implementación. Actualmente solo existen en funcionamiento una red de generación fotovoltaica en la provincia de Jujuy para abastecer al servicio público.

3.4.1.2. Energía eólica

La energía eólica permite aprovechar corrientes de viento ocasionadas por la dilatación y contracción del aire debido al calor del sol. A diferencia de la energía anterior, la eólica no necesita calor para su posterior aprovechamiento sino que se utiliza al mismo viento para generar un movimiento mecánico. Un ejemplo que se utiliza desde antaño son los molinos o más actuales son los aerogeneradores encargados de transformar de manera limpia energía mecánica en eléctrica sin la necesidad de recurrir a los combustibles convencionales.

Los molinos suelen encontrarse generalmente en zonas rurales y su principal función es la extracción de agua del subsuelo. Puede funcionar con brisas de baja velocidad y al girar sus palas acciona de manera mecánica una bomba que extrae el agua. En cuanto a los aerogeneradores, están diseñados para producir especialmente energía eléctrica. La mayor diferencia que existe entre ambos es la cantidad de palas que poseen. Mientras que el molino tiene de 12 a 15, el aerogenerador tiene de 1 a 3 siendo los modelos de 2 y 3 los más utilizados. La disminución en la cantidad, beneficia a alcanzar un mayor desarrollo y eficiencia en el proceso de transformación de la energía. (Secretaría de energía, 2008). Usualmente, si su finalidad consiste en abastecer una demanda regional, se crean parques eólicos para suministrar energía eléctrica a varias viviendas, generalmente estos parques se suelen encontrar en zonas rurales.

De manera sintética, se puede decir que un aerogenerador está compuesto por un rotor conformado por un eje y las palas, y un generador que se acciona por arrastre del rotor. Estos se pueden clasificar en dos tipos, según sea la posición de su eje de rotación, el

cual puede estar ubicado vertical u horizontalmente. Los modelos de eje vertical tienen la ventaja de no necesitar ser orientados de acuerdo a la dirección que sopla el viento debido a que cualquiera que sea acciona de manera indistinta el rotor. Por adición, los equipos de control y generación se sitúan al pie de la estructura favoreciendo el acceso a los mimos y abaratar su mantenimiento. Una desventaja que posee es la eficiencia en cuanto a la conversión de la energía, que es menor con respecto al otro modelo. El aerogenerador de eje horizontal tiene la característica de situarse perpendicular a la dirección de las ventiscas. Por otra parte los equipos de control y generación se ubican en el sector superior de la torre, obstaculizando su mantenimiento periódico. (Secretaría de energía, 2008).

La energía eólica puede combinarse de manera efectiva con la energía solar para aprovisionar electricidad a una vivienda los días nublados o tormentosos en donde el viento abunda y el sol es casi nulo. Además de tener la capacidad al igual que la solar de almacenarse dentro de baterías o acumuladores.

En Argentina según los datos emitidos por la IEDS, el mayor aprovechamiento de este recurso se da en las provincias de Buenos Aires, La Pampa y la región patagónica con un total de diez instalaciones eólicas en el país que abastecen a nivel local.

3.4.1.3. Otras fuentes de energía no convencionales

Existe otras fuentes de de energía renovable como la biomasa, geotérmica y la proveniente de los océanos. La biomasa proviene de residuos forestales o animales como vegetación leñosa, residuos orgánicos, agrícolas, domésticos o industriales que por medio de la descomposición anaeróbica de los mismos se convierte en energía. Los métodos en que puede ser utilizada esa energía son: por combustión directa al quemar leña o maderas, sistema muy utilizado para cocinar o calefaccionar un ambiente interior,

por fermentación generalmente realizado sobre la caña de azúcar, celulosa, granos, entre otros para la obtención de combustibles a base de alcohol, por digestión de la materia y desechos animales o vegetales para la producción de metano y anhídrido carbónico, denominado biogás. (Quadri, 1991, p. 127). En Argentina según el IEDS:

En la actualidad la utilización de biomasa para generación de electricidad se lleva a cabo en los ingenios azucareros a partir del bagazo de caña en centrales de autoproducción...no existen actualmente en el país centrales de generación de electricidad en base de biocombustibles líquidos o gaseosos. (p. 12).

La energía geotérmica procede de los flujos de calor emanados por las capas subterráneas de tierra y rocas. La misma implica la producción de electricidad basada en hidrotermales de agua caliente o vapor o inyección de agua a rocas calientes y secas situadas en mantos profundos. (Gonzalo, 2004, p. 84). Generalmente este tipo de recurso energético no suele utilizarse para construcciones de vivienda ya que supone un gasto excesivo, al necesitar excavaciones profundas para llegar al agua subterránea. Según la información brindada por el IEDS, este tipo de recurso en el país comenzó a utilizarse desde 1973 utilizado principalmente con fines terapéuticos o turísticos mediante el aprovechamiento de las aguas termales.

Se puede obtener energía proveniente de los océanos, ya sea de las mareas, las olas o de la diferencia térmica entre aguas superficiales y profundas. Este tipo de energía está relacionada con la rotación de la tierra y la acción de la luna sobre el retroceso y adelantamiento del mar mejor conocido como marea baja o alta y se utiliza para proporcionar energía eléctrica a turbinas hidráulicas o usinas flotantes. En la República Argentina las centrales de mayor capacidad de conversión eléctrica son la Yacretá compartida con el Paraguay y el Chocón en la Patagonia.

3.4.2. Consumo, cuidado y reutilización del agua

Este recurso hídrico es igual de importante que el recurso energético, por no afirmar que cobra un rol más significativo para la vida. Conforme a lo explicado por Edwards (2004):

A diferencia de la energía, el agua tiene un impacto directo sobre la salud y la producción de alimentos y, aunque exista una relación entre los recursos energéticos, la pobreza y la salud, ésta no es de ningún modo tan directa como en el caso del agua. (p. 41).

Debido a esta relación directa que posee con la salud pública, es importante al momento de proyectar una vivienda, tener en cuenta factores como por ejemplo la reducción y regularización del consumo de agua, junto con la recuperación del suministro para el eventual reciclaje de la misma. Algunas medidas que se pueden incorporar en el diseño de una casa es la instalación de griferías automáticas, inodoros con depósitos de menor carga o lluvias de ducha de bajo consumo. Estos sistemas también pueden poseer sensores de movimiento o presencia para racionalizar el uso del agua. Por otro lado, la recuperación de aguas pluviales, almacenándolas en tanques se pueden utilizar para el riego de plantas o para la alimentación de la carga del inodoro. No es recomendable para consumo personal ya que al estar contaminada la capa de ozono, el agua de lluvia puede no ser apta para cocinar o beber. En el caso de reciclar el agua, se sacará provecho a las aguas grises provenientes de duchas y lavamanos para reutilizarlas por ejemplo en el depósito del inodoro. Por adición, según Edwards, “el reciclaje consiste en hacer fluir las aguas grises (sin residuos sólidos) a través de cultivos filtrantes de cañas u otros procesos biológicos de depuración...para que se produzca la descomposición bacteriológica” (p. 47).

Si se toman estos recaudos, la demanda de agua en las viviendas se reduciría, visualizando los tres pilares de la sostenibilidad al reducir la facturación del consumo de agua, por consiguiente es más accesible económicamente junto con la preservación hídrica para que las sociedades venideras puedan acceder a él. Conforme a lo explicado por Edwards (2004):

El reciclaje del agua es una forma de preservación de los recursos naturales más visibles que el ahorro de energía, porque podemos seguirla, sentirla, verla y reutilizarla más directamente. Las medidas de ahorro de agua constituyen una forma muy tangible de poner en práctica los planteamientos sostenibles (algo que no ocurre con muchos aspectos del ahorro energético). (p. 50).

3.4.3. Cubiertas verdes y jardines verticales

Una cubierta verde es un sistema de ingeniería que permite el crecimiento de vegetación en los techos o azoteas de las viviendas o edificios. Si bien este método se utiliza desde la antigüedad, a lo largo de los últimos años creció su popularidad, convirtiéndose en una moda o tendencia. Estas terrazas enjardinadas pueden clasificarse de dos maneras: extensivas e intensivas. Las primeras son cubiertas de bajo mantenimiento donde la vegetación crece sin necesariamente haber sido plantada y posee con un espesor de sustrato de 3 a 15 centímetros, generalmente son inaccesibles y se encuentran plantas silvestres como el musgo que subsisten con agua de lluvia. La azotea intensiva puede llegar a tener desde plantas vivaces hasta árboles, con lo cual requieren un espesor mayor a 30 centímetros de sustrato. Asimismo, si bien las cubiertas ecológicas pueden estar en techos inclinados o rectos, este tipo de terraza por su espesor y peso que infringe sobre la estructura se recomienda únicamente en techos rectos. A diferencia del anterior, este caso requiere mayor mantenimiento con un riego periódico.

Las funciones que cumple son: la reducción de superficies pavimentadas y la contaminación al absorber el dióxido de carbono del aire produciendo oxígeno, regula la temperatura, el remolino de polvo y la humedad, actúa de aislante térmico, posee la capacidad de reducir inundaciones urbanas al retener cantidades significativas de agua de lluvia y por último, ayuda a proveer un espacio de habitar para insectos y aves.

La ciudad de Buenos Aires posee una temperatura de 1.5 a 3.5 °C más que sus alrededores, hecho conocido con el nombre de isla de calor, ya que las superficies oscuras e impermeables como el asfalto u hormigón absorben el calor y lo irradian nuevamente a la atmósfera. En efecto, existen dos maneras de revertir el efecto de isla

de calor, siendo ellas la mejora de la reflectividad de las superficies urbanas y aumentando la cobertura vegetal. Las cubiertas verdes brindan ambas soluciones, dado que mientras que un techo asfaltado alcanza los 70 °C en época veraniega, una superficie verde no excede los 26 °C debido al enfriamiento por evaporación que realizan las plantas reduciendo la transferencia de calor al interior de la vivienda. (Arquis, 2011, pp. 73-74).

La reducción de la contaminación es dada por medio de la limpieza que realiza un techo enjardinado en el aire. Además de realizar el conocido proceso de fotosíntesis por el cual absorben dióxido de carbono y liberan oxígeno, las plantas según explica Minke (2010), "...pueden filtrar polvo y partículas de suciedad. Estas quedan adheridas a la superficie de las hojas y son arrastradas después por la lluvia hacia el suelo" (p. 10). Las plantas a su vez modifican la variación de humedad, pueden disminuirla con la formación de rocío condensando la niebla sobre sus hojas y tallos para luego llegar en forma de gota de agua al sustrato. La elevación de la humedad del aire se da cuando el aire seco provoca la evaporación de una cantidad significativa de agua de la planta.

Otra función que cumple es la reducción en el acondicionamiento de la vivienda o edificio de objetos mecánicos por medio de la aislación térmica. Uno de los sistemas es el descrito anteriormente, ya que por medio del rocío aumenta la temperatura de la capa de tierra evitando la pérdida de calor. En el caso de estar la cubierta seca, ayuda a disminuir la entrada de calor a la vivienda por el techo, logrando la reducción en la utilización de un aire acondicionado para enfriar el ambiente interior, durante las épocas de calor. Asimismo, este efecto aislante provoca que en invierno, se escape el calor de la vivienda hacia el exterior, por consiguiente la disminución de calefacción artificial.

En Argentina, cuando llueve mucha cantidad, suelen inundarse las ciudades al sobrecargar el volumen de agua que soportan los desagües. Una solución efectiva para

esta problemática, es la incorporación en los techos de las viviendas, cubiertas enjardinadas. De esta manera, un techo verde intensivo con más de 20 centímetros de sustrato puede, según informa Dürr (1995), "...almacenar 90 milímetros de agua (= 90 m³)" (citado en Minke, 2010, p. 20), retener más de la mitad de agua de lluvia permitiendo a los conductos de desagües disminuir su volumen de agua y tiempo durante el lapso de precipitación.

Al momento de llevar a cabo un proyecto de cubierta enjardinada se tiene que tener en consideración factores como es el caso de la inclinación del techo, la altura del mismo, la carga que soportará, la orientación al cielo que tendrá la vegetación y el sistema de desagüe. La inclinación de la cubierta es importante ya que es determinante del tipo de vegetación que se seleccionará como se vio en las clasificaciones y para la construcción del mismo. El problema de los techos planos radica en las aguas pluviales, ya que al tener un espesor delgado de sustrato, se corre el riesgo de que el agua quede estancada, situación dañina para determinadas plantas especialmente para el pasto. Con lo cual necesitaría un drenaje especial y más costoso que si el techo estuviese inclinado. Dentro de las consideraciones a tomar para estimar la carga se encuentran el peso total del techo, el sustrato en su estado de saturación de agua y el de la vegetación. En cuanto a la altura y orientación al cielo radica en que la carga del viento y la radiación solar influyen en la evaporación y tienen por ende influencia en la selección de la vegetación. Con la altura del techo aumenta la carga del viento y con ello la evaporación por parte de las plantas. La orientación en casos de que el techo este inclinado hacia el lado de mayor intensidad de radiación, las plantas se secan con mayor rapidez. (Minke, 2010, p. 28).

Las partes constructivas de una terraza ajardinada son: la membrana impermeable o aislación hidrófuga que previene la pérdida de agua y humedad, una barrera anti raíz para que la planta no perfora la membrana impermeable y sucedan filtraciones, un aislante junto con una membrana para facilitar el drenaje, la aireación y el

almacenamiento de agua, un filtro de tela o capa geotextil situada entre el drenaje de agua y la vegetación para evitar el movimiento del sustrato, el sustrato de base mineral y material orgánico, la cobertura vegetal a utilizar y por último el sistema de riego pudiéndose utilizar en este caso el agua de lluvia almacenada en algún tanque.

En Argentina, la Agencia de Protección Ambiental creó el Programa de cubiertas verdes en edificios públicos de la Ciudad de Buenos Aires a través de la resolución N° 175-APRA/10, con el objetivo de aumentar los espacios verdes y por ende, mejorar la calidad ambiental y la salud de sus habitantes junto con la creación de hábitats para las faunas locales. Debido a este proyecto, se construye la primera terraza verde en la ciudad dentro de la Escuela N° 6 del Distrito Escolar N° 1, French y Berutti, ubicada entre las calles Juncal y Basavilbaso, en el barrio de Retiro. Esta escuela pública, es de jornada completa y asisten principalmente, niños que viven en la Villa 31. La cubierta consta de 200 metros cuadrados aproximadamente y sus objetivos primordiales son, brindar un confort térmico a las aulas que se encuentran por debajo de la misma y a modo educativo, ya que podrán ser instruidos sobre la flora y la fauna de forma práctica, además de aprender los beneficios que tiene la cubierta junto con su cuidado para mejorar el medio ambiente. Por otra parte, la Agencia de Protección Ambiental se encargará durante todo un año de monitorear la escuela, para medir y certificar la capacidad que posee la misma para enfriar el aire de las aulas y el tiempo de retardo que le lleva a las aguas de lluvia escurrirse. (Instituto Nacional de Tecnología Industrial, 2011).

3.5. Materiales sustentables

La selección de los materiales de construcción es un punto clave dentro del proceso de diseño, puesto que generan sensaciones en las personas que visitarán o habitarán un espacio. El diseño sustentable asimismo fomenta el principio de las 4 erres y la utilización de materiales naturales dado que como señala Edwards (2004), "...los materiales

tradicionales a menudo rechazados por razones estéticas o por su bajo rendimiento, están siendo reexaminados a causa de su indudable salubridad” (p. 81). De este modo, los materiales considerados eco-sostenibles son aquellos de origen natural que no posean elementos tóxicos dañinos para la salud, como es el caso de las pinturas que actualmente se elaboran a base de agua, sin contenido de solventes, plomo ni productos sintéticos como el oleo debido a su alto nivel de toxicidad, por consiguiente desfavorables para el hábitat natural.

Por otra parte, promover la racionalización del uso de los materiales, ya que al seleccionar productos duraderos que en un futuro puedan ser reciclados o reutilizados para favorecer a la reducción en la utilización de nuevos recursos y por ende, en el gasto de energía para el proceso de extracción, transformación y transporte de los mismos. Por tal razón, se incentiva la provisión de materias primas locales para disminuir los impactos que produce el transporte en el medioambiente. Adicional a lo anterior, una estrategia de diseño factible para reducir el desperdicio del material, es tener en cuenta las medidas estándares con las que se venden los productos en el mercado y proyectar de acuerdo a ellas.

La madera es un producto natural, por ende sostenible y autorrenovable. Para su utilización es necesario cerciorarse que su procedencia sea de bosques certificados con criterios medioambientales y no de bosques nativos donde se realiza una tala indiscriminada. La Fundación Vida Silvestre Argentina se encarga de controlar e implementar este sistema de certificación. En este marco, es necesario asegurar también un control en las etapas de transporte, procesamiento en el aserradero y entrega a la obra. (Evans, 2010).

La piedra, al igual que la madera, es otro material de procedencia natural, teniendo como característica principal su durabilidad y su gran capacidad para soportar elementos estructurales de gran envergadura. Es un material fácilmente reutilizable y con una alta

capacidad térmica. Sin embargo, una característica desfavorable que presenta es el problema que puede ocasionar en la salud durante los procesos de extracción y aserramiento en las canteras, especialmente debido a la inhalación de polvo pero en general no conlleva altos riesgos de contaminación. (Edwards, 2004).

En el caso del aislamiento térmico, para cumplir con los requisitos medioambientales se suele reemplazar los aislantes artificiales compuestos de productos alogenados como el clorofluorocarbono (CFC) y el hidroclorofluorocarbono (HCFH) ya que son nocivos para la atmósfera y la capa de ozono, por aislantes naturales como la fibra de vidrio, vegetal o lana de oveja. La empresa Isogar Argentina forma parte del sector internacional del Grupo Saint Gobain, dedicada hace más de 50 años a la instalación de aislamiento térmico y acústico de lana de vidrio. Según lo publicado en su página oficial, incentiva las soluciones de aislamiento eficiente y sustentable junto con su compromiso en implementar las nuevas legislaciones de ahorro energético, así como también las políticas aplicadas por el Environmental Health & Safety (EHS) para capacitar a los empleados que trabajen en la empresa.

4. Casa container

A lo largo de este capítulo se explicará qué es la arquitectura modular relacionada con los contenedores marítimos. Adicionalmente se expondrán las características materiales de los mismos y ciertos puntos condicionantes en el momento de diseñar, para que el interior de los containers pueda ser habitable. Asimismo, la importancia de su reutilización para no incrementar los desechos de chatarra dado que tras su vida útil de 12 años, los contenedores son considerados obsoletos para su función principal, siendo esta la de trasladar a grandes distancias mercadería de manera segura y económica, por lo cual para ayudar al medio ambiente es conveniente reciclarlos para darles una nueva función.

Por otra parte se señalarán algunas empresas de carácter nacional dedicadas a la construcción con este material o bien a su comercialización, para dar cuenta de la oferta que se ofrece en Argentina.

4.1. Introducción al contenedor marítimo

El estadounidense Malcolm MacLean fue el encargado de crear y patentar lo que hoy se conoce como contenedor marítimo en el año 1956, revolucionando para ese entonces al transporte de larga distancia. Debido a su experiencia en el transporte terrestre de mercaderías como camionero, en 1930 crea su propia empresa que al momento de inventar el container ya había logrado prestigio siendo posicionada entre las mejores empresas de transporte de Estados Unidos.

El motivo clave por el cual MacLean decide que se necesitaba modificar la forma en que se cargaba, descargaba y trasladaba las mercaderías fue por el caudal de tiempo que se necesitaba para almacenar los productos en los barcos de carga, ya que se realizaba por unidad o en cajones de madera de diferentes tamaños. Al observar esta ineficiente metodología de trabajo durante más de 20 años, luego de varias pruebas consigue

estandarizar un modelo de contenedor resistente a los daños recibidos por el océano, fácil de cargar, descargar y almacenar, pero por sobre todo para evitar el robo o contrabando de las mercaderías. Por otra parte, su medida resultaba beneficiosa para el traslado no solo en barcos, sino también por camiones y trenes. Para este entonces Malcolm ya habría fundado su compañía marítima llamada Sea Land Shipping, pionera en el transporte con contenedores marítimos.

Sin embargo la popularización de su sistema en el marco internacional, llegó con la ayuda de los militares de la marina, que ayudaron a perfeccionar su diseño y utilizarlo para transportar alimentos y suministros médicos en la Guerra del Golfo. Gracias a ello, pudo expandir sus rutas comerciales y llegar a diferentes partes del globo abaratando los costos de la mercadería al haber reducido el tiempo de carga y descarga.

*Por estos motivos es que los contenedores marítimos son considerados como un invento que cambio de manera radical la manera de transportar mercaderías y es considerada como la caja más fuerte del mundo por su gran poder de resistencia. Hasta se han escrito libros como *The Box that Changed the World* de Arthur Donovan y Joseph Bonney traducido al idioma español como *La caja que cambió al mundo* y *The Box: How the Shipping Container Made the World Smaller and the World Economy Bigger* de Marc Levinson traducido al idioma español como *La caja: cómo el transporte de contenedores hizo el mundo más pequeño y la economía mundial más grande.**

4.2. Arquitectura modular - arquitectura container

Los contenedores marítimos han sido diseñados para soportar grandes pesos en su interior, ser transportados a gran distancia y soportar fuertes acciones exteriores.. La característica más importante de los contenedores es que el espacio ha sido diseñado

teniendo en cuenta la escala humana, por lo cual son beneficiosos al momento de proyectar un espacio habitable y gracias a su estructura portante permiten cierta flexibilidad como unirse entre sí y yuxtaponerse formando estructuras arquitectónicas complejas. La base de los mismos es muy resistente y rígida debido a que está construida en forma de entramado con perfiles metálicos. La estructura restante está constituida por perfiles tubulares cuadrados en las aristas y una chapa metálica plegada como envoltura, soldada en la base y en los perfiles, otorgándole su carácter resistente. Sin embargo al momento de modificar el contenedor hay que tener en cuenta la resistencia estructural del mismo, especialmente la de la chapa metálica que soporta carga de manera continua. Por este motivo, si se recorta alguna parte de la misma ya sea para expandir el espacio interior o realizar aberturas, la estructura restante se debe reforzarse para que no ocurran deformaciones como consecuencia de pandeo. (de Garrido, 2011).

Las ventajas de construir con este tipo de material radican en su forma rápida de construcción dado que ya está configurada la caja arquitectónica, en su solvencia económica ya que al finalizar la obra en menor tiempo se reduce la mano de obra y además se invierte en menos materiales, su característica desmontable y transportable a otro lugar sin tener que construir la vivienda nuevamente, ayuda al medio ambiente al reutilizar y rehabilitar este material tras la finalización de su vida útil, reduciendo de esta manera la basura y por último el beneficio que tiene es que al ser una construcción modular, permite ampliar un espacio de manera gradual en el caso de ser necesario y por su capacidad de soporte hasta permite expandir la vivienda en altura.

En este punto es necesario hacer un paréntesis para explicar a que se denomina arquitectura modular para luego seguir con las consideraciones a tener en cuenta al diseñar con contenedores marítimos. La arquitectura modular tal y como explican los arquitectos Molina y Serrano (s/f), se refiere al diseño de sistemas compuestos por

elementos separados que pueden conectarse preservando relaciones proporcionales y dimensionales, basándose en la posibilidad de reemplazar o agregar cualquier componente sin afectar al resto del sistema. Esto quiere decir que los elementos pueden acomodarse de acuerdo al gusto del cliente con la posibilidad de tener un ilimitado número de combinaciones de diseño sin restricciones de tamaño. Además, se caracteriza por la posibilidad de prefabricar los elementos constructivos de manera estandarizada brindando una reducción en los tiempos de construcción y asegurar una calidad final en ellos. En el caso de la arquitectura hecha en container, el modulo de diseño es el contenedor mismo, o la división de él como se puede observar en la figura 1 del Cuerpo C.

Como desarrolla de Garrido (2011), para construir de manera sustentable utilizando contenedores, es necesario tener en consideración cuestiones como el comportamiento térmico del material, la transpiración y ventilación del mismo junto con la impermeabilización, el sistema de sujeción de los contenedores y los acabados exteriores. En cuanto al comportamiento térmico es importante señalar que al estar constituidos por metal se calientan rápidamente ante la actividad solar y se enfrían inmediatamente cuando anochece, además de poseer una elevada inercia térmica por su gran peso. Por este motivo es necesario recubrir al container con una aislación térmica colocándola en el exterior del mismo en lugar del interior para que sea habitable. Si se coloca en el interior se perdería su inercia térmica debido a que en invierno se calentaría la chapa exterior y se enfriara rápidamente al desaparecer la radiación solar, recurriendo a sistemas mecánicos para la calefacción del ambiente. Del mismo modo sucede en épocas estivales, aumentando el consumo de energía.

Por otra parte, para la situación de transpiración y ventilación es necesario tener en cuenta que los elementos metálicos no transpiran por ende, solamente se puede ventilar mediante la transpiración del suelo ya que los contenedores poseen una base hueca que

puede utilizarse para la ventilación de los espacios interiores. Para la impermeabilización es preciso proteger a este material del agua correctamente ya que el metal puede llegar a oxidarse. En el caso del sistema de sujeción y los acabados interiores el concepto es el mismo, atornillar los elementos. La unión entre los containers debe hacerse con tornillos con el fin de poder montar y desmontar para un futuro traslado. En los acabados interiores además de atornillas, se pueden colocar a presión o por gravedad con la misma finalidad que el anterior, asegurándose la reutilización, recuperación y reparación de los materiales alargando su ciclo de vida. (de Garrido, 2011).

Los contenedores marítimos se clasifican universalmente en Dry Cargo o Dry Van para el transporte de mercaderías secas que no necesiten de refrigeración o ventilación, Reefer el cual posee un equipo de refrigeración integrado para comercializar mercadería que requiera una cadena de frío constante como es el caso de los alimentos. El Open Top es otro tipo de contenedor que tiene como característica principal el techo removible, pudiendo ser de acero o de lona para trasladar productos que excedan el tamaño en altura del contenedor y pudiendo realizar tanto su carga como descarga por el techo. El Open Side posee sobre un lateral una puerta plegable que ayuda a cargar y transportar mercadería de un ancho superior al del container. Además se encuentra el Flat Rack, el cual no tiene paredes laterales ni techo y se le suplanta la puerta frontal por una pared común, asimismo las paredes frontales poseen un dispositivo que las hace rebatibles quedando como una plataforma en lugar de necesitarse más espacio. La Plataforma es otro tipo de container el cual es como el Flat Rack con sus paredes rebatidas, y sirve para el transporte de mercaderías pesadas o con medidas especiales. Una de las desventajas que tiene el Open Top, Flat Rack y la Plataforma es su impedimento para apilarse ya que su altura puede variar depende la carga que se lleve. Para el modelo Tank existen diversos patrones pero básicamente es un contenedor cisterna que permite el transporte de mercadería líquida, ya sea inflamable o no, sostenido por un bastidor hecho de perfiles y vigas de acero, siempre manteniendo las proporciones estándares de un contenedor

marítimo común. Por último se encuentra el Granelero que se utiliza para comercializar granos, posee aberturas en su parte superior para la carga del mismo y en una de sus caras frontales en el parte inferior, se encuentra una pequeña compuesta para su descarga. Este sistema es efectivo en cuanto a la reducción de la pérdida del alimento al momento de su carga y descarga, y al momento de su traslado en camiones como generalmente suele hacerse.

Como se mencionó en el punto anterior, introducción al contenedor marítimo, las medidas de los mismos son estándar a nivel mundial. Actualmente en el mercado se pueden encontrar de 20 y 40 pies Standard y los mismos en High Cube, siendo la utilización de su sigla, HC la manera más frecuente de encontrar descriptos a estos tipos de contenedores. La única diferencia entre un Standard y un HC es la altura, siendo el segundo 1 pie más alto que el anterior, realizando la conversión serían 0,30 metros aproximadamente. En cuanto a las proporciones, el ancho de cualquier modelo se mantiene siempre igual de 8 pies o 2,43 metros. Lo mismo ocurre con la altura, en el caso de los Standard es de 8,6 pies equivalente a 2,59 metros y en los HC de 8,11 siendo 2,89 metros. Para el largo, es la medida por la cual se clasifican por ende para el modelo de 20 pies sería 6,05 metros y para el de 40 pies, 12,19 metros. Dentro del Cuerpo C se pueden observar las tablas 1, 2, 3 y 4 que amplían la información, brindando medidas interiores de los mismos y una breve descripción de cada tipo de contenedor marítimo junto con una imagen ilustrativa de ellos.

La asociación estadounidense Intermodal Steel Building Units & Container Homes (ISBU), tiene como propósito según lo declarado en su página oficial, informar a los sectores públicos y privados las fortalezas relacionadas a la arquitectura modular con contenedores para promover su construcción y beneficios ecológicos, para educar a los profesionales del ámbito constructivo y organismos gubernamentales las nuevas tecnologías implicadas en este tipo de edificación, promover programas, herramientas y

materiales a nivel global para mejorar la relación con el medio ambiente y por último para proteger a través de la educación que brindan a los contratistas de informaciones erróneas que pueden circular respecto a las formas de proteger el hábitat natural. Esta organización si bien es relativamente nueva, ya que se fundó en el año 2007, ha conseguido un prestigio internacional consolidándose en el ámbito de la construcción con containers en viviendas, oficinas y casas de emergencia.

Los contenedores marítimos no solo pueden usarse para construir espacios habitaciones sino también locales comerciales, museos, oficinas, centros de atención médica, en sí para cualquier tipo de construcción. Los complejos habitacionales Container City I y II situados en Trinity Buoy Wharf, Londres. Son un ejemplo de viviendas realizadas con este material y ambos se encuentran unidos por puentes donde se encuentran las circulaciones verticales. El primero fue llevado a cabo en el 2001 por el estudio de arquitectura Nicholas Lacey and Partners y más del 80% de las viviendas fueron creadas con materiales reciclados. Se utilizaron 20 contenedores, tardando cuatro días en montarlos. El segundo complejo fue terminado en 2002, por la misma firma y su ocupación es de uso comercial, como lugar de trabajo. Además, para la construcción del mismo se necesitaron 30 container y tan solo ocho días para ensamblarlos. Las figuras 2 y 3 en la Cuerpo C muestran el anexo entre los dos edificios y el segundo complejo.

Un ejemplo de local comercial, es el Puma City. Este comercio de ropa deportiva surge en el año 2008. Es una tienda, la cual, no solo se podría vender mercadería sino que también tiene un lugar para las oficinas del personal, un sector para organizar fiestas y un bar. La empresa Lot-Ek, la cual llevo adelante el proyecto, reutilizó 24 contenedores portuarios de 40 pies y viaja por todo el mundo, situándose en los puertos internacionales. Según lo explicado en la página oficial de la firma, Puma City cuenta de tres niveles, en el nivel inferior se encuentra el comercio, en el nivel medio las oficinas y un área para la prensa y el tercer nivel es para almacenar las mercaderías. Las fiestas

junto con el bar se llevan a cabo en la terraza que se encuentra en un de los laterales. Tanto en el interior como en el exterior utiliza el color rojo, característico de la marca y en la fachada se ubica el isologotipo de Puma de manera desplazada debido a la ubicación de los containers pero, sin embargo, se sigue leyendo marca sin ninguna dificultad. Este proyecto recibe tres premios o menciones en el 2009: International Architecture Awards - The Chicago Athenaeum Museum, I.D. Magazine, mención honorable por el mejor entorno y el Travel + Leisure Design Award - Best Retail. La figura número 4 muestra el exterior y el interior del local.

El estudio londinense Scabal desarrolló en el 2009, un polideportivo de 600 metros cuadrados para Dunraven Secondary School, en Streatham, Londres, innovando en los aventamientos del mismo por su morfología. Durante la noche, a pesar de pertenecer a una escuela, se abren las puertas para que la comunidad pueda realizar deportes. Cuenta con una cancha de básquet donde se pueden realizar otros deportes, tiene lugares en el segundo piso, para que las personas puedan sentarse y observar el partido o la práctica y también tiene un vestuario. Utiliza el color naranja para los pasillos, el celeste para los vestuarios y azul oscuro y verde para el exterior del polideportivo y el interior de la cancha techada de básquet. Dentro del Cuerpo C, la figura 5 muestra la fachada del lugar, donde se pueden observar las aberturas junto con los colores seleccionados que, también se pueden encontrar en el interior del mismo, conectando el exterior con el interior.

4.3. Relevamiento de casas container en Argentina

En Argentina existen empresas constructoras que han implementado este sistema modular con contenedores marítimos para proyectar viviendas, cada una de las cuales ofrece un servicio especial para diferenciarse de su competencia y poder permanecer en el mercado.

Con una experiencia de 16 años, la empresa Ecosan S.A. ubicada en Don Torcuato, provincia de Buenos Aires, se dedica a fabricar para vender o alquilar sus productos y brindar sus servicios. Según desarrolla en su sitio oficial, se encarga de proveer habitáculos móviles realizados con container tanto para vivienda como para oficinas, campamentos y construcciones modulares, baños portátiles y duchadores, cabinas de vigilancia y a comerciar contenedores metálicos de 40 pies. Su objetivo principal es asegurar la conformidad de sus clientes mejorando siempre sus servicios y el compromiso de cuidado del medio ambiente mediante su certificación internacional.

La empresa Mil Containers instalada en la provincia de Córdoba, vende y alquila contenedores marítimos para utilizarlos en el sector habitacional como para almacenaje. Para los espacios interiores habitables ofrecen el servicio de modificarlos a pedido del cliente y ofrecen diferentes usos para ellos como lugar de oficina, vestuario, show rooms móviles por citar algunos ejemplos, sin abarcar únicamente el ámbito de la vivienda. Por otra parte, los destinados a almacenaje disponen de 20 y 40 pies y high cube para alimentos secos u otro tipo de productos, en cambio para los productos que necesiten ser refrigerados, Mil Containers brinda la opción del contenedor reefers con hasta -40 C.

Container Box es una empresa de ingeniería en construcciones modulares, situada en la zona de Puerto Madero. A diferencia de las otras dos opciones, se dedica únicamente a la construcción de oficinas y casas sin comercializar los contenedores. Por otra parte, sostiene según la información declarada en su página oficial, que construir con esta modalidad se ahorra entre un 30 y 45% más que edificando de forma tradicional, además de disminuir los plazos de construcción. Esto quiere decir que es una opción económicamente viable para la población argentina ya que reduciría a casi la mitad los costos de construcción, siendo como arrojó los datos del censo 2012 una posibilidad para los hogares que no pueden adquirir su vivienda a pesar de cobrar un sueldo razonable.

La empresa ICM a través de su equipo capacitado de arquitectos, ingenieros y diseñadores se dedica a la construcción de módulos económicos, versátiles y resistentes en la zona de Pilar. Los productos que ofrecen son la venta y alquiler de contenedores marítimos de 20 y 40 pies para almacenamiento en seco y de 40 pies high cube. Su diseño va más allá de viviendas, y se posiciona en el mercado ofreciendo contenedores para campamentos, unidades médicas y para oficinas móviles. Además se distinguen por su rapidez en la entrega del producto tardando entre 15 a 20 días, según la información publicada en su sitio web oficial.

Por último, la empresa 4housing emplazada en la Ciudad de Buenos Aires cuenta con una experiencia no solo nacional sino también internacional. Los productos ofrecidos se pueden comprar o alquilar y entre ellos se encuentran contenedores para vestuarios, oficinas, casas, talleres, bancos, laboratorios, sanitarios, entre otras opciones. Entre sus obras más reconocidas se encuentran la cocina container realizada para el programa televisivo Cocineros Argentinos y un parador para la empresa petrolera YPF para el Club Camión Argentino. Asimismo su distinción más valorada con respecto a las otras empresas argentinas es su innovación en la tecnología empleada para la construcción de sus habitáculos, llegando a ofrecer contenedores con un sistema de apertura hidráulica.

En el ámbito electrónico, una persona interesada en este tipo de vivienda puede ingresar en la página web de la empresa Mercado Libre, encargada de publicar ofertas para realizar transacciones de compra venta vía internet. De esta manera, se puede observar precios tanto para comprar un contenedor como para adquirir una vivienda ya realizada, comparar costos, realizar preguntas y asegurarse la compra del inmueble a través de la opción de ofertar.

Al finalizar el relevamiento se advierte la cantidad de empresas que se especializan en este rubro de la construcción, siendo muy pocas las que se destacan por su diferencia al momento de ofrecer sus servicios. Otro aspecto relevante y constante es la falta de

diseño en algunos proyectos, con lo cual dentro de sus servicios podrían brindar un diseño interior o un asesoramiento y obtener una diferencia con sus competidores. En cuanto al rubro electrónico, resulta una opción utilitaria para tener una idea rápida de costos en el mercado actual.

5. Diseño de una casa container eco-sostenible

En este ultimo capítulo se desarrollará una propuesta de diseño siendo ésta el objetivo final del Proyecto de Graduación. Dicha propuesta consiste en diseñar el interior de una vivienda sustentable hecha con contenedores marítimos. Para ellos, se incorporaran los conceptos descritos en los capítulos preliminares.

5.1. Introducción al proyecto.

Un diseñador de interiores es una persona capacitada y experimentada para proyectar espacios interiores funcionales, estéticos y que respondan a la necesidad del cliente para mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Para ello el diseñador cuenta con tres procesos de proyección que, de acuerdo con lo dicho por Munari (1990), “el método proyectual consiste simplemente en una serie de operaciones necesarias, dispuestas en un orden lógico dictado por la experiencia. Su finalidad es la de conseguir un máximo resultado con un mínimo de esfuerzo” (p.18). Dichos métodos son de carácter progresivo ayudando al interiorista a rever y replantear el proyecto a medida que se avanza en ellos para llegar a la solución más satisfactoria para el cliente, visualizando en la obra terminada las necesidades resueltas del espacio interior y la impronta estilista del profesional.

El primer método proyectual es el partido, idea rectora o anteproyecto en donde luego de haber mantenido una entrevista con el cliente, se traducen sus deseos y necesidades para comenzar a esbozar una idea básica de la obra. Se trazan en forma sintética las ideas que luego se profundizaran a medida que se avance en el proyecto. Realizar el programa de necesidades ayuda a vislumbrar el estilo de vida del cliente, saber qué actividades realiza, en que espacio de la casa pasa más tiempo, su hobbies, si cocina habitualmente o pide comida hecha y sus gustos en general. Asimismo en este punto se realizara el relevamiento del espacio a intervenir teniendo en cuenta el barrio en donde se

sitúa, su entorno y cuestiones naturales como el asoleamiento y vientos predominantes para al incorporarlos, beneficiar al proyecto. Todos estos parámetros acarrearán la toma de partido y cual va a ser el eje del diseño. Es una instancia de prueba y de modificación ya que las decisiones a tomar no son absolutas o definitivas. Conforme a lo manifestado por Pando (1988), “el diseño exige ‘originalidad’... ser diferentes a los demás... No conformarse con lo primero que uno obtiene, los primeros resultados, si no romper papeles e ideas para seguir al fondo de las cosas” (p. 73).

El segundo método consiste en profundizar la idea de base y desarrollar una idea concreta que refleje lo pedido por el cliente. En esta instancia, se le presentarán planos de obra con la materialidad elegida, el mobiliario seleccionado, la funcionalidad del espacio, un presupuesto y en el caso de que el cliente este en conformidad con lo elaborado se pasa al tercer paso donde se comienza con la construcción del espacio.

Debido a que el presente Proyecto de Graduación tiene por finalidad la creación de una casa container con lineamiento sostenible, se explicará en este subcapítulo el método proyectual del partido, para que en el subcapítulo siguiente se aborde el proyecto concreto en sí. Para ello se planteará el listado de necesidades a cubrir, descriptas anteriormente. El comitente de este proyecto es una familia tipo, por ende de acuerdo a los datos arrojados por el INDEC, de tres integrantes, que quiere conectarse y disfrutar de la naturaleza que circunde su vivienda, así como también que sea tranquilo y acogedor para poder relajarse y descansar. El espacio interior contará con dos dormitorios, uno principal para el matrimonio y el otro para el hijo, un sector de trabajo o estudio, un baño, cocina, comedor y un living, delimitando las zonas privadas de las públicas, además de integrar los espacios interiores con el exterior. En cuanto al espacio exterior, contará con un deck en donde la familia pueda recrearse al aire libre, un sector de guardado para los artículos de jardinería junto con instalaciones eléctricas y un garaje

debido a la lejanía del predio con respecto a la zona comercial, por lo cual, se necesita un transporte para movilizarse.

Siguiendo los lineamientos ecológicos y poniendo en práctica las cuatro erres de la sustentabilidad, se reutilizara el contenedor marítimo luego de ser rehabilitado, para utilizarlo como caja arquitectónica de la propuesta. Para el diseño de la casa se aplicaran los conceptos investigados a lo largo del Proyecto de Graduación como las nociones bioclimáticas, la incorporación de la energía renovable, el cuidado y reutilización del agua y las funciones aislantes de las cubiertas y jardines verdes.

Otro punto del anteproyecto es la investigación del sitio en donde se emplazará la vivienda. Para ello, se seleccionó un terreno en el Municipio de Marcos Paz, Provincia de Buenos Aires. Según la página oficial del mencionado municipio, el mismo fue creado en el año 1878 y su nombre proviene de una estación ferroviaria en honor al doctor Marcos Paz, quien había luchado en sus tiempos contra el cólera. Se ubica en el sector oeste de la provincia y delimita con Merlo, Moreno, General Rodríguez, General Las Heras, Cañuelas y el Partido de La Matanza. Lo recorre y separa la actual Ruta 40, denominada anteriormente como 200, además de la infraestructura del ferrocarril que recorre desde Lobos hasta Merlo. La casa se ubica en el barrio Los Pajaritos yendo por la Ruta 40, cerca del límite con Merlo y el terreno es un descampado llano de 60 por 30 metros aproximadamente. El mismo se encuentra delimitado con la casa contigua por medio de plantaciones de árboles, así como también los demás límites. Las Figuras 6 y 7 en el Cuerpo C muestran el emplazamiento macro y micro del lugar para que se pueda tener una vista real del predio a edificar.

Al analizar el bioclima de la zona se detecta que, geográficamente se encuentra, dentro de la Llanura platense, en la Llanura pampeana. El clima de la zona es templado húmedo, con una temperatura media de 15 °C, los vientos provenientes del norte y

noreste, con mayor auge en los meses estivales. En cuanto a las precipitaciones, son moderadas a lo largo de todo el año, siendo más intensas durante la primavera.

La idea rectora del proyecto plantea una propuesta de vivienda funcional respaldada con una integración del hábitat natural en todas las fases del proyecto, ya sea desde el momento de concebir la idea, su construcción hasta su posterior vida útil. Además que quienes habiten la vivienda tengan conciencia medio ambiental, ya sea para cuidar racionalmente los recursos naturales como el agua y del lugar mismo.

5.2. Desarrollo de la propuesta habitacional

La propuesta de vivienda cuenta de tres contenedores marítimos, tipo Standard de 40 pies HC ensamblados entre sí por medio de tornillos según lo indicado por el autor de Garrido. Adicionalmente, se agrega un espacio en el exterior de la vivienda para la instalación de los componentes eléctricos que conlleva el sistema energético seleccionado y la extracción de agua. Dos de los containers, se unen a la misma altura, siendo el tercero desplazado 1,50 metros. Por otra parte, la fachada se encuentra orientada hacia norte, por ende la casa queda inclinada 40 grados con respecto a la línea de origen del terreno. De esta manera se aprovechan los vientos provenientes del norte y del este, además de favorecer el asoleamiento. Otro aspecto que se tiene en cuenta, son las propiedades naturales del contenedor, como calentarse y enfriarse rápidamente. Por lo cual, siguiendo la explicación de Luis de Garrido, se colocó el aislante en el lado exterior, recubriendo a los mismos. El material seleccionado es la lana de vidrio, dado que ayuda a crear un confort térmico interior, sumado a su capacidad de aislación acústica y a su naturaleza incombustible dado que en caso de incendio retarda su propagación y al quemarse no genera humo, evitando nublar la visión y la inhalación de humo. Dicho aislante, se colocará en los muros verticales y piso de la vivienda y en el techo, se construirá una cubierta verde de tipo extensiva, que sirve como aislante natural

junto con todos los beneficios que posee. Las Figuras Nº 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 26 que se encuentran en el Cuerpo C, muestran los planos de la vivienda junto con los renders exteriores para apreciar lo descrito en el presente cuerpo.

Allí, también se ubicarán los paneles fotovoltaicos orientados al norte ya que de esta manera, podrán captar la luz de manera perpendicular en el momento de mayor auge solar. Según la información brindada por la empresa proveedora de los mismos, de acuerdo al gasto energético que supondrá la vivienda, se instalan 10 paneles solares. Su inclinación varía según la estación del año, ya que el sol realiza un recorrido más elevado en verano y uno más bajo en el invierno. Por esta razón, se debe ajustar el ángulo de inclinación de manera cuatrimestral, sin embargo según Quadri, se pueden estipular 31,5 grados como ángulo fijo y eficiente para todas las épocas del año, beneficiando a los habitantes de la casa a no tener que cambiarlos cuatro veces al año. La energía solar que capten los paneles, se almacenará en baterías, ubicadas en el sector contiguo a la habitación del hijo y se utilizará para el funcionamiento de la luminaria, los artefactos eléctricos como televisores, computadoras, entre otros, y para los electrodomésticos, dado que la zona no recibe suministros de gas. Asimismo, se disponen de dichas baterías, para tener de manera provisoria energía ante cualquier día nublado o para la iluminación nocturna. Las Figuras Nº 8 y 9 muestran la planta de la terraza con los paneles solares y la planta general con la ubicación de las baterías y conversores.

Durante el día, este sistema se combinará gracias a las aberturas realizadas al contenedor, con la energía solar pasiva directa. Esto quiere decir, aprovechar los factores naturales se podrá ventilar, refrigerar, calentar e iluminar el espacio interior, sin la necesidad de tener que recurrir a la utilización de aparatos mecánicos para la realización de los mismos. Por tal razón se decide implantar la casa, cerca de un árbol del lugar, vinculándolo al diseño de la misma. Su función será enfriar los vientos calientes que ingresen por el lado este de la casa para brindar confort y brisas frescas a la vivienda

además de proveer sombra los días calurosos. Otra forma de energía pasiva es la ventilación cruzada natural como muestra la Figura 22 dentro del Cuerpo C

Las aberturas se realizan mayormente en el lado orientado hacia el este, para dejar entrar la luz de la mañana, utilizando los sobrantes a modo de aleros rebatibles para que durante la noche se cierren y brinden seguridad a la casa, así como también para protegerlos térmicamente de climas adversos. Por tal motivo, se conservan además las puertas pertenecientes al contenedor marítimo ya que al ser una zona prácticamente rural, no se encuentran muchas viviendas alrededor y se necesita viajar al menos 15 minutos para llegar al sector de comercios. En cuanto a los sobrantes interiores, se reutilizan para la división interior de los ambientes.

Para la alimentación de agua, debido a la inexistencia de red pública en el lugar, se realiza un pozo para llegar a las napas subterráneas y de esta manera colocar una bomba sumergible para almacenar el agua en el tanque que se encuentra en la terraza. Dicho tanque, alimentará al consumo familiar y al colector solar. Para fortalecer el concepto de racionalizar este recurso natural, se instala un modelo de lavabo e inodoro combinado, llamando W+W de la empresa Roca, el cual reutiliza el agua usada en el lavatorio para llenar la carga del sanitario. La ventaja que posee este producto, es que dentro de su estructura ya posee el filtro necesario para descartar las impurezas, como las partículas de jabón o suciedad y tener una carga de agua limpia. Para el suministro de agua caliente, se conectará un colector para abastecer la demanda. El mismo captará la radiación solar y la convertirá en energía térmica para calentar el agua que circula a través de los tubos, por ende, al colector ingresa agua desde un tanque de almacenamiento, sin la necesidad de requerir una bomba mecánica, y sale caliente para utilizarla en la ducha, bidet o griferías. La Figura 18 muestran los planos con los trazados de las cañerías tanto para la alimentación de agua como para el desagüe. En cuanto a

este último, se edifica una cámara séptica que desagüe a un pozo absorbente ante la falta de red cloacal en la zona.

El interior de la vivienda, se divide el sector público del privado. En el primero se encuentra el comedor diario, la cocina y el living. Estos tres sectores se encuentran integrados y sin divisiones. El comedor y el living tienen una ubicación noreste, divididos por una biblioteca – vajillero de madera, el cual tiene instalado un televisor giratorio para que los habitantes de la casa puedan moverlo de acuerdo al lugar en el que estén y no tengan que privarse de su entretenimiento. Ambos sectores tienen grandes ventanales con doble hoja de vidrio, para asegurar una aislación térmica en el interior. Además, permite observar el exterior, difuminando los límites entre el interior de la casa y la naturaleza exterior, son espaciosos y tienen una ubicación favorable para captar la luz solar. Esto se debe a que, al ser los dos lugares en donde la familia pasa más tiempo unida, se diseñó un espacio cómodo, de relajación, donde se puedan distraer mirando la naturaleza circundante. Por otra parte, la cocina se encuentra ubicada en el container retraído pero se integra con los otros dos ambientes al dejarla abierta. Los electrodomésticos seleccionados para equipar la cocina son todos eléctricos por la falta de gas y posee una alta eficiencia energética detallada en las etiquetas que cada uno posee. Dichas etiquetas, implementadas hace poco tiempo permiten al usuario identificar y comprar electrodomésticos en cuanto a su eficacia en ahorrar energía, por ende en disminuir la factura de electricidad y ahorrar dinero. La eficiencia se mide desde la letra A hasta la G, siendo la A, la categoría más alta y recomendable. El lavarropas también se encuentra incluido en el sector de la cocina, destinando una parte del exterior para el colgado y secado de la ropa, dejando que el calor solar seque las misma y no tener que recurrir a un elemento mecánico para hacerlo. Las Figuras 15, 16 y 24, muestran estos tres lugares desde diferentes ángulos.

Por otro lado, debido a la intención de querer disminuir el traslado en automóvil, se incorporará en la vivienda un sector de trabajo, para que los moradores puedan trabajar desde su casa, asegurando al mismo tiempo un clima de trabajo tranquilo y relajante lo que repercutirá de manera eficaz en el trabajo final. Esta nueva modalidad de trabajo, surge gracias a los avances tecnológicos que provocaron un cambio en la sociedad, ya que actualmente, todas las personas en el mundo se comunican a través de internet. Dicha modalidad, se denomina teletrabajo en donde una persona indistintamente que trabaje en relación de dependencia o no, realiza su trabajo en su hogar sin tener la necesidad de presentarse todos los días a su lugar de trabajo. De igual manera, el empleador o cliente, dependiendo de su manera de trabajar, se comunica con la persona por medios electrónicos. Este sector de la casa, cuenta con 2 lugares de trabajo, por si el matrimonio decide optar por esta modalidad, o bien también sirve como espacio de estudio para el hijo. En la Figura 19 del Cuerpo C, se puede observar el espacio interior.

El dormitorio principal cuenta con una cama matrimonial hecha con pallet, para reciclar este material y un guardarropa. Asimismo, tiene una vista hacia el exterior en el lado sur de la habitación para conectarse con la naturaleza. El dormitorio del hijo también posee una abertura para que ingrese luz natural a la misma y al ser de forma rectangular se aprovechará la longitud de la misma para diseñar muebles multifuncionales y rebatibles para administrar racionalmente el espacio. Las Figuras 21 ubicadas en el Cuerpo C, exponen renders de ambas habitaciones

Las Figuras 14 y 23 dentro del Cuerpo C, muestran la zonificación de la vivienda, junto con la circulación para identificar los sectores privados y públicos.

Para unificar los sectores de la casa, se utilizaron colores que remitan a la naturaleza, lo ecológico para reforzar el vínculo del hombre con la naturaleza. Por tal motivo, se seleccionaron el verde y el marrón como los colores predominantes, junto con el naranja y el amarillo. Según lo explicado por la psicóloga Eva Heller en su libro Psicología del

color, el color verde “es más que un color; el verde es la quintaesencia de la naturaleza; es una ideología, un estilo de vida: es conciencia medioambiental, amor a la naturaleza y, al mismo tiempo, rechazo de una sociedad dominada por la tecnología” (p. 105). Además, simboliza la esperanza, la vida, la salud, la juventud y la primavera. El marrón, si bien es psicológicamente el color menos estimado, posee un vínculo con los materiales naturales como la madera y según Heller es el preferido para la decoración interior, por su aporte acogedor. Adicionalmente si se lo combina con el naranja, cobra mayor importancia y fuerza en su significado y ayuda a crear un mejor clima interior. El naranja por su parte, tiene una connotación de diversión, lleno de aroma y llamativo. (Heller, 2004).

En cuanto a los mobiliarios, se reciclaron ciertos materiales u objetos como los pallets o palé, utilizados para apilar arriba de ellos mercadería, haciendo más fácil su traslado. Su aplicación es muy versátil y sencilla, dado que puede servir como base para un sillón, una cama, realizar estantes, como revestimiento de pisos, paredes y techos hasta de estructura para habitáculos. Existen de varios tamaños y materialidades siendo el de madera el que generalmente se utiliza con frecuencia. Este reciclado se utilizó por ejemplo para crear la mesa baja en el living y la ya mencionada estructura para la cama matrimonial.

En cuanto a los materiales utilizados se seleccionaron productos naturales como la madera para los muebles de la cocina, el comedor, el sector de trabajo y las habitaciones. Para el exterior, como se dijo anteriormente, el aislante será de lana de vidrio revestido con placas de madera, con sus previos tratamientos para que soporten el clima exterior, y las mismas pintadas con pintura blanca. Tanto las pinturas exterior como interiores son a base de agua, sin que contengan solventes dañinos al medio ambiente. Para la iluminación, se seleccionaron lámparas de bajo consumo, para ahorro energético y que sea amigable con el medio ambiente, las luminarias son las mismas en cada sector de la vivienda para unificar los espacios, la elegida fue por medio de rieles y en la cocina

se instalaron spots para que den una luz puntual al sector de trabajo en la mesada y de lavado, así como también en el espacio del lavarropas.

Conclusiones

A lo largo del presente Proyecto de Graduación, se fueron desarrollando los objetivos planteados al principio. Debido a ello, se puede concluir explicando que la filosofía sustentable no solo abarca y modifica el ámbito de la construcción y el diseño, sino que también fomenta un cambio sociopolítico y económico, para preservar el medio ambiente. El objetivo de la sostenibilidad radica en impedir el empeoramiento ecológico y resguardar los recursos naturales o no que posee el planeta, para que las sociedades venideras tengan la oportunidad de utilizarlos de igual manera que la actual. Dicho concepto fue abordado en diferentes acuerdos mundiales, manteniéndolo hasta la actualidad sin modificaciones. En este punto el diseño cobra un rol significativo ya que, como se expuso en el proyecto, las construcciones son las que mayores recursos utilizan al momento de llevarse a cabo y las más contaminantes durante su ciclo de vida útil. Por tal motivo, la sustentabilidad motiva el uso racional de la energía, el agua y de los materiales constructivos, para edificar de manera amigable con el hábitat natural y aumentar el bienestar del morador.

Poniendo en práctica las cuatro erres, los recién mencionados motivos pueden reducirse, reutilizarse, reciclarse y rehabilitarse. Por ende, se espera que al aplicar este estilo proyectual, se reduzca la demanda de los recursos, especialmente los sujetos a agotamiento, se reutilicen materiales constructivos de obras en demolición para la edificación de una nueva, se recuperen por medio del sistema de reciclado la gran mayoría de un material, para transformarlo en otro que cumpla con la misma o diferente función que cumplía antes de ser intervenido. Por último, para la erre restante se puede citar como ejemplo, la recuperación de terrenos que fueron contaminados por acción de desechos fabriles.

Con el objetivo de reducir la demanda de energía proveniente de recursos no convencionales e hídrica en la propuesta final del proyecto, se desarrollaron medidas

alternativas para la captación de energía natural y soluciones para racionalizar el consumo de agua potable. Se destaca la energía natural, la cual aprovecha el asoleamiento del lugar conjuntamente con la aplicación de ciertos criterios constructivos, para que de manera natural, una edificación logre un confort interior sin recurrir a un aire acondicionado, ventilador o estufa, dependiendo en el período estacional en el que se encuentre. La conversión fotovoltaica por medio de paneles solares y térmica por colectores, son otras maneras de proveer electricidad o calefacción a una construcción, por medio de la captación de la radiación solar.

Por otra parte, la reducción en la demanda de agua, se puede solucionar mediante el reciclado de las aguas grises de grifos y duchas para alimentar la carga del inodoro o para la irrigación. La captación de las aguas pluviales, es otro método eficiente que sirve para las mismas funciones que la anterior.

En cuanto a la selección de los materiales constructivos, es importante seleccionar aquellos que son de origen natural y que no contemplan en su composición elementos tóxicos que puedan llegar a repercutir negativamente en la salud de las personas, como por ejemplo la madera o la piedra. Asimismo, al momento de diseñar un proyecto, es importante tener en cuenta la reutilización, parcial o total, de los mismos para construcciones futuras. Por otro lado, la lana de vidrio es un material natural que sirve para la aislación térmica de una edificación, sin embargo, dependiendo del proyecto, puede ser reemplazada por una cubierta verde o jardín vertical. Si bien la finalidad es la misma, se pueden obtener otros beneficios como absorción de dióxido de carbono disperso en el aire, reduce las superficies pavimentadas y ayuda a proveer un hábitat para la fauna local, además de contribuir con la reducción de las inundaciones al tener la capacidad de retener grandes cantidades de agua de lluvia.

El segundo objetivo planteado, se focaliza en el sector de la vivienda y la imposibilidad de la población argentina para acceder a una y qué alternativas existen en el país, que

construyan con bajo presupuesto. Por tal motivo, se analizaron los datos publicados por el INDEC, de los censos de 2001 y 2010. Al realizar comparaciones, se observa un aumento del casi 15% en el hacinamiento de hogares que habitan en viviendas aptas. Situación que generalmente se da entre los sectores de viviendas recuperables o irrecuperables. Esto es debido a la incapacidad de una parte de la clase trabajadora a acceder a una morada a medida que el hogar crece, a pesar de tener un ingreso promedio. La problemática radica en la sobreevaluación de los terrenos y de casas ya construidas conjuntamente con la dificultad de obtener un crédito hipotecario.

Otro factor significativo, fue la disminución en la cantidad de miembros que compone una familia. Hace 12 años una familia tipo estaba considerada por cuatro individuos, mientras que en la época actual, son tres. Este cambio se debe a las transformaciones socioeconómicas donde la mujer se dedica a su profesión y retrasa cada vez más la edad para tener un hijo, la demora de un hijo mayor en mudarse de la casa de sus padres a una propia, entre otras.

En Argentina, existen diversos programas impulsados por la Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda, la Fundación Pro Vivienda Social y TECHO, los cuales ayudan principalmente a personas que viven a situaciones precarias y no alcanzan a proveerse de los servicios básicos. Realizan viviendas de bajo presupuesto y en la mayoría la misma comunidad ayuda en el proceso de construcción de las mismas, para fomentar la cooperación de la sociedad.

En el ámbito sustentable, una vivienda realiza con contenedores marítimos, es asimismo, una opción diferente al momento de construir de manera económica ya que es un método de edificación rápido, por ende se requiere por menor tiempo a la mano de obra y se invierte menos en materiales al tener la caja arquitectónica ya estipulada por el contenedor. Otros de los beneficios son la posibilidad de desmontar y trasladar la vivienda a otro terreno, sin la necesidad de volver a construir una casa nuevamente, es

un material que permite ampliar, si es necesario el espacio, de manera modular y la más importante ayuda al medio ambiente, al reutilizar y rehabilitar el container, que luego de 12 a 15 años de vida útil transportando mercadería, se considera obsoleto para su función y normalmente se desecha. De esta manera, se puede extender su ciclo de vida, además de reducir la basura.

Para concluir, gracias a todos los conceptos desarrollados, se pudo llegar al objetivo principal del Proyecto de Graduación, el cual consiste en diseñar una vivienda proyectada bajo los lineamientos sostenibles y la reutilización de los contenedores de carga. Dicha propuesta se ubicará en el Municipio de Marcos Paz, Provincia de Buenos Aires, dentro del barrio Los Pajaritos y estará destinada para una familia tipo actual. Por otra parte, está formada por tres contenedores de 40 pies HC y la casa cuenta con suministro de energía eléctrica por medio de paneles fotovoltaicos y de agua caliente mediante colectores. Su orientación corresponde a estudios climático, de los vientos predominantes y del asoleamiento, para que la vivienda pueda ventilarse y acondicionarse de manera natural. Finalizando, el mencionado proyecto pretende por su carácter económico poder solucionar la inaccesibilidad que posee cierto sector de la sociedad para ser dueño de su propia vivienda, además de sumar un valor social y medioambiental al incluir los principios sustentables dentro del diseño de la misma.

Referencias bibliográficas

- Affari Group. Tipos de contenedores. Recuperado el 23 de octubre de 2012 de <http://www.affari.com.ar/conttt.htm>
- Bachelard, G. (1994). *La poétique de l'espace. La poética del espacio*. Chile: Fondo de Cultura Económica S.A.
- Benévolo, L. (1992). *Orígenes del urbanismo moderno*. Madrid: Celeste ediciones.
- Bunge, S. (2011). *La influencia de la vivienda en el sujeto. El rol del diseñador de interiores en el diseño de la vivienda*. Manuscrito no publicado.
- Carmous, R. (1986). *El hábitat bioclimático: de la concepción a la construcción*. México: Gustavo Gili.
- Conrar, T. (1995). *La casa: diseño e interiorismo*. Barcelona: Blume.
- Container Box. Ingeniería en construcciones modulares. Recuperado el 6 de octubre de 2011 de <http://www.containerbox.com.ar/>
- Dalocchio, E. (2012). *Interiores ecológicos. Realidad o utopía del diseño reciclado en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires*. Manuscrito no publicado.
- D'angeli, L. y Giordano, L. (2001). *El Habitar. Una orientación para la investigación proyectual*. Buenos Aires: Laboratorio de Morfología, FADU, UBA. Citado en: Bunge, S. (2011). *La influencia de la vivienda en el sujeto. El rol del diseñador de interiores en el diseño de la vivienda*. Manuscrito no publicado.
- Dürr, A. (1995). *Dachbegrünung*. Baurverlag: Weisbaden. Citado en: Minke, G. (2010). *Techos verdes: planificación, ejecución, consejos prácticos*. Montevideo: Fin de siglo.
- Ecosan. Acerca de Ecosan. Recuperado el 11 de julio de 2012 de <http://www.ecosan.com.ar/empresa/alquiler-habitaculos-moviles.html>
- Edwards, B. (2008). *Guía básica de la sustentabilidad*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Eisfeld (s/f). Citado en: Gonzalo, G. (2004). *Manual de arquitectura bioclimática (2a ed.)*. Buenos Aires: Nobuko.
- Evans, J. (2010). *Sustentabilidad en Arquitectura 1*. Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo.
- Fondo Nacional de la Vivienda. FONAVI. Recuperado el 6 de junio de 2012 de <http://www.vivienda.gov.ar/fonavi.php>
- Fuhr, M. (2012). *Arquitectura sustentable. Diseño de Apart Hotel en Puerto Pirámides*. Manuscrito no publicado.
- de Garrido, L. (2011). *Sustainable architecture: containers*. Barcelona: Monsa.
- Garzón, B. (Ed.). (2010). *Arquitectura sostenible: bases, soportes y casos demostrativos*. Buenos Aires: Nobuko.

- Grinberg, C. (2007). *Acerca de Argentina Green Building Council (AGBC)*. Citado en: <http://www.argentinagbc.org.ar/acerca-de-agbc.php>
- Gonzalo, G. (2004). *Manual de arquitectura bioclimática (2a ed.)*. Buenos Aires: Nobuko.
- Hayon, F. (2011). *Segueta verde. Propuesta de diseño en la trama urbana de Buenos Aires para el aumento de espacios verdes en calles*. Manuscrito no publicado.
- Heidegger, M. (1994a). *Construir, habitar, pensar*. Recuperado de 5 de septiembre de 2012 de http://www.heideggeriana.com.ar/textos/construir_habitar_pensar.htm
- Heidegger, M. (1994b). *Poéticamente habita el hombre*. Recuperado el 5 de septiembre de 2012 de http://www.heideggeriana.com.ar/textos/poeticamente_habita_hombre.htm
- Hellen, E. (2004). *Psicología del color. Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Hereu, P., Montaner, J. y Oliveras, J. (1994). *Textos de arquitectura de la modernidad*. Madrid: Nerea.
- ICM. *Acerca de ICM Argentina*. Recuperado el 11 de julio de 2012 de <http://www.icm-arg.com/index.php?IDM=66&alias=Ingenieria-en-construcciones-modulares>
- la Inesina Solar. (s/f). *Colectores de Tubos de Vacío Agua caliente sanitaria Calefacción*. Recuperado el 5 de septiembre de 2012 de <http://www.lainesinasolar.com.ar/colectorvacio.htm>
- Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable (2010). *Energías renovables para la generación de electricidad en Argentina*.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2001). *Censo poblacional 2001*.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2010). *Censo poblacional 2010*.
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial (2011). *Cubiertas verdes en la Ciudad de Buenos Aires*.
- Intermodal Steel Building Units & Container Homes. *Our Purpose*. Recuperado el 8 de agosto de 2012 de http://www.isbu-info.org/why_isbu.html
- Jouve, P. (s/f). *En Miroir. Mercure de France*. Citado en: Bachelard, G. (1994). *La poétique de l'espace. La poética del espacio*. Chile: Fondo de Cultura Económica S.A.
- Ley 26.190 (02/01/2007): *Uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica*. Buenos Aires: Boletín Oficial.
- Lot-Ek. *Puma City*. Recuperado el 7 de julio de 2012 de <http://www.lot-ek.com/#PUMA-CITY>
- Maldonado, T. (1999). *Hacia una racionalidad ecológica*. Buenos Aires: Infinito.
- Marinetti, F. y Saint' Elia, A. (s/f). *La arquitectura futurista. Manifiesto*. Citado en: Hereu, P., Montaner, J. y Oliveras, J. (1994). *Textos de arquitectura de la modernidad*. Madrid: Nerea.

- Meadows, D. (1972). *Los límites del crecimiento*. Citado en: Mayor Zaragoza, F. (s/f). *Los límites del crecimiento*. Tribuna libre.
- Mercado libre. *Casas container*. Recuperado el 18 de septiembre de 2011 de <http://listado.mercadolibre.com.ar/casas-container>
- Mies Van der Rohe, L. (1923). *Aforismo sobre la arquitectura y la forma*. Revista G, 2. Citado en: Johnson, P. (1960). *Mies van der rohe*. Buenos Aires: Editorial Victor Lene S.R.L.
- Minke, G. (2010). *Techos verdes: planificación, ejecución, consejos prácticos*. Montevideo: Fin de siglo.
- Munari, B. (1990). *¿Cómo nacen los objetos?*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Municipio de Marcos Paz (2012). *Marcos Paz*. Recuperado el 3 de agosto de 2012 de <http://conozca.marcospaz.gov.ar/acerca-de/marcos-paz.html>
- Murcutt, G. (2008). Citado en: Graña Velasco, G. (2008, 20 de agosto). Glenn Murcutt: "La sustentabilidad es una frase hecha". *La Nación*.
- Nervi, A. (2011). *Remodelación de un jardín de infantes de un barrio carenciado con materiales reciclados*. Manuscrito no publicado.
- Foster, N. (2009). Citado en: Norman Foster: "La sustentabilidad no es moda, es supervivencia" (2009, 12 de mayo). *La Nación*.
- Olgay, V. (1998). *Arquitectura y clima: manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Procrear Bicentenario (2012). *Un programa de 400 mil créditos para viviendas*. Recuperado el 30 de agosto de 2012 de <http://procrear.anses.gob.ar/institucional>
- Putero, L. (s/f). *Vivienda, déficit habitacional y políticas sectoriales*. Buenos Aires: Centro de Investigación y Gestión de la Economía Solidaria.
- Quadri, N. (1991). *Energía solar*. Buenos Aires: Librería y editorial Alsina.
- Riccomi, D. (2010). *Diseño interior eco sustentable. Reutilización de barcasas y aprovechamiento de energías renovables*. Manuscrito no publicado.
- Rodríguez Roberts, M. (2010). *Vivienda unipersonal flexible. Vivir y trabajar en espacios reducidos*. Manuscrito no publicado.
- Schoenaver, N. (1984). *6000 años de hábitat: de los pobladores primitivos a la vivienda urbana en las culturas de oriente y occidente*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Secretaría de energía. (2008). *Energía renovable. Energía eólica*. Buenos Aires.
- Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. *Resumen del estado de avance al 30/06/12*. Recuperado el 11 de julio de 2012 de <http://www.vivienda.gov.ar/>
- Sztulwark, P. (2009). *Ficciones del habitar*. Buenos Aires: Nobuko.
- TECHO (2003). *Por qué somos TECHO*. Recuperado el 16 de agosto de 2012 de <http://www.techo.org/>

- Universidad de Palermo. (Ed.). (2011). Arquis: la huella de carbono. Documentos de arquitectura y urbanismo: Facultad de Arquitectura, Argentina.*
- Valdivia Reyes, M. (2011). Diseño de interiores de un Hostal Sustentable. Propuesta ecológica y cultural. Manuscrito no publicado.*
- Wachberger, H. y Wachberger, M. (1984). Construir con el sol: utilización de la energía solar pasiva. Barcelona: Gustavo Gili.*
- Weyers, M. (2011). Eco reforma. Remodelación de una casa a orillas del Lago Lolog en la provincia de Neuquén aplicando un diseño interior. Manuscrito no publicado.*
- Zaltzman, N. (2012). Materiales sustentables en el diseño interior de viviendas urbanas. Manuscrito no publicado.*

Bibliografía

- 4housing. Módulos habitables. Recuperado el 11 de julio de 2012 de <http://4housing.com.ar/esp/>
- Affari Group. Tipos de contenedores. Recuperado el 23 de octubre de 2012 de <http://www.affari.com.ar/conttt.htm>
- Agencia de Protección Ambiental (s/f). *Del gris al verde: promoción de cubiertas verdes en la Ciudad de Buenos Aires*. Buenos Aires: Gobierno de la Ciudad.
- Alvarez, A., Ariza, F. y Brahamón, A. (2008). *Bajo Presupuesto*. Barcelona: Parramón.
- Anderson, B. y Wells, M. (1984). *Guía fácil de la energía solar pasiva: calor y frío natural*. México: Gustavo Gili.
- Argentina Green Building Council (2007). *Acerca de AGBC*. Recuperado el 20 de octubre de 2011 de <http://www.argentinagbc.org.ar/acerca-de-agbc.php>
- Argentina Green Building Council (2007). *Listado de normas en relación a la eficiencia de la envolvente*. Recuperado el 20 de octubre de 2011 de <http://www.argentinagbc.org.ar/herramientas.php>
- Armus, D., Barrón, J., Espinoza, V., Gonzales, R., Gutierrez, L., Hardoy, J., et al. (1984). *Sectores populares y vida urbana*. Buenos Aires: Artes Gráficas Santo Domingo.
- Bachelard, G. (1994). *La poétique de l'espace. La poética del espacio*. Chile: Fondo de Cultura Económica S.A.
- Benévolo, L. (1992). *Orígenes del urbanismo moderno*. Madrid: Celeste ediciones.
- Bunge, S. (2011). *La influencia de la vivienda en el sujeto. El rol del diseñador de interiores en el diseño de la vivienda*. Manuscrito no publicado.
- Cáritas Argentina (2003). *Programa de Viviendas Caritas Argentina*. Recuperado el 11 de julio de 2012 de <http://www.vivienda.gov.ar/caritas/index.html>
- Carmous, R. (1986). *El hábitat bioclimático: de la concepción a la construcción*. México: Gustavo Gili.
- Centro Argentino De Energías Alternativas. *Energías renovables*. Recuperado el 12 de junio de 2012 de <http://www.energias.org.ar/>
- Certificación LEED: *construcciones mejores para los usuarios y el medio ambiente*. (2009, 27 de noviembre). *La Nación*. Recuperado el 1 de agosto de 2012 de <http://www.lanacion.com.ar/1203781-certificacion-leed-construcciones-mejores-para-los-usuarios-y-el-medio-ambiente>
- Chauliaguet, C. (1978). *La energía solar en la edificación*. Barcelona: Editores técnicos asociados S.A.
- Conrar, T. (1995). *La casa: diseño e interiorismo*. Barcelona: Blume.

- Container Box. Ingeniería en construcciones modulares. Recuperado el 6 de octubre de 2011 de <http://www.containerbox.com.ar/>
- Crosbie, M. (1994). *Green Architecture: a guide to sustainable design*. Massachusetts: Rockport.
- Dalocchio, E. (2012). *Interiores ecológicos. Realidad o utopía del diseño reciclado en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires*. Manuscrito no publicado.
- Ecosan. Acerca de Ecosan. Recuperado el 11 de julio de 2012 de <http://www.ecosan.com.ar/empresa/alquiler-habitaculos-moviles.html>
- Edwards, B. (2008). *Guía básica de la sustentabilidad*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Evans, J. (2010). *Sustentabilidad en Arquitectura 1*. Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo.
- Fernandez, R. (1998). *La ciudad verde: manual de gestión ambiental urbana*. Buenos Aires
- Fondo Nacional de la Vivienda. FONAVI. Recuperado el 6 de junio de 2012 de <http://www.vivienda.gov.ar/fonavi.php>
- Fuhr, M. (2012). *Arquitectura sustentable. Diseño de Apart Hotel en Puerto Pirámides*. Manuscrito no publicado.
- Fundación ProVivienda Salud. Microcréditos Solidarios. Recuperado el 4 de septiembre de 2012 de http://www.fpvs.org/index.php?option=com_content&view=article&id=163%3Amicrorcreditos-solidarios&catid=23%3Aprogramas-en-ejecucion&Itemid=38&lang=es
- de Garrido, L. (2011). *Sustainable architecture: containers*. Barcelona: Monsa.
- Garzón, B. (Ed.). (2010). *Arquitectura sostenible: bases, soportes y casos demostrativos*. Buenos Aires: Nobuko.
- Gibbs, J. (2009). *Diseño de interiores. Guía útil para estudiantes y profesionales*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Goijberg, N., Gomes da Silva, V., de Schiller, S. y Treviño, C. (2003). *Edificación sustentable: consideraciones para la calificación del hábitat construido en el contexto regional latinoamericano*.
- Gonzalo, G. (2004). *Manual de arquitectura bioclimática (2a ed.)*. Buenos Aires: Nobuko.
- Graña Velasco, G. (2008, 20 de agosto). Glenn Murcutt: "La sustentabilidad es una frase hecha". *La Nación*.
- Hayon, F. (2011). *Segueta verde. Propuesta de diseño en la trama urbana de Buenos Aires para el aumento de espacios verdes en calles*. Manuscrito no publicado.
- Heidegger, M. (1994a). *Construir, habitar, pensar*. Recuperado el 5 de septiembre de 2012 de http://www.heideggeriana.com.ar/textos/construir_habitar_pensar.htm
- Heidegger, M. (1994b). *Poéticamente habita el hombre*. Recuperado el 5 de septiembre de 2012 de http://www.heideggeriana.com.ar/textos/poeticamente_habita_hombre.htm

- Hellen, E. (2004). *Psicología del color. Cómo actúan los colores sobre los sentimientos y la razón*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Hereu, P., Montaner, J. y Oliveras, J. (1994). *Textos de arquitectura de la modernidad*. Madrid: Nerea.
- Hobsbawm, E. (2001). *La era de la revolución: 1789-1848 (2ª ed.)*. Buenos Aires: Crítica.
- ICM. Acerca de ICM Argentina. Recuperado el 11 de julio de 2012 de <http://www.icm-arg.com/index.php?IDM=66&alias=Ingenieria-en-construcciones-modulares>
- la Inesina Solar. (s/f). *Colectores de Tubos de Vacío Agua caliente sanitaria Calefacción*. Recuperado el 5 de septiembre de 2012 de <http://www.lainesinasolar.com.ar/colectorvacio.htm>
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación. Recuperado el 4 de diciembre de 2011 de <http://www.iram.com.ar/>
- Instituto de Energía y Desarrollo Sustentable (2010). *Energías renovables para la generación de electricidad en Argentina*.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. (2001). *Censo poblacional 2001*.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (2010). *Censo poblacional 2010*.
- Instituto Nacional de Tecnología Industrial (2011). *Cubiertas verdes en la Ciudad de Buenos Aires*.
- Intermodal Steel Building Units & Container Homes. Our Purpose. Recuperado el 8 de agosto de 2012 de http://www.isbu-info.org/why_isbu.html
- Isogar Argentina. Institucional. Recuperado el 6 de agosto de 2012 de <http://www.isover-argentina.com.ar/mision.html>
- Johnson, P. (1960). *Mies van der rohe*. Buenos Aires: Editorial Victor Lene S.R.L.
- Ley 26.190 (02/01/2007): *Uso de fuentes renovables de energía destinada a la producción de energía eléctrica*. Buenos Aires: Boletín Oficial.
- Lleó, B. (2005). *Sueño de habitar*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Lot-Ek. Puma City. Recuperado el 7 de julio de 2012 de <http://www.lot-ek.com/#PUMA-CITY>
- Maldonado, T. (1999). *Hacia una racionalidad ecológica*. Buenos Aires: Infinito.
- Mateo, J. (2007). *Natural Metaphor: an anthology of essays on architecture and nature*. New York: Actar.
- Mayor Zaragoza, F. (s/f). *Los límites del crecimiento*. Tribuna libre. p.10
- Meadows, D., Meadows, D. y Randers, J. (1993). *Más allá de los límites del crecimiento*. Barcelona: El país, Aguilar.
- Mercado libre. Casas container. Recuperado el 18 de septiembre de 2011 de <http://listado.mercadolibre.com.ar/casas-container>

- Mil Containers. Recuperado el 11 de julio de 2012 de <http://www.milcontainers.com.ar/>
- Ministerio del Interior y Transporte (2012). Municipios. Marcos Paz. Recuperado el 3 de agosto de 2012 de <http://www.mininterior.gov.ar/municipios/masinfo.php?municipio=BUE080&idName=municipios&idNameSubMenu=municipiosMun&idNameSubMenuDer=municipiosMunBuscador&idNameSubMenuDerNivel2=&idNameSubMenuDerPrincipal>
- Minke, G. (2010). *Techos verdes: planificación, ejecución, consejos prácticos*. Montevideo: Fin de siglo.
- Munari, B. (1990). *¿Cómo nacen los objetos?*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Municipio de Marcos Paz (2012). Marcos Paz. Recuperado el 3 de agosto de 2012 de <http://conozca.marcospaz.gov.ar/acerca-de/marcos-paz.html>
- Nervi, A. (2011). *Remodelación de un jardín de infantes de un barrio carenciado con materiales reciclados*. Manuscrito no publicado.
- Neufert, E. (1995). *Arte de proyectar en arquitectura. Consulta para arquitectos, ingenieros, aparejadores, estudiantes, constructores y propietarios*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Norman Foster: "La sustentabilidad no es moda, es supervivencia" (2009, 12 de mayo). *La Nación*.
- Olgay, V. (1998). *Arquitectura y clima: manual de diseño bioclimático para arquitectos y urbanistas*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Organización de las Naciones Unidas (1998). *Protocolo de Kyoto*.
- Organización de las Naciones Unidas (2012). *El futuro que queremos. Río de Janeiro: Río+20*.
- Pando, H. (1988). *Cómo empezar a diseñar*. Buenos Aires: C.Calle.
- Panero, J. (1988). *Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Estándares antropométricos*. México: Gustavo Gili.
- Procrear Bicentenario (2012). *Un programa de 400 mil créditos para viviendas*. Recuperado el 30 de agosto de 2012 de <http://procrear.anses.gob.ar/institucional>
- Putero, L. (s/f). *Vivienda, déficit habitacional y políticas sectoriales*. Buenos Aires: Centro de Investigación y Gestión de la Economía Solidaria.
- Quadri, N. (1991). *Energía solar*. Buenos Aires: Librería y editorial Alsina.
- Quadri, N. (2003, junio). *Aprovechamiento de la energía solar*. *Revista Electrogremio*, 162.
- Reyes, C. (2007). *Arquitectura sostenible*. Valencia: Editorial Pencil.
- Riccomi, D. (2010). *Diseño interior eco sustentable. Reutilización de barcasas y aprovechamiento de energías renovables*. Manuscrito no publicado.
- Rodríguez Roberts, M. (2010). *Vivienda unipersonal flexible. Vivir y trabajar en espacios reducidos*. Manuscrito no publicado.

- Sarquis, J. (Ed.). (2006). *Arquitectura y modos de habitar*. Buenos Aires: Nobuko.
- Schoenaver, N. (1984). *6000 años de hábitat: de los pobladores primitivos a la vivienda urbana en las culturas de oriente y occidente*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Secretaría de energía. (2008). *Energía renovable. Energía eólica*. Buenos Aires.
- Subsecretaría de Desarrollo Urbano y Vivienda. *Resumen del estado de avance al 30/06/12*. Recuperado el 11 de julio de 2012 de <http://www.vivienda.gov.ar/>
- Sztulwark, P. (2009). *Ficciones del habitar*. Buenos Aires: Nobuko.
- TECHO (2003). *Por qué somos TECHO*. Recuperado el 16 de agosto de 2012 de <http://www.techo.org/>
- Universidad de Palermo. (Ed.). (2011). *Arquis: la huella de carbono. Documentos de arquitectura y urbanismo: Facultad de Arquitectura, Argentina*.
- Valdivia Reyes, M. (2011). *Diseño de interiores de un Hostal Sustentable. Propuesta ecológica y cultural*. Manuscrito no publicado.
- Wachberger, H. y Wachberger, M. (1984). *Construir con el sol: utilización de la energía solar pasiva*. Barcelona: Gustavo Gili.
- Weyers, M. (2011). *Eco reforma. Remodelación de una casa a orillas del Lago Lolog en la provincia de Neuquén aplicando un diseño interior*. Manuscrito no publicado.
- Wright, D. (1983). *Arquitectura solar natural: un texto pasivo*. México: Gustavo Gili.
- Yujnovsky, O. (1984). *Claves políticas del problema habitacional argentino 1955-1981*. Buenos Aires: Grupo Editor Latinoamericano.
- Zaltzman, N. (2012). *Materiales sustentables en el diseño interior de viviendas urbanas*. Manuscrito no publicado.