

PAPER

ARTICULACIÓN DEL CAMPO DEL DISEÑO SUSTENTABLE Y EL CAMPO CONSTRUCTIVO. CONSTRUIR CON MADERA EN EL PARQUE NACIONAL NAHUEL HUAPI

SKVARCA, Verónica Gabriela; MÜHLMANN, Susana Isabelsusanamul@hotmail.com ; arqskvarca@gmail.com

Programa de Mantenimiento Habitacional (CIHE), FADU, UBA

Resumen

El presente trabajo articula el campo del diseño sustentable y el campo constructivo en relación a la madera, a través de un caso dentro del Parque Nacional Nahuel Huapi. La madera, junto con la piedra y la tierra, es uno de los materiales de construcción más antiguos. A diferencia de la piedra y la tierra, provenientes del reino mineral, la madera pertenece al reino vegetal, tiene vida. El rasgo distintivo fundamental, es que los minerales son recursos naturales no renovables, mientras que las especies vegetales son renovables. Por su capacidad de ser forestada, sumada a su versatilidad, la madera se posiciona como uno de los materiales del futuro. Con diversidad de sustratos y climas, es posible hallar variedad en muchos lugares del planeta. La región de la Patagonia andina cuenta con extensos bosques con especies apreciadas para construir. En el presente documento se enuncian las propiedades de la madera, enfocando en sus virtudes sustentables, mostrando las desventajas a considerar al momento de su elección, como su vulnerabilidad frente al ataque de agentes químicos, biológicos y climáticos, problemas abordados con la utilización de preservantes, generalmente, químicos con impacto en ambiente y salud; y otro serio inconveniente: su fragilidad frente al fuego. El pensamiento del recurso natural como infinito, generó un siglo atrás, una explotación a escala industrial, y puso en riesgo la renovabilidad de especies tales como el alerce y el ciprés. La creación de la Dirección de Parques Nacionales en 1934, impuso fuertes límites a la tala masiva en la zona e impulsó políticas de protección de

UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

especies nativas amenazadas. Desde la década de los años 80, el paradigma de la sustentabilidad promueve el equilibrio entre ecología, economía y sociedad. Se orienta al cuidado del planeta para las generaciones presentes y futuras. A partir de este enfoque, se analiza el ciclo de vida de un edificio, que durante y después de su uso, debe considerar demoliciones parciales o totales, cuando los residuos van a disposición final, que en el caso de la madera suele ser la tierra, y luego el agua, que se contaminan con las sustancias con las que fue tratada. Esta investigación expone problemáticas de la madera en la región de la Patagonia andina y también, un estudio de caso analizado con criterios de sustentabilidad, articulando el campo del diseño y el campo constructivo, objetivo de la línea propuesta para estas jornadas.

Palabras clave: áreas protegidas, construcción sustentable, isla victoria, madera, parques nacionales

Introducción – Estado de la cuestión

El establecimiento de criterios y categorías a considerar con miras a la protección de hábitats naturales es una necesidad creciente. Ha sido manifestada en el trabajo de investigación “Aportes para una Evaluación de Sustentabilidad proyectual en las Áreas Naturales Protegidas. La respuesta proyectual sustentable del patrimonio construido en el Parque Nacional Nahuel Huapi”¹, que ha tomado como antecedente la clasificación realizada por de Schiller (2009) en Certificación de la sustentabilidad en proyectos de arquitectura. En relación a los Materiales se expresan las siguientes consideraciones:

- El uso de materiales locales.
- Materiales de construcción de baja demanda de energía requerida para la fabricación y mantenimiento.
- Diseño de materiales de construcción sin residuos.
- La reutilización total o parcial de los edificios existentes.
- Los componentes tóxicos y la madera tratada.
- El uso de materiales reciclados.

Selección de materiales en el marco de la sustentabilidad

En los últimos años, desde el CIHE (Mühlmann, 2012, pp 1008-1018), se ha investigado para establecer criterios que permitan el análisis de selección de materiales en el marco de la sustentabilidad. Se han estudiado sistemas de

1-Tesis doctoral en curso de Arq. Skvarca (2018)

UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

certificación ambiental en edificios, manuales, guías y almacenes de materiales “verdes” de diferentes regiones del planeta, con el objetivo de establecer pautas generales desde ángulos tales como:

- Diseño (de edificios y materiales)
- Ciclo de vida útil (obtención de materias primas, traslados y procesamientos, instalación en obra, uso y mantenimiento, y desecho, este aplicado a todos los puntos)
- Huella a través del tiempo (cuidado de la energía y preservación de los recursos)
- Atributos (calidad y rendimiento, composición química, comportamiento ante el fuego, calidad de aire interior, y biodegradabilidad o compostaje)

Estos criterios también incorporan el concepto “De la Cuna a la Cuna” (McDonough & Braungart, 2002, pp. 53-63), que aboga por un ciclo virtuoso en el que todo material extraído de la Tierra retorne sin consecuencias negativas significativas, reeditando el ciclo biológico de la naturaleza. Devenida en la Certificación “De la Cuna a la Cuna” (McDonough & Braungart, 2012, en línea), se sintetiza en cinco principios de base en la etapa de proyecto:

- Salud del material: Selección de materiales seguros y saludables, y ausencia de sustancias tóxicas.
- Reutilización de material: Posibilidad de continuo reuso o reciclaje y permanencia en la cadena productiva.
- Eficiencia energética: Verificada a lo largo del proyecto, obra y operación del edificio, en función del equilibrio de los ecosistemas y mantenimiento del carbono en el suelo y en la vegetación.
- Gestión del agua Protección y tratamiento del agua como recurso precioso.
- Equidad social: Respeto por los sistemas humanos y de la naturaleza.

Madera y sustentabilidad

La madera, como todo material, orgánico o sintético, responde a un ciclo de vida útil. Retomando los conceptos “De la Cuna a la Cuna”, enunciados en el párrafo anterior, en algún momento se produce su muerte y descomposición. En el bosque, vuelve a la vida transformada en microorganismos, que nutren la tierra y a su vez alimentan a los nuevos renovales. O, en el caso más extremo, el fuego, que muchas veces concluye con su vida útil, también hace que los residuos desaparezcan y se incorporen rápidamente en el ambiente. Su utilización no tiene que estar relacionada con la deforestación de bosques nativos. Para ello en otros lugares del mundo existen certificados que garantizan la legalidad y sustentabilidad en el uso de los productos de madera. La certificación también suma conceptos como la certificación forestal, la cadena de custodia, la certificación de los aspectos ambientales del producto y la certificación de la gestión ambiental de la empresa.

UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

La madera natural posee innumerables propiedades, una gran cantidad de ellas se convierten en razones para considerarla como un material sustentable:

- Es un elemento natural.
- Es un recurso renovable: su uso evita la utilización de recursos naturales no renovables.
- Es un material reutilizable y reciclable: existen variadas formas de reutilizar la madera o de reciclarla, e incluso se puede acabar utilizando como abono o energía calorífica.
- Es un material con balance de emisiones neutro: cuando la madera se degrada o se quema libera CO₂, pero es un CO₂ que había absorbido previamente, por lo tanto no contribuye al cambio climático. Almacena durante su vida útil CO₂.
- Es un material saludable: si no posee tratamientos posteriores, no emite sustancias nocivas para la salud humana, regula la humedad del aire y en general supone un incremento del confort para las personas.
- Es un buen aislante térmico.

La certificación forestal es un proceso en el que se audita la gestión forestal de un bosque. Se exige el cumplimiento de unos determinados criterios establecidos por una entidad certificadora. Si se cumplen estos criterios la madera puede lucir un sello que indica que en la explotación forestal se cumple la ley y determinados criterios de sustentabilidad. Estas certificaciones ofrecen garantías de la madera como materia prima, pero desde que la madera sale del bosque hasta que llega el edificio en forma de producto hay un largo camino que puede representar varios impactos ambientales. Por eso existe la cadena de custodia. La cadena de custodia es una certificación que integra las fases de transformación, manipulación, transporte, almacenamiento, producción y comercialización de la madera. En Argentina aún estos sistemas de maderas certificadas aún no se aplican.

Aunque parezca una obviedad, las especies arbóreas que mejor responden al clima, son aquellas de donde son originarias. Por ejemplo, en la Patagonia Argentina, el alerce fue muy utilizado para fabricar las tejuelas de las cubiertas y los revestimientos de las paredes, que lo ha llevado casi a su extinción y a la prohibición de uso. Las tejuelas, se abren con hacha, produciéndose así el desgarrado de la veta. Ello, sumado a la especial resina del propio árbol, hace que el surco natural favorezca el escurrimiento del agua e impermeabilice la pieza. Otro ejemplo es el coihue, árbol autóctono, de notable dureza y resistencia al agua, que ha resultado ser el material ideal para el pilotaje de muelles.

El Patrimonio Cultural se encuentra asociado a las tradiciones constructivas del lugar y, al uso de materiales naturales locales. Con miras a la conservación del ambiente, la elección de un material natural debería ser coherente con la decisión de conservar el Patrimonio Natural y, desde ya, debería hacerse extensivo al Patrimonio Cultural, que en estos lugares especiales y únicos, también tendrían que ser protegidos. Las construcciones patrimoniales ofrecen, por lo general, una imagen difícilmente extrapolable, y en la mayoría de los casos, su manufactura está asociada a la cultura inmaterial del lugar. Generalmente se traduce en un material natural asociado a la

UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

identidad cultural regional. Ello, dentro de parámetros de cuidado, control y reforestación, si se tratara de madera, para que no medie peligro de sobreexplotación del recurso. Al mismo tiempo, es necesario aclarar que si el material es local, implica que tampoco es necesario utilizar medios onerosos para su transporte del sitio de su fabricación al lugar de uso, minimizando costos de traslado, combustible, etc.

Estándares internacionales para el manejo sustentable de la madera

Dado el carácter protagónico de las especies vegetales en el presente trabajo, es menester considerar estándares internacionales de manejo sustentable de la madera. Estos estándares son fijados por certificadoras independientes, entre las que se destaca la canadiense FSC - Forest Stewardship Council² (Consejo de Manejo Forestal) que apunta a la sanidad de los bosques, tanto nativos (espontáneos, originales, que poseen resistencia propia, no necesitan agroquímicos y conforman ecosistemas con biodiversidad natural) como de cultivo (de una misma especie, plantados para ser talados, que requieren agroquímicos y pueden impactar en el ecosistema original, afectando sustrato, agua y biodiversidad). Acorde al encuadre de esta investigación se toman los siguientes criterios (Killough, 2014, en línea):

- Cosecha y Tala: Requiere que el crecimiento sea igual o exceda la tala en un nivel de unidad de planificación (área de tierra forestal) durante un período de diez años, excepto en ciertas situaciones, como un incendio grande o especies invasoras.
- Crecimiento original: Requiere la protección de áreas de crecimiento histórico, incluyendo su restauración cuando no es predominante en un área.
- Protección de especies amenazadas: Requiere la protección de especies raras, amenazadas o en peligro de extinción, ampliando la definición de estas especies más allá de los requisitos estatales y federales, identificando aquellas especies que pronto serán raras, amenazadas o en peligro de extinción.
- Protección de la calidad del agua: Requiere la protección de la calidad del agua, superando los requisitos estatales y voluntarios, cuando es necesario, de los impactos directos de la tala, erosión y escorrentía química.
- Protección del Hábitat: Requiere la protección del hábitat natural para ecosistemas sub-representados, incluyendo aquellos reconocidos por programas federales y estatales.
- Corte limpio / tala uniforme: Establece límites regionales para el tamaño de las áreas de desbroce³. No se permite la tala indiscriminada ni la tala de árboles cuando amenaza la integridad ecológica⁴.

2-<https://us.fsc.org/en-us>

3-Proceso constructivo consistente en la extracción y retiro de la zona de obra de árboles, plantas, maleza, tocones, broza, basura o cualquier otro material no deseable que se encuentre dentro de dicho terreno. Estas tareas se realizan en toda la superficie de terreno sobre el que se asienta la obra; se incluyen las zonas de afección que se encuentran marcadas en los planos del proyecto (Construmática, 2018, en línea)

4-Se define entre la ética y la ley. "El principio de integridad va más allá de una simple ética ambiental y constituye un principio moral que tiene que empezar necesariamente por proteger el hábitat de la humanidad." (Westra, 2016, en línea)

UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

- Uso de plaguicidas: Prohíbe el uso de algunos pesticidas reconocidos como peligrosos, incluso si se utilizan comúnmente en la industria forestal. Hay excepciones, basadas en la justificación específica del sitio, sin otras opciones viables. Los trabajadores que apliquen pesticidas deben ser entrenados en su uso.
- Organismos genéticamente modificados (OGM): Prohíbe el uso de OGM⁵
- Criterio estético: No aborda específicamente el atractivo visual de un área forestal, catalogado como uno de los muchos impactos sociales que los administradores forestales deberían abordar.
- Alcance al Público y Comunidades Indígenas: Requiere el acercamiento a las comunidades locales y representantes tribales y la protección de sus derechos y recursos.
- Pruebas de terceros: Requiere que para etiquetar o certificar un producto, éste sea auditado por una autoridad de certificación independiente, al igual que todos los procedimientos de tala y cadena de custodia.

Tratamientos para la protección de la madera

La madera es materia viva y la mayoría de sus especies son atacables por agentes químicos, biológicos y climáticos. Desde tiempo inmemorial, se investigan soluciones para prevenir la proliferación de microorganismos (hongos/putrefacción) e insectos, evitar deterioros y alargar su vida útil. Los tratamientos tradicionales consisten en la aplicación con pincel y hay sustancias que por su probada peligrosidad ya han sido prohibidas (pentaclorofenol⁶ por mutágeno, y lindano⁷ por carcinógeno), y figuran en el listado de Químicos Prohibidos y Restringidos en Argentina que todos los años actualiza en Ministerio de Salud de la Nación.⁸ En el caso de la Patagonia, es usual la aplicación de algún tipo de tratamiento y hay en pie construcciones de madera, cuyos elementos constitutivos fueron sometidos a tratamientos ambientalmente amigables, tanto en la obra original como en restauraciones posteriores, como el caso de la Intendencia de Parques Nacionales de Bariloche, cuyas tejas de alerce fueron reemplazadas por otras de ciprés recuperadas, que fueron sumergidas en aceite de lino hirviendo para otorgarles resistencia e impermeabilización (Skvarca, 2017). Los tratamientos en base a químicos, cuentan actualmente con alternativas más benignas, aunque distan de ser inocuas. Proviene usualmente de la industria petroquímica, con la aplicación de productos de alcance internacional, como por ejemplo, los

protectores elásticos y microporosos para pisos exteriores de madera tipo deck sin aguarrás. Se diferencian de productos usados tradicionalmente en las maderas por no ampollarse, descascararse ni cuartearse. Esta tecnología ofrece

5-Organismos Genéticamente Modificados

6-Resolución SAGPyA N° 750/2000, Min. de Salud de la Nación

7-Resolución SAGPyA 513/98, Min. de Salud de la Nación

8-http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000939cnt-quimicos_prohibidos_y_restringidos_2016.pdf

UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

una alta performance que, de forma práctica, con su bajo olor y rápido secado hace las cosas más fáciles. La tecnología sin solventes lo convierte en un producto más amigable y natural. Su película microporosa con aditivos especiales, permite que penetre profundamente en la madera, dejando que respire su propia humedad y al mismo tiempo deja la superficie totalmente impermeable a la lluvia. Es ideal para exteriores, evitando la formación de algas y hongos (Cetol Deck balance, 2014).

A continuación se enuncia información destacada del producto, según la Ficha de Datos de Seguridad, del preservante Cetol Deck Balance, 2014:

- Identificación de los peligros - clasificación SGA / GHS⁹
- Producto no clasificado como peligroso de acuerdo con los criterios del SGA / GHS
- Mantener fuera del alcance de niños
- Mantener el recipiente bien cerrado, en forma vertical y fuera del alcance de animales.
- No ingerir.
- Evitar el contacto con la piel y los ojos.
- No arrojar pintura en drenajes o cursos de agua.
- Trabajar en ambientes ventilados (puertas y ventanas abiertas)
- Para aplicación a soplete usar máscara apropiada.
- Utilizar protección ocular y mascarilla en el caso de tener que lijar. De ser posible usar lijas al agua húmedas. Operaciones de lijado en seco, corte con llama y/o soldadura de superficies pintadas generan polvos y/o humos peligrosos.
- Cubrir siempre los tomacorrientes a fin de evitar que entre pintura.
- En el caso de utilizar escalera, apoyar la misma sobre superficies niveladas y usar calzado de goma antideslizante.
- No quemar pinturas viejas para removerlas de la superficie.
- Composición / información sobre los componentes
- Mezcla: Emulsión, aditivos y pigmentos transparentes.
- Información adicional: El producto contiene componentes peligrosos en proporciones por debajo de los valores de corte / límites de concentración establecidos por el SGA y/o componentes no peligrosos.
- Todos los peligros conocidos del producto están informados en la presente FDS.
- La información confidencial sobre la composición se ha omitido.
- Medidas de lucha contra incendios (parcial)

⁹-Sistema Globalizado Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (Global Harmonized System) (2018, en línea)

UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

- Medios de extinción: Usar extintores de Anhídrido Carbónico (CO₂) o Polvo Químico Seco.
- Peligros específicos: En caso de incendio pueden generarse humos. Durante la combustión se libera monóxido de carbono, dióxido de carbono y óxidos de nitrógeno.

Información toxicológica - vías probables de exposición (parcial)

- Inhalación: En las condiciones normales de uso se considera poco probable una exposición que pueda dar lugar a la aparición de efectos adversos para la salud. La exposición a los componentes peligrosos es mayor durante las operaciones de preparación de las superficies (lijado) que durante su aplicación.
- Contacto con la piel y ojos e Ingestión: Los síntomas y efectos de este producto no se conocen.
- Es relación a toxicidad aguda, corrosión / irritación cutáneas, lesiones oculares graves / irritación ocular, sensibilización respiratoria o cutánea, mutagenicidad en células germinales, carcinogenicidad, toxicidad para la reproducción, peligro por aspiración y otra información, figura: Información no disponible para el producto.

Información ecotoxicológica

En relación a toxicidad, persistencia y degradabilidad, potencial de bioacumulación, movilidad en el suelo y otros efectos adversos, figura:

- Información no disponible para el producto.
- Información relativa a la eliminación del producto
- No eliminar en alcantarillas, cursos de agua o suelo.
- Eliminar el contenido y el envase conforme a la reglamentación local. Manipular el envase y su contenido con las debidas precauciones.
- El uso, las mezclas o la contaminación pueden cambiar las opciones para la disposición de este producto.
- Disponer los envases inmediatamente después de utilizar.
- Los envases vacíos retienen residuos del producto (líquido y/o vapores) y pueden ser peligrosos.
- No utilizar el envase para contener agua potable o alimentos.
- De acuerdo a la característica del producto y a las materias primas utilizadas en su fabricación, los residuos generados son clasificados según Ley 11720, Decreto 806/97 de provincia de Buenos Aires y Ley Nacional 24051, decreto 831, como categoría: Y12 (clasificación como residuo peligroso) Se recomienda la consulta de la legislación local antes de la disposición de los residuos.

Según la investigación realizada sobre este material, preservante sin aguarrás, es posible considerarlo más ambientalmente amigable que otros que contienen

UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

solventes e irritantes. No obstante, la falta de información observada en lo referente a composición y componentes, información toxicológica y ecotoxicológica, los humos liberados en caso de arder y una eliminación del producto que no debe realizarse en agua ni en suelo, demuestra que estos productos pueden impactar en salud y en ambiente. Corresponde mencionar, empero, que a pesar de los inconvenientes mencionados, el riesgo más alto que estos productos revisten, está en su etapa de producción, en la aplicación en obra y en caso de incendio, pero no en la etapa de uso, que es cuando hay más contacto con las personas que concurren al edificio. En este punto hay dos aspectos que se contraponen en las decisiones de diseño: si dejar la madera al natural para que se cumpla el concepto “De la Cuna a la Cuna” (McDonough & Braungart, 2002, pp. 53-63), que aboga por un ciclo virtuoso en el que todo material extraído de la Tierra retorne sin consecuencias negativas significativas, reeditando el ciclo biológico de la naturaleza, o aplicarle un tratamiento que la proteja pero impida este ciclo.

No hay materiales ni tratamientos perfectos, pero sí algunos mejores que otros y hasta la fecha, los tratamientos para la protección de la madera con bajo o nulo impacto en ambiente y en salud son un gran tema a resolver a nivel mundial.

A partir de este encuadre, sin llegar a resultados provenientes de procesos de certificación, los criterios de sustentabilidad, el enfoque “De la Cuna a la Cuna” y su correlación con los estándares FSC, pueden ser aplicados y verificados en construcciones concebidas y cristalizadas bajo el mismo espíritu.

Estudio de Caso: Centro Forestal Isla Victoria

Hipótesis de trabajo

Es posible materializar una construcción de madera y de bajo impacto, en el Parque Nacional Nahuel Huapi, con lineamientos de diseño contemporáneos, aplicando criterios de arquitectura sustentable, mediante la utilización de los recursos disponibles y mano de obra local, con baja generación de residuos.

Contexto geográfico

El Centro Forestal, también conocido como “Arboretum”, se encuentra ubicado en el área Central de la Victoria (Figura 1). El Vivero de la Isla transformado en Centro Forestal, tiene como objetivo la producción de especies que cubrirán las demandas de restauración de áreas degradadas.

UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL



Figura 1. Mapas, Logo del Centro Forestal y ubicación en Isla Victoria. Fuentes: Google Earth y CFIV PNNH

Historia y antecedentes

Durante la primera mitad del siglo XX la Isla Victoria fue asiento de numerosos ensayos de introducción de especies forestales. Aarón de Anchorena se establece en 1902. Cinco años después se promulga una Ley que le otorga al mismo el usufructo de por vida. En 1911 la isla es devuelta al Estado Nacional. Hacia ese mismo período Otto Alberti crea un primer vivero de plantas decorativas en el territorio insular, el cual pasaría a formar parte del Gran Parque Nacional del Sur creado en 1922. Dos años después, en 1924, Tomas le Bretón crea el Primer Vivero Nacional. A partir de 1925 comienza la primera introducción de especies, muchas de las cuales pueden verse actualmente en cualquier visita que se lleve a cabo en la isla.

En 1934, al ser aceptada por Ley la donación efectuada por el Perito Francisco P. Moreno a la Nación se crea el actual Parque Nacional Nahuel Huapi, primero y más grande del sistema de Parques Nacionales argentinos. La Dirección Nacional de Parques Nacionales, contrata un grupo de Ingenieros forestales rusos, y se produce

UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

una segunda introducción de especies forestales ya masiva y planificada, a diferencia de la primera que se desarrolló de manera selectiva y espontánea. Alrededor de cuarenta y cuatro hectáreas del Área Central fueron asiento de la introducción de al menos sesenta especies coníferas y cincuenta especies latifoliadas. En los años 70, la labor decayó notablemente. Producto de un sitio con condiciones climáticas y ambientales muy particulares, los magníficos ejemplares asombran por su porte y tamaño. Un verdadero patrimonio forestal con más de cincuenta coníferas y cuarenta latifoliadas de todos los continentes del mundo, junto con especies nativas de la región, se muestran a los visitantes, con cartelería en donde figuran sus nombres comunes y científicos. En el 2003 el Parque Nacional Nahuel Huapi puso en marcha el Programa de Manejo Forestal de Isla Victoria buscando equilibrar acciones de conservación y manejo, con la intención de extrapolar este modelo a otros sitios.

Metodología de trabajo

Secuencia y resultados de la incorporación de criterios y operaciones de diseño en el marco de la sustentabilidad

Lineamientos de Proyecto

En el año 2007 se realizó el proyecto y el edificio se inauguró en abril de 2009. El diseño original, de la Arq. Verónica Skvarca, contemplaba la realización, casi en su totalidad, con materiales de la isla. La idea de base fue utilizar los recursos del sitio, utilizando los principios de “De la Cuna a la Cuna”. El proyecto incluía un basamento realizado mediante el uso de encofrados de madera, con insertos de hojas de las especies de la isla. Pero finalmente el proyecto fue modificado realizándose un basamento de bloques. (Figura 3) Orientado al Norte, posee una cubierta transparente para aprovechar al máximo la iluminación natural. Sus aventanamientos permiten una ventilación cruzada (Figuras 3, 4 y 5), así como la existencia de un conducto de ventilación superior en el centro del octógono, para regular la ventilación y acondicionamiento natural (Figura 2 y 5). Contemplando un uso inclusivo, se realizó el ingreso a través de una rampa (Figura 4), para que el sitio pueda ser visitado por todos. La estructura del Centro Forestal es de madera de la isla. Debido a que la Dirección de Obra tomó la decisión de proyecto de no dejar la madera al natural, se le aplicó preservante a través de pincelado. Esta acción brinda más duración al edificio, pero no cumple con el principio “De la Cuna a la Cuna”, que es que el material vuelva a la tierra sin contaminantes. No obstante, dado que las uniones son a través de elementos metálicos, sin adhesivos, es posible desensamblar elementos y reemplazarlos sin afectar el resto de la estructura (Figura 3). Podría considerarse que los elementos removidos tuvieran posibilidad de ser reciclados por trituración y mezcla con otros materiales, por ejemplo, pero en el caso de maderas tratadas, por lo general van a disposición final. Tanto en la planta como en los cortes se observa el conducto superior en el centro del octógono, para la regulación de la ventilación y para el acondicionamiento climático natural (Figura 2).

UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

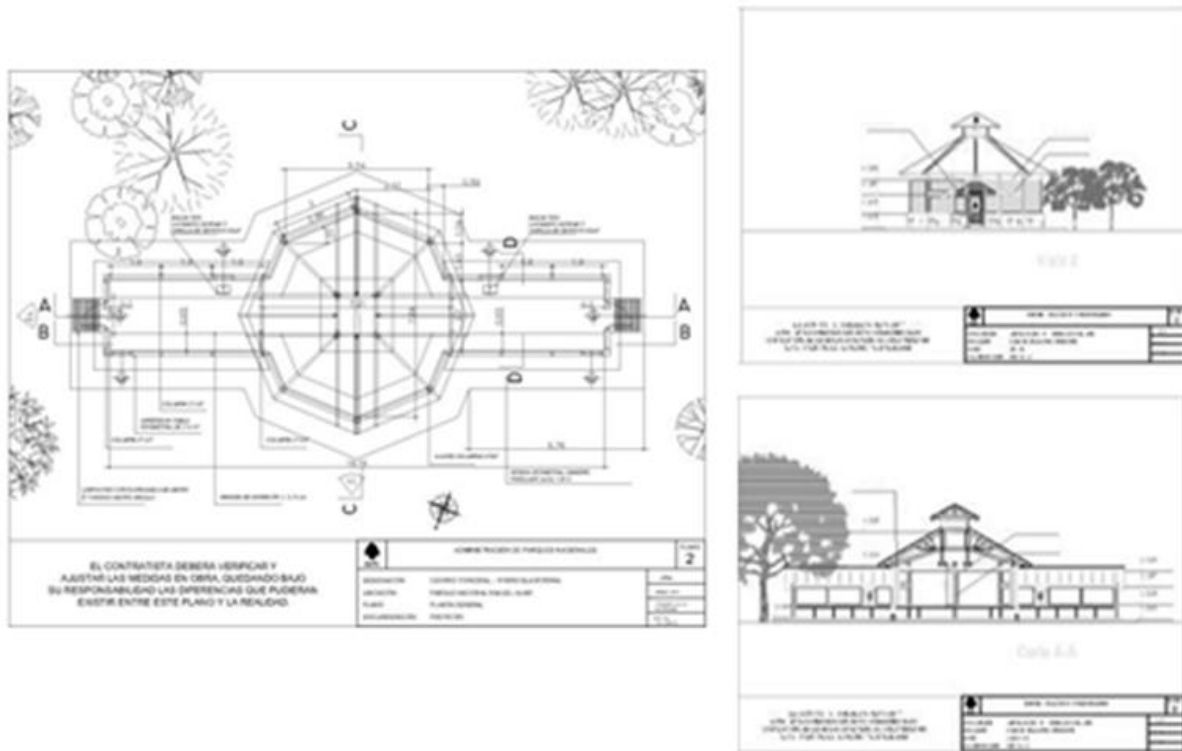


Figura 2. Planta y Cortes Centro Forestal. Fuente: CFIV PNNH. Obra de fundaciones y montaje

UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL



Figura 3. Basamento de bloques, estructura de madera de la isla, cubierta transparente, ubicación de mesas con plantines. Fuente: CFIV PNNH

Sobre el basamento de bloques se observa el montaje de las piezas de madera, fijadas con uniones mediante elementos metálicos, sin adhesivos. (Figura 3)

UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

Obra terminada - Espacios exteriores

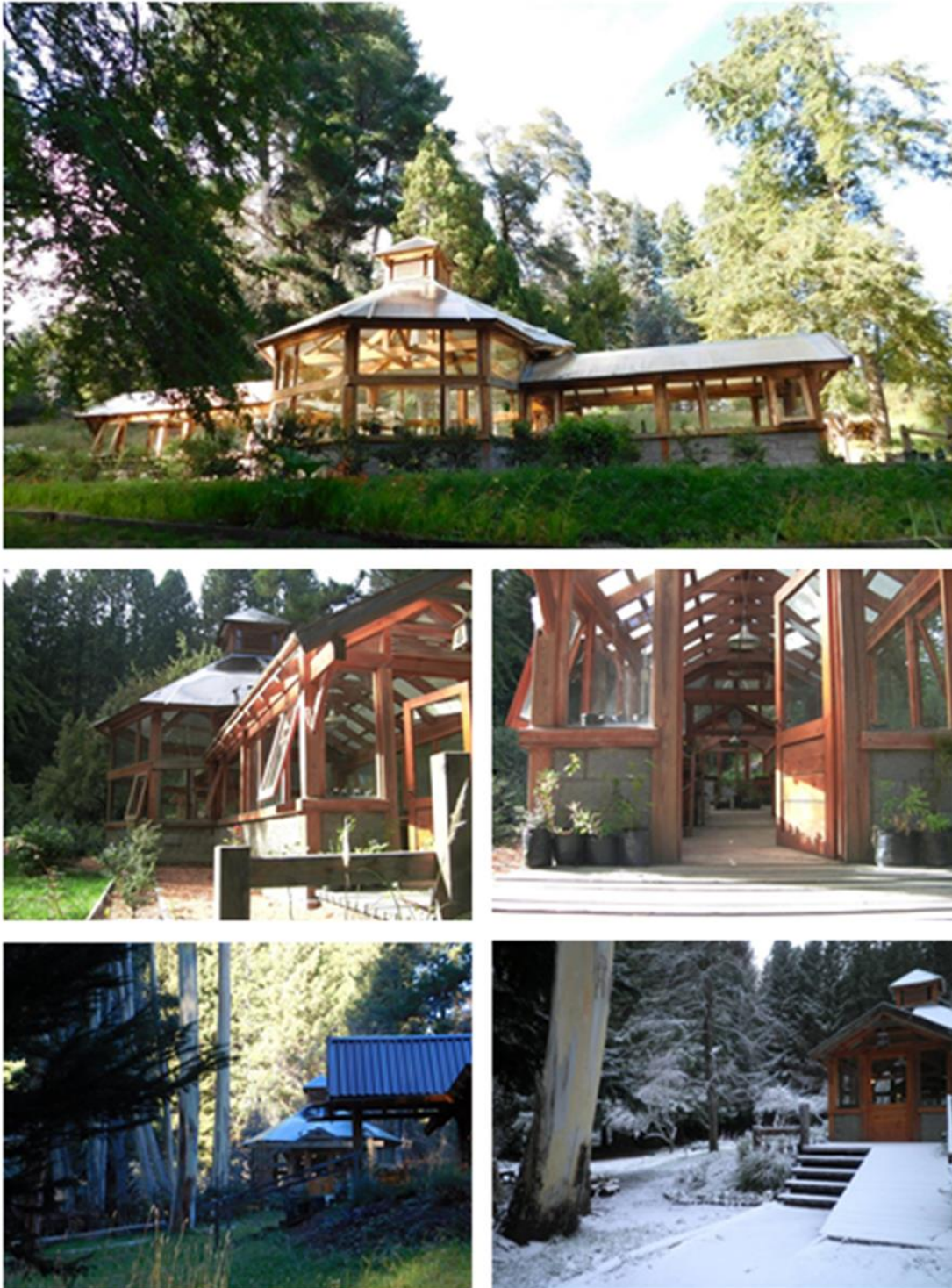


Figura 4. Cubierta de policarbonato alveolar transparente, iluminación natural, ventilación cruzada, rampa de acceso. Fuente: CFIV PNNH

UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

Obra terminada - Espacios interiores

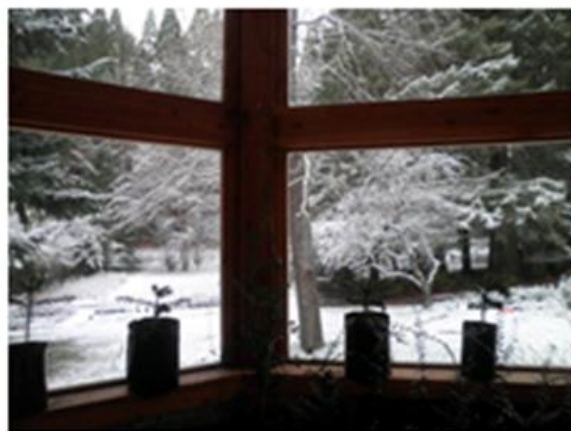


Figura 5. Conducto de ventilación superior en el centro del octógono, plantines con medidores de temperatura y humedad. Fuente: CFIV PNNH

Verificación de Criterios

Se mencionan a continuación la verificación de criterios, teniendo en cuenta los investigados en el CIHE, y las Certificaciones “De la Cuna a la Cuna” y FSC:

- La especie utilizada (ciprés) proviene de madera de la Isla Victoria, piezas producto de un aprovechamiento forestal y muertos caídos, con guía autorizada por el PNNH¹⁰ para su utilización (FSC, salud del material)
- Esta especie es resistente a las condiciones climáticas del lugar, necesitando muy poca protección adicional (salud del material – se cumple parcialmente, sería totalmente si no se le hubiera aplicado preservante)
- Aprovechamiento de un material renovable, abundante en la zona, con excelentes propiedades de aislación térmica, reciclable y biodegradable (hasta llegar a la obra) a la hora de su disposición final. (renovabilidad, biodegradabilidad (de sobrantes), eficiencia energética, reciclabilidad)
- Utilización de materiales de bajo impacto ambiental y fácilmente reciclables al final de su ciclo de vida.
- Estructura de los muros y de la cubierta, de madera de ciprés, de la zona, pero no es de cultivo (FSC)
- Basamento, platea de hormigón, con utilización de áridos de la isla. sobre tosca compactada, al cual se encuentra anclada la estructura para mayor solidez ante la fuerza del viento, ahorrando movimientos por excavación de pilotes (diseño bioambiental)
- Utilización de materiales renovables con tratamientos y revestimientos amigables para el ser humano. (salud del material – se cumple parcialmente)
- Tratamiento de las maderas con pinturas y barnices de base acuosa (salud del material – se cumple parcialmente)
- Acondicionamiento natural en verano a través de conducto de ventilación en el centro del octógono. (eficiencia energética)
- Los ambientes principales cuentan con carpinterías de apertura hacia afuera, pensadas para generar ventilación cruzada para recirculación del aire, facilitando el acondicionamiento térmico tanto en invierno como en verano (diseño bioambiental)
- Las puertas en los extremos generan también circulación de aire en el sentido longitudinal (diseño bioambiental)
- Captación de radiación solar en invierno a través de aberturas perimetrales y en la cubierta (eficiencia energética)
- Iluminación natural en todos los ambientes (eficiencia energética)
- Paisajismo con mayoría de especies autóctonas. (FSC)
- La madera fue sacada de la isla y el resto fue traído desde Bariloche. (FSC, material regional)

10-Parque Nacional Nahuel Huapi – Administración de Parques Nacionales (en línea, 2018)

UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

-El concepto más importante utilizado para decidir el uso de la madera es el de valoración o análisis del ciclo de vida, que mide la totalidad del impacto del producto en el medio ambiente, originado en la demanda de energía, desde el momento en que el material es extraído transformado y utilizado, hasta que es eliminado o reciclado. Como ya se mencionó, dada la aplicación de preservante, el concepto “De la Cuna a la Cuna” se cumple hasta la etapa de obra.

-Los sobrantes sin tratar se utilizaron para leña (de la cuna a la cuna, biodegradabilidad)

-También la valoración de la reducción del dióxido de carbono (CO₂), gas principal en la producción de efecto invernadero: 1 m³ de madera = 1 tonelada de CO₂ almacenado (FSC, reducción de emisiones GEI - baja huella de carbono)

Conclusiones

Dado el especial valor que poseen los sitios naturales, se ponderan las siguientes consideraciones que permiten articular el campo del diseño y el campo constructivo, en el marco de la sustentabilidad:

La implantación y el respeto por el entorno

El uso de materiales naturales y de bajo impacto ambiental, sin olvidar también el re-uso, tanto de los materiales como de las edificaciones, como medio para minimizar los impactos negativos asociados a las construcciones.

La valorización y el rescate de las tradiciones arquitectónicas y constructivas locales, enraizadas en la identidad, en los valores culturales y espirituales, vinculados al desarrollo sustentable, en sus tres áreas, la ambiental, la económica y la social, para un futuro sustentable para todos.

La promoción del uso de tratamientos cada vez más inocuos para la salud y el ambiente, a lo largo del ciclo de vida del material y el edificio, como también, durante eventos tales como el contacto con el fuego y el agua.

La ampliación y disponibilidad de toda la información necesaria para considerar y evaluar durante la selección de materiales y productos en función de su prestación constructiva como de su impacto en el ambiente y la salud.

A través de esta investigación se demuestra que es posible la materialización de una construcción de madera y de bajo impacto en un área natural protegida, en este caso el Parque Nacional Nahuel Huapi. El proyecto, con lineamientos de diseño contemporáneos y con la utilización de los recursos disponibles y mano de obra local, que resulta en una baja generación de residuos, sirve de medio para exponer problemáticas de la madera en la región de la Patagonia andina y las dificultades que presentan los tratamientos de la madera en general, articulando el campo del diseño y el campo constructivo, objetivo de la línea propuesta para estas jornadas, en el marco de la sustentabilidad.

Bibliografía

MCDONOUGH, W. & Braungart, M.I. (2002), Cradle to Cradle. Remaking the Way We Make Things, North Point Press, First Edition, New York.

EVANS, J. (2010). Sustentabilidad en Arquitectura 1. Consejo Profesional de Arquitectura y Urbanismo, CPAU, Buenos Aires, ISBN 978-987-9210-23-9

Artículos

DE SCHILLER, S. (2009). "Elaboración de un marco analítico para la calificación y certificación de sostenibilidad en la arquitectura". Avances en Energías Renovables y Medio Ambiente, Vol. 13. ISSN 0329-5184, INENCO, Salta.

MÜHLMANN, S. - Skvarca, V. (2013). "Patrimonio y materiales, claves para una arquitectura sustentable. "El Dormilón", refugio de montaña en la Patagonia Argentina". Resumen y ponencia aprobada para ALTEHA, (Montevideo Uruguay),

MÜHLMANN S. (2012). La Selección de Materiales de Construcción con Criterios de Sustentabilidad como Interfase en el Proceso Proyectual. XXV Jornadas de Investigación y VII Encuentro Regional, si+amb, Proyecto y Ambiente, SI-FADU-UBA, coordinado por G. Sorda, edición literaria, I. Mignaqui, 1º ed., Aulas y andamios, Buenos Aires, pp 1008-1018

SKVARCA, V. (2011). Seminario de Doctorado Taller de Tesis Dra. María Ledesma, FADU UBA. Patrimonio y Ambiente en el Parque Nacional Nahuel Huapi: aportes para una certificación en sustentabilidad en los Espacios Naturales Protegidos

SKVARCA, V. (2013). "Refugio Cerro "El Dormilón" El despertar de un refugio histórico". Sección El patrimonio construido de nuestro Parque. Ecos del Parque, Periódico del Parque Nacional Nahuel Huapi, Año VIII / Número 16 diciembre 2012 / julio 2013, pág.11

SKVARCA, V. (2017). "La desnaturalización de los materiales en sitios naturales". XXXI Jornadas de Investigación y XIII Encuentro Regional Si+ desnaturalizar y reconstruir, SI-FADU-UBA, en proceso de publicación, Buenos Aires.

Material online

Agenda de la Construcción Sostenible, Recuperado el 7/7/17, disponible en línea http://www.csostenible.net/index.php/es/temes_clau/materials

Cetol Deck Balance Colores, Ficha Técnica, Recuperado el 30/06/18 de <http://assets.an-platform.com/public/tds/ck/ar/es/cetol%20deck%20balance.pdf>

Cetol Deck Balance Colores, Akzonobel Argentina S.A, Ficha de Datos de Seguridad, Recuperado el 30/06/18 de http://assets.an-platform.com/public/msds_custom/ck/ar/es/msds-090%20cetol%20deck%20balance.pdf

UNIDAD | TECNOLOGÍA EN RELACIÓN PROYECTUAL

Conservación y gestión ambiental, Parque Nacional Nahuel Huapi, Administración de Parques Nacionales, Recuperado el 02/07/18 de https://www.nahuelhuapi.gov.ar/intro_conservacion.html

Construmática – Metaportal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción, Recuperado el 30/06/18 de <https://www.construmatica.com/construpedia/Despeje y Desbroce>

KILLOUGH, D. (2014), Which Is More Green – SFI or FSC Lumber?, GBE–Green Building Elements, Recuperado el 05/07/17 de <https://greenbuildingelements.com/2014/10/16/which-is-greener-sfi-fsc-lumber/>

MCDONOUGH, W. & Braungart, M.I. (2012). Overview of the Cradle to Cradle Certified CM Product Standard – Version 3.0 - 2.2 Standard Categories and Their Scope, page 7. Recuperado el 09/09/16 de http://epea-hamburg.org/sites/default/files/Certification/C2CCertified_V3_Overview_121113.pdf

Químicos Prohibidos y Restringidos en Argentina (2016), Ministerio de Salud de la Nación, Departamento de Salud Ambiental, Dirección Nacional de Determinantes de la Salud Buenos Aires, Recuperado el 30/06/18 de http://www.msal.gob.ar/images/stories/bes/graficos/0000000939cnt-quimicos_prohibidos_y_restringidos_2016.pdf

Sistema Globalizado Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos (Global Harmonized System), Recuperado el 02/07/18 de <http://ghs-sga.com/>

WESTRA, L. (2016), Papeles, de relaciones ecosociales y cambio global, N° 134 2016, pp. 119-128, Recuperado el 30/06/18 de https://www.fuhem.es/media/cdv/file/biblioteca/revista_papeles/134/Integridad_ecologica_L.Westra.pdf

UNESCO, Algunas reflexiones sobre autenticidad (2004) Recuperado el 7/7/17, disponible en línea unesdoc.unesco.org/images/0013/001352/135216so.pdf