



PREMIO
NACIONAL DE
EFICIENCIA
ENERGÉTICA
2018



Ahorros invisibles Proyecto Simbiosis

Se trata de un proyecto arquitectónico de un centro de conservación de la biodiversidad, emplazado en el área protegida de Esteros de Farrapos, proyectado en el año 2016 en el marco de requisito para aspirar al título de grado de arquitecto en la Facultad de Arquitectura (UdelaR) por parte del estudiante Sebastián Martínez, taller Danza.

Identificación de oportunidades de eficiencia energética

Se analizó la eficiencia energética del diseño propuesto a través de simulaciones térmicas dinámicas. Las simulaciones térmicas dinámicas permiten proyectar el comportamiento térmico horario de cada sala del proyecto durante 1 año. Posibilita testear varias ideas para reducir la demanda energética del edificio y maximizar el confort de los usuarios.

Implementación de medidas de eficiencia energética

> **Reducción del factor de hueco:** Según su orientación un edificio no puede aprovechar de la misma manera de las energías gratuitas (sol, viento). Además, según el uso, cada lugar requiere diferente iluminación o calefacción. El factor de hueco de cada fachada es muy importante para bajar la demanda energética al mínimo maximizando el confort.

> **Protecciones solares arquitectónicas:** Se dispuso una piel que oficia como tamiz y protege del asoleamiento con el objetivo de reducir la demanda energética y mejorar el confort lumínico.



> **Mejora del aislamiento de la envolvente:** Se realizaron varias simulaciones térmicas dinámicas para definir las especificaciones de los vidrios, muros, pisos y techos. Se realizó un trabajo en conjunto de las disciplinas de arquitectura e ingeniería para testear varios tipos de envolventes.

Medición y seguimiento de resultados

Se realizó un análisis predictivo en régimen horario con el fin de determinar la eficiencia energética de los cerramientos del edificio. El estudio, realizado con el software Design Builder, se focaliza en el desempeño térmico del edificio, analizando el potencial efecto del aislamiento y los vidrios sobre el confort y la economía.

BILPA

Mención 2016



BILPA S.A. es una empresa que desde 1982 se dedica al suministro de productos y servicios en tres principales áreas: industria, distribución de combustible, y producción agrícola. El crecimiento constante de productos, servicios y personal hizo que en 2012 Bilpa S.A. estuviera trabajando en cuatro locales distintos, con sobre costos logísticos, tanto en la gestión como por la superposición de funciones. Por este motivo se decidió centralizar todo en un nuevo edificio.

Identificación de oportunidades de eficiencia energética

El edificio fue concebido como un proyecto de inversión en producción más limpia. En este marco, los análisis de costos/beneficios realizados con distintos proveedores fueron utilizados por parte de la dirección para la toma de decisiones sobre las medidas de eficiencia energética: iluminación natural, techos y paredes construidos con isopanel, doble vidrio en ventanas de oficinas, paneles solares térmicos y fotovoltaicos, entre otros.

El proyecto fue presentado a la COMAP en 2012, obteniendo importantes exoneraciones fiscales que favorecieron su implementación.

Implementación de medidas de eficiencia energética

- > **Energía solar térmica:** Incorporación de paneles solares para la generación de agua caliente para el baño de 40 personas.
- > **Energía solar fotovoltaica:** Con el objetivo de generar un ahorro mensual del 5 % del consumo de energía eléctrica.



> **Artefactos y lámparas de alta eficiencia e iluminación natural:** Se utilizaron paredes vidriadas y módulos bajos para la conformación de las oficinas ("open office") y se instalaron de tubos LED en las áreas de oficinas, talleres, comedor.

> **Incorporación de aires acondicionados Inverter.**

> **Aislación térmica:** Se utilizaron placas de isopanel y superficies vidriadas Curtain Wall.

> **Otras medidas:** Recuperación y uso de aguas pluviales.

Medición y seguimiento de resultados

La autogeneración de electricidad a través de los paneles solares fotovoltaicos cuenta con un medidor propio de generación, la cual representa un 5 % del consumo total de electricidad de la planta. Las demás medidas representan un ahorro del 27 % con respecto al consumo energético que hubiese tenido el edificio de haberse construido sin incorporar todas estas medidas de eficiencia energética.

Liceo Pueblo Sequeira – CO.DI.CEN

Proyecto para la construcción de un liceo en Pueblo Sequeira (Artigas). Se trata de un edificio de un solo nivel, con 1200 m² de superficie (6 aulas, 2 laboratorios, cocina, servicios sanitarios, cancha techada, bloque administrativo y espacios exteriores). Posee capacidad de albergar 150 alumnos en un turno extendido.

Identificación de oportunidades de eficiencia energética

Para determinar las estrategias de diseño pasivo para el control térmico, se realizaron cálculos estimativos de balances térmicos, asoleamiento, refrigeración y ventilación, utilizando las proyecciones estereográficas, el diagrama de confort de Olgay, rosas de los vientos y los softwares Dialux, Climate consultant 6.0 y Simedif.

Implementación de medidas de eficiencia energética

- > **Orientación a medios rumbos:** Asegura que en algún momento del día cada fachada reciba algo de asoleamiento y que el edificio sea un gran cortavientos.
- > **Análisis del factor de forma del edificio:** Es la relación entre la superficie de la envolvente y el volumen del edificio para reducir la pérdida de energía.
- > **Uso de vegetación:** Generación de un microclima ameno para el uso liceal y comunitario, control de la incidencia directa del sol sobre la envolvente, barrera acústica, cortavientos, tratamiento de final de aguas primarias.
- > **Diseño de la envolvente:** Composición del cerramiento vertical del edificio con placas de policarbonato más la barrera vegetal para lograr balance térmico interior en régimen de verano e invierno.
- > **Colocación de extractores eólicos:** Para la ventilación y refrigeración del ambiente.



- > **Pileta canadiense:** Busca regular la temperatura del aire exterior mediante su pasaje a través de la pileta con agua y su posterior inyección al interior del local, logrando la ventilación y refrigeración del ambiente.
- > **Concentración de locales con requerimiento de agua:** Racionalización de los recorridos y ubicación de tanques de sistema de instalación sanitaria.
- > **Reciclaje de aguas primarias:** Reuso para riego.
- > **Reciclaje de aguas pluviales:** Se genera un circuito de aguas blancas para las descargas de cisternas en baños y aporte al sistema de riego. También se mantiene el nivel de agua en pileta canadiense.
- > **Incorporación de iluminación LED:** Reducción del consumo eléctrico.
- > **Incorporación sistema de control de encendido y apagado de iluminación:** Reducción del consumo eléctrico.
- > **Versatilidad y flexibilidad de locales:** Brindar diversidad de uso con el mínimo de modificación física.
- > **Incorporación de obra industrial a la obra tradicional:** Confección de aulas mediante reuso de contenedores refrigerados en taller y posterior traslado. Esto reduce tiempos de ejecución y puesta en servicio y disminuye los volúmenes de desperdicios de obra.

Proyecto Vedia – Ing. Esteban Lucotti

Mención 2016

Se trata de una reforma integral realizada entre los años 2015-2016 sobre una propiedad horizontal del año 1968. Se localiza en el barrio de Sayago, Montevideo, y posee un área de aprox. 36 m² con dos patios. El proyecto transforma una vivienda con escasa habitabilidad en cuanto a ventilación, iluminación y asoleamiento, en una vivienda sustentable.

Identificación de oportunidades de eficiencia energética

Se incorporan medidas de eficiencia energética para la mejora del desempeño energético durante su vida útil. El proyecto tuvo en cuenta la implantación de la vivienda, su integración espacial y funcional con el entorno así como la accesibilidad a servicios e infraestructura y al transporte urbano. Respecto a los materiales, se priorizó la utilización de materiales naturales y reciclados, evaluando su durabilidad, vida útil, efectos contaminantes y sus posibilidades de reutilización. Se contempló la gestión del recurso agua, aportando mecanismos de reutilización, reducción y eficiencia en los diferentes usos.

El proyecto maximiza el aprovechamiento del asoleamiento, asegura buena ventilación natural y reduce la transmisión de ruidos y la emisiones de contaminantes. Adicionalmente se tomaron medidas de reducción de residuos sólidos urbanos.

Implementación de medidas de eficiencia energética

> **Instalación de colector solar:** Se instaló colector solar tipo heat pipe con acumulador de 150 litros a través del Plan Solar.

> **Instalación de paneles fotovoltaicos:** Se instaló un sistema de microgeneración solar conectado a la red con potencia nominal de 1.2 kW, compuesto de 4 paneles fotovoltaicos de 300 W cada uno.

> **Instalación de estufa ecológica:** La casa cuenta con una estufa a biomasa con sistema de doble combustión con una eficiencia aproximada del 80 %.

> **Gestión del recurso agua:** Se recoge y almacena el agua de lluvia para uso de riego de invernadero y cisterna de inodoro. Se



cuenta con sistema de riego por goteo en invernadero, cisterna de doble descarga, ducha ahorradora de agua y aireadores en todos los grifos.

> **Instalación de luminarias:** LED en toda la vivienda.

> **Asolamiento, ventilación y aislación de la vivienda:** Se demolieron muros, se generó patio de iluminación y ventilación, y se abrieron ventanas y claraboyas para permitir acceso solar y ventilación. Se generó un techo verde en azotea para mejorar su comportamiento térmico.

> **Incorporación de materiales reciclados y naturales:** Se colocaron materiales reciclados en cerámicos de cocina, en patio de entrada, patio interior, baño, piso de estufa e invernadero. Asimismo se utilizó madera en pisos, dinteles, umbrales y escalera, entre otros.

> **Construcción de invernadero:** Tiene por finalidad el cultivo de alimentos. Se construye con el reuso de materiales de la vivienda original.

> **Gestión de residuos:** La cocina posee espacio para albergar hasta 4 tarrinas para la disposición selectiva de residuos y se instaló una compostera donde depositar residuos orgánicos generados.

Medición y seguimiento de resultados

La vivienda está ocupada desde inicios de julio 2016 por lo que aún no se dispone de evaluación de las medidas implementadas.

La Casa Uruguaya – Universidad ORT Uruguay



La Casa Uruguaya (LCU) es un prototipo de vivienda unifamiliar de carácter social para cinco personas, desarrollada en una única planta de 75 m². El costo total de la misma, incluyendo su equipamiento, asciende a USD 82.500. Fue construida por un equipo de estudiantes y egresados de la Universidad ORT para postularse al concurso internacional universitario Solar Decathlon 2015 Latinoamérica y el Caribe realizado en Cali, Colombia. LCU obtuvo el primer premio en esta competencia.

Identificación de oportunidades de eficiencia energética

La casa fue modelada usando el sistema BIM (Modelado de Información) con el programa Revit. Esta herramienta permitió simular los consumos de la casa y apreciar los beneficios de las medidas de eficiencia energética aplicadas. Este análisis se complementó con el programa de simulación de la empresa Green Building 4 All, entre otros.

Implementación de medidas de eficiencia energética

Aislamiento térmico en envolvente: La vivienda cuenta con aislación de lana de roca incluida dentro de los paneles prefabricados de madera de 1.22 x 2.4 m, utilizados en paredes, cubiertas y techos. Esto permitió simplificar la puesta en obra y abaratar los costos finales. La madera es de producción nacional y explotada en bosques certificados FSC.

Doble piel en paredes y cubierta: La casa está cubierta por una protección solar vertical de madera que cubre los lados Este, Oeste y Sur de la casa. En el lado Sur hay parasoles horizontales que pueden abrirse para permitir la entrada de la luz natural. La protección solar vertical se separa 40 cm de la casa para actuar como fachada ventilada, protegiendo la casa del sol y mejorando su funcionamiento térmico.

> **Iluminación:** Cuenta con grandes ventanales y espacios vidriados para aprovechar al máximo la luz natural. Las ventanas tienen doble vidriado hermético y carpintería de PVC con rotura de puente térmico. Para la iluminación artificial se utiliza tecnología LED.

> **Acondicionamiento térmico:** Cuenta con un techo refrigerante que funciona mediante radiación nocturna. El sistema de aire acondicionado consiste en un HVAC (heating, ventilation and air conditioning) que calienta, ventila y da aire acondicionado. Está compuesto por bomba de calor eficiente, manejadora de aire y ventilador de recuperación de energía.

> **Paneles solares fotovoltaicos:** Cuenta con 8 paneles de 250 Wp cada uno, dimensionado para cubrir el consumo total de la vivienda.

> **Colectores solares para calentamiento de agua:** permiten reducir el consumo eléctrico por calentamiento de agua en un 60 %.

> **Sistema de domótica:** LCU tiene un sistema inteligente de muy bajo costo desarrollado por los ingenieros del equipo. El sistema controla todas las variables importantes dentro de la casa (temperatura, humedad, concentración de CO₂, iluminación, etc.) y tiene el objetivo de educar al usuario en eficiencia energética.

> **Electrodomésticos de bajo consumo:** Se utilizan electrodomésticos clase A para los cuales se simuló su uso durante un año y se obtuvieron ahorros de un 20 % respecto a electrodomésticos clase D.

Medición y seguimiento de resultados

Durante 7 días la casa estuvo auditada externamente por la Organización del concurso Solar Decathlon LAC 2015. En esa semana la casa se expuso a una simulación del consumo de lo que sería el funcionamiento de una casa convencional. Los resultados obtenidos permitieron verificar que la casa consume un 22 % menos de electricidad que una vivienda convencional.

Bromyros

Mención 2015

El proyecto de Bromyros consta de dos componentes. Por un lado presenta una obra edilicia ejecutada con una envolvente térmica eficiente (CONCREspuma) y pautas bioclimáticas que determinan su diseño proyectual. Por el otro lado, introduce una herramienta técnica teórica informática capaz de analizar la performance de un edificio con distintas opciones de materiales para la envolvente.

La obra edilicia consiste en una casa de una planta de 66 m² edificados, construida como "salón de muestra". Su envolvente térmica eficiente, junto con una adecuada disposición, orientación y cantidad de aberturas que aprovechan el aporte energético total de la radiación solar, permiten reducir la demanda energética para acondicionamiento térmico de la vivienda.

Para cubrir la demanda energética de la casa, se la equipó con losa radiante eléctrica para calefacción y de aires acondicionados tipo splits para refrigeración.

Para dimensionar la eficiencia energética de esta vivienda, se la comparó con una vivienda de iguales características, pero construida con materiales tradicionales (ticholos).

Las demandas energéticas de ambas situaciones se simularon en la herramienta informática, de libre acceso a través del sitio web www.bromyros.com.uy, la cual permite evaluar el ahorro energético de las soluciones constructivas que ofrece la empresa.



Imperium Building



Imperium Building I es un edificio de propiedad horizontal para oficinas que incorpora, desde el diseño constructivo, medidas de eficiencia energética.

En el mes de junio de 2014 el edificio fue objeto de una auditoría energética a efectos de tener un mayor conocimiento de los consumos energéticos y determinar oportunidades de mejora. Como resultado, se implementaron diversas medidas tecnológicas y operativas que apuntan principalmente a la racionalización de los consumos de energía fuera de horario operativo así como a la modulación de los consumos y gestión de los horarios. Las medidas incluyen:|

- > La instalación de un PLC para el control de la gestión de los equipos donde se hace la programación de los horarios de funcionamiento y la regulación de la frecuencia.
- > La instalación de caudalímetros en las oficinas, que en función de la demanda individual manda una señal al software de control que ajusta el caudal. De este modo se optimiza el uso según las necesidades de la oficina y se cobra en base al consumo real.
- > En lo referente a la piscina, desde el inicio se incorporó una manta térmica que evita la evaporación del agua y su consecuente ahorro de energía.
- > Se sustituyeron 380 tubos T8 por tecnología LED.
- > Se implementaron sistemas de corte de energía en chillers y otros equipos en horas de la noche y fines de semana, cuando estos servicios no son requeridos.



Proyecto Constructivo Integral de Edificación Social

Mención 2014

El Proyecto Constructivo Integral de Edificación Social tiene como objetivo primordial el uso eficiente de la energía en una vivienda unifamiliar para 4 personas en una superficie de 60 m² construidos. Para ello se presenta un sistema constructivo basado en termopaneles, el uso de equipos eficientes de captación de energía, la utilización de artefactos de alta eficiencia y finalmente la capacitación a los usuarios para mejorar el rendimiento de ello.

El sistema de construcción presentado es del tipo "termomuro", el cual tiene un alto desempeño termo-energético y que además posee otras ventajas como ser resistente, versátil, durable y de rápida construcción.

Además, se plantean las ventajas asociadas a la utilización de: un sistema de calefacción a leña de elevada eficiencia, paneles solares térmicos para generación de agua caliente, paneles solares fotovoltaicos para generación de electricidad y la utilización de iluminación eficiente.



Zonamérica

Edificio Celebra

Mención 2014

El edificio Celebra de Zonamérica, que se encuentra en proceso de obtener la certificación LEED (Leadership in Energy & Environmental Design), fue diseñado y construido a fin de reducir el consumo energético. Entre otras cosas, el mismo incorpora sistemas eficientes de consumo de electricidad y generación de energía a partir de fuentes renovables.

- > **Fachadas:** Se construyeron utilizando "curtain wall" de sistema ecualizado, compuesto por cristales dobles de alta eficiencia. En la fachada norte se instalan perfiles parasoles exteriores de aluminio y serigrafías en los cristales, a los efectos de maximizar el control solar.
- > **Paneles solares:** Se instalan colectores solares térmicos para sustituir parcialmente la demanda de agua caliente sanitaria y módulos solares fotovoltaicos que abastecen una parte del consumo de electricidad de las áreas comunes.
- > **Sistema de enfriamiento de alta eficiencia y sistema de recuperación de calor de aire de extracción:** El enfriamiento central se realiza a partir de chillers de alta eficiencia y refrigerante ecológico. Además, se incorpora una rueda entálpica para recuperar calor del aire de rechazo, pre-tratando el aire de reposición.
- > **Sistema de iluminación eficiente:** La iluminación se realiza a partir de tecnología LED dimerizable. Cuenta, además, con una sensorización y automatización total del sistema, detectando presencia y nivel lumínico.
- > **Manejo eficiente del sistema de aire acondicionado:** El sistema cuenta con la total sensorización y automatización operando, principalmente, en función de la detección de presencia.

