

EDIFICIO CINE, AUTOGENERACIÓN E INDEPENDENCIA ENERGÉTICA, CON ENERGÍAS RENOVABLES

NORVENTO, COMPAÑÍA ESPAÑOLA DE TECNOLOGÍAS RENOVABLES, HA PRESENTADO SU EDIFICIO CINE (CENTRO DE INNOVACIÓN NORVENTO ENERGÍA), UNO DE LOS MÁS AVANZADOS DEL MUNDO EN MATERIA DE AUTOGENERACIÓN E INDEPENDENCIA ENERGÉTICA A TRAVÉS DE RENOVABLES. UBICADO EN LUGO, CINE ES UN EDIFICIO DE ENERGÍA CERO, QUE SE AUTOABASTECE ÍNTEGRAMENTE DE ENERGÍA MEDIANTE FUENTES RENOVABLES, Y QUE OPERA DESCONECTADO DE LA RED ELÉCTRICA GRACIAS A LA INTEGRACIÓN, ENTRE OTROS, DE UN SISTEMA DE BATERÍAS PARA EL ALMACENAMIENTO DE ELECTRICIDAD. ESTE EDIFICIO DE MÁS DE 4.000 M² ES EL FRUTO DE DÉCADAS DE I+D+i POR PARTE DE NORVENTO Y ES EL MÁXIMO EXPONENTE DE LAS SOLUCIONES TECNOLÓGICAS QUE OFRECE AL MERCADO. SU TECNOLOGÍA Y DISEÑO PERMITE EVITAR LA EMISIÓN DE MÁS DE 160 T DE GASES DE EFECTO INVERNADERO AL AÑO.

Cine, es el punto donde convergen los más de 35 años de experiencia de Norvento en el ámbito de las energías renovables. Una nueva sede 100% renovable, totalmente independiente, concebida como centro de trabajo y experimentación, capaz de albergar a 200 trabajadores. Es, además, su centro principal de operaciones y monitorización de parques eólicos. Cine es un claro exponente de cómo la tecnología de Norvento puede ayudar al sector industrial a dotarse de plena capacidad de autoabastecimiento y autogestión energética mediante renovables.

Para hacer realidad este proyecto, que ha requerido más de seis años de trabajo desde su diseño hasta su construcción, Norvento ha llevado a cabo una inversión total de 12 M€.

Este edificio de más 4.000 m², y cuyo diseño arquitectónico ha sido obra del reconocido arquitecto navarro Patxi Mangado, es fruto de décadas de I+D+i por parte de Norvento y está basado en tecnología desarrollada por la propia empresa. La totalidad de sus necesidades energéticas - tanto de electricidad como de calor/frío - se obtienen a través de diferentes fuentes renovables presentes *in situ*, lo que permite al edificio funcionar de manera autónoma, desconectado por completo de las redes eléctrica y de gas. Esto es posible en parte gracias a la integración de baterías, que permiten almacenar energía en los momentos de alta producción para utilizarla cuando la producción cae.

Al acto de presentación oficial, que tuvo lugar en Lugo el pasado 19 de marzo, acudieron Alberto Núñez Feijoo, Presidente de la Xunta de Galicia, y Miguel Arias Cañete, Comisario Europeo de Acción por



THE CINE BUILDING: SELF-GENERATION AND ENERGY INDEPENDENCE WITH RENEWABLE ENERGY

SPANISH RENEWABLE TECHNOLOGIES COMPANY NORVENTO HAS UNVEILED ITS NORVENTO ENERGY INNOVATION CENTRE (CINE), ONE OF THE MOST ADVANCED IN TERMS OF SELF-GENERATION AND ENERGY INDEPENDENCE BY MEANS OF RENEWABLE ENERGY. SITUATED IN LUGO, CINE IS A ZERO-ENERGY BUILDING, COMPLETELY SELF-SUFFICIENT USING RENEWABLE SOURCES, THAT RUNS WITH NO CONNECTION TO THE POWER GRID THANKS TO THE INTEGRATION OF A BATTERY SYSTEM TO STORE ELECTRICITY, AMONG OTHER SOLUTIONS. COVERING A SURFACE AREA OF OVER 4,000 M², THIS BUILDING IS THE RESULT OF DECADES OF R&D+i UNDERTAKEN BY NORVENTO AND IS THE GREATEST EXPONENT OF THE TECHNOLOGICAL SOLUTIONS IT OFFERS THE MARKET. ITS TECHNOLOGY AND DESIGN AVOID THE EMISSION OF OVER 160 TONNES OF GREENHOUSE GASES PER YEAR.

Cine represents the convergence of Norvento's more than 35 years of experience in the field of renewable energy. A new, 100% renewable head office, completely independent, conceived as a work and testing centre, capable of accommodating 200 workers. In addition, it is the company's main wind farm operation and monitoring centre. Cine is a clear example of how Norvento's technology can help the industrial sector fully equip itself for self-supply and self-management via renewables.

It has taken more than six years to turn this project into a reality, from its design to its construction, involving a total investment of €12m for Norvento.

Covering a surface area of over 4,000 m², whose architectural design has been the work of renowned Navarran architect, Patxi Mangado, it is the result of decades of R&D+i by Norvento and is based on technology developed by the company itself. Its entire energy needs - electricity, heating and cooling - are obtained from different on site renewable sources, allowing the building to operate autonomously, completely free from the gas and power grids. This is possible in part thanks to the integration of batteries that store energy during times of high production for use when production levels fall.

Attending the official opening, that took place on 19 March in Lugo were: Alberto Núñez Feijoo, President of the Galician Government; Miguel Arias Cañete, European Commissioner for Climate Action and Energy; accompanied by the CEO and founder of Norvento, Pablo Fernández Castro and the company's vice-chair, Marta Fernández Castro.

Combined renewable energies microgrid

To supply energy to Cine, the project design has combined an electric with a thermal microgrid, thus enabling the building to be more energy efficient.

These grids, together with a complex energy storage system comprising electric batteries and a thermal accumulation system, are monitored 24/7 thanks to an advanced control system. This system provides real time management over generation, accumulation and consumption with the aim of optimising the use of the energy available from the sun and wind. For this the system considers the future availability of the solar and

el Clima y Energía, que estuvieron acompañados por el Presidente y Fundador de Norvento Pablo Fernández Castro y la Vicepresidenta de Norvento Marta Fernández Castro.

Microrred de energías renovables combinadas

Para abastecer de energía al CIne, el diseño del proyecto ha combinado una microrred eléctrica con una térmica, lo que permite al edificio ser más eficiente energéticamente.

Estas redes, junto con un complejo sistema de almacenamiento de energía constituido por baterías eléctricas y un sistema de acumulación térmica, están monitorizadas las 24 horas gracias a un sistema de control avanzado, que permite gestionar la generación, la acumulación y el consumo en tiempo real, con el propósito de optimizar el uso de la energía disponible del sol y del viento. Para ello, el sistema considera la disponibilidad futura de recurso solar y eólico, y estima también la demanda de electricidad y calor/frío en el edificio.

La microrred eléctrica combina energía eólica, fotovoltaica, y un grupo de cogeneración de 50 kW_e, que emplea aceite vegetal reciclado. De media, el 35% de la energía proviene del viento, el 60% del sol, y el 5% del aceite vegetal. Esta electricidad se consume en el edificio del siguiente modo: el 54% en el interior del edificio (iluminación, equipos, centro de datos, ventilación, bombeo), el 18% en la producción de calor y frío y el 28% para la alimentación de la flota de vehículos eléctricos.

Para la producción de energía eólica, en el edificio CIne se ha instalado la primera unidad del nuevo aerogenerador nED100, con capacidad para generar hasta 400 MWh/año, pudiendo funcionar tanto en instalaciones aisladas de la red, como en redes débiles. Esta nueva versión del aerogenerador ha sido diseñada y desarrollada íntegramente por Norvento para dar respuesta a las necesidades de autoconsumo industrial y generación distribuida (explotaciones agropecuarias, instalaciones industriales, puertos, complejos hoteleros y de ocio...). El rendimiento aerodinámico optimizado del aerogenerador, así como su sofisticado sistema de regulación, permiten obtener un mayor rendimiento en condiciones de viento alto y turbulento.

En la cubierta del aparcamiento se han instalado un conjunto de módulos fotovoltaicos de 165 kW_p de potencia. El aparcamiento cuenta, además, con cinco puntos de recarga para vehículos eléctricos que se pueden ampliar en un futuro hasta 28, lo que permitirá cubrir más del 90% de las necesidades energéticas de la flota de la empresa.



wind resource, as well as estimating the building's demand for electricity, heating and cooling.

The electric microgrid combines wind power, PV and a 50 kW_e cogeneration genset that runs off recycled vegetable oil. On average, 35% is powered by the wind; 60% by the sun; and 5% by vegetable oil. This electricity is consumed in the building as follows: 54% for the interior of the building (lighting, equipment, data centre, ventilation, pumping); 18% to produce heating and cooling; and 28% to power its fleet of electric vehicles (EVs).

To produce wind power, the CIne building has been installed with the first unit of the new nED100 wind turbine, with a capacity to generate 400 MWh/year and designed to operate in both off grid installations and weak power grids. This latest version of the wind turbine has been entirely designed and developed by Norvento to respond to the needs of industrial self-consumption and distributed generation (farming, industrial installations, ports, hotel and leisure complexes...). The wind turbine's optimised aerodynamics, as well as its sophisticated regulation system, offer enhanced performance in strong, turbulent wind conditions.

A set of PV panels with a 165 kW_p output has been installed on the roof of the car park. This car park also offers five charging points for EVs that in future can be extended to 28, thereby covering over 90% of the energy needs of the company fleet.

The electricity accumulation system by means of lithium batteries has a capacity of 1,000 kWh and maximises the use of renewable energy while maintaining the voltage regulation and the frequency of the microgrid.

In addition, the thermal microgrid for HVAC (heating and cooling) includes a radiant floor system fed by two geothermal heat pumps of 52 kW_t each. These are solely powered by renewables, supported by a cogeneration system that can deliver up to 90 kW_t. This cogeneration system only enters into operation following long periods when there is a lack of sun and wind.

Heat and cold recovery has also been considered, by means of a ventilation system with forced air circulation as well as other measures including heat recovery in specific places such as the company's data centre.

Operation is optimised by an energy management system incorporating consumption and generation predictions. This is monitored via a SCADA system specifically designed for renewable generation systems and microgrids, both developed by Norvento.

El sistema de acumulación eléctrica mediante baterías de litio tiene una capacidad de 1.000 kWh y permite maximizar el aprovechamiento de las energías renovables, manteniendo la regulación de tensión y la frecuencia de la microrred.

Por otra parte, la microrred térmica para la climatización (frío/calor) incluye un sistema de suelo radiante alimentado por dos bombas de calor geotérmicas de 52 kWt cada una, alimentadas únicamente por renovables, apoyado por un sistema de cogeneración capaz de entregar hasta 90 kWt. Dicho sistema de cogeneración entra en operación únicamente tras largos periodos de escasez de sol y viento.

También se ha tenido en cuenta la recuperación de calor y frío mediante un sistema de ventilación forzada con recirculación del aire, y otras medidas como la recuperación de calor en determinados lugares tales como el centro de datos de la compañía.

La operación de la instalación está optimizada por un sistema de gestión de la energía, que incorpora predicciones de consumo y generación; y se monitoriza a través de un sistema SCADA específico para sistemas de generación renovable y microrredes, ambos desarrollados por Norvento.

Gracias al desarrollo de estas tecnologías, Norvento puede ya proveer al mercado de microrredes a escala comercial e industrial con un coste de la energía equiparable al de la red eléctrica.

Parámetros de sostenibilidad

La demanda de energía primaria (calor y electricidad) del edificio CIne es de 90 kWh/m²/año, del orden del 34% de la de un edificio convencional, y un 25% inferior a la del estándar Passivhaus.

Al estar autoabastecido 100% con energías renovables, las emisiones netas de CO₂ durante un año de operación y uso son nulas. En comparación con un edificio convencional, esto produce un ahorro de 162 t/año.

La capacidad de recarga de vehículos eléctricos instalada es capaz de cubrir 635 km/año, lo que representa el 94% del kilometraje anual total realizado por la flota de Norvento.

Respecto al uso del agua, CIne tiene una demanda anual de 454 m³, de esta cantidad, 296 m³, o lo que es lo mismo el 65% del agua empleada en el edificio proviene del reciclaje de aguas de lluvia, y se destina a aplicaciones que así lo permiten, como la descarga de cisternas.



Thanks to the implementation of these technologies, Norvento can now supply the market with commercial- and industrial-scale microgrids at an energy cost comparable with that of the power grid.

Sustainability parameters

Primary energy demand (heat and electricity) of the CIne building is 90 kWh/m²/year, around 34% of that of a conventional building and 25% lower than the Passivhaus standard.

As it is 100% self-supplied with renewable energy, one year of operation and use results in net zero CO₂ emissions. Compared to a conventional building, this represents a saving of 162 t/year.

The EV charging installation can cover 635 km/year, which represents 94% of the total annual kilometres driven by Norvento's fleet.

As regards the use of water, CIne has an annual demand of 454 m³, of which 296 m³, or the equivalent of 65% of the water used in the building, comes from recycled rainwater and is destined for applications that permit its reuse, such as toilet flushing.



A zero-energy building integrated into its environment

The CIne building was conceived from its earliest design phase to be a zero-energy building, with the intention of promoting a new, more efficient and environmentally-friendly energy model. The optimised orientation of the construction, the collection and recycling of rainwater, the re-use of grey water, its thermal insulation and the optimal positioning of windows and skylights to make the best use of natural light, has saved resources, avoiding the emission into the atmosphere of over 160 tonnes of greenhouse gases every year.

Similarly, the building has been furnished with an LED lighting system with intensity control, to make the most of natural light.

Edificio de energía cero e integrado con el entorno

El edificio CIne ha sido concebido desde su fase más inicial de diseño para ser un edificio de energía cero, orientado a promover un nuevo modelo energético más eficiente y respetuoso con el medio ambiente. La orientación optimizada de la edificación, la recogida y reciclaje de agua de lluvia, la reutilización de las aguas grises, el aislamiento térmico y la optimización de la ubicación de ventanas y lucernarios para el aprovechamiento de la luz natural, permiten ahorrar recursos y evitar la emisión a la atmósfera de más de 160 t de gases de efecto invernadero al año.

Asimismo, el edificio se ha dotado de un sistema de iluminación LED con control de intensidad, para maximizar el aprovechamiento de la luz natural.

El diseño arquitectónico, obra de Patxi Mangado, juega también un importante papel en materia de eficiencia energética. Combina estética y practicidad, priorizando los espacios abiertos, las líneas puras y la fluidez entre entornos de trabajo acogedores para favorecer la comodidad de los trabajadores.

En esta misma línea de compromiso con la sostenibilidad, los materiales de construcción del edificio CIne también han sido elegidos siguiendo criterios de proximidad y de integración con el entorno. Así, por ejemplo, para el recubrimiento del edificio se ha utilizado madera de eucalipto, una especie autóctona en Galicia, desarrollo realizado con el Centro Tecnológico CIS Madeira.

El edificio ha recibido la certificación BREEAM en grado excepcional, uno de los más prestigiosos reconocimientos en arquitectura a los edificios altamente eficientes, y que en España sólo ostentan dos edificios de nueva construcción.

Laboratorio de energía

El edificio cuenta con un espacio de laboratorio donde se desarrollan habitualmente las fases experimentales de algunos proyectos de I+D. Con ocasión de su inauguración pública este espacio se habilitó para exponer algunas de las líneas de investigación en las que Norvento está trabajando en la actualidad, entre otras:

- Microrred de prueba y banco de ensayos de componentes de microrredes.
- Convertidores electrónicos de potencia avanzados.
- Biogás y gasificación de biomasa.
- Sistemas EMS y PMS de Microrredes (*Energy Management System* y *Power Management System*).
- SCADAs para sistemas de generación renovable y microrredes
- Aerogeneradores y tecnologías en el ámbito de la aerogeneración.



The architectural design, the work of Patxi Mangado, also plays an important part as regards energy efficiency. It combines aesthetics with practicality, prioritising open spaces, sheer lines and a flow between welcoming working environments to enhance the comfort of the workers.

Continuing this commitment to sustainability, the construction materials used for the CIne building were also selected following the criteria of proximity and integration into its surrounding environment. For example, for the external shell of the building, eucalyptus wood was used, a species native to Galicia, developed and undertaken with the CIS Madeira Technological Centre.

The building has received an exceptional level of BREEAM certification, one of the most prestigious architecture awards for highly efficient buildings and which has only been awarded to two new builds in Spain.

Energy laboratory

The building is equipped with a laboratory area where the experimental phases of some R&D projects are usually developed. To mark the public inauguration of this laboratory, it was set up to exhibit some of the research lines on which Norvento is currently working, including:

- Test microgrid and test benches for microgrid components.
- Advanced output electronic converters.
- Biogas and biomass gasification.
- Microgrid Energy Management System (EMS) and Power Management System (PMS).
- SCADAs for renewable generation systems and microgrids.
- Turbines and technologies for the wind power sector.

CIne en cifras | CIne in numbers

- Complejo industrial y de oficinas de 4.000 m².
- Capacidad para albergar hasta 200 trabajadores.
- 100% energía renovable.
- Energía primaria: 90 kWh/m²/año.
- 0 emisiones CO₂. Evita la emisión de 160 t de gases de efecto invernadero al año.
- 94% de la energía usada por la flota de automóviles es cubierta con renovables *in situ*.
- 5 puntos de recarga de vehículos eléctricos (ampliables a 28).
- 2 sistemas de almacenamiento, con baterías para electricidad y basado en agua para energía térmica.

- 4,000 m² industrial and office complex.
- Capacity to accommodate up to 200 workers.
- 100% renewable.
- Primary energy: 90 kWh/m²/year.
- Zero CO₂ emissions, avoiding the emission of 160 tonnes of greenhouse gases per year.
- 94% of the energy used by the car fleet is covered in situ by renewables.
- 5 charging points for EVs (can be increased to 28).
- 2 storage systems: one with batteries for electricity and one water-based for thermal energy.