PREMIO NACIONAL DE EFICIENCIA ENERGÉTICA 2016

Premio Nacional de Eficiencia Energética 2016

El Premio Nacional de Eficiencia Energética, que desde el 2009 organiza el Ministerio de Industria, Energía y Minería (MIEM), tiene como objetivo reconocer aquellas iniciativas a nivel nacional que tienen como finalidad la eficiencia energética, mejorando la utilización de los recursos energéticos y contribuyendo a una mejora en la competitividad de la economía nacional y a una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Usar eficientemente la energía implica realizar un mejor uso de los recursos energéticos de forma de disminuir el consumo manteniendo al mismo tiempo los niveles de producción, confort y atención de las necesidades cotidianas. Se trata, entonces, de un compromiso que debemos asumir todos y para todos.

A través de este reconocimiento se pretende dar visibilidad a los esfuerzos realizados, difundir los logros alcanzados y el compromiso institucional, sensibilizar y promover la innovación y el desarrollo de nuevos proyectos.

En esta publicación se presenta un resumen de todos los proyectos que se postularon en 2016 a las diferentes categorías y los principales logros obtenidos.

Postulantes al premio

Categoría	Empresa/Institución	Departamento	Página
INDUSTRIA	Conaprole - Proyecto Tambos y Energía	Varios departamentos	4
	Industria Papelera Uruguaya S.A. (CMPC IPUSA)	Canelones	6
	Lavadero de Lanas Blengio S.A.	San José	8
	Montevideo Refrescos SRL	Montevideo	9
COMERCIAL Y SERVICIOS	**Grandes consumidores**		
	Aeropuerto Internacional de Carrasco	Montevideo	12
	Distribuidora Uruguaya de combustible S.A. (DUCSA)	Montevideo	13
	Pequeños y medianos consumidores		
	Pronto!	Montevideo	14
SECTOR PÚBLICO	ANTEL - Data Center Ing. José Luis Massera	Canelones	16
	UDELAR, Facultad de Agronomía - Centro Regional Sur	Canelones	17
	Intendencia Departamental de Maldonado	Maldonado	18
	UTE – Electrodomésticos eficientes	Montevideo	19
EDIFICACIONES	**Grandes superficies**		
	Ahorros invisibles - Proyecto Simbiosis	Río Negro	22
	BILPA S.A.	Montevideo	23
	Liceo Pueblo Sequeira - CO.DI.CEN	Artigas	24
	Viviendas individuales y colectivas		
	Vivienda de la calle Vedia	Montevideo	25
	La Casa Uruguaya Universidad ORT Uruguay	Montevideo	27
EDUCACIÓN	Delegación de Uruguay ante Comisión Técnica Mixta de Salto Grande	Salto	30
	Escuela Urbana N° 5 - José H. Figueira	Paysandú	31
	Escuela Urbana N° 114 - Carlos Von Metzen Vincenti	Canelones	32
	Escuela Rural N° 7 - San Francisco	Paysandú	34
	Escuela Rural N° 24 - Pueblo Cuaró	Artigas	36
	Escuela Rural N° 44 - Colonia Las Delicias	Paysandú	37
	Escuela Rural N° 49 - Cerro de Pereira	Tacuarembó	38
	Escuela Rural N° 66 - Punta de los Chanchos	Lavalleja	39
	Escuela Rural N° 144 - Estación Pedrera	Canelones	40
	Escuela Sustentable N° 294 - Jaureguiberry	Canelones	41

INDUSTRIA

Conaprole - Proyecto Tambos y Energía

El proyecto "Promoción de la mejora en la Eficiencia Energética y Uso de Energías Renovables en Pequeños y Medianos Establecimientos Lecheros" se enmarca en el convenio celebrado entre Conaprole y el BID (Banco Interamericano de Desarrollo), a través del FOMIN (Fondo Multilateral de Inversión). Su objetivo principal es contribuir a mejorar la eficiencia energética de los productores lecheros aumentando su competitividad y reduciendo costos, e introducir conceptos clave referidos a la importancia en el uso racional de la energía. El programa es ejecutado por Conaprole desde setiembre del 2012 y tiene como fecha de finalización marzo 2017.

Gestión de la energía

El proyecto se propuso la realización de 500 auditorías energéticas a tambos, meta que ha superado. El seguimiento del consumo de energía de los tambos se hace a través de la factura de UTE.

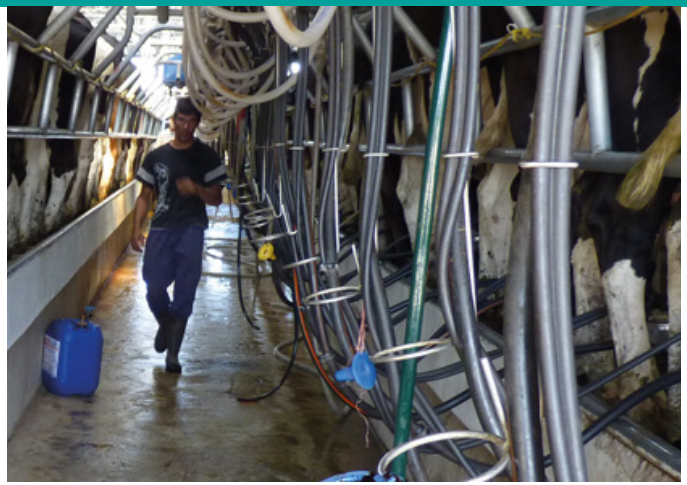
El tanque de frío es el principal consumidor de energía, seguido por la máquina de ordeñe y el calentamiento de agua para el lavado de equipos.

El indicador definido para monitorear el consumo de energía es la intensidad energética (kWh/1.000 litros de leche). Este permite comparar la eficiencia energética entre tambos, lo que se utilizó para confeccionar una clasificación en función del consumo de energía y remisión de leche de los tambos.

Capacitación y difusión en energía

Se brindaron diversas capacitaciones y talleres de eficiencia energética en tambos, tanto presenciales como online. Además, se desarrollaron materiales de divulgación para acercar el tema a los productores y sus técnicos asesores.

Se diseñó el sitio web www.energia.eleche.com.uy. También se cuenta con un canal en YouTube, una página en Facebook, Linkedin y Twitter.



Medidas de eficiencia energética en los últimos 3 años

Las principales medidas de eficiencia energética implementadas por los tambos fueron:

> **Intercambiador de placas:** Es un sistema de pre-enfriamiento de la leche a través del intercambio térmico con agua que reduce la temperatura de la leche en unos 10°C antes de ingresar al tanque de frío, reduciendo su consumo energético.

> **Variador de velocidad:** Se utiliza para regular la velocidad del motor acoplado en la bomba de vacío, permitiendo la regulación del vacío en función de la demanda.

> **Recuperador de calor:** Utiliza el calor extraído a la leche para calentar agua. Se coloca previo al calentamiento del agua en termotanques eléctricos o a gas.

> **Colectores solares:** Los tanques de frío más chicos no pueden utilizar recuperadores de calor, por lo tanto en esos casos se recomienda la instalación de colectores solares en el marco del Plan Solar.

Monitoreo

El proyecto cuenta con una aplicación web que permite cargar los datos de las auditorías energéticas online: Sistema de Gestión de Auditorías Energéticas (SGDAE). Esta permite obtener imágenes y videos de los relevamientos, estructurar y ordenar los datos, cargar los datos de producción y consumo de energía de los productores contendidas en planillas Excel, agendar las visitas y obtener notificaciones, ubicar geográficamente a los productores para facilitar la llegada a los tambos, entre otras funcionalidades.

Medida	Inversión ($U)	Ahorros (tep/año)	Ahorros ($U/año)	Reducción de emisiones de CO_2 (tCO_2/año)
Variador de velocidad	68.850	0,5	28.985	0,8
Intercambiador de placas	66.555	0,3	18.700	0,5
Recuperador de calor	79.080	0,4	23.100	0,6
TOTAL	**214.485**	**1.1**	**70.785**	**1,9**

Resultados (para un tambo promedio)

Industria Papelera Uruguaya S.A. (CMPC IPUSA)

IPUSA es una empresa fundada y establecida en la ciudad de Pando, Canelones, en el año 1937. En el año 1994 pasó a integrar el grupo de empresas CMCP (Compañía Manufacturera de Papeles y Cartones). Se dedica a la producción y comercialización de productos de papel tissue y sanitarios en el mercado interno y exporta a Brasil, Argentina, Chile, Paraguay y Perú, como principales destinos. A lo largo de los años la empresa ha implementado y certificado diversos sistemas de gestión (OSHAS 18.001; ISO 14.001; ISO 22.716) logrando la certificación UNIT-ISO 50.001 a inicios de 2016.

Gestión de la energía

En CMPC IPUSA los gastos asociados al uso y consumo de la energía representan una parte importante de los costos operativos. La implementación y el mantenimiento del Sistema de Gestión de la Energía (SGEn) han contribuido a la competitividad de la organización y mejora de la imagen interna y externa. La empresa cuenta con diversos procedimientos y herramientas de monitoreo que le permiten una adecuada gestión de la energía. Los indicadores energéticos utilizados por la empresa son el MWh/tonelada de papel tissue producida y el MWh/millar de unidades producidas para sanitarios.

La empresa cuenta con un Equipo de Energía integrado por un grupo multidisciplinario de colaboradores que se reúne quincenalmente.

Capacitación y difusión en energía

En el marco del SGEn se planifican las capacitaciones requeridas por cada integrante de la empresa en el uso y consumo de la energía. En particular, los integrantes del Equipo de Energía se han capacitado en: EUREM (European Energy Manager), CMVP (Certified Measurement & Verification Profesional), entre otros.

Como parte de la campaña de sensibilización, en el 2015 se crearon personajes alusivos a cada energético o uso en la empresa: Troncoso (leña), Gasparín (GLP) y Lamparucho (iluminación), quienes se encargan de transmitir la información.

Medidas de eficiencia energética en los últimos 3 años

A continuación se resumen las medidas más relevantes que ha implementado IPUSA en los últimos años:

> **Colector Solar para comedor de planta:** Se sustituye consumo de 2 calefones de 60 litros cada uno.
> **Automatización de iluminación de depósitos con sensores:** Permitió ahorros del 80 %.
> **Variador de velocidad en extractor de polvo:** Se logró una reducción energética del 60 %.
> **Recuperación de calor y agua:** Consiste en recuperar calor y agua de dos unidades de lubricación, ahorrando vapor y reaprovechando el agua.

Monitoreo

En el año 2015 IPUSA implantó un Sistema de Monitoreo para poder medir, segmentar y desglosar los consumos específicos de energía térmica y energía eléctrica. De esta manera, se pudo tener una adecuada administración y gestión de los consumos de los diferentes sectores, permitiendo tomar acciones inmediatas a los operadores/supervisores/jefes para trabajar los procesos de manera más eficiente energéticamente.

Medida	Inversión ($U)	Ahorros (tep/año)	Ahorros ($U/año)	Reducción de emisiones de CO_2 (tCO_2/año)
Colector solar para comedor de planta	63.110	0,4	10.687	1
Automatización de iluminación de depósitos	236.000	15	559.005	26
Variador de velocidad en extractor de polvo	473.200	11	392.538	18
Recuperación de calor y agua	136.924	0	402.061	0
Aprovechamiento de iluminación natural en dispersión	59.010	1,1	34.026	2
Sistema de refinación alternativo	2.942.936	165	5.194.368	289
Buenas prácticas de eficiencia energética en líneas	85.200	21	779.648	0
Anillo de optimización de aire comprimido	56.400	26	976.251	46
Free cooling en refrigeración de sala de tableros	881.455	10	357.723	17
TOTAL	**4.934.235**	**249**	**8.706.308**	**398**

Lavadero de Lanas Blengio S.A.

Lavadero de Lanas Blengio S.A. es una empresa dentro de la industria de fábricas de lavado y peinado de lana, localizada en Libertad, San José. La empresa se fundó en el año 1963.

Gestión de la energía

Blengio S.A. implementó un sistema de gestión de la energía 3033 SGE, desarrollado a medida por MCT-ESCO, que cuenta con módulos de gestión de vapor, monitoreo de trampas de vapor, gestión de la energía eléctrica y gestión del aire comprimido.

Cuenta con un grupo de trabajo de gestión de la energía que es responsable del estudio de nuevos proyectos, de fijar metas de mejoras en los consumos y de realizar un seguimiento de los logros.

Los objetivos que se trazó la empresa a lo largo de los últimos años son: optimizar el rendimiento de la generación de vapor; minimizar las pérdidas de vapor y de aire comprimido; eliminar el consumo de fuel oil en la generación de vapor; maximizar el uso de la energía eólica; y utilizar los calores residuales.

Capacitación y difusión en energía

MCT-ESCO realizó capacitaciones para los foguistas de la planta en eficiencia en sistemas de generación y distribución de vapor, y gestión y mantenimiento de trampas de vapor. También realizó capacitaciones en el uso de la bomba de calor. Asimismo, los técnicos de la empresa realizaron otras capacitaciones en energía.

Medidas de eficiencia energética en los últimos 3 años

> **Aerogenerador:** En julio de 2013 comenzó a operar un aerogenerador de 1,8 MW para proveer electricidad al lavadero y vender el excedente al spot.

> **Recuperación de calor de las purgas de caldera:** Mediante el uso de un tanque que permite aprovechar el calor que se desperdiciaba se lograron ahorros importantes en consumo de leña.

> **Bomba de calor:** Se sustituyó la generación de vapor en una caldera a fuel oil por la bomba de calor que permite aprovechar la electricidad autogenerada en el aerogenerador.

> **Recuperación de calor de los efluentes:** Se instaló un intercambiador de calor especialmente diseñado para trabajar con el efluente del lavado de lana, que contiene alto contenido de grasas, así como restos de lana.

Monitoreo

El sistema de gestión de energía 3033 SGE monitorea cada un minuto los siguientes servicios y parámetros, los cuales se pueden seguir a través de un navegador web: generador de vapor (kg/h de producción de vapor, Kg vapor/Kg leña, etc.); bomba de calor (kW de calor y kW de frío generados, kW consumidos por la bomba, entre otros).

El aerogenerador tiene un sistema Scada que muestra en todo momento: la energía generada, la autoconsumida y la comercializada al spot.

Medida	Inversión ($U)	Ahorros (tep/año)	Ahorros ($U/año)	Reducción de emisiones de CO_2 (tCO_2/año)
Aerogenerador	72.114.000	253	8.015.337	448
Recuperación de calor de las purgas de caldera	45.000	51	513.000	0
Bomba de calor	5.908.000	260	3.663.662	833
Recuperación de calor de los efluentes	1.500.000	457	4.573.800	0
TOTAL	**79.567.000**	**1.022**	**16.765.799**	**1.281**

Montevideo Refrescos SRL

Coca-Cola llegó al país en 1943, año en que se desarrolló la primera planta embotelladora del país. En 1984 comienza a operar la planta embotelladora de Carrasco. En 2005 "The Coca-Cola Company" adquirió la totalidad de acciones de Montevideo Refrescos. En la actualidad, la empresa cuenta con más de 10 centros de distribución propios en el interior del país y con centros de distribución tercerizados, emplea a más de 900 personas directamente y genera más de 4.900 empleos indirectos.

Gestión de la energía

Montevideo Refrescos utiliza un sistema tipo scada (I-FIX), para la adquisición de datos y supervisión de control, especialmente diseñado para funcionar sobre ordenadores de producción, proporcionando comunicación con los dispositivos de campo y controlando el proceso de forma automática desde la pantalla del ordenador.

El Grupo de Eficiencia Energética está conformado por un líder de gestión de energía; un ejecutor de acciones; un responsable de cálculo de indicador y comunicaciones, el responsable del mantenimiento eléctrico de planta y el referente de herramientas de mejora y seguimiento de objetivos.

Capacitación y difusión en energía

Técnicos de la empresa participaron en 2014 del Energy Workshop realizado por Coca-Cola para las plantas de América Latina. Asimismo, la empresa ha realizado diferentes capacitaciones internas en procesos para su personal. Se llevan adelante diversas campañas y actividades internas y externas de difusión que abarcan boletines informativos, stickers, mailings, página web, entre otros.

Medidas de eficiencia energética en los últimos 3 años

> **Mejoras en tanque de calentamiento de agua:** Revestimiento del tanque con aislante e instalación de un sistema automático de control de la válvula de vapor mejorando la eficiencia de calentamiento.

> **Recambio de elevadores:** Se remplazaron los elevadores diesel de bajo rendimiento por nuevos elevadores diesel y eléctricos de mayor rendimiento.

> **Cambio de sopladores y compresores:** Se reemplazaron los anteriores equipos por equipos más eficientes.

> **Horno en línea L5:** Se instaló un horno de elevada eficiencia que permite empaquetar con nylon botellas PET de diferentes formatos.

> **Recambio de camiones:** Se adquirieron tres nuevos camiones para Montevideo y se enviaron los tres anteriores al interior del país para mejorar dicha flota de bajo rendimiento y poca capacidad de carga.

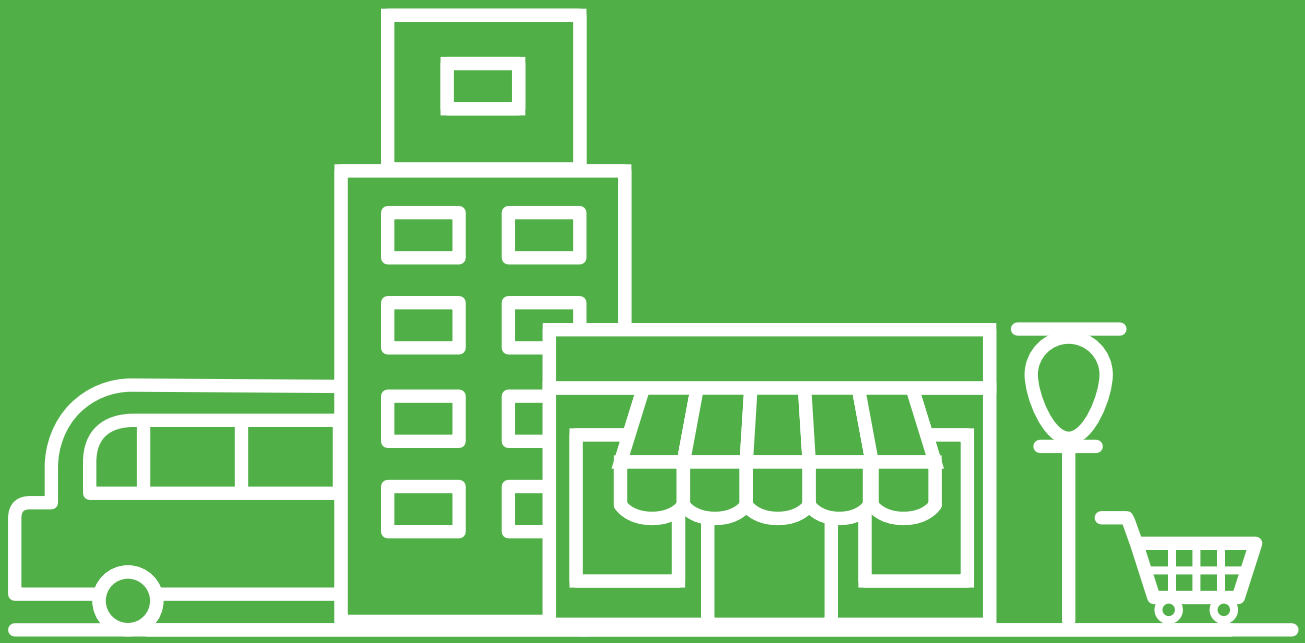
> **Iluminación:** Se reemplazaron diversas luminarias de planta por luminarias LED.

> **Recambio de calderas:** Debido al incremento de la producción, se reemplazaron las dos calderas anteriores (principal a leña y de respaldo a fuel oil) por dos calderas más eficientes.

Monitoreo

Para monitoreo se utiliza el sistema I-FIX y se evalúa el impacto global dentro de la compañía en la construcción de los indicadores y las metas que se establecen para los mismos.

Medida	Inversión ($U)	Ahorros (tep/año)	Ahorros ($U/año)	Reducción de emisiones de CO_2 (tCO_2 /año)
Mejoras en tanque de agua	454.800	23	242.771	110
Elevadores	11.094.600	11	415.214	33
Cambios en sopladores	1.158.850	41	1.183.312	205
Cambio en compresores	4.350.000	33	956.662	168
Horno en línea L5	11.532.800	22	621.890	99
Recambio en camiones	4.719.465	8	341.677	24
Iluminación	3.289.955	21	626.134	76
Recambio de calderas	22.025.004	66	685.608	24
TOTAL	**58.625.474**	**225**	**5.073.269**	**740**



COMERCIAL Y SERVICIOS

Aeropuerto Internacional de Carrasco

Puerta del Sur S.A. es la empresa concesionaria del Aeropuerto Internacional de Carrasco desde el año 2003. Uno de los hitos más importantes de la empresa fue la inauguración de la nueva Terminal de Pasajeros en diciembre de 2009.

Gestión de la energía

El aeropuerto cuenta con un Sistema de Gestión de la Energía, cuyas metas para el período 2015-2017 son:

> Eliminar el 100 % del consumo de combustibles fósiles para calefacción.

> Disminuir en un 40 % el consumo de energía para calefacción.

> Disminuir en un 20 % el consumo de energía para refrigeración.

> Suministrar al menos un 20 % de la potencia eléctrica a partir de energía solar fotovoltaica.

> Desarrollar un sistema de monitoreo online de los consumos energéticos.

Capacitación y difusión en energía

La empresa cuenta con un plan de capacitación continua en eficiencia energética, medioambiente y seguridad laboral.

El Gerente de Mantenimiento realizó el curso de gerenciamiento energético (EUREM) de la Cámara de Comercio e Industria Uruguayo-Alemana.

La empresa ha definido su política de Responsabilidad Social Empresarial y publicó su primer Reporte de Sostenibilidad 2014, donde se mencionan, entre otras, diversas medidas de eficiencia energética.

Medidas de eficiencia energética en los últimos 3 años

> **Cambio del sistema de climatización:** Se sustituyó un sistema tradicional de calefacción-refrigeración que estaba conformado por dos calderas a gas natural y un chiller con torre de enfriamiento, por bombas de calor.

> **Free cooling:** Se corrigió la operación de las 30 manejadoras de aire del aeropuerto, que cuentan con un sistema de persianas que permiten tomar aire del retorno o del exterior, a fin de optimizar el free cooling.

> **Sistema solar fotovoltaico:** Se está llevando adelante un proyecto para instalar 500 kW de paneles solares fotovoltaicos que aportarán el 4 % de la demanda de electricidad del aeropuerto.

Monitoreo

El aeropuerto cuenta con un sistema de monitoreo continuo de los parámetros de operación de los proyectos de eficiencia energética implementados con acceso en tiempo real a los datos de operación. Los datos pueden visualizarse en tiempo real a través de un navegador web. Además, es posible el acceso remoto a la operación de los equipos, lo cual permite a los técnicos de MCT-ESCO la operación, diagnóstico y testeo de los sistemas a distancia.

Medida	Inversión ($U)	Ahorros (tep/año)	Ahorros ($U/año)	Reducción de emisiones de CO_2 (tCO_2/año)
Bombas de calor	16.500.000	158	5.788.261	346
Free cooling	15.000	48	1.524.320	85
Generación solar fotovoltaica	18.000.000	63	1.987.060	111
Total	**34.515.000**	**268***	**9.299.641**	**542**

*14% del consumo energético del aeropuerto

Aeropuerto de Carrasco
MONTEVIDEO URUGUAY

DUCSA

DUCSA es una sociedad anónima de capital público, que inició sus actividades en el 2001, con el cometido de la distribución de combustibles y lubricantes ANCAP. Desde entonces siguió incorporando marcas y servicios, llegando a tener la administración de un porcentaje muy importante de las redes de distribución del país.

Gestión de la energía

En el año 2008, con el objetivo de que las estaciones de servicio trabajen fuertemente en el cuidado de los residuos, el consumo de la energía y la capacitación a su personal para mejorar la relación con el entorno, se llevó adelante un sistema de gestión ambiental. Toda la información de las diferentes estaciones de servicios se carga en la herramienta Extranet.

La empresa cuenta con un grupo de trabajo de energía, que depende de la unidad de Ingeniería, que busca alinear a las empresas con las políticas nacionales de uso eficiente de energía.

Capacitación y difusión en energía

El programa de sistema de gestión de la energía cuenta con procedimientos de capacitación y seguimiento a las medidas de eficiencia energética incorporadas. Anualmente se desarrollan, de forma centralizada, talleres de capacitación para las estaciones. DUCSA ha realizado intervenciones en prensa (escrita y radio), afiches, stickers, sitio web, mails y comunicación interna a la empresa.

Medidas de eficiencia energética en los últimos 3 años

> **Paneles fotovoltaicos:** Instalación de 40 plantas solares fotovoltaicas en distintas estaciones de servicio. Al día de hoy se cuenta con 75 % de adhesión de las estaciones donde es posible colocar fotovoltaica, alcanzando el 44 % de ahorro.

> **Iluminación LED:** Reemplazo de luminarias por tecnología LED en 154 estaciones. Al día de hoy se alcanzó en promedio un 14 % de disminución de la energía.

Monitoreo

Tanto para el proyecto LED como para el de solar fotovoltaica, el monitoreo y seguimiento se realiza a través de la Extranet. Para esto la empresa se basa en los objetivos de optimización en el consumo de energía establecidos por el sistema de gestión ambiental. En el caso de solar fotovoltaica se utiliza la aplicación web que permite observar en tiempo real la generación de energía por parte de cada planta.

Medida	Inversión ($U)	Ahorros (tep/año)	Ahorros ($U/año)	Reducción de emisiones de CO_2 (tCO_2/año)
Instalación de paneles solares fotovoltaicos en 40 estaciones de servicio	56.005.186	185	11.810.975	322
Recambio de luminarias por tecnología LED en 153 estaciones de servicio	15.493.549	177	11.313.500	309
Total	**71.498.735**	**362**	**23.124.475**	**631**

Pronto!

Pronto! es una empresa tecnológica enfocada al negocio financiero, que nace en el año 1997. Desde 2011 pertenece al grupo Scotiabank. Cuenta con 36 sucursales propias en todos los departamentos del país, dos calls centers y más de 560 puntos de venta. La responsabilidad social es foco en la compañía, por lo que llevan adelante un modelo de gestión sostenible.

Gestión de la energía

Se tiene una mirada proactiva sobre la política de eficiencia energética con el objetivo de mantener un equilibrio entre el costo de inversión en equipamiento y la eficiencia del consumo de dicho equipamiento. Además se cuenta con un software propio "Prontogestion!" para la administración de requerimientos sobre mantenimiento edilicio.

Capacitación y difusión en energía

Se cuenta con un plan de comunicación para educar y concientizar a los colaboradores en el uso de los recursos e infraestructura de la compañía, generando mailings de comunicación de medidas de eficiencia energética y campañas internas sobre el uso de los acondicionadores de aire.

Medidas de eficiencia energética en los últimos 3 años

> **Virtualización de Servidores de Pronto!:** A través del data center de Antel, lo cual permitió la optimización de equipamiento y mejora en los consumos energéticos por contar con servidores más eficientes.

> **Instalación de timers en equipos de aires acondicionados en call centers.**

> **Instalación de timers en marquesinas**: Se apagan a partir de las 2 am.

> **Iluminación Eficiente:** Cambio a luminarias LED del 100 % de la empresa.

> **Suspensión de PC en call center**: Mediante un software se mantiene una administración eficiente de PC.

> **Corrección de energía reactiva.**

Monitoreo

Se cuenta con el detalle de consumo mensual de los racks de servidores brindado por Antel. Además se realiza seguimiento mensual de facturación eléctrica.

Medida	Inversión ($U)	Ahorros (tep/año)	Ahorros ($U/año)	Reducción de emisiones de CO_2 (tCO_2/año)
Virtualización de servidores	6.975.140	71	2.335.511	125
Instalación de timers en aires acondicionados	55.550	3	149.791	5
Instalación de timers, marquesinas de sucursales	201.600	6	327.936	10
Proyecto Iluminación Eficiente	2.865.659	20	1.083.832	35
Suspensión PC 23 hrs. a 7 hrs. en call centers	0	5	268.197	1
Total	**10.097.950**	**104**	**4.165.268**	**176**

SECTOR PÚBLICO

ANTEL - Data Center Ing. José Luis Massera

El Data Center Internacional "Ing. José Luis Massera" de ANTEL cuenta con una infraestructura de más de 12.500 m² inserta en un predio de 52.000 m² ubicado en el Polo Tecnológico de Canelones. Su objetivo es dar respaldo y brindar seguridad a los activos digitales de empresas de la región, ofreciendo un mejor acceso a tecnologías de almacenamiento de gran capacidad en la nube para usuarios particulares.

Gestión de la energía

> Objetivos y metas de energía: Reducir el consumo de energía eléctrica en el aire acondicionado, generalmente representado como el 40 % del consumo total en un data center. Implementar un sistema de iluminación eficiente.

> Indicadores de energía: Rendimiento general del sistema, demanda unitaria de refrigeración, performance de caudales, performance térmica y disponibilidad de aire y niveles de luminosidad esperados.

> Grupo de trabajo en energía: Unidad de infraestructura de data center.

Capacitación y difusión en energía

En los últimos años, personal del grupo de trabajo ha participado en varios cursos vinculados a eficiencia energética en data center. Además, se han realizado presentaciones a personal de operaciones sobre las oportunidades de eficiencia que permite el equipamiento instalado.

Medidas de eficiencia energética en los últimos 3 años

> **Free Cooling indirecto para refrigeración de sala de datos:** Este sistema permite tomar aire del exterior, consiguiendo asistir al sistema de enfriamiento de agua helada.

> **Confinamiento en pasillos fríos y calientes del aire para la refrigeración de los racks:** Permite mejorar la distribución y utilización del aire dentro de la sala, evitando el aumento de consumo en ventilación y la recirculación del aire caliente que perjudica el desempeño del equipamiento.

> **Iluminación LED en sala de datos y locales anexos:** Se utilizó tecnología LED para la iluminación de las áreas de mayor demanda lumínica del edificio.

Monitoreo

Existe un sistema de monitoreo central (DCIM) que unifica la información de consumo eléctrico, flujo de aire, temperatura de sala, etc. Esto permite hacer un seguimiento continuo de los indicadores.

Medida	Inversión ($U)	Ahorros (tep/año)	Ahorros ($U/año)	Reducción de emisiones de CO_2 (tCO_2/año)
Free cooling indirecto	13.920.000	253	8.012.682	447
Confinamiento en pasillos	1.500.000	86	2.731.294	153
Iluminación LED	1.196.820	2	57.329	3
TOTAL	**16.616.820**	**341**	**10.801.305**	**603**

UDELAR, Facultad de Agronomía - Centro Regional Sur

El Centro Regional Sur de la Facultad de Agronomía trabaja en temas relacionados a la sostenibilidad de los sistemas de producción familiares predominantes en la región, la productividad y la calidad de sus productos. Los temas incluyen producción de cerdos, bovinos de leche, horticultura, fruticultura, riego y la combinación de actividades en el sistema productivo. Sus trabajos han dado lugar a artículos científicos, publicaciones de divulgación, cursos y tesis de maestría, y cursos de actualización para egresados, entre otros.

Gestión de la energía

Las metas energéticas del local consisten en mantener fijo el consumo energético mientras se llevan a cabo mejoras para aumentar la productividad del local. Trimestralmente se analiza que el consumo energético sea coherente con el ciclo productivo y las medidas implementadas.

Capacitación y difusión en energía

Acompañando cada medida de eficiencia implementada se impartieron talleres de capacitación a los funcionarios sobre: el mantenimiento primario que debe hacerse a los equipos instalados así como técnicas de operación de los mismos. Se difundieron medidas de eficiencia energética vía correo electrónico a quienes trabajan en el local.

Medidas de eficiencia energética en los últimos 3 años

> **Colectores solares Heat Pipe:** Destinados a disminuir el tiempo de operación de los calefones para precalentar el agua que ingresa a los mismos. Se utiliza para limpieza de ordeñadora y tanque de frío.
> **Variador de frecuencia:** Se instaló un variador de frecuencia en la bomba de vacío de la ordeñadora.
> **Aislación térmica:** Se proyectó poliuretano expandido en el techo del galpón del tanque de frío.
> **Intercambiador de placas:** Se colocó un intercambiador de placas paralelas antes del tanque refrigerado, circulando por un lado agua fría y por el otro la leche recién ordeñada.
> **Iluminación LED:** Se reemplazaron seis luminarias de tipo HPI-T de 400 W por seis proyectores de tecnología LED de 200 W.

Monitoreo

El monitoreo quedó a cargo de la organización del Centro Regional Sur. Los resultados fueron analizados inmediatamente después de implementarse cada una de las medidas, mediante medición.

Medida	Inversión ($U)	Ahorros (tep/año)	Ahorros ($U/año)	Reducción de emisiones de CO_2 (tCO_2/año)
Colectores solares	120.000	0,4	35.708	0,7
Variador de frecuencia	150.000	0,8	72.708	1,4
Aislación térmica	12.000	0,03	8.101	0,1
Intercambiador de placas	84.000	0,5	52.570	0,9
Iluminación LED	65.880	1,3	99.181	2,3
TOTAL	**431.880**	**3,0**	**268.268**	**5,4**

FACULTAD DE AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

Intendencia Departamental de Maldonado

La Intendencia de Maldonado cuenta con 2.900 empleados, un edificio central, un campus deportivo, estadio, dos edificios de Juntas Departamentales, cinco complejos deportivos descentralizados, veinticuatro Centros Comunales (cinco de los cuales incluyen policlínica) una dependencia de Obras y Servicios, además de varias dependencias descentralizadas.

Gestión de la energía

A los efectos de estructurar una política energética, se ha explicitado una lista de objetivos macro: compromiso con el medio ambiente, mejora del servicio y simultáneamente reducción de costos.

Capacitación y difusión en energía

Se realizaron las siguientes capacitaciones: manejo de los paneles de calentamiento de agua e instalaciones solares fotovoltaicas; mantenimiento de instalaciones eléctricas, en particular las atinentes a la corrección de reactiva; capacitación en luminarias LED al personal de mantenimiento de alumbrado público.

Medidas de eficiencia energética en los últimos 3 años

> **Gorriti, casa del guarda isla:** Sustitución de generación eléctrica diésel por generación solar fotovoltaica y sustitución de gas propano por solar térmica para generación de agua caliente.

> **Gorriti, iluminación:** Sustitución de generación eléctrica diésel por solar fotovoltaica para iluminación de la Isla Gorriti. Sustitución de luminarias halógenas por tecnología LED.

> **Cerro Pelado:** Sustitución parcial de gas propano por solar térmica para generación de agua caliente de la piscina de Cerro Pelado.

> **Aiguá:** Sustitución parcial de gasoil por solar térmica para la generación de agua caliente de la piscina.

> **Luminarias LED en alumbrado público:** Continuación del proceso de sustitución de luminarias tradicionales por LED que se inició en 2014 y se culminará en el presente ejercicio.

Monitoreo

Ambos proyectos de Isla Gorriti han quedado funcionando en base a generación de energía fotovoltaica. En Cerro Pelado los paneles solares han quedado funcionando y los estudios de auditoría interna evidencian un ahorro en el uso de propano.

Medida	Inversión ($U)	Ahorros (tep/año)	Ahorros ($U/año)	Reducción de emisiones de CO_2 (tCO_2/año)
Gorriti, casa del Guarda Isla	767.040	12	705.600	38
Gorriti, iluminación	2.227.200	23	1.360.800	73
Cerro Pelado	4.128.000	27	979.500	72
Aiguá	2.862.400	18	1.058.400	57
Luminarias LED en Alumbrado Público	277.064.825	1.352	93.344.510	2.358
TOTAL	**287.049.465**	**1.432**	**97.448.810**	**2.597**

CONSTRUYENDO FUTURO
Intendencia de Maldonado

UTE – Electrodomésticos eficientes

UTE viene realizando acciones en barrios con población en situación socioeconómicamente vulnerable, participando de políticas que fomentan la integración de sus habitantes al conjunto de la sociedad, encarando en particular su Plan de Regularización de Energía Eléctrica. En dicho marco se ha considerado un plan de recambio de electrodomésticos (calefones y refrigeradores) con el objetivo de colaborar en la reducción de los costos de electricidad que enfrentan los hogares mediante una genuina reducción de los consumos energéticos en los que incurren, de forma de mantenerlos dentro del sistema formal. Para ello se han seleccionado, en primera instancia, tres barrios para desarrollar una prueba piloto. Al momento se viene implementando en el Barrio 15 de Enero, ubicado en Instrucciones esquina Toledo Chico.

Gestión de la energía

> **Indicadores de energía:** Son los asociados al consumo energético en kWh/mes que se obtienen de la base de datos de la empresa.

> **Procedimientos, herramientas de análisis, objetivos y metas de energía:** Se cuenta con un censo pormenorizado de cada una de las viviendas y, entre otros datos, se cuenta con información sobre: la estructura de la vivienda, la constitución del grupo familiar, así como un relevamiento de los principales equipos de consumo con los que cuenta para satisfacer sus usos energéticos.

Capacitación y difusión en energía

La oficina de eficiencia energética implementó la capacitación de los referentes del área de atención Comercial Social en la realización de auditorías energéticas. Los referentes del equipo social trabajan en conjunto con los vecinos del barrio semanalmente capacitando sobre el uso más eficiente de la energía así como la mejora de las instalaciones interiores.

Medidas de eficiencia energética en los últimos 3 años

> **Electrodomésticos eficientes:** La medida consistió en el cambio tecnológico de electrodomésticos que se encontraban deteriorados por nuevos y de tipo eficiente (clase A).

Monitoreo

Se pretende analizar los consumos una vez implementada la medida, mediante el análisis y el seguimiento de los consumos eléctricos mensuales. También se analizarán otras variables como el número de personas del núcleo familiar y la superficie construida entre otros, durante el periodo de 6 meses, a los efectos de evaluar el impacto de la prueba piloto.

Medida	Inversión ($U)	Ahorros (tep/año)	Ahorros ($U/año)	Reducción de emisiones de CO_2 (tCO_2/año)
Electrodomésticos eficientes	1.392.000	1,3	84.447	2,2

La energía que nos une

EDIFICACIONES

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.

Medida	Inversión ($U)	Ahorros (tep/año)	Ahorros ($U/año)	Reducción de emisiones de CO_2 (tCO_2/año)
Mejora de envolvente para reducir la demanda energética - para aire acondicionado	Sin dato	2	141.888	4
Mejora de envolvente del proyecto para reducir la demanda energética - para calefacción	Sin dato	1	36.187	0
TOTAL	**Sin dato**	**3**	**178.075**	**4**

BILPA

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 sobrecostos 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.

Medida	Inversión ($U)	Ahorros (tep/año)	Ahorros ($U/año)	Reducción de emisiones de CO_2 (tCO_2/año)
Envolvente y aberturas	Sin dato	1	30.049	1,7
Energía solar térmica	170.604	0,4	20.770	0,5
Energía solar fotovoltaica	372.679	0,7	26.610	1,2
Iluminación LED	367.965	2,9	115.486	5
Aires acondicionados Inverter	329.279	2,8	113.136	4,9
Total	**1.240.528**	**7,7**	**306.050**	**13,3**

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 Olgyay, rosas de los vientos y los softwares Dialux, Climate constultant 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 logar balance térmico interior en régimen de verano e invierno.

> **Colocaciónde 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

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 de 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.

Medida	Inversión ($U)	Ahorros (tep/año)	Ahorros ($U/año)	Reducción de emisiones de CO_2 (tCO_2/año)
Instalación de colector solar	38.010	0	250	0,1
Instalación de paneles fotovoltaicos	120.000	0,1	6.724	0,2
Instalación de estufa ecológica	25.690	0	360	0
Gestión del recurso agua	30.000	0	6.303	0
Instalación de luminarias LED	2.000	0	1.335	0,05
TOTAL	**215.700**	**0,1**	**14.972**	**0,3**

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 m^2. 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 Lationamerica 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: Instalados en el techo, 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 CO_2, iluminación, etc.) y tiene el objetivo de educar al usuario en eficiencia energética.

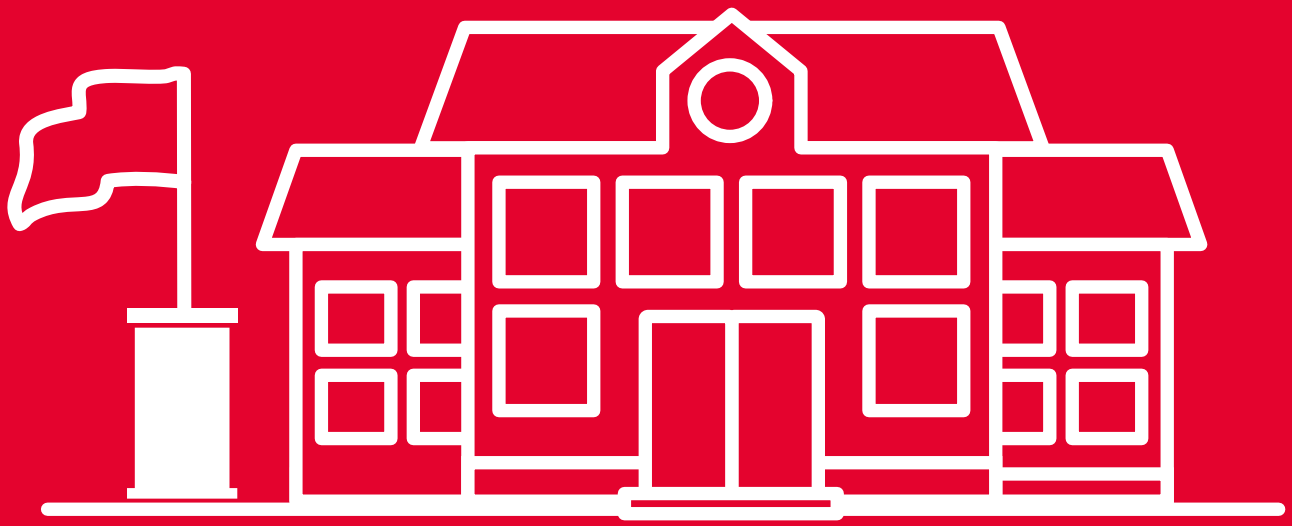
> **Electrodomésticos de bajo consumo:** Se utilizan electrodomésticos clase A para los cuales se simuló su uso durante un año y se obtuvieron ahorros de un 20 % respecto a electrodomésticos clase D.

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.

LA CASA URUGUAYA
SOLAR DECATHLON 2015 | LATIN AMERICA & CARIBBEAN

Medida	Inversión ($U)	Ahorros (tep/año)	Ahorros ($U/año)	Reducción de emisiones de CO_2 (tCO_2/año)
Paneles solares fotovoltaicos	90.000	0,4	25.753	0,7
Panel solar térmico	51.750	0,0	805	0,0
Ventanas con doble vidriado hermético y rotura de puente térmico	105.000	0,0	1.252	0,0
Aislamiento térmico en envolvente	24.960	0,1	3.067	0,1
Techo refrigerante	10.000	0,0	1.021	0,0
Aire acondicionado con sistema de recuperador entálpico	240.000	0,1	3.754	0,1
Sistema de domótica	48.000	0,0	2.356	0,1
Iluminación LED	36.000	0,1	3.222	0,1
Electrodomésticos de bajo consumo	93.000	0,1	3.531	0,1
Doble piel en paredes y cubierta	180.000	0,0	1.622	0,0
TOTAL	**878.710**	**0,8**	**46.383**	**1,3**



EDUCACIÓN

Delegación del Uruguay ante Comisión Técnica Mixta de Salto Grande - Programa Escuelas de Salto

La Comisión Técnica Mixta de Salto Grande es un organismo binacional creado por la República Argentina y la República Oriental del Uruguay con el fin de aprovechar los rápidos del río Uruguay en la zona de Salto Grande. Su misión es producir y suministrar energía eléctrica a través del aprovechamiento del río Uruguay y de una efectiva administración del Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande, preservando el medio ambiente, contribuyendo al desarrollo socioeconómico y a la integración de Argentina y Uruguay.

Descripción del proyecto

La Delegación de Uruguay ante la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande, a través del área de Relaciones Públicas, lleva adelante diferentes programas de difusión especialmente orientados a los centros educativos de la región. En particular, se presenta a esta edición del Premio Nacional de Eficiencia Energética el Programa Escuelas de Salto. El mismo está dirigido a escolares que cursan 6º año de las escuelas urbanas y, en el caso de las rurales las clases que tenga a cargo el docente que atiende 6º grado.

A través del mismo se invita a las escuelas y colegios del departamento, a través de la Inspección Departamental del Consejo de Educación Inicial y Primaria de Salto, para la realización de tres líneas de actividades:

> **Talleres didácticos sobre energía:** Se realizan en los centros educativos

> **Visita al Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande:** En el complejo se proyecta un video y se explica, a través de maquetas, el funcionamiento de la central; luego se realiza la visita.

> **Cada año se invita a los escolares a participar en un concurso:** Las consignas son pautadas anualmente.

Este programa funciona desde el año 2007.

Difusión

Se realizan talleres didácticos en las escuelas y se difunde el programa en el sitio web www.delegacionuruguaysg.org.uy. Además, se utilizan medios de prensa radial, televisiva, escrita y digital de la región para dar a conocer el programa y sus resultados.

Resultados

El programa ha permitido a los niños conocer, investigar, proponer y dar a conocer diferentes proyectos. Además, se promueve el uso de tecnologías, por ejemplo, a través de las XO.

La participación de proyectos a nivel escolar se replica hacia la familia y hacia la comunidad.

El programa y sus componentes han pasado a formar parte del plan de trabajo de las escuelas e instituciones de enseñanza media, generando el compromiso y desafío de pensar cada año propuestas más interesantes.

Se ha contribuido a la incorporación de temas como energías renovables, eficiencia energética y el cuidado del ambiente en la formación curricular de los alumnos.

salto grande
Argentina-Uruguay

Escuela N° 5 José H. Figueira

La escuela pública urbana N° 5 "José H. Figueira" está ubicada en la ciudad de Guichón, departamento de Paysandú. Se fundó el 8 de junio de 1927. Actualmente funciona en dos turnos (matutino y vespertino). Cuenta con 417 alumnos de 1° a 6° año, y 28 personas componen el personal docente y no docente.

Descripción del proyecto

El proyecto se enmarca en el programa Túnicas en red de UTE. En 2015 la escuela obtuvo el 1° premio en la categoría Escuela Pública Urbana. Durante el 2016 se avanzó en el diagnóstico, en las medidas y en la difusión.

Diagnóstico y registro de mediciones

Se realizó la medición del consumo eléctrico diario, a las 24 horas, a la semana y al mes. Se compararon los consumos y se identificaron las diferencias. Se calculó el consumo promedio por estudiante y se comparó con el mismo valor del año anterior.

Se analizaron las facturas de UTE y se identificó el mes de mayor consumo (julio). Se identificaron los usos asociados a dicho consumo. Se compararon los consumos de 2015 con 2016.

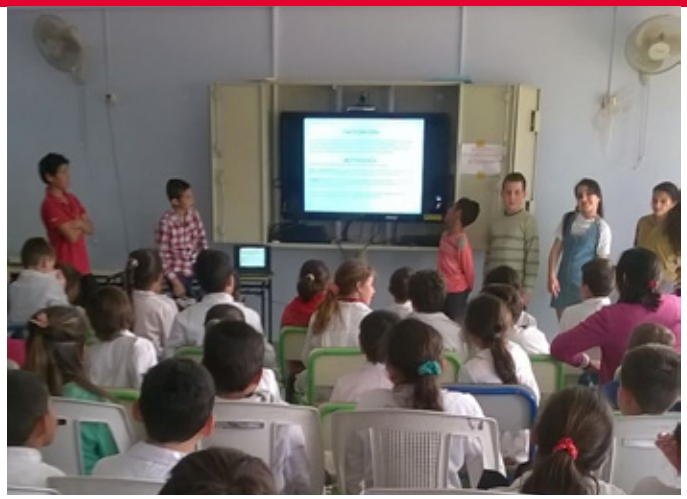
Medidas o acciones de eficiencia energética

> **Medidas operativas:** Se modificaron algunas rutinas como ser el tiempo de encendido de las luces del salón; el uso exclusivo de las luminarias cuando la luz natural no es suficiente; control en el tiempo de encendido de la estufa.

> **Medidas tecnológicas:** Se sustituyeron dos estufas eléctricas por dos de menor potencia. Se sustituyó la lámpara incandescente de la cantina por una de bajo consumo.

> **Medidas edilicias:** Se podaron los árboles del frente de la escuela lo que posibilitó un mejor aprovechamiento de la luz natural.

> **Medidas de sensibilización y difusión:** Se realizaron acciones dentro de la escuela y en la comunidad.



Difusión

Las actividades de sensibilización y de difusión del proyecto fueron: talleres con niños, docentes y padres; elaboración de afiches y carteleras; presentación del proyecto a la comunidad a través de un programa radial.

Resultados

Se identificaron beneficios tanto para la institución como para la comunidad educativa. Hubo resultados económicos por la disminución del gasto energético en algunos meses. Se fortalecieron los vínculos entre los diferentes actores de la institución (padres, alumnos, docentes). La difusión del proyecto propició la participación activa de los diferentes actores institucionales. Se destaca la reducción del deterioro del medio ambiente asociado a la explotación de recursos, reduciendo el impacto de los gases del efecto invernadero.

Escuela N° 114 Carlos Von Metzen Vincenti

Es una escuela pública urbana de práctica, creada en 1932. Funciona en dos turnos, el matutino con 203 alumnos distribuidos en 9 salones y el vespertino con 223 alumnos que ocupan 10 salones. Otros espacios utilizados son el salón comedor, la sala de lectura, cocina, tres baterías de baños para niños y uno para los docentes, Dirección y un gran pasillo interno. Hay 24 docentes y 3 personas que componen el personal no docente. De lunes a miércoles, de 17 a 19 horas, funciona el curso de adultos.

Descripción del proyecto

Como parte del programa Túnicas en red se conformó una brigada energética. A través del mismo se generó una brigada energética integrada por alumnos de 5° y 6°. Durante el primer año la brigada investigó sobre los usos eléctricos en la institución educativa a fin de decidir cómo mejorar el uso de la energía. Este año se continuó con el trabajo y se sumaron más estudiantes. Se profundizaron las medidas que se habían comenzado en el 2015, se incorporaron nuevas medidas, se evaluó la evolución del consumo energético, se continuaron generando acciones de difusión e involucrando a más personas dentro y fuera de la institución. Los objetivos del proyecto son:

> Fomentar el conocimiento, sensibilización y compromiso en el uso eficiente de energía.

> Favorecer el uso de estrategias de investigación que le permitan al alumno aprehender la realidad.

> Promover actitudes que permitan a los alumnos participar activamente en la sociedad.

> Fomentar el uso de TIC como una de las formas de divulgación de los aprendizajes y acceso a información para los mismos.

> Propiciar la participación de grupos en instancias de intercambio inter e intrainstitucional como forma de fomentar el trabajo cooperativo.

Diagnóstico y registro de mediciones

Se analizaron las fuentes de energía, equipos y usos. Se realizaron mediciones para calcular el consumo a partir de la lectura de las facturas de UTE. Se realizaron tablas y gráficas comparativas y seguimiento de los resultados. Cada integrante de la brigada tiene una libreta de campo donde se registran las lecturas del contador (hechas a la misma hora cada día). Se registra también el estado del tiempo, temperatura y observaciones sobre la asistencia de alumnos, actividades extras realizadas en la institución como variables que pueden incidir en la variación del consumo. La brigada se reúne una vez a la semana para trabajar con los datos obtenidos, establecer conclusiones, planificar acciones posibles.

Medidas o acciones de eficiencia energética

Medidas operativas:

> Brigada alerta: Se realizan recorridos al inicio del recreo de acuerdo a un cronograma para observar el uso eficiente de energía. Al entrar del recreo se pasa nuevamente para insistir con quienes aún no han incorporado hábitos.

> Sumando manos: Se sumó al personal auxiliar, delegando tareas específicas, para cooperar con la brigada.

> Se está realizando un mayor aprovechamiento de la luz solar a través de las ventanas.

Medidas tecnológicas:

> Se incorporó un timer al calefón para optimizar su uso. Además comenzó a apagarse en vacaciones.

> Fue necesario incorporar nuevos equipos (heladera e impresora) y se consideró su eficiencia en la compra, optando por equipos etiquetados con la letra A.

Medidas edilicias:

> Campaña antifiltración: las clases elaboraron burletes caseros para las puertas de los salones. Se involucró a padres, barracas de las zonas y Comisión de Fomento para la obtención y colocación de burletes en las ventanas.

Medidas de sensibilización:

> Se elaboraron y distribuyeron afiches.

> Se generó la campaña "Huellas en el ambiente, Huellas en nuestra escuela". Se distribuyeron por toda la escuela siluetas de huellas con mensajes sobre el uso de la energía y otros conceptos relacionados al cuidado del ambiente.

> Se realizaron charlas y encuentros con divulgadores de UTE.

Difusión

Se generó un blog http://escuelan114.blogspot.com.uy/ y una página de Facebook .

Se realizaron visitas al Colegio Integral de Empalme Olmos para difundir la propuesta de "Túnicas en Red" y motivarlos a participar. Se elaboró material de difusión (folletos, carteleras, afiches, rap). Se realizaron visitas en las distintas clases y se informó a los padres.

Se realizaron intervenciones en la comunidad: presencia en feria vecinal, entrega de folletos, actividad en el marco del Día del Patrimonio. Se visitó la alcaldía para entregar afiches e informar sobre el proyecto.

Resultados

El consumo descendió respecto al año pasado en todos los meses incluso habiendo incorporado un nuevo equipo de aire acondicionado, teniendo un grupo más y habiendo aumentado el número de alumnos.

Se fortalecieron los vínculos entre clases y entre turnos.

Se favoreció la valorización de todos los que conforman la población educativa en el rol que ocupan ya que se integró a padres, otros docentes, compañeros, auxiliares, etc. También se favoreció el relacionamiento entre instituciones educativas de la comunidad.

A nivel educativo se destaca el uso de conocimientos instrumentales en Matemática y Lengua así como el uso de TIC. Además se profundizaron conocimientos en el área de Ciencias trabajando los conceptos de energía, cuidado ambiental y eficiencia energética.

Se ha contribuido a la toma de conciencia en el tipo de huella que dejamos en nuestra comunidad, la formación de hábitos y la modificación de los mismos para beneficio de todos.

Escuela rural N° 7 San Francisco

Escuela pública rural ubicada en el departamento de Paysandú. La localidad lleva el nombre de San Francisco, dado por la cercanía a un arroyo con este nombre. Se creó el 17 de diciembre de 1970. Asisten 79 alumnos desde inicial 4 a 6º año, distribuidos en 4 grupos. El edificio ha contado con varias reformas desde su inauguración. El centro cuenta con 4 docentes (incluyendo a la maestra directora), con 2 auxiliares de servicio y 2 profesoras especiales: educación física e inglés. Funciona en un turno rural, es decir de 10:00 a 15:00. Los niños almuerzan en la escuela.

Descripción del proyecto

El proyecto se inició en el 2015, con la participación en el programa Túnicas en red de los grupos de 5º y 6º año. Se elaboraron distintas estrategias y medidas con respecto a los distintos usos de la energía: calentamiento de agua, climatización, conservación de alimentos, cocción de alimentos, iluminación, entre otros.

Este año se sumaron nuevos estudiantes. Se realizaron nuevas mediciones y seguimiento. Además, se realizaron talleres y clases abiertas con las familias.

El objetivo es hacer un uso más eficiente de la energía en el local escolar y difundir información a la comunidad educativa de la escuela (otros estudiantes, vecinos, instituciones cercanas), con el propósito de informar, socializar, concientizar, sensibilizar, promover, lograr cambios de conducta y, sobre todo, relacionar el proyecto con el cuidado del medioambiente.

Diagnóstico y registro de mediciones

El proceso de diagnóstico se inició el año anterior, con un relevamiento exhaustivo de todos los artefactos eléctricos, su potencia, su ubicación en el local escolar, los días y horas de uso. Se realizaron controles del medidor de forma diaria, semanal y mensual. Se graficaron los datos y se sacaron conclusiones sobre los distintos artefactos, su eficiencia energética, calidad, modos y control de uso de los mismos. Asimismo se consideraron distintas variables que pueden influir en el consumo de energía (aspectos edilicios, clima, entre otros).

Cabe señalar que se notaron diferencias entre los consumos registrados el año pasado y este año, lo que motivó varias interrogantes y fue un gran impulso para la investigación y la reflexión.

Medidas o acciones de eficiencia energética

Medidas operativas:

> Organización y división del trabajo de la brigada en equipos que se distribuyeron las diferentes tareas.
> Registro a través de un cuaderno de campo.
> Graduación adecuada para los artefactos eléctricos.
> Apagado de los equipos cuando no es necesario su uso.
> Control de enchufado para carga de artefactos (en especial XO).
> Mayor aprovechamiento de la luz natural.

Medidas tecnológicas:

> Elaboración y colocación de burletes para las puertas de los salones.
> Recambio de luminarias por luces de bajo consumo.
> Resultado de haber ganado en Presupuesto Participativo, se va a incorporar nuevo equipamiento. Se solicitó que los equipos fueran eficientes.

Medidas edilicias:

> Recambio de ventanas que estaban rotas en los salones.
> Reubicación de mobiliario para aprovechar mejor la luz natural.
> Colocación de burletes en las ventanas.

Medidas de sensibilización:

> Se realizaron diversas acciones de sensibilización tanto en la escuela como en la comunidad.

Difusión

Se realizaron clases abiertas, talleres con padres, elaboración de material de difusión, visitas a los hogares, visitas a otros centros de estudio, actividades de sensibilización dentro de la escuela.

Resultados

El proyecto ha logrado comprometer e involucrar a los niños, quienes han transmitido su entusiasmo a toda la comunidad educativa, difundiendo, compartiendo y sensibilizando. Han incorporado hábitos y conductas que redundarán en beneficios energéticos, económicos y ambientales, y han involucrado a sus familias en el proceso.

Escuela Rural N°24 Pueblo Cuaró

La escuela rural pública Nº 24, creada en 1907, está situada en Pueblo Cuaró, a 60 Km de la capital del departamento de Artigas. Funciona de 10 a 15 horas con una cantidad de 13 niños y tres funcionarios: maestra directora, maestro de clase y auxiliar de servicio.

Descripción del proyecto

El proyecto consiste en generar en los alumnos la toma de conciencia sobre la importancia del uso eficiente de la energía y que puedan actuar como agentes socializadores de lo aprendido en la escuela a sus familias. Como antecedente se destaca el trabajo en el programa Túnicas en red. La escuela está participando en el segundo año del Programa. En él participan los niños, docentes y madres. A la brigada de este año se sumaron los niños de los niveles inferiores y un nuevo docente.

Diagnóstico y registro de mediciones

El diagnóstico se realizó con los niños identificando:

> Los equipos de la escuela, sus usos y el cálculo del consumo en cada uno.

> La orientación del edificio y su aprovechamiento de la luz natural, los materiales con los que está construido.

> Se estudiaron las facturas de electricidad, se tomaron consumos. Las mediciones se realizaron de forma diaria, semanal, en fin de semana (cuando no hay actividades en la escuela) y mensual.

> Se analizaron las facturas de un año para realizar el seguimiento.

Medidas o acciones de eficiencia energética

Medidas operativas:

> Se realizaron cambios de hábitos en relación al encendido de luces y aprovechamiento al máximo de la luz natural.

> Se comenzó a hacer un uso más eficiente de las XO (evitar dejarlas encendidas cuando no se usan, cargarlas apagadas, etc.)

> Comenzaron a desconectarse los artefactos que antes quedaban en standby.

> En cuanto al termotanque comenzó a encenderse media hora antes de la entrada a clase y a apagarse a las 14 horas, cuando se termina la limpieza de los utensilios de la cocina.

Medidas tecnológicas:

> En los lugares donde habían luminarias incandescentes se reemplazaron por lámparas de bajo consumo.

Medidas de sensibilización y difusión:

> Se realizaron diversas acciones de sensibilización y difusión.

Difusión

Se interiorizó del trabajo realizado a todos los niños de la escuela y se incorporó a los niños que no habían participado del programa Túnicas en red en el año 2015.

Se elaboraron folletos informativos para llevar a las familias de los niños. Se hizo una recorrida por el pueblo sensibilizando a los vecinos, contando del trabajo realizado en el marco del proyecto Túnicas en red y cómo pueden ser más eficientes en el uso de la energía sin perder el confort.

Resultados

Los niños aprendieron sobre la energía, de dónde proviene, los diferentes tipos de energía, fuentes y usos.

Se continúa trabajando, registrando el consumo de electricidad y realizando comparaciones con igual período anterior.

Escuela Rural N°44 Colonia Las Delicias

La escuela rural pública N° 44 de Colonia Las Delicias, departamento de Paysandú, está ubicada a 60 km de la capital del departamento, 35 km de Quebracho y 24 km de Lorenzo Geyres. Fue creada el 15 de marzo de 1946, siendo en sus comienzos una escuela granja. Funciona de 10 a 15 horas y tiene actualmente 7 alumnos de las clases de Inicial 4, 1°, 3°, 4° y 6° año. Cuenta con una maestra y una auxiliar de servicio.

Descripción del proyecto

El proyecto se enmarca en el programa Túnicas en red, y consiste en realizar una serie de cambios de comportamientos y hábitos que contribuyen al uso racional y eficiente de la energía en la escuela y los hogares. Participan del proyecto todos los alumnos, padres, maestra y auxiliar de la escuela que conforman la brigada "Los luminosos".

Diagnóstico y registro de mediciones

El diagnóstico, realizado por alumnos de la escuela, consistió en relevar los artefactos eléctricos con los que cuenta la escuela, tomar mediciones en cada ambiente del local escolar, relevar las aberturas (puertas y ventanas del local), entre otros.

Se construyó un plano del local escolar ubicando puertas, ventanas y árboles que se encuentran alrededor con su respectiva orientación geográfica.

Se clasificaron los artefactos eléctricos de acuerdo a su uso (calentamiento de alimentos, cocción, climatización, calentamiento de agua, iluminación y otros). Se aprendió sobre la potencia de cada electrodoméstico y se calculó su consumo de acuerdo al uso semanal y mensual de los mismos. Se realizaron mediciones y comparación para conocer aquellos equipos que representan mayor consumo.

Medidas o acciones de eficiencia energética

Medidas operativas:

> Se establecen días y horarios de uso del horno de forma de administrar la potencia demandada por la escuela, evitando sobrecarga por el uso simultáneo del aire acondicionado o la estufa.

> Se enseñó a los niños a utilizar adecuadamente las XO, desenchufando el cargador una vez completada la carga, cargarlas apagadas, etc.

> Se bajó la temperatura del calefón y se programó el timer para que esté disponible en los horarios de uso.

> Se sensibilizó sobre el uso eficiente de la luminaria.

Medidas tecnológicas:

> Se colocaron fotocélulas en dos focos exteriores y se sustituyeron luminarias incandescentes en el interior por luminarias de bajo consumo.

Medidas edilicias:

> A fin de lograr un mayor aprovechamiento de la iluminación natural se trasladó una biblioteca, de grandes dimensiones, que estaba ubicada en la pared este del salón.

> Se podaron árboles cercanos a las ventanas del salón.

> Se pintó el salón de blanco.

> Se colocaron aislaciones en las puertas.

Medidas de sensibilización y difusión:

> Se realizaron diversas acciones de sensibilización y difusión.

Difusión

Se realizaron charlas para padres y vecinos y para alumnos de la Escuela rural N° 30 de Arroyo Malo. Se invitó a otras escuelas a participar del programa Túnicas en red. Se confeccionó un folleto para ser repartido entre padres, vecinos de la zona y zonas vecinas.

Resultados

Se aprendió acerca de cómo ser eficientes en el uso de la energía y a corregir malos hábitos. Se transmitió dicho conocimiento a padres y vecinos, y a otras escuelas del agrupamiento escolar.

La brigada logró que los padres, auxiliar de la escuela y vecinos se involucraran y participaran, ayudando a podar los árboles y a cumplir con algunas de las propuestas.

Escuela Rural N°49 Cerro de Pereira

La escuela pública rural N° 49, creada el 24 de octubre de 1924, está ubicada en la zona de Cerro de Pereira, llamada comúnmente "Pago Lindo", departamento de Tacuarembó. Funciona de 10 a 15 horas. Tiene 5 alumnos, atendidos por una docente y una auxiliar de servicios.

Descripción del proyecto

El proyecto se enmarca en el programa Túnicas en red. Los involucrados manifestaron: "Si bien al comienzo no entendíamos cómo lograr la reducción sin perder del disfrute y necesidad del uso de los equipos existentes, al ir obteniendo información y realizando los análisis correspondientes, cada participante fue aportando ideas, soluciones y poniendo en práctica los mismos." Los involucrados en el proyecto fueron los niños de la escuela, personal docente y no docente, padres y vecinos.

Diagnóstico y registro de mediciones

Lo primero que hicieron los niños y la docente fue un relevamiento de la potencia de los equipos eléctricos existentes en la escuela y multiplicar por el tiempo en que estaban siendo utilizados. Los cálculos realizados permitieron ver en qué uso se daba el mayor consumo y en cuál se daba el menor, según el siguiente orden: acondicionamiento térmico; conservación de alimentos; e iluminación.

Se realizó el seguimiento del consumo a través de la toma diaria del consumo por parte de los niños y comparación de factura eléctrica de UTE. Se realizaron comparaciones diarias, semanales, mensuales y anuales.

De esta forma, se identificaron las actividades que consumen más energía eléctrica y se propusieron medidas para ser más eficientes.

Medidas o acciones de eficiencia energética

Medidas operativas:

> Se comenzó a realizar un uso eficiente de la luminaria.

Medidas tecnológicas:

> Se sustituyeron lámparas incandescentes por lámparas de bajo consumo.

Medidas edilicias:

> Se comenzó a aprovechar mejor la orientación edilicia para optimizar el recurso solar.

> Se colocaron burletes en la puerta.

Medidas de sensibilización y difusión:

> Se realizaron diversas acciones de sensibilización y difusión.

Difusión

El proyecto fue difundido a toda la comunidad a través de talleres con padres y vecinos (abarca aproximadamente 11 familias, con un total de 32 personas).

Se graficaron los datos de consumos para que fueran visualizados a través de la computadora.

Se realizaron carteles y afiches con la información básica y fue distribuida en la comunidad.

Además se acercó información a las escuelas del Agrupamiento Rural que integran 7 escuelas rurales de zonas cercanas, los niños compartieron sus experiencias.

Resultados

Los beneficios obtenidos a través de este trabajo fueron: ahorro económico en cuanto a la disminución de la factura de UTE, mejora de algunos hábitos vinculado al uso de equipos eléctricos, mayor involucramiento de la comunidad en las actividades de la escuela a través de un trabajo colaborativo.

Escuela rural N° 66 Punta de los Chanchos

La escuela rural Nº 66 de Punta de los Chanchos, Lavalleja, se creó en el año 1930. Funciona en el horario de 10 a 15 horas y cuenta con 30 alumnos, de inicial a 6º año, y dos docentes.

Descripción del proyecto

Se enmarca en el programa Túnicas en red de UTE. El proyecto consiste en realizar un uso eficiente de energía sin perder las comodidades. El objetivo es sensibilizar a los alumnos de manera que sean trasmisores luego en sus hogares. Participan docentes, todos los alumnos y padres.

Diagnóstico y registro de mediciones

El diagnóstico se hizo en forma conjunta con alumnos y docentes. Se analizaron las diferentes fuentes y usos se relevaron los siguientes equipos: cocina eléctrica, cocina a gas, tubos para iluminación, estufas a leña para calefaccionar los salones y estufas eléctricas para los comedores (permanecen prendidas 30 minutos por día). Como seguimiento, a diario los alumnos realizan el registro del consumo y, mes a mes, lo comparan con los consumos de años anteriores.

Medidas o acciones de eficiencia energética

Medidas operativas:

> Se modifican los hábitos en relación al encendido luces. Permanecen apagadas si no hay nadie en la sala.

Medidas tecnológicas:

> Se sustituyó una bomba eléctrica, que permanecía encendida durante todo el horario escolar porque su potencia no le permitía llenar el tanque rápidamente, por una de mayor potencia que requiere solo de algunos minutos para funcionar y luego se corta. Se enciende acorde al consumo de agua.

Medidas edilicias:

> Se mejoró la orientación de mesas y bancos y se arreglaron aberturas de modo de aprovechar la luz que entra por las ventanas y no perder calor.

Medidas de sensibilización:

> Se realizaron talleres con padres, alumnos, practicantes, otras escuelas y vecinos. Se elaboraron informes, carpetas, folletos para enviar a los hogares.

Difusión

Se informa a través de talleres, informes de los alumnos, dibujos, carteles. La difusión alcanza a las familias (16), escuelas vecinas y vecinos de la zona.

Resultados

El proyecto ha permitido mejorar la eficiencia energética y ha impactado en el confort de los ambientes.

En lo pedagógico se destaca el compromiso de los estudiantes de investigar, pensar, comparar, compartir y trabajar en grupo, lo que ha mejorado los vínculos y la comunicación.

En la comunidad el proyecto permitió un mayor acercamiento a la institución, con más asiduidad y compromiso por parte de padres y vecinos

Escuela Rural N°144 Estación Pedrera

La Escuela Rural N° 144 está ubicada en la ruta 11, km 148.500, en la zona denominada Estación Pedrera del departamento de Canelones. Funciona en el horario de 10 a 15 horas, con un total de 16 niños de inicial 4 a 6° grado. Cuenta con un único docente que atiende a todos los niveles y cumple la función de Director.

Descripción del proyecto

El proyecto surgió como una inquietud en reuniones de Comisión Fomento. Interesaba modificar el uso de la energía eléctrica en la iluminación exterior que en ese momento quedaba encendida después de hora. En el año 2015 el proyecto tomó forma con la participación en el programa Túnicas en red. Los objetivos del proyecto se centraron en: promover acciones para mejorar la eficiencia energética en la institución; involucrar a toda la comunidad educativa en el proyecto; sensibilizar sobre la importancia del cuidado del uso de energía en una institución pública; formar a los niños para la planificación y puesta en práctica del proyecto.

Diagnóstico y registro de mediciones

Se formó una brigada denominada "Juntos por un lugar mejor". Los alumnos de 5° y 6° grado fueron los encargados de organizar los trabajos de grupo de la investigación. Se relevaron los diferentes aparatos eléctricos existentes y se analizó su clasificación por categoría de consumo así como el tiempo de uso durante el día. Se tomaron mediciones en el contador y se analizaron las facturas de UTE para poder comparar cómo evolucionaba el gasto de energía en la medida que se iban implementando cambios.

Medidas o acciones de eficiencia energética

Medidas operativas:

> Se realizaron cambios respecto al uso de luces.

> Se realizaron cambios en relación a las cargas de las XO y se comenzaron a desenchufar equipos eléctricos.

> Se cambió de lugar la heladera (lejos de las fuentes de calor y ventanas) y comenzó a controlarse la temperatura y a tomarse en cuenta la distribución de los alimentos.

Medidas tecnológicas:

> Se adquirió una heladera de mayor eficiencia.

> Se colocó fotocélula para iluminación exterior y se cambió la luminaria por lámparas de bajo consumo.

> Se colocó un timer en el calefón.

Medidas edilicias:

> Se colocaron burletes.

> Se pintó el aula y la sala de lectura con colores claros.

> Se podó un árbol y se cambió la ubicación de los muebles para aprovechar mejor la luz natural

Medidas de sensibilización y difusión:

> Se recibieron charlas de técnicos de UTE y MIEM.

> Se elaboró material de difusión para blog de la escuela y afiches para la zona.

Difusión

Se informó a las familias, haciéndolos parte de las tareas desarrolladas para el proyecto, y realizando investigaciones sobre el uso de la energía en el hogar. Se realizaron materiales de folletería y afiches que se distribuyeron en el poblado que se encuentra a 500 m del local escolar (Estación Pedrera), y que tiene una población aproximada de 90 personas.

Resultados

Se destaca la integración de todo el alumnado del aula multigrado unidocente en un proyecto de investigación- acción.

La utilización adecuada de los recursos, con cambios de conducta e incorporación de acciones diarias fueron las fortalezas para los logros obtenidos.

TÚNICAS en RED

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE EDUCACIÓN PÚBLICA

Escuela Rural N° 294 - Escuela Sustentable

La escuela pública rural N°294 está instalada en Jaureguiberry, Canelones, y desde el año 2016 cuenta con un nuevo local ubicado sobre la Ruta Interbalnearia. Es una escuela multigrado con una maestra directora, una maestra efectiva, una maestra preescolar y dos auxiliares, quienes tienen a cargo 40 niños divididos entre los distintos grados.

Descripción del proyecto

El proyecto se denominó "Una Escuela Sustentable" y se fue gestando desde 2012, cuando la organización Tagma propone a ANEP la donación de un edificio construido con la metodología de "Earthship Biotecture" para funcionar como escuela pública. Se trabaja en conjunto con las organizaciones locales poniendo como foco el fortalecimiento de las relaciones y redes locales. Se lleva a cabo un proceso educativo que tiene como fin la apropiación del edificio por parte de la comunidad escolar, incluyendo lo relativo a la energía. El diseño tuvo en cuenta la generación de energía mediante paneles solares fotovoltaicos, el aprovechamiento máximo de la luz y el calor solar a través del frente vidriado al norte junto con la masa térmica de las paredes posteriores.

Diagnóstico y registro de mediciones

El seguimiento del sistema eléctrico de la escuela se realiza dentro del plan de uso y mantenimiento del edificio, donde se contempla el monitoreo y la medición de los distintos parámetros para el correcto funcionamiento del edificio así como para el uso didáctico de estos datos volcados al contenido del programa escolar.

Medidas o acciones de eficiencia energética

Medidas tecnológicas:

> Se instalaron paneles solares fotovoltaicos, que constituyen el único suministro de energía con el que cuenta la escuela.

Medidas edilicias:

> Acondicionamiento térmico solar pasivo (masa térmica): El edificio cuenta con las caras este, sur y oeste construidas con neumáticos compactados con arena para mantener el calor.

> Ventilación por convección: La ventilación del edificio se genera por medio tubos de enfriamiento que están enterrados en la cara sur del edificio, permitiendo que se renueve el aire en los salones.

> Iluminación natural: El frente vidriado orientado al norte permite la iluminación natural en todo el edificio a lo largo del día.

Medidas de sensibilización y difusión:

> Se realizaron talleres de sustentabilidad humana y de principios del edificio con el equipo escolar, los niños y sus familias para promover la autonomía y la corresponsabilidad en la gestión del local escolar.

> Se creó un libro tipo bitácora con material asociado al funcionamiento y mantenimiento del edificio y sus sistemas.

> Se realizó difusión a través de diferentes medios de difusión (prensa, redes sociales).

Difusión

Desde la etapa de construcción se realizan visitas guiadas donde se explica el sistema y su modelo de sustentabilidad. Se mantiene toda la información actualizada en las redes sociales y a través de un newsletter elaborado por Tagma. El proyecto ha tenido difusión internacional.

Resultados

Los sistemas de recolección y potabilización de agua, generación de energía y calefacción del edificio, permiten a la escuela reducir a 0 los costos asociados a estos servicios.

El edificio requiere de un vínculo especial entre los niños para asegurar su óptimo funcionamiento. A través de actividades asociadas al mantenimiento de la huerta y los sistemas, este vínculo se ha visto reforzado notablemente.

Incorporación de forma transversal al programa de Primaria de los talleres e instancias educativas relacionadas a la sustentabilidad.

UNA ESCUELA SUSTENTABLE

Resultados

	Empresa / Institución	Inversión ($U)	Ahorros (tep/año)	Ahorro de energía ($U/año)	Reducciones de emisiones de CO_2 (ton CO_2/año)
Industria	Grandes consumidores				
	Conaprole - Proyecto Tambos y Energía*	214.485	1	70.785	2
	Industria Papelera Uruguaya S.A. (CMCP IPUSA)	4.934.235	249	8.706.308	398
	LAVADERO DE LANAS BLENGIO S.A.	79.567.000	1.022	16.765.799	1.281
	Montevideo Refrescos SRL	58.625.474	225	5.073.269	739
Comercial y Servicios	Grandes consumidores				
	Aeropuerto Internacional de Carrasco	34.515.000	268	9.299.641	542
	DUCSA	71.498.735	362	23.124.475	631
	Pequeños y medianos consumidores				
	Pronto!	10.097.950	104	4.165.268	176

*Resultados para un tambo promedio.

No se incluye la categoría educación en esta tabla ya que el enfoque planteado para esta categoría valora, particularmente, la integración de estudiantes, docentes y comunidad al proyecto.

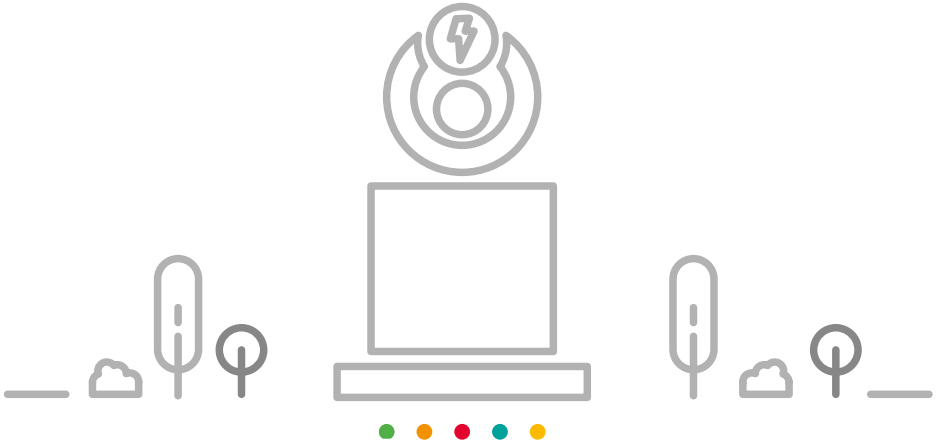
	Empresa / Institución	Inversión ($U)	Ahorros (tep/año)	Ahorro de energía ($U/año)	Reducciones de emisiones de CO_2 (ton CO_2/año)
Público	ANTEL - Data Center Ing. José Luis Massera	16.616.820	341	10.801.305	603
	Intendencia Departamental de Maldonado	287.718.465	1.444	98.108.285	2.639
	Udelar, Facultad de Agronomía - Centro Regional Sur	431.880	3	268.268	5
	UTE - Electrodomésticos eficientes	1.392.000	1	84.447	2
Edificaciones	Grandes superficies				
	Ahorros invisibles - Proyecto Simbiosis	Sin dato	3	178.075	4
	BILPA S.A.	1.240.528	7	276.001	12
	Liceo Pueblo Sequeira	Sin dato	Sin dato	Sin dato	Sin dato
	Viviendas individuales y colectivas				
	La Casa Uruguaya - Universidad ORT Uruguay	878.710	0.8	46.383	1.3
	Proyecto Vedia - Ing. Esteban Lucotti	215.700	0.1	14.972	0.3

Agradecimientos

Agradecemos profundamente a las organizaciones que integraron el Comité Evaluador y, especialmente, a las personas que con gran compromiso y dedicación trabajaron en este proceso de evaluación.

Agradecemos también, a todas las empresas y organizaciones que se postularon, destacando el compromiso que han demostrado con el uso eficiente de los recursos energéticos y los importantes resultados obtenidos.

Comité evaluador:



Ministerio de Industria, Energía y Minería
Dirección Nacional de Energía

Mercedes 1041
Montevideo, Uruguay
Tel. +(598) 2900 6919
int. 894

www.eficienciaenergetica.gub.uy
www.dne.gub.uy