

**IV SEMINARIO NACIONAL DE ENERGÍA Y SU USO  
EFICIENTE**

**UTN Facultad Regional General Pacheco**  
**22, 23 y 24 de Octubre de 2014**

**Desarrollo de un instrumento de relevamiento para  
determinar la situación energética inicial de una organización  
con vistas a implementar las norma IRAM / ISO 50001**

*José Luis Maccarone<sup>1</sup>, Leopoldo Nahuel<sup>2</sup>, Omar Fata<sup>1</sup> José Retik<sup>1</sup>,  
Marcelo D Ambrosio<sup>1</sup>, Javier Marchesini<sup>2</sup>, Matías De Paoli<sup>2</sup>, Lautaro  
Mendez<sup>2</sup>*

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional La Plata, Av. 60 s/n° esq.124

<sup>1</sup> Grupo de Investigación de Energías Sustentables y Eficiencia Energética - GIESEE,  
Dpto. de Electrotecnia

<sup>2</sup> Dpto. de Ingeniería en Sistemas de Información. Laboratorio de Innovaciones en  
Sistemas de Información (LINSI).

{jmacarone, lnahuel, mdambrosio, jmarchesini, mdepaoli, lmendez@frlp.utn.edu.ar }

**Resumen**

Uno de los pocos insumos para las organizaciones que aún se encuentra desactualizado en precio, es la energía en dos de sus formas (que más podría impactar por su grado de consumo): el gas y la electricidad. Estos insumos se convertirán tarde o temprano en una de las variables que afectarán la competitividad de las empresas, sobre todo para las PyMEs, que aún no hayan transferido a sus costos los valores que realmente deberían tener.

La pregunta es: ¿Hay otra forma de tenerlas en cuenta que no sea solo transferirlas a los costos de producción o servicio? Un camino alternativo para no traspasar costos energéticos directamente al producto o servicio, es su gestión, lo que haría que estos insumos se conviertan en una variable

competitiva para la PyME, y conocer las claves para gestionarla la convertiría en una ventaja competitiva.

Para realizar el análisis de la demanda y el uso de la energía que realizan las PyMEs es necesario dar el primer paso, y ese primer paso es conocer en donde se está posicionado con respecto a las energías demandadas. Por lo tanto este trabajo trata de aportar un instrumento de uso amplio y común para el relevamiento, previo a cualquier acción tendiente a gestionar la energía en una organización y en particular en una PyME.

El proyecto aborda como base, la norma IRAM / ISO 50001 y sus guías de referencia para Gestión de la Energía en las Organizaciones. Y el resultado esperado son los diferentes instrumentos de relevamiento, los cuales podrían, con una capacitación previa, ser utilizados para autoevaluación por alguno de los integrantes de la misma PyME.

**Palabras claves:** PyMEs – Gestión Energética – Instrumentos de relevamiento

## **Introducción**

El término competitividad es muy amplio pues se pueden encontrar diferentes definiciones, que aún siendo similares no alcanza aún hoy un consenso generalizado, nos encontramos que a medida que pasa el tiempo se suman además de las definiciones nuevos factores y variables que la caracterizan y que afectan a las empresas dependiendo de otras variables como lo son entre otras el contexto que rodea a las organizaciones. En la década de los '90 Coriat y Taddei (1995)<sup>1</sup>, plantearon lo que ellos llamaron “las nuevas dimensiones de la competitividad”, si bien siguen teniendo vigencia, aparecen hoy nuevos factores que podrían influir sobre la competitividad de las empresas, dependiendo su ubicación en tiempo y espacio.

---

<sup>1</sup> Coriat, Benjamín y Taddéi, Dominique: “Made in France: las nuevas dimensiones de la competitividad”, Ed Alianza, 1995

Podríamos entonces, hacer mención a uno de esos factores que temporalmente y espacialmente hoy tienen una influencia determinada sobre las organizaciones y en particular para las empresas, tal el caso del factor energía, si bien siempre fue escaso y con precios que fueron variando siguiendo las variaciones de sus costos de producción y distribución, la realidad actual es diferente.

Uno de los pocos insumos para las empresas que aún se encuentra desactualizado en precio es la energía en dos de sus formas que más podrían impactar, por su grado de consumo, el gas y la energía eléctrica. Estos insumos se convertirán tarde o temprano en una de las variables que afectarán la competitividad de las empresas, sobre todo para las PyMEs, que aún no hayan transferido a sus costos los valores que realmente deberían tener.

El precio actual de las unidades de energía está desactualizado y lleva poco más de una década, no hace falta más que pensar que entre otras cosas, los insumos para los actores principales del mercado energético, tanto productores, como transportistas y distribuidores, para dos de los energéticos más importantes, el gas y la electricidad, han incrementado sus costos desde el 2002 en el mejor de los casos 4 a 1, siendo que los precios de venta de estos energéticos se mantuvieron casi constantes por más de media década y los ajustes que tuvieron en el último tiempo tampoco alcanzan a los valores reales.

Al ser un insumo igual para todas las empresas, ya que su precio no se puede negociar, ni tampoco se cuenta con distintos proveedores para el mismo energético, por lo menos no para el gas y la electricidad. La pregunta es: ¿Hay otra forma de tenerlas en cuenta que no sea solo transferirlas a los costos de producción o servicio?, una forma es “la gestión energética”, la gestión facilitaría que estos insumos se conviertan en una variable competitiva para la PyME.

En realidad existe una cantidad muy reducida de empresas que llevan a delante alguna acción o combinación de ellas con la finalidad de impactar en su propia eficiencia energética, normalmente grandes empresas, que por convicción y/o conveniencia logran tener acceso a la contratación de asesores que los guían en las acciones concretas sobre eficiencia energética.

Pero las PyMEs, quedan lejos del tema de eficiencia energética, fundamentalmente por dos motivos, uno de esos motivos, como ya se dijo, durante mucho tiempo no incidió en su estructura de costos, el segundo motivo es que de las herramientas disponibles, casi ninguna de ellas, se encuentra a su alcance para realizar alguna acción referida a la eficiencia energética, por lo que implica la contratación y seguimiento de consultoras sobre el tema.

El bajo costo de la energía, no es un tema al alcance de las Empresas, pues responde a las políticas públicas que por ciertos motivos que no se discutirán en este documento, han provocado el desinterés de las Empresas de ocuparse del tema, pero se sabe, que los valores subvencionados de la energía no se podrá mantener durante mucho más tiempo, y sus reales valores serán por sí mismo motivadores para el salto del primer obstáculo planteado para encaminarse a acciones de eficiencia energética.

Pero llegado el momento en que se sincere los reales valores energéticos, cualquier acción por mejor que sea, sería tardía, por lo menos mirándola desde el punto de vista de la competitividad, pues las acciones en menor o mayor medida responden a un tiempo de ejecución y un tiempo para obtener resultados que por más inversión que se realice, requiere de tiempo y dedicación. Por lo tanto un factor clave es la acción no solo en forma, sino en tiempo.

Si una empresa quiere tomar como referencia la norma IRAM / ISO 50001, y ya tiene certificado alguna norma de calidad o medio ambiente, es muy probable que pueda con poco esfuerzo implementar la norma de gestión energética en las organizaciones, ya que esta norma sigue la lógica de las ISO 9001, 14001, 18001, entre otras. Pero si la tuviera que desarrollar una PyME que no transitó por esos caminos, es posible que ese sea bastante tedioso, y aún mayor cuánto menor estructura y recursos que tenga la PyME.

Por lo tanto para las PyMEs que no han transitado el camino de la normalización a través de las IRAM / ISO, es necesario facilitarles el camino, sobre todo por la falta de recursos y tiempo para acceder a implementar alguna forma de gestión, en particular la gestión energética.

Ya conocemos o como hemos manifestado en este trabajo, la importancia de gestionar las energías que consumen y usan las empresas, también hemos visto que a pesar que las normas son accesibles, su

implementación depende del posicionamiento de la empresa, en particular las PyMEs, por lo tanto lo que falta son caminos que puedan facilitar a las PyMEs acceder a gestionar sus energías y posicionarlas en el escalón anterior a la certificación de la norma.

Pero antes de comenzar con cualquier acción, la misma debe ser al menos comparada y priorizada en una lista de posibles tareas a realizar, por lo tanto el primer paso y tal vez el más importante es la determinación de donde se está parado con respecto al uso y consumo, determinar correctamente la situación inicial es el paso clave para obtener un posible buen resultado.

Por lo tanto en este trabajo se desarrolló ese primer paso, el del relevamiento inicial para las diferentes empresas, en realidad tan amplio que puede adaptarse a la mayoría de las organizaciones, sean éstas privadas, públicas, industrias, comercializadoras, productoras, entre otras.

Estos instrumentos de relevamiento por sus características pueden ser utilizados tanto por un consultor como por la propia organización, es decir servirían para un auto-diagnóstico, porque son planillas adaptadas a las necesidades en general pero con preguntas normalmente cerradas que hacen que sean de fácil aplicación.

Otro de los impactos que podrá tener estos instrumentos es en la aplicación de una caracterización por sector, como el que será utilizado específicamente en la Red Tecnológica de Eficiencia Energética de la Universidad Tecnológica Nacional.

### **Metodología utilizada para el desarrollo de los instrumentos de relevamiento**

Para desarrollar los instrumentos de relevamiento se utilizaron tanto fuentes primarias como secundarias, las fuentes primarias fueron especialistas en el tema del ámbito de los grupos de investigación y extensión de 9 Facultades de la Universidad Tecnológica Nacional, los cuales aportaron su conocimiento y experiencia en diferentes organizaciones sobre el tema del relevamiento energético. Mientras que las fuentes secundarias entre otras se utilizó la norma IRAM / ISO 50001 y sus guías de aplicación. Para validar los instrumentos de relevamiento se

utiliza dos procedimientos, uno someterlo nuevamente a opinión de especialistas y su aplicación en algunos de los proyectos de investigación que está desarrollando la Universidad Tecnológica Nacional, de tal manera que a posteriori servirá para consolidar dichos instrumentos.

### **Resultados - Instrumentos de relevamiento energético para las organizaciones**

Los instrumentos de relevamiento desarrollados se realizaron teniendo en cuenta dos criterios amplios, el primero de ellos, que sirvan para el relevamiento en sí de la organización de tal manera que como consecuencia de éste, la organización pueda desarrollar planes de acción tendientes a mejorar su posicionamiento energético y el segundo criterio es que pueda servir para que el cúmulo de información obtenido de las organizaciones similares, sirva para realizar una caracterización energética del sector o grupos de empresas.

Por lo tanto las planillas para recabar información están compuestas por una parte que aportan datos del sector o región y otra parte que aportan datos para los planes de las organizaciones. Esta última se completa según los alcances de la organización, es decir los temas están ordenados de tal manera que la complejidad de la organización va avanzando desde la hoja 1 a la hoja 3. Por lo tanto una organización menos compleja desde el punto de vista energético solo completará las dos planillas del sector y solo una planilla de la organización, mientras que las más complejas podrían completar todas las planillas.

### **Relevamiento sectorial o regional**

Dentro del relevamiento sectorial o regional, se quiere conocer si existe gestión energética de algún tipo y grado, cuales son los equipamientos que más se destacan en cuanto al consumo, las superficies afectadas a todo el consumo, el personal afectado, los productos y materias primas, los horarios de producción, operación o servicio, descripción del proceso y

principales actividades de producción o servicio y si existe cultura energética.

La gestión energética indaga sobre alguna acción desarrollada por la organización con miras a establecer costos de la energía en el costo total, interpretación de lo facturado por las prestadoras de energía, si dio un paso más y utiliza indicadores de tipo energético y si los utiliza para tomar decisiones de mejora, o un escalón más, indagando sobre la implementación de las normas IRAM / ISO. Entre otros resultados sectoriales o regionales que se pueden obtener de esta información, costos promedio de energías, porcentaje de organizaciones que no realizan acciones con referencia a las energías consumidas, por lo que puede ser empleado para establecer políticas de incentivo dirigidas a ciertos sectores.

Los datos de equipos principales utilizados por las organizaciones de un sector o región, entre otras, podría permitir conocer los equipamientos claves por su consumo y uso en los sectores o regiones, de tal manera de ser utilizado para establecer estudios de eficiencia energética directamente sobre los fabricantes de esos equipos.

La información sobre consumos energéticos proporciona datos interesantes para poder establecer políticas de contratación de energía y abastecimiento de los diferentes energéticos por sector o región.

Los datos sobre personal, metros cuadrados, productos elaborados, servicios prestados, materia prima o insumos, tipo de producción o servicio y horarios permitirá establecer indicadores energéticos por sector o región.

Mientras que las preguntas sobre la cultura energética de la organización, permitirá conocer el pensamiento de esas organizaciones sobre el tema y por ende poder establecer políticas para revertir estados no deseados o fortalecer aquellos que impactan favorablemente para la gestión eficiente de la energía.

### **Relevamiento de la organización**

El relevamiento de la organización, servirá para establecer específicamente los consumos más importantes, en cuales equipos, procesos o servicios. De esta manera combinando con otros parámetros específicos de la organización permitirá dar respuesta a los requerimientos

de la norma IRAM / ISO 50001, entre otros, la línea base de energía, fundamental para poder establecer el punto de comparación inicial contra los mismos parámetros una vez establecidas las acciones del plan de gestión energética de la organización. Permitirá establecer cuáles serán las prioridades de actividades, dividir las que no requieren inversión y listar aquellas que sí lo requieren estableciendo cuales impactarán más en la eficiencia energética, incluso conocer cuales impactarán en el corto, mediano y largo plazo.

Este relevamiento inicial será la base para determinar la política energética, los planes de acción, la comparación de resultados. En definitiva será la base para de comparación para la posible certificación de la norma IRAM / ISO 50001 de Gestión de la Energía de las Organizaciones.

Las preguntas están dirigidas a establecer fundamentalmente los puntos clave de consumo y los usos de las energías que consume. Abarca, el consumo y uso de agua, electricidad, gas, combustible como así también las transformaciones energéticas de los sistemas de producción o servicio, es decir consume agua y gas para obtener vapor y establecer ese vapor, donde, cómo y para qué se utiliza. Entre otros se encuentran listados para identificar, las transformaciones de frío, calor, electricidad, gas, aire a otras presiones y temperaturas distintas del ambiente, entre otros.

A modo de ejemplo se transcribe una parte del relevamiento sectorial y otra parte del relevamiento particular en la organización:

GESTIÓN ENERGÉTICA								
<b>Verificación Facturas de energía</b>	No	<input type="checkbox"/> 0	Interno	<input type="checkbox"/> 1	Externo	<input type="checkbox"/> 2	Otro	<input type="checkbox"/> 3
<b>Costo de potencia, energía en el costo total</b>	< a 5 %	<input type="checkbox"/> 1	5 a 10	<input type="checkbox"/> 2	11 a 20	<input type="checkbox"/> 3	> a 20	<input type="checkbox"/> 4
<b>costo del agua en el costo total</b>	< a 5 %	<input type="checkbox"/> 1	5 a 10	<input type="checkbox"/> 2	11 a 20	<input type="checkbox"/> 3	> a 20	<input type="checkbox"/> 4
<b>Utiliza algún indicador energético</b>	No	<input type="checkbox"/> 0	Si	<input type="checkbox"/> 1	Cual?	_____		
<b>Alguna acción para optimizar los consumos</b>	No	<input type="checkbox"/> 0	Si	<input type="checkbox"/> 1	Cual?	_____		

<b>Normas ISO implementadas</b>	#	<input type="text" value="1"/>	#	<input type="text" value="2"/>	#	<input type="text" value="3"/>	#	<input type="text" value="4"/>	Otra	<input type="text" value="5"/>
<b>Normas Certificadas</b>	No	<input type="text" value="0"/>	No	<input type="text" value="0"/>						
	Si	<input type="text" value="1"/>	Si	<input type="text" value="1"/>						

**Observaciones:** \_\_\_\_\_

Cuadro 1: relevamiento de la gestión energética, parte del instrumento relevamiento sector o región

CALDERA										
<b>Marca</b>	<input type="text"/>	<b>Modelo</b>	<input type="text"/>	<b>Año fabricación</b>	<input type="text"/>					
<b>Tipo de caldera</b>	Acuatubula	<input type="text" value="1"/>	Humotubula	<input type="text" value="2"/>	<b>Cantidad</b>	<input type="text"/>				
<b>Tipo de combustible</b>	GLP	<input type="text" value="1"/>	Gas Oil	<input type="text" value="2"/>	Fuel Oil	<input type="text" value="3"/>	Gas natur	<input type="text" value="4"/>	Otr	<input type="text" value="5"/>
<b>Capacidad en Tn / Hora</b>	Nominal	<input type="text"/>	trabajo	<input type="text"/>						
<b>Presión en Kg / cm2</b>	Máx de trabajo	<input type="text"/>	Nominal	<input type="text"/>						
<b>Temperatura de trabajo en °C</b>	Salida vapor	<input type="text"/>	Agua aliment.	<input type="text"/>						
<b>Horas trabajo por año</b>	<input type="text"/>	<b>Rendimiento</b>	<input type="text"/>							
<b>Funcionamiento sistemas de control</b>	Manua	<input type="text" value="0"/>	No	<input type="text" value="1"/>	Si	<input type="text" value="2"/>				
<b>Tiene economizador</b>	No	<input type="text" value="0"/>	Si	<input type="text" value="1"/>						
<b>Uso</b>	_____									
<b>Observaciones:</b>	_____									

Cuadro 2: relevamiento de un equipo en particular la caldera, parte del instrumento relevamiento de la organización

## **Conclusiones**

Está claro que tarde o temprano las organizaciones deberán realizar algún tipo de acción dirigidas a ser más eficientes y eficaces con respecto al uso y consumo de energías, que como todos sabemos son recursos escasos y hoy subvencionados. Cuando llegue el momento de tomar la decisión sobre qué hacer con los costos energéticos, lo que queda claro es que una alternativa de pasar a precio los nuevos costos energéticos, es la alternativa de gestionar las energías de manera tal de tomar acciones para realizar un consumo racional en lo posible menor uso para la misma producción o servicio.

Por lo tanto un camino válido es ordenarse según la norma IRAM / ISO 50001 pero el primer paso es realizar un diagnóstico de la organización y este trabajo aporta en ese paso, en facilitar el camino de saber donde se está parado y obtener un estado inicial energético.

Estos instrumentos de relevamiento cubren varias características, permite tener datos para la organización y datos para generar políticas energéticas para el sector o región en análisis.

También permite que con poco conocimiento este instrumento pueda ser utilizado para autoevaluación y paso inicial para poder a mediano plazo certificar la norma de gestión energética, IRAM / ISO 50001.

## **Bibliografía**

[1] 50001:2011 Sistemas de Gestión de la Energía - Requisitos con orientación para su uso.

[2] Norma UNE 216301:2007 Sistemas de Gestión Energética. Requisitos. España

[3] Norma UNE 216501:2009 Requisitos de las Auditorías Energéticas. España

[4] Manual de Gestión de la Energía en Edificios Públicos Primera Edición Mayo 2012 ISBN: 978-956-8070-05-2. Impreso en Sociedad Impresora R&R Ltda. Instituto de la Construcción - Santiago de Chile.

[5] Source Book for Energy Auditors 1987 - IEA Energy Conservation - MD Lyberg.

[6] Introducción a la auditoria energética eléctrica. Tomo 1 JM Merino Cadem IBERDOLA ISBN 84-314-0480-9 . 2000. España

[7] Poder Ejecutivo Nacional (2007). Decreto PEN 140/2007 - PRONUREE Programa Nacional de Uso Racional y eficiente de la Energía. Argentina.

[8] Implementación de un Sistema de Gestión de la Energía (SGE). Enrique Bertrán Sánchez.