

Anexos

A. Barreras en la mejora de la eficiencia energética

En este apartado se verán aquellos impedimentos que dificultan la introducción de proyectos de mejora a distintos niveles, ya sean de índole técnica o no [22].

1. Introducción

A pesar del atractivo económico en muchos casos de los motores de alto rendimiento y de los variadores de velocidad, su penetración en el mercado es aún relativamente baja. Las razones para este comportamiento en el mercado han sido investigadas a través de contactos con los usuarios y en mayor medida a través de los responsables energéticos en distintas compañías. Además también se llevaron a cabo contactos con consultores, con los fabricantes de los equipos de motores y accionamientos y las agencias de energía.

Las barreras más comunes para la aplicación de tecnologías de eficiencia energética identificadas en los distintos estudios que se han realizado incluyen la división en los presupuestos (diferentes presupuestos para capital y operación), riesgo al fracaso en la inversión, la falta de incentivos internos y la estructura del mercado, que se verá en el punto 6 de este capítulo. Una combinación de herramientas educativas, actividades de promoción y los incentivos financieros por parte de gobiernos y fabricantes de equipos, han sido identificados como la forma más eficaz de mejorar la promoción de los motores de alto rendimiento y los accionamientos de velocidad variables.

En general, la mayoría de las barreras identificadas en los análisis llevados a cabo son comunes a todos los sectores estudiados. Algunas barreras que son particularmente específicas en algún sector son destacadas en los apartados siguientes, como el sector químico.

Hay un nivel elevado de conciencia general sobre el uso potencial de los motores de eficiencia mejorada y de los variadores de frecuencia para el ahorro de energía. Sin embargo, la mayoría de los usuarios de motores son aún escépticos sobre la cantidad de ahorro energético que se afirman desde diferentes fuentes, las cuales a veces parecen contradictorias. Por otro lado, algunas herramientas y publicaciones son a menudo demasiado complicadas o demasiado básicas, no encajando en los requisitos de los usuarios de motores. Por otro lado la economía dicta que el *payback* o tasa de retorno en algunas aplicaciones nunca será adecuado para justificar la inversión. Resulta interesante, como la falta de financiación era poco mencionada como una barrera, aunque otros conflictos internos y presiones eran, en la práctica, vistos como mucho más importantes que las barreras técnicas y económicas antes mencionadas. En los programas llevados a cabo en diferentes estudios, como el programa SAVE II – Acciones específicas para mejorar la eficiencia energética - aparece claramente que mientras hay personas (ingenieros, responsables de la eficiencia energética en las industrias, etc.) que intentan superar estas barreras y aumentar el conocimiento, el principal impedimento está en el área no tecnológica, área con la que muchos no están familiarizados o parecen no interesados.

2. Conocimiento de las opciones

Si bien existe un nivel elevado de conciencia general sobre el uso de los motores eficiencia mejorada y de los variadores de velocidad para el ahorro de energía, en muchos sitios hay cierta dificultad a la hora de llevar a cabo tales tareas en la planta. Además, como se ha mencionado anteriormente existe cierto escepticismo sobre el ahorro de energía que se puede conseguir, aunque es cierto que tanto los motores de alto rendimiento como los variadores de frecuencia son más aceptados que en el pasado. Para algunos usuarios de motores el exceso de información en el ahorro de energía desde diferentes fuentes, algunas aparentemente

contradictorias, y las inapropiadas herramientas y publicaciones son a menudo o demasiado complejas o básicas, implica que actúen como un elemento disuasorio mayor.

3. Opciones técnicas

Este apartado considera de forma separada las barreras para instalar motores de alto rendimiento, variadores de frecuencia y por otro lado la opción de parada de los motores (switch off).

3.1 Variadores de velocidad

Los problemas típicos tales como la generación de armónicos en la red eléctrica, los equipos susceptibles de interferencias electromagnéticas, los fallos de los motores más viejos debido al aumento de las tensiones en las formas de onda sintetizadas por modulación de la anchura de pulso (PWM), presentes en la mayoría de los diseños de variadores de velocidad, las versiones anteriores de los reguladores de frecuencia poco fiables, etc. han dado lugar a una gran cantidad de preocupación general injustificada entre los usuarios de motores.

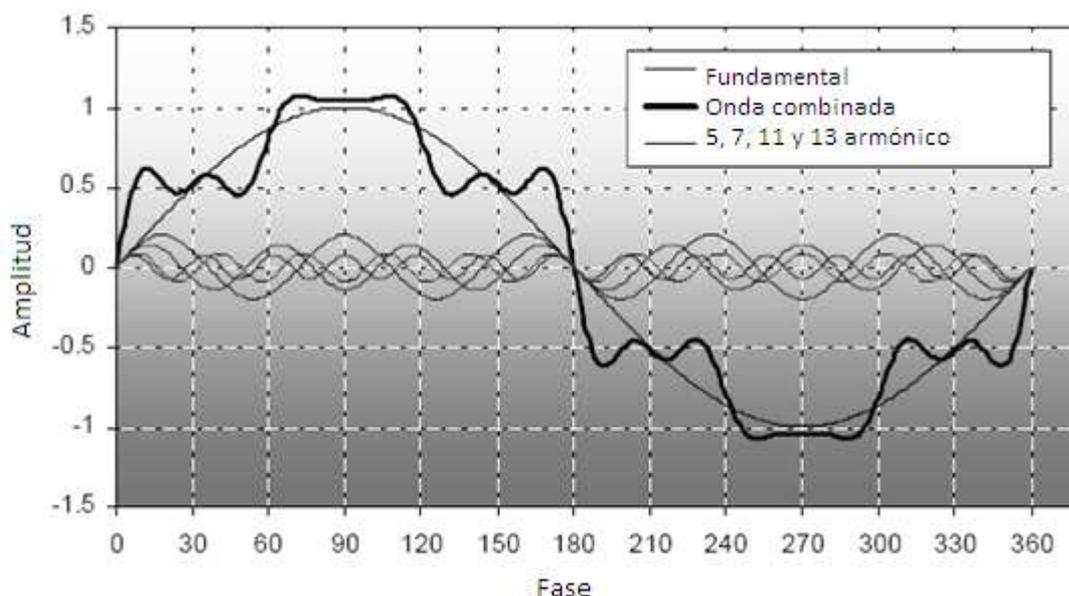


Figura 38 Forma de onda de armónicos: combinación del fundamental, el 5°, 7°, 11° y 13°

Tabla 25 Frecuencia y secuencia de los armónicos

Armónico	Fundamental	2	3	4	5	6	7	8	9
Frecuencia (Hz)	50	100	150	200	250	300	350	400	450
Secuencia	+	-	0	+	-	0	+	-	0

Las altas frecuencias de los inversores de modulación de anchura de pulso (PWM) pueden generar ruido y causar daños significativos al motor por el hecho de que se produzcan corrientes en los cojinetes y sobretensión en los aislamientos.

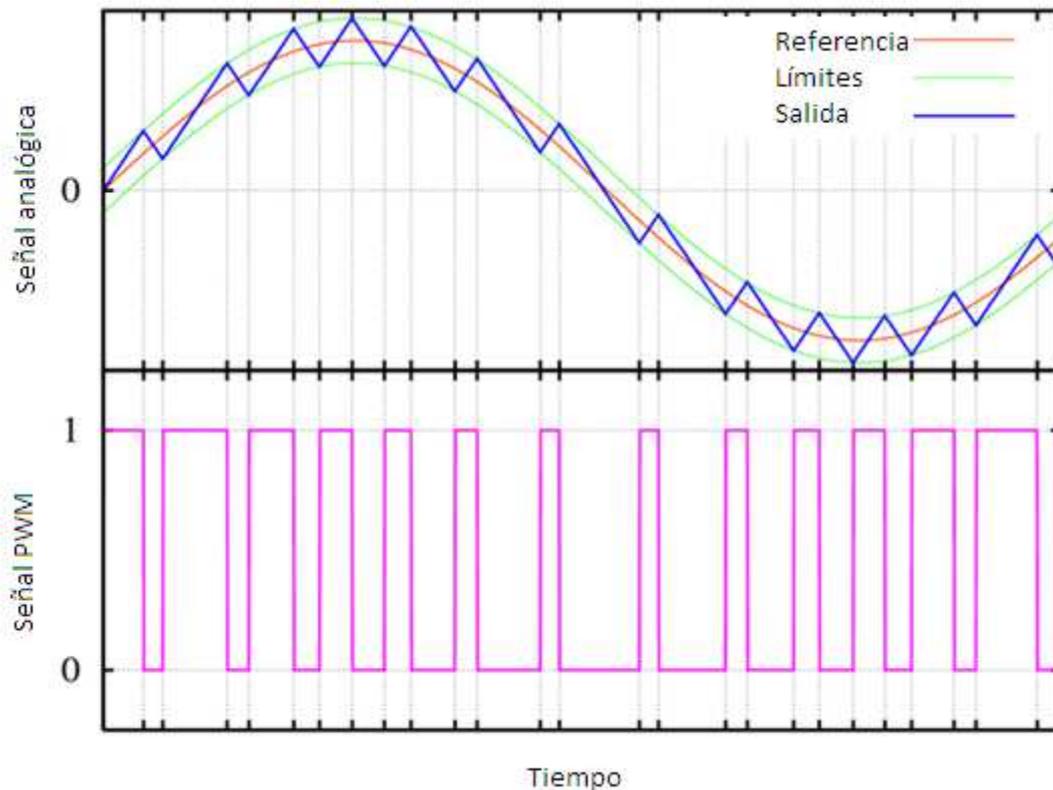


Figura 39 Efecto de una señal con modulación de anchura de pulso (PWM)

En ciertos casos, los armónicos pueden también producir resonancias especialmente cuando están presentes condensadores para corregir el factor de potencia. Estas frecuencias elevadas pueden producir interferencias electromagnéticas tanto como interferencia a través del aire, así como ruido en los cables.

Sin embargo, existen soluciones de bajo coste que están ahora mismo disponibles en el mercado para superar estos posibles problemas, y que pueden ser evitados por las siguientes medidas:

- Mantener el cable que une el motor con el variador lo más corto posible
- Conexión a tierra adecuada
- Protección adecuada
- Filtros de armónicos pasivos o activos
- Transformadores de aislamiento

Seguridad. Las preocupaciones de seguridad son una limitación común en algunas industrias críticas como la petroquímica, donde el peligro de exceso de velocidad no controlada puede conducir a un desastre. Aunque existen dispositivos como los tacómetros preparados para apagar el regulador de frecuencia si el motor alcanza una velocidad muy elevada.

El acceso no autorizado. Además del fallo de los variadores de velocidad, el acceso no autorizado también puede causar grandes daños al alterar la configuración de los mismos. A menos que se tomen precauciones simples, como el uso de contraseñas incorporadas en los reguladores.

Puesta en marcha complicada. La puesta en marcha de los variadores de frecuencia antiguos eran extremadamente difíciles, con interfaces que eran generalmente demasiado complejas. Los fabricantes han reconocido en gran medida este problema, y ahora están

haciendo a menudo de la simplicidad de la configuración una característica, con funciones como el "auto-tune" (ajustes de características del motor), y el retorno a los controles del panel frontal mucho más simples.

El coste de puesta en marcha. El elevado coste debido al tiempo de inactividad, en particular en plantas que operan de forma continua, significa que la instalación de un regulador para cualquier otra cosa que no sea una parada planeada para mantenimiento, es extremadamente cara. Además de esta dificultad, los costes de hardware asociado, como cableado, interruptores, etc. pueden significativamente aumentar el coste de la instalación de los reguladores de frecuencia.

Coste de optimización de control. El coste de la experimentación con lotes existentes de equipos de proceso continuo es a menudo demasiado grande en comparación con los beneficios de ahorro de energía esperados.

Caída de los precios. La producción a gran escala de los variadores ha llevado a sus precios a caer significativamente. Mientras la reducción en precio puede ser buena, ello significa que el esfuerzo de los proveedores pueden emplear en ayudar a encontrar y ofrecer diseños de sistemas para posibles aplicaciones está cayendo rápido. El movimiento de los proveedores de variadores está más encaminado a centrarse en el servicio y en el apoyo que a si el producto es bueno, pero ello representará inevitablemente que al igual que en el caso de los ordenadores personales, el cliente deberá estar cada vez más dispuesto a buscar y a pagar por el servicio y el apoyo en lugar de simplemente comprar el producto al más bajo coste.

Además de las barreras específicas mencionadas para motores de alto rendimiento y para reguladores de velocidad, hay otras barreras importantes en la mejora de la eficiencia energética de motores y accionamientos, las cuales merecen ser consideradas, como económicas, conflictos internos y estructura del mercado que se verán en los siguientes capítulos.

3.2 Motores de alto rendimiento

Los motores de inducción son su "peor enemigo", debido a que son máquinas muy fiables, silenciosas y tienen muy poco o casi ningún mantenimiento, además de tener un bajo coste inicial. Los diseños estándar representan a penas muy poca diferencia entre los diferentes fabricantes de motores, lo que quiere decir que es un mercado de producto básico y consciente de los costes. Mientras el rendimiento es usado por algunos fabricantes para diferenciar sus productos, incluso en unas pocas empresas que están abiertas a ideas de pagar más por estos productos, hay muchas razones prácticas que por entendimiento puede que sea menos de lo esperado.

Poca importancia en el rendimiento. Al seleccionar un motor para una aplicación en particular, factores como la disponibilidad, el servicio y una marca conocida suelen ser factores más importantes que la eficiencia. Aunque el coste inicial a menudo se considera el factor más importante, la mayoría de los usuarios hablan en realidad de los otros factores como si fueran tan importantes como el rendimiento. Por otra parte, las pequeñas mejoras en eficiencia parecen demasiado bajas para el personal no técnico, que suelen estar a cargo de la compra de los accionamientos de los equipos de potencia. En muchos casos los que tienen que tomar la decisión no están preparados y no se involucran en las consecuencias que sus decisiones tienen en el uso de la energía.

Para unas pocas empresas que están abiertas a la idea de pagar más para mejorar el rendimiento, la ausencia en Europa hasta julio de 1999, de la definición de un motor de alto rendimiento significaba que debían evaluar por separado las eficiencias de los motores de los catálogos. Esta barrera puede ser superada con un nuevo acuerdo entre las asociaciones de fabricantes de motores (CEMEP) y la Comisión Europea, y la base de datos y el software de selección de EURODEEM. En promedio, los motores son reparados unas dos veces antes de ser

cambiados. Un motor mal reparado puede disminuir su rendimiento entre un 1% y un 4% como se muestra en la Tabla 26.

Tabla 26 Disminución del rendimiento en la reparación de un motor

Escenario	Diferencia Estimada de Rendimiento	Media Precio motor nuevo	Coste medio de reparación	Ahorros por años	Retorno Simple
	%	€	€	€	años
Compra de un motor A.R. vs Mala reparación	4	1848	968	375	2,3
Compra de un motor estándar vs Mala reparación	1	1478	968	97	5,3
Compra de un motor A.R. vs Buena reparación	3,25	1848	968	302	2,9
Compra de un motor estándar vs Buena reparación	0,25	1478	968	24	21,3

Hipótesis: 4000 horas/años; 0,06 €/kWh; Factor de carga = 0,75

Puesto que es prácticamente imposible medir con precisión en campo el rendimiento del motor cuando se encuentra operando, el efecto de un motor mal reparado no puede rápidamente ser identificado. Los usuarios de motores quieren alguna garantía de que un motor de alto rendimiento realmente tiene diferencia en el consumo de potencia. El deslizamiento más bajo y por tanto la mayor velocidad de un motor de alto rendimiento quiere decir que va a extraer más potencia. Si la ventaja no puede ser tomada de este trabajo extra, entonces la eficiencia del sistema se verá reducida. Esto es un problema en aplicaciones tales como bombas o accionamientos de ventiladores centrífugos. La velocidad de transmisión final puede ser ajustada modificando los radios de las poleas o teniendo un controlador de velocidad externo. En casos donde los proveedores de motores eficientes no advierten a los clientes por adelantado, una medición de la corriente antes y después de instalar dicho motor puede causar que el cliente este satisfecho o no y por tanto ponga freno a más compras de estos motores de alto rendimiento.

La necesidad de reducir los tiempos de inactividad, los cuales están asociados a los costes en la pérdida de producción, da lugar a que se reemplacen los motores averiados tan rápido como sea posible. Esto indica que el stock existente de motores antiguos, y la rápida reparación de los motores averiados, continuarán obstaculizando la penetración de los motores de alto rendimiento en el mercado.

3.3 Desconexión

Aunque no es una parte central de este estudio, algunas de las barreras que existen a la simple medida de la desconexión de la planta cuando no se necesita dar mucha utilidad a la misma puede crear alguna otra dificultad para conseguir ahorro de energía:

Diversas oportunidades. El enorme rango de oportunidades a menudo específicas para un equipo en particular, indica que la promoción de esa opción en otra cosa que no sea de forma simplista es difícil.

Bajo esfuerzo de marketing. El bajo coste de la tecnología necesitado, como temporizadores, representa que los proveedores no pueden darse el lujo de pasar mucho tiempo en promocionar el uso de esas tecnologías, o dar consejo sobre las aplicaciones con mucho detalle.

Reticencia a apagar los equipos. Hay un rechazo a la hora de parar equipos puesto que siempre hay una preocupación de que el equipo no volverá a arrancar otra vez cuando sea necesario. Además, el desgaste causado en cada arranque y parada (más si cabe en motores de alta potencia con mucha inercia) es una preocupación real, aunque ello puede ser solventado sin un coste excesivo con el uso de equipos con arrancadores suaves.

Tiempo de puesta en marcha. El tiempo de puesta en marcha puede ser demasiado largo para determinadas aplicaciones y por tanto crear incomodidad en la planta.

4. Barreras económicas

Existen varias razones por las que los proyectos de ahorro de energía pueden ser rechazados por cuestiones económicas, como insuficientes horas de funcionamiento para hacer la medida rentable, un elevado precio inicial de los equipos, dando lugar a períodos de amortización por encima de los tres años, y las malas experiencias con los equipos de ahorro energéticos antiguos que no han conseguido los beneficios esperados.

Horas de funcionamiento insuficientes. Las horas anuales de funcionamiento no son suficientes para dar períodos de amortización rentables.

Elevado valor nominal de los equipos. Los motores necesitan disponer de potencia suficiente para trabajar con grandes cargas durante una parte del tiempo, pero generalmente funcionan a cargas más bajas. Aquí la potencia nominal (kW) de los motores de alto rendimiento y los variadores de velocidad indica que el coste del equipo se verá incrementado en comparación con la carga media, y la tasa de amortización estará afectada igualmente.

Vida útil del equipo limitada. Existen casos donde los equipos tienen una vida limitada, o aparece una cuestión sobre el futuro del equipo en la planta, entonces la inversión es menos probable que sea hecha.

Malas experiencias. Algunas empresas puede que hayan tenido malas experiencias con los productos o aplicaciones de ahorro energético que no han cumplido con los beneficios que se esperaban de ellos, y esto provocará que se pospongan nuevas inversiones. Este es el caso donde se tenía un motor o accionamiento que era el problema de la planta.

Sin beneficios en el ahorro energético. Las oportunidades se pierden por no tener en cuenta los beneficios de ahorro energético en los reguladores de velocidad, como una vida útil del equipo larga y un mejor control de proceso.

5. Conflictos internos

Mientras que hay personas en diferentes partes de una organización que saben del sentido que tiene invertir en equipos de ahorro energético, en la práctica existen muchas presiones internas y conflictos que dificultan la implementación de la medida.

Presentación de los proyectos. Muchos ingenieros se quejan de que sus planes inversión han sido rechazados por contabilidad o personas encargadas de tomar dichas decisiones, pero en muchas ocasiones esto se debe a que no son capaces de poner estos planes en términos para que

los que toman las decisiones, ya sea el departamento contable o cualquier otro, les sean familiares.

División de los presupuestos. La división de los presupuestos indica que muy a menudo un administrador de proyectos será preguntado para invertir dinero o ahorrarlo cuando para otro administrador será diferente. Esto es un tema complicado, e incluso cuando hay un deseo común de encontrar la respuesta viable, a menudo es la razón por la que no se hacen las inversiones.

Servicios vistos como “libres”. La mejor oportunidad para el ahorro energético están en los servicios de apoyo, como vapor, aire comprimido, agua, calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC), sistemas de enfriamiento, etc. donde la planta de tamaño considerable está funcionando durante muchas horas, casi siempre con variaciones en la demanda. Estos servicios son considerados como libres por los usuarios, y vistos simplemente como un factor (“fijo”) de gastos generales. Por el contrario, los equipos de producción ya están optimizados para la productividad, y así hay menos oportunidad para que el ahorro energético se lleve a cabo.

Servicios esenciales. Los responsables de producción causarán un gran alboroto si en algún momento se pierde o se ve afectado algún servicio esencial, y en esta situación muy común hay pequeños incentivos para el ahorro energético si hay incluso un pequeño riesgo de que esto de lugar a un fallo del servicio.

Niveles de personal. La reducción en los niveles de personal indican que hay menos esfuerzos disponibles para considerar o implementar acciones.

Subcontratación. La subcontratación de funciones, como el diseño de nuevos equipos, quiere decir que se pueden perder habilidades vitales en la organización, y los diseñadores subcontratados suelen ser impulsados por el primer coste (a veces los costes de mantenimiento también) pero los costes energéticos son de poco interés para ellos.

Titular de la factura energética. A menos que los costes energéticos sean asignados en áreas de producción individuales, habrá pocos incentivos para reducir el uso, y las respuestas sobre el éxito de las medidas de ahorro energético no será posible.

Presupuestos reducidos. La reducción en los costes energéticos puede dar lugar a presupuestos reducidos para los siguientes años, lo cual es un incentivo a tener en cuenta. (Unos cuantos responsables de planta están realmente avergonzados de tomar acciones para reducir los consumos de energía porque sería muy embarazoso admitir ahora que estaban equivocados en el pasado)

Seguimiento. La falta de tiempo significa que la verificación de los actuales ahorros energéticos alcanzados rara vez se calcula, lo que quiere decir que los errores se pueden repetir.

Compromiso de la alta dirección. Si bien es muy útil contar con el compromiso de la alta dirección para el ahorro energético, no será suficiente sin planes de acción claros establecidos y que puedan implementarse. Habrá presiones contradictorias que indicarán que el compromiso aunque bien intencionado puede olvidarse pronto.

Mantenimiento. La prioridad asignada en la realización del mantenimiento indica que el mantenimiento de la planta es de prioridad muy alta, y cualquier producto de ahorro energético que pueda tener incluso un pequeño efecto negativo en la fiabilidad del equipo no será por tanto aprobado. Por el contrario, hay muchos ejemplos de equipos de ahorro energético que se justifican realmente en el ahorro del mantenimiento, o cuando se utilizan los variadores de velocidad puede haber alguna mejora en la calidad del producto)

Otras responsabilidades. Existen otras responsabilidades que tienen que tener en cuenta los responsables, como Seguridad y Salud en el trabajo o Calidad, que tienen prioridad porque tienen que respaldarlos legislativamente.

6. Estructura del mercado

Alrededor del 80% de los motores de inducción de baja tensión se venden a través del fabricante del equipo (OEM), quien no tiene que pagar facturas energéticas y porque compiten en gran medida sobre la base del precio, por esto, ellos evitan el uso de motores de alto rendimiento y de variadores de frecuencia. Esto es un problema significativo, y últimamente depende de los compradores estimular la disponibilidad de los equipos de eficiencia mejorada demandándolo de los proveedores, quienes por otro lado, tienen pocos incentivos para hacerlo.



Figura 40 Cuadro resumen de las barreras en la eficiencia energética

7. Barreras específicas en la industria

Se ha encontrado en los estudios realizados, que las barreras discutidas generalmente se aplican a todos los sectores industriales, aunque con algunas diferencias entre los distintos sitios. Sin embargo, hay algunas barreras, que están en evidencia en algunos sectores:

- **Industrias químicas.** La inquietud en la seguridad está disminuyendo debido al uso de los reguladores de velocidad.
- **Industria de procesos.** Es complicado para los variadores de frecuencia arreglar los altos costes de inactividad que se dan a la hora de la instalación de dichos equipos, además del riesgo al fallo de éstos.
- **Sector terciario.** En este sector, existe una gran cantidad de edificios que están alquilados y no en propiedad, lo cual dificulta que el dueño o el alquilado inviertan dinero en equipos de ahorro energético.

B. Medidas para superar estas barreras

En cuanto al apartado de medidas para superar las barreras presentadas en el anexo anterior, se encuentran entre otras mostrar más información técnica, ayudar con medidas financieras favorables para la implantación de equipos eficientes, así como necesidades de investigación y desarrollo, etc [22].

1. Introducción

La experiencia de muchas iniciativas de ahorro de energía de todo el mundo muestra que la forma más efectiva para transformar el mercado hacia la mejora de la eficiencia energética es una combinación de la información técnica y los incentivos financieros. Los contactos con los usuarios en los diferentes sectores, consultores, distribuidores de equipos, fabricantes de equipos, y las agencias de energía ofrecen su visión sobre posibles estrategias para superar las barreras identificadas en los capítulos anteriores.

Es de especial importancia que el mensaje se dé a las personas adecuadas en el nivel adecuado de complejidad técnico (y económico), lo que crea desafíos particulares para los diseñadores de materiales que realmente marcarán la diferencia gracias a sus ideas.

Mucho se ha publicado en relación a los incentivos financieros (o penalizaciones) para fomentar la aceptación de los equipos de ahorro energéticos, y así esta discusión se concentrará en temas específicos de motor. A más largo plazo también se necesitará Investigación y Desarrollo para llevar nuevas tecnologías al mercado, y en particular para reducir el coste de los productos existentes con el fin de reducir el tiempo de la tasa de la inversión.

2. Necesidades educativas/promocionales

Con sólo unas pocas excepciones, la mayoría del público al que se llega, por iniciativas de ahorro energético basadas en motores, es al personal técnico (normalmente ingenieros de planta, de mantenimiento, en menor medida personal de producción o responsables energéticos). Estos también serán las personas que identificarán y financiarán los proyectos de mejora energética. Por tanto necesitan disponer de material educativo/de promoción, además de planes que aborden las diferentes necesidades de cada etapa en el camino hacia la implementación de los proyectos de mejora energética para que tengan éxito:

- Interés por el ahorro de energía.
- Recibir información técnica sobre las diferentes opciones para dicho ahorro.
- Redactar y presentar propuestas interesantes, para ayudar a concienciar al público en general.
- Implementar dichos proyectos.
- Realizar las estimaciones necesarias para calcular el posible ahorro energético de los proyectos.

3. Aumento del interés en el ahorro energético

A continuación se muestran algunas posibilidades técnicas, incluyendo:

- Publicidad
- Noticias en prensa, tanto escrita como visual
- Correo directo

- Asistencia a las exposiciones

El conjunto de todas estas técnicas depende en gran medida de los presupuestos de que se dispongan, teniendo cuidado de examinar las listas de audiencia.

4. Información técnica

Una selección de los materiales es necesaria, desde folletos breves y sencillos a través de guías, con información técnica mucho más detallada, necesaria para satisfacer al personal con más experiencia.

5. Consejo general

Los catálogos ofrecen una evaluación independiente de los equipos disponibles, (como motores de alto rendimiento, variadores de velocidad y más) y los videos pueden también ser muy populares. En cualquier caso, se necesitan tomar decisiones bien pensadas, teniendo en cuenta la cantidad de efectos negativos dados en los equipos antiguos, debido a las tecnologías de ahorro energético de antes. Aunque a largo plazo, se ha visto que para mantener la credibilidad es necesaria una política honesta y sincera. Del mismo modo, es importante dejar en claro los muchos beneficios de ahorro energético no derivados del uso de productos como los variadores de velocidad, beneficios que a menudo serán por lo menos tan importante en términos de ganar financiación para la implementación como el ahorro energético que se puede hacer.

6. Casos estudiados

Los mejores casos de ahorro energético de la vida real muestran no sólo todos los beneficios, sino también problemas, dando confianza a los lectores de que las historias son reales y no omitiendo las consideraciones prácticas importantes. Estos casos no sólo inspiran a otros para hacer un trabajo similar, sino que pueden ayudar a ambas situaciones, tanto a proveedores de equipos a vender los productos como a dar al personal que tendrá que asignar financiación, una buena base de que las tecnologías representan una buena inversión para la compañía.

7. Cálculo de las ayudas

El cálculo de las ayudas, como un software, puede dar mejores estimaciones de posibles ahorros energéticos. Sin embargo, en la práctica, (concretamente con los softwares de los variadores de frecuencia) los datos de entrada no son conocidos con la suficiente precisión para dar buenas respuestas. Aunque esto da una buena indicación de la probabilidad de ahorro energético, para decidir si están garantizadas más consideraciones en las opciones de dicho ahorro.

8. Catálogos de productos

Los catálogos de productos como EURODEEM para motores, ayuda a los usuarios a seleccionar determinados equipos para una aplicación. Esta base de datos es particularmente útil para productos como motores, donde se pueden encontrar los distintos tipos disponibles y donde una fuente independiente de datos ayudará a una búsqueda más rápida de los equipos con un

mayor rendimiento, así como dar una visión de los costes de la vida útil, para poder compararlos.

9. Medios de comunicación

Hay tres medios principales que se pueden utilizar para la difusión de la nueva información:

- Prensa escrita
- Programas de software
- Programas e información en internet

Los tres tienen su lugar, pero hay que recordar que muchas personas siguen siendo reacios a utilizar internet o software, por lo que la prensa escrita tradicional sigue siendo bastante importante.

10. Seminarios

Los seminarios son una fuente bastante potente de difundir mucha información a personas interesadas, pero cada vez menos empresas tienen tiempo para liberar a personas para este tipo de eventos, por tanto estos seminarios deben demostrar excelentes beneficios en el tiempo invertido. Los factores claves en el éxito de los seminarios de ahorro energético para motores y accionamientos son:

- Lugares accesibles y agradables
- Programas relevantes
- Excelente organización en el día del seminario
- Los ponentes provienen de agencias de ahorro de energía, proveedores de equipos y usuarios finales
- Los ponentes serán expertos en el tema de forma que hablen con directrices muy claras
- Asistir a pequeñas exhibiciones de equipos de ahorro energético
- Pequeñas sesiones de taller interactivo, con no más de 7 personas por grupo.
- Diversión, un buen animador es esencial

Los seminarios a gran escala son costosos, pero en términos de medidas reales de ahorro energético implementadas, pueden ofrecer muy buena relación calidad-precio. Las conversaciones entre terceros en los eventos reducen en gran medida los costes, y ofrecen nuevo público, así también pueden representar una excelente oportunidad para ampliar la asistencia.

11. Difusión

Los materiales educativos pueden ser difundidos no sólo a través de bases de datos de agencias de energía y a través de los medios de comunicación, sino también una importante adaptación puede provenir del uso de terceras partes, como las asociaciones comerciales y los proveedores de equipos. Los proveedores de equipos, en particular, el valor de los materiales producidos, aunque en este caso, es importante que las marcas no estén incluidas en los materiales si los proveedores rivales van a difundir información.

12. Medidas financieras

Entre las medidas financieras se estudian las siguientes:

12.1 Descuentos

Los descuentos son vistos ahora como una medida a corto plazo para ayudar a estimular el mercado de productos de ahorro energético, el cual (como en Norte América) era un precursor muy útil para legislar los estándares mínimos en motores eficientes.

Los descuentos han sido aplicados de manera satisfactoria a los motores de alto rendimiento, donde se establecen normalmente para igualar el incremento de precio de los motores de eficiencia superior. Se necesita también dar un poco de dinero a los distribuidores para fomentar las existencias de este rango de motores. Si bien es atractivo hacer rebajas a los usuarios, haciéndolo también para los fabricantes permite un efecto muy útil del valor del descuento a través de las cadenas de ventas. Inevitablemente algunos motores de alto rendimiento se comprarán donde las horas de funcionamiento son insuficientes para dar un buen retorno sobre la inversión, pero sobre todo, se espera que el plan dé un buen retorno, y en particular que estimule el interés en los motores de alto rendimiento.

Los descuentos también se han aplicado a los variadores de frecuencia, pero esto es un poco más complicado. La mayoría de los reguladores de velocidad se venden por razones que no tienen que ver con el ahorro energético, y así los sistemas necesitan ser puestos en lugares para dar confianza de que los usuarios los están usando sólo en aplicaciones aprobadas para ello. Es probable que sea necesario hacer alguna forma de evaluación del potencial de ahorro energético, y si se trata de la adecuada monitorización de potencia sobre un período de tiempo representativo, (quizás unos días) le supondrá al proveedor del equipo un montón de gastos. Una vez recibido una evaluación detallada del ahorro energético, la empresa buscará entonces varios presupuestos para asegurarse una buena relación calidad-precio, de esta forma los proveedores de equipos pueden que estén reacios a participar. Los sistemas de descuento que dan una rebaja del 50% en el coste de los variadores de velocidad son buenos para estimular el conocimiento general, pero todavía requieren niveles similares de autorización para la financiación, por lo que el aumento de la demanda no puede ser enorme. Un punto clave en relación con los descuentos para los variadores es que van a animar a los usuarios a centrarse en el precio de los mismos, pero la caída en los precios y los cambios resultantes en el mercado de los reguladores representa que en su lugar los usuarios deberán ser los que busquen la calidad de servicio y el apoyo técnico. El efecto a largo plazo en los descuentos para los variadores debe ser claramente considerado cuidadosamente con el fin de garantizar un cambio sostenible en el mercado.

12.2 Ahorro por pago en efectivo

Varios servicios y proveedores de equipos han intentado planes en los cuales (normalmente los variadores) se pagan a partir de los ahorros energéticos que se consigan, que equivale a hacer una compra sin gastos. Mientras este tipo de programas es aparentemente muy simple, en la práctica muchos han fallado debido a la dificultad de llegar a un acuerdo en los términos exactos. En particular, puede haber desacuerdo sobre el verdadero nivel de ahorro energético debido a cambios en las pautas de uso, o discusión sobre la idoneidad o precisión de la medida. Cuando en programas como este hay una atención tan centrada en el ahorro energético real hecho, el cuidado adicional se debe tomar para garantizar que las estimaciones razonables de ahorro de energía se hacen, y es sensato subestimar ligeramente el ahorro con el fin de ayudar a evitar disputas posteriores.

12.3 Alquiler

Es poco probable que los motores o los reguladores de velocidad sean alquilados, pero algunos productos envasados de fabricantes, compresores de aire, en particular, se dan estas situaciones. Bajo estos acuerdos, donde el equipo tiene un claro recargo mensual, es muy apropiado también considerar el recargo mensual por el consumo eléctrico, de manera que los usuarios tengan que tener en cuenta los costes energéticos. Este mercado de alquiler ofrece, por tanto, una forma útil para promocionar productos con accionamientos más eficientes.

12.4 Otras herramientas de financiación

Licitación – Es esencialmente una subasta donde los usuarios de electricidad ofertan el precio más bajo para los descuentos en las medidas de ahorro de electricidad. Aquí los usuarios de motores estarán compitiendo no sólo contra los otros por la financiación, sino también contra otros proyectos.

Sanciones - Varias formas de impuestos en las facturas de electricidad para ayudar a mejorar el atractivo de las medidas de ahorro energético.

Préstamos - Préstamos a bajo interés para reducir los costes de financiación de equipos de ahorro energético. Sin embargo, en la práctica, la pequeña reducción en los costes generales de la empresa y el paleo han demostrado que este enfoque no ha tenido éxito hasta la fecha.

13. Necesidades de I+D+i

Es necesario trabajar en la investigación y el desarrollo para traer mejoras, costes más bajos o nuevos productos de ahorro energético.

14. Motores de inducción

A pesar de ser considerado como un producto maduro, hay zonas todavía importantes para un mayor desarrollo para reducir las pérdidas de energía:

- Aceros con menores pérdidas.
- Rotores de cobre fundido.
- Diseño para minimizar las pérdidas.
- Diseño optimizado de motores para el control del inversor.

15. Variadores de velocidad

Hay quizás dos áreas claves que requieren una mayor financiación en I + D:

- Electrónica de potencia de menor coste.
- Un montaje y puesta en marcha más fácil.

El competitivo mercado global para variadores de velocidad y un gran número de fabricantes representa que hay una gran cantidad de trabajo financiado en las empresas destinado a abordar estas dos áreas, por lo que es cuestionable si en realidad se necesita financiación adicional.