

IEE/12/758/SI2.644752

D 3.1: Guia para auditorias

tesla 

Transferring
Energy Save
Laid on Agroindustry

Autor: Irene Cerezo
(Cooperativas agro-alimentares de
Espanha)

Versão:

Outubro 2013

Autor:

Cooperativas agro-alimentares de Espanha

Sobre o relatório

Desenvolvido no âmbito do projecto Tesla (Energia Inteligente para a Europa) e financiado pela Comissão Europeia.

Copyright

Este relatório pode ser copiado e distribuído sempre incluindo notas de copyright. Os professores, formadores e qualquer outro utilizador devem sempre citar os autores, o projecto Tesla e o Programa Energia Inteligente para a Europa.

Este projecto foi financiado com o apoio da Comissão Europeia.

Esta publicação reflecte apenas as opiniões do autor e a Comissão não é responsável por qualquer uso das informações nele contidas.

INDICE

0.	Introdução	; Error! Marcador no definido.4
1.	Primeira etapa da auditoria: Contactos prévios e Carta de Compromisso.....	; Error! Marcador no definido.6
2.	Segunda etapa da auditoria: Recolha de dados antes da primeira visita	7
3.	Terceira etapa da auditoria: Primeira visita in loco à cooperativa....	; Error! Marcador no definido.10
4.	Quarta etapa da auditoria: Segunda visita à cooperativa para remover o analisador de rede	16
5.	Quinta etapa da auditoria: Analisar toda a informação recolhida	; Error! Marcador no definido.18
6.	Sexta etapa da auditoria: Edição do relatório de auditoria.....	; Error! Marcador no definido.21
7.	Sétima etapa da auditoria: Controle de qualidade.....	2322
8.	Oitavo passo da auditoria: Apresentação do relatório de auditoria e reunião com atores chave	; Error! Marcador no definido.23
9.	Referências.....	2524

0. Introdução

O presente documento foi elaborado com o objectivo de apoiar os auditores na sua tarefa de auditoria das cooperativas agro-alimentares incluídas no projecto: lagares, adegas, **centros de processamento** de frutas e hortícolas e fábricas de rações. Os auditores recebem previamente formação dada pelo Circe, como indicado nas tarefas 2.2, 2.3, e 2.4 do projecto de Tesla. Este guia pretende servir de suporte à acção e esclarecer pontos-chave para correcto desenvolvimento e execução de auditorias aos sub-sectoros agro-alimentares incluídos no projecto.

Este manual está disponível publicamente nos cinco idiomas do projecto (Inglês, Espanhol, Francês, Português e Italiano), através da página web do projecto www.teslaproject.org

O presente documento constitui o cerne do manual de auditoria, sendo complementado pelos seguintes anexos:

- Anexo I: Modelo de Relatório de Auditoria
- Anexo II: Modelo de Carta de Compromisso (a ser assinada pelo responsável da cooperativa)
- Anexo III: D 3.2 questionários de auditoria
- Anexo IV: Modelo de lista de verificação em excel (para os quatro sub-sectoros do projecto)
- Anexo V: Modelo de inventário em excel
- Anexo VI: Manual do utilizador para o analisador de rede e metodologia de medição
- Anexo VII: D 6.1 Ferramentas de *software* para o relatório
- Anexo VIII: D.5.3 Lista de boas práticas (para os quatro sub-sectoros do projecto)
- Anexo IX: Ferramenta de análise de investimento (ficheiro excel)
- Anexo X: D.2.2 Apresentações em *Power Point* do curso de formação (nas quatro línguas do projeto)

Este guia foi elaborado tendo em conta os recursos disponíveis do projecto TESLA. O número de visitas às cooperativas, o tempo de utilização do analisador de rede para medição e as horas de trabalho para a execução dos cálculos do relatório de auditoria são determinados pelos recursos económicos e humanos limitados do projecto.

O resultado deste guia serão os relatórios de auditoria editados pelos auditores dos quatro países para as 110 cooperativas agro-alimentares auditadas através do projecto. Estes relatórios serão reunidos na D 3.4 Entrega de Relatórios de Auditoria. Depois de revistos, uma auditoria de qualidade vai certificar a

qualidade da sua execução. Este Guia de Auditoria foi elaborado tendo em conta as instruções da norma europeia UNE-EN 16247:2012, bem como as recomendações obtidas pelo projecto TESLA sob as tarefas 5.2 Propostas para auditar plano (critérios de boas práticas de quantificação e orçamentação) e tarefa 6.2 Propostas para plano de auditoria. Inclui também a aprendizagem com outros projectos como o CO2OP, EINSTEIN, ENGINE, BESS e EXBESS.

1. Primeira etapa da auditoria: Contactos prévios e Carta de Compromisso

Uma vez definida a lista de cooperativas a auditar (no caso do projecto TESLA, foram escolhidas tendo em conta o seu consumo anual de energia), o/a auditor/a deve estabelecer contactos com a pessoa responsável da cooperativa. Para minimizar deslocações, essas conversas podem ser por telefone e / ou e-mail. Nessas conversas, o auditor irá explicar os objectivos gerais do projecto TESLA, o alcance e os limites da auditoria e deve tomar nota das expectativas do/a responsável da cooperativa relativamente aos resultados da auditoria. Após estas informações detalhadas sobre o projecto e o processo de auditoria, o auditor e o/a responsável da cooperativa devem assinar uma carta de compromisso (ver anexo II) que expressa o compromisso da cooperativa em ajudar o/a auditor/a na execução da auditoria. Será assinada pelo/a responsável da cooperativa (presidente, director/a ou gerente). Esta carta irá permitir obter as informações necessárias à auditoria, do pessoal da cooperativa e vai determinar a pessoa (técnico/a, pessoal de manutenção) designada pelo/a responsável da cooperativa para ajudar o/a auditor/a, quer a colocar o analisador de rede, quer a explicar todo o processo em detalhe, do ponto de vista energético. Não será necessário entregar esta carta pessoalmente na cooperativa, mas na apresentação desta carta, o/a auditor/a deve explicar em detalhe à pessoa responsável da cooperativa o contexto da auditoria de energia que vai ser desenvolvida na sua cooperativa: o projecto TESLA, as etapas do processo de auditoria energética, as conclusões e os passos seguintes. O âmbito da auditoria de energia deve ser claramente explicado nesta etapa, uma vez que será crucial para estabelecer o alcance, o grau de rigor, o nível de detalhe e os limites da auditoria e para evitar falsas expectativas sobre os resultados desta. Além disso, o/a auditor/a e a cooperativa irão acertar o calendário da auditoria energética a fim de executá-lo perturbando o menos possível, mas sempre coincidindo com o desempenho máximo dos processos.

O âmbito das auditorias de energia executadas no enquadramento do projecto TESLA incluirá apenas os consumos de energia (nem emissões de CO₂, nem pegada de carbono) e as medidas de melhoria propostas apenas serão máquinas e dispositivos existentes no mercado (nunca equipamentos piloto ou máquinas em desenvolvimento). O âmbito de cada cooperativa deve ser definido pelo/a auditor/a considerando os edifícios, as instalações e os processos de trabalho de cada cooperativa. A auditoria incluirá apenas o processo industrial, não sendo considerados os transportes (apenas empilhadores dentro de edifícios).

2. Segunda etapa da auditoria: Recolha de dados antes da primeira visita

Após a assinatura da Carta de Compromisso, o/a auditor/a estará pronto/a para entrar em contacto com o pessoal técnico designado pela cooperativa e pedir todas as informações necessárias à auditoria. Esta informação pode ser obtida por telefone ou e-mail, ou até pessoalmente, caso o orçamento atribuído permita mais do que as 4 visitas estimadas.

A informação necessária neste primeiro contacto com o pessoal técnico da cooperativa está incluído nos seguintes anexos:

Anexo III – Questionários de auditoria

Preencha o questionário geral e peça à cooperativa a documentação complementar (plantas da cooperativa, diagrama do circuito, guia do usuário de algumas máquinas e equipamentos, ...)

Dê especial atenção ao valor de "potência instalada", que não corresponde à potência disponível na cooperativa. É muito comum o técnico de manutenção da cooperativa entender "potência instalada", como "potência do transformador". No entanto "potência instalada" refere-se aos kWh resultantes da soma da potência de cada um dos dispositivos e "capacidade de potência do transformador" refere-se à capacidade de potência do transformador ligado à rede, sendo a energia disponível a partir da ligação da cooperativa à rede geral.

Anexo IV – Lista de verificação

Preencha todas as caixas azuis, excepto as da folha de "processo industrial", que será preenchida após o Anexo V – Inventário e as medições feitas utilizando o analisador de rede.

Anexo V – Inventário

Preencha na tabela o que for possível, embora algumas informações solicitadas apenas irão ser obtidas na primeira visita à cooperativa (especialmente a coluna referida "Hora estimada / dia" e "Dia estimado / ano"). A primeira versão do inventário pode ser obtida a partir do Cadastro das Indústrias (em Espanha), onde as instituições governamentais registam as instalações de cada empresa.

Ao mencionar a iluminação no Inventário, lembre-se de incluir balastros das lâmpadas de descarga e verificar o seu desempenho durante a auditoria.

Todas as informações recolhidas nestes três anexos sobre a produção da cooperativa, o consumo de energia da cooperativa, etc. devem referir-se a um ano produtivo completo (uma campanha), ou se possível, dois anos / campanhas. Assim, dependendo do sub-sector analisado, a recolha de dados começará da seguinte forma:

- No caso de lagares de azeite: de outubro-2011 a setembro-2013
- No caso de adegas: de agosto-2011 a julho-2013
- No caso de cooperativas de frutas e hortícolas: a partir de janeiro-2012 a dezembro-2013 desde que a sua actividade seja contínua durante todo o ano.
- No caso de fábricas de rações: a partir de janeiro-2012 a dezembro-2013, uma vez que a sua actividade é contínua ao longo do ano.

Para obter as informações acima mencionadas, será necessário pedir à cooperativa os seguintes documentos:

Facturas de energia eléctrica referentes a um ano inteiro (12 meses) ou de dois anos:

O/a auditor/a deve pedir especificamente ao pessoal da cooperativa para se certificar de que as facturas de electricidade correspondem à fábrica global e que nenhuns outros consumos das fábricas (outras plantas de processamento para outros produtos da cooperativa) estão incluídos nestas contas.

Quando calcular o preço médio da electricidade (kWh), lembre-se de não incluir impostos ou penalidades para o consumo de energia reactiva, ou outros custos extras adicionados ao custo kWh nas contas. No entanto, a média ponderada pode ser calculada em conjunto para as diferentes tarifas contratadas.

NOTA: se for possível, será muito útil obter também a repartição dos consumos totais da cooperativa (em espanhol é chamado de "CURVA CUARTO HORARIA" e inclui o consumo de electricidade da cooperativa a cada 15 minutos).

Outras contas de energia (gasóleo, gasolina, biomassa, gás natural,...)

O auditor deve reunir todas as contas referentes aos consumos de energia da cooperativa. Será muito importante, especialmente para os cálculos relacionados com o "**menor valor** calorífico" (indicado na factura), que depende do produtor de combustível e do tipo de biomassa. Da mesma forma, será importante para a conversão de litros ou quilos consumidos em kWh, para resumir e comparar todos os consumos de energia.

Plantas e mapas

Também será muito útil ter previamente a planta das instalações, do edifício e a distribuição de máquinas e equipamentos, bem como as plantas da electricidade. Permitirá ao/à auditor/a estudar e decidir, antes da visita *in loco*, os locais mais apropriados para medir, utilizando o analisador de rede e verificar a lista de equipamentos da cooperativa.

Toda esta recolha de informação deve ser efectuada em dois dias úteis, de acordo com os requisitos TESLA.

3. Terceira etapa da auditoria: Primeira visita *in loco* à cooperativa

Na primeira visita deverá haver a preocupação de verificar toda a informação recolhida anteriormente e obter a restante informação que não foi possível obter por telefone ou por e-mail. No entanto, a principal prioridade nesta visita será medir o consumo de energia dos equipamentos mais importantes da cooperativa, estando estes a operar em pleno e deixar o analisador de rede colocado para medir o consumo de energia durante alguns dias de trabalho.

Os técnicos da cooperativa devem ser previamente informados sobre os inconvenientes que as medidas poderão produzir e que neste dia a cooperativa deve estar trabalhando em pleno desempenho. Conforme referido na Carta de Compromisso, os técnicos devem ajudar o/a auditor/a na sua visita pelas instalações da cooperativa, explicando-lhe todo o processo, as rotinas, os horários de trabalho, o maior consumo de energia e identificar medidas preliminares de melhoria.

É muito importante lembrar que **as pinças do analisador de rede deverão ser colocadas pelo/a técnico/a da cooperativa e não pelo/a auditor/a**. Este aspecto é especialmente importante nos casos em que a legislação nacional exige certificação específica para a pessoa responsável pelas instalações eléctricas (França e Itália).

A fim de executar correctamente a auditoria, será necessário trazer os seguintes equipamentos e informação para a visita:

- Analisador de rede
- Camera
- Anexos preenchidos (ver segunda etapa da auditoria)
- Câmara termográfica (opcional)
- Analisador de Gás (opcional)

As instruções sobre como usar o analisador de rede estão no **Anexo VI – Guia do utilizador para medições com o analisador de rede**.

Durante a visita, devem ser realizadas diversas medidas. Para as medidas com a indicação de "pelo menos 1 dia" o analisador de rede será colocado nesta primeira visita e removido durante a segunda visita à cooperativa. Naqueles sub-sectoros em que mais de um processo é indicado como "pelo menos 1 dia", o/a

auditor/a deve decidir qual deles será medido durante mais de um dia, caso não possa usar mais do que um analisador de rede ou visitar a cooperativa mais vezes.

Será também importante o/a auditor/a tomar as decisões apropriadas quando, por exemplo, for impossível separar equipamentos diferentes ou quando o equipamento a medir for alimentado a partir da mesma fonte de outro que não se pretende medir,... **Em todos os casos particulares, o/a auditor/a deve tomar a melhor decisão para a qualidade da auditoria.**

Lagares de azeite cooperativos:

Processo	Unidade de medida	Tempo
<i>Recepção</i>	kWh/ton	Pelo menos 2 h
<i>Moenda</i>	kWh/ton	Pelo menos 2 h
<i>Termobatedeira</i>	kWh/ton	Pelo menos 2 h
<i>Centrifugação horizontal**</i>	kWh/ton	Pelo menos 1 dia
<i>Centrifugação vertical**</i>	kWh/ton	Pelo menos 1 dia
<i>Armazenamento**</i>	kWh/m ³	Pelo menos 1 dia
<i>Iluminação***</i>	kWh	Inventário
<i>Outros</i>	kWh	A partir da diferença entre as medições e o custo da energia
<i>Produção térmica</i>	kWh/m ³	Do custo da energia (gás natural, gasóleo ou biomassa*)

* Custo da energia: É fácil verificar as caldeiras de biomassa nas cooperativas de azeite. Estas caldeiras usam bagaço de azeitona, produzido pela própria cooperativa, não havendo por isso factura. No entanto, o/a auditor/a deve pedir ao/à gerente da cooperativa qual a quantidade de bagaço de azeitona

consumidos e multiplicar esse valor pelo "Low Calorific Power" da biomassa (cerca de 4000-4500 kcal / kg).

** No caso dos lagares de azeite, é importante esclarecer os termos incluídos neste guia de auditoria, a fim de evitar mal-entendidos resultantes de diferentes terminologias utilizadas nos quatro países:

- "Centrifugação horizontal" refere-se ao processo de centrifugação, que separa a fase sólida da pasta de azeitona e a fase líquida (a água e óleo vegetal). É feita por uma máquina, normalmente chamada de "Decanter". Pode ser executada em três ou duas fases, dependendo se os produtos escoados são três (Azeite, água ruça e de bagaço seco), ou dois (azeite e bagaço húmido), respectivamente.



Imagem 1. *Decanter*

- "Centrifugação Vertical" é o processo que irá separar a água ruça do azeite ou da água de lavagem do azeite.



Imagem 2. Centrífuga Vertical

- "Armazenamento" é o processo em que o líquido é armazenado e decantado em grandes tanques para separar o azeite e as impurezas (borra). Em Português, este equipamento é denominado "depósito".



Imagem 3. Depósito de azeite.

Adegas cooperativas:

Processo	Unidade de medida	Tempo
Recepção	kWh/ton	Pelo menos 2 horas
Esmagamento	kWh/ton	Dois processos completos de esmagamento
Produção de frio para a fermentação	kWh/m ³	Pelo menos 1 dia
Bombagem*	kWh/m ³	Um processo de enchimento de um tanque
Engarrafamento	kWh/garrafa	Pelo menos duas horas
Iluminação***	kWh	Inventário
Outros	kWh	Pela diferença entre as medições e a factura da electricidade

*Bombagem: Existem vários tipos de bombagem em cooperativas: do reboque para o tanque, de tanque para tanque, do tanque subterrâneo para o tanque superficial, com diferentes tipos de vinhos ou mostos e cada um tem diferente consumo de energia. No entanto, por não ser possível medir cada um deles, recomenda-se que o/a auditor/a selecione a operação mais comum de bombeamento em cada cooperativa e meça o seu consumo de energia.

Cooperativas de frutas e hortícolas:

Processo	Unidade de medida	Tempo
Recepção	kWh/ton	Pelo menos 2 horas
Limpeza e secagem	kWh/ton	Pelo menos 2 horas
Embalamento	kWh/ton	Pelo menos 2 horas
Conservação em frio	kWh/ton	Pelo menos 1 dia

Processo	Unidade de medida	Tempo
<i>Iluminação***</i>	kWh	Inventário
<i>Outros</i>	kWh	Pela diferença entre as medições e a factura da electricidade

Cooperativas de produção de alimentos para animais:

Processo	Unidade de medida	Tempo
<i>Armazenamento de matérias-primas</i>	kWh/ton	Pelo menos 2 h
<i>Elevação das matérias-primas para iniciar o processo</i>	kWh/ton	Pelo menos 2 h
<i>Moagem</i>	kWh/ton	Pelo menos 1 dia
<i>Peletização</i>	kWh/ton	Pelo menos 1 dia
<i>Produção térmica</i>	kWh/ton	Inventário
<i>Embalamento</i>	kWh/ton	Pelo menos 2 h
<i>Iluminação***</i>	kWh	Inventário
<i>Outros</i>	kWh	Pela diferença entre as medições e a factura da electricidade

***Iluminação: no caso de existirem lâmpadas velhas, é necessário verificar o consumo real de energia, medindo com o analisador de rede a linha de iluminação, uma vez que o consumo de energia aumenta muito após a lâmpada exceder o seu tempo de vida.

Em relação à iluminação, os balastos de lâmpadas poderão ser verificados. Uma medida barata de melhoria é a substituição de balastos electromagnéticos por balastos electrónicos.

IMPORTANTE: use unicamente a terminologia acima indicada para os processos. Irá facilitar as comparações entre cooperativas, entre os países e o controlo de qualidade das auditorias desenvolvidas.

Lembre-se que nem todas as cooperativas têm os mesmos processos. As instruções seguintes têm de ser tidas em conta na fase de auditoria:

- Todos os tipos de bombagem serão considerados como o mesmo processo. O/A auditor/a irá medir o processo de bombagem mais frequente em cada cooperativa.
- Em processos de transporte, o consumo de energia das correias transportadoras (em frutas e vegetais são muito comuns) é considerado dentro do processo de embalagem.
- Os restantes processos podem ser incluídos na categoria "Outros".

Para seguir os requisitos do projecto TESLA, esta primeira visita à cooperativa será desenvolvida num dia de trabalho.

4. Quarta etapa da auditoria: Segunda visita à cooperativa para remover o analisador de rede

Durante a segunda visita à cooperativa, o/a auditor/a irá remover o analisador de rede (as pinças deverão ser sempre manuseadas por pessoal técnico da cooperativa e não pelo/a auditor/a). Esta visita também será muito útil para verificar a informação recolhida e para obter os dados necessários, em falta para a análise. Nesta visita também se poderão fazer outras medições com o analisador de rede que não puderam ser feitas na primeira visita.

As medidas obtidas pelo analisador de rede serão transferidas para o computador do/a auditor/a numa folha de Excel. Os dados desta folha de Excel devem ser trabalhados para obter (a partir de cada dispositivo ou equipamento de medida) os seguintes valores:

- Consumo real de electricidade in kWh
- Potência máxima exigida (kW)*
- Potência mínima exigida (kW)*

* Esta informação permitirá saber quais os processos adequados para instalar um controlador de velocidade.

Com esta informação, o/a auditor/a poderá tomar decisões, fazendo os cálculos para a obtenção da potência média exigida em cada processo, por meio da divisão de consumo de energia (kWh) pelo tempo de medição total (h).

Estes dados e as informações obtidas a partir da entrevista com o/a técnico/a de manutenção da cooperativa, darão ao/a auditor/a a estimativa do valor de “**factor de carga**”, “**estimativa horas/dia**” e “**estimativa dias/ano**” a serem incluídas na folha Excel “**calculos**” do Anexo V – Inventário.

Para os equipamentos medidos, o valor de “**factor de carga**” será obtido por: electricidade média consumida durante o tempo de medição, dividida pela potência total instalada do material multiplicado pelo tempo de medição.

O factor de carga será útil, especialmente quando a potência de determinado processo estiver sobredimensionada ou quando esta for variável.

Para os equipamentos e dispositivos não medidos pelo analisador de rede, os seguintes valores de "factor de carga" podem ser usados como estimativas, apesar do/a técnico/a de manutenção poder conhecê-los melhor, devendo o/a auditor/a tomar decisões para cada caso:

- Recepção e máquinas de transporte: 80-90%
- Equipamentos de lavagem: 50-60%
- Ventiladores eléctricos: 90-100%
- Equipamentos de ar comprimido: 60%
- Máquinas de embalagem: 60-90%
- Computadores: 70%
- Ecrans de computadores: 100%
- Faxes e impressoras: 100%

Usando esses dados e preenchendo completamente as folhas de Excel do Anexo IV-lista de verificação e do Anexo V-Inventário, será obtido o consumo de energia de cada máquina e equipamento, bem como o consumo de energia de cada processo. Neste ponto, as dificuldades surgirão das diferenças entre o consumo de electricidade real (obtido pelas contas de energia eléctrica) e consumo de energia eléctrica virtual (estimado pelo auditor e incluído na folha de "processo industrial" do anexo IV-lista de verificação Excel). Essas diferenças vão diminuir com a inclusão da rubrica "Outros" referente a pequenos dispositivos ou consumos que não foram tidos em conta e será automaticamente corrigida nesta folha de Excel para obter o CONSUMO "REAL" DE ENERGIA de cada processo. No entanto, o CONSUMO REAL DE ENERGIA será impossível de obter e será sempre uma estimativa que o/a auditor/a terá que fazer relativamente às horas de trabalho por dia de cada máquina, e aos dias de trabalho por ano, mas principalmente pelas estimativas sobre a potência real de trabalho (cada dispositivo tem uma potência nominal, que é a potência máxima do aparelho, mas muitas vezes as máquinas trabalham a menor potência, usando menos energia do que a sua potência nominal).

Assim, para os dispositivos medidos directamente com o analisador de rede, a energia real utilizada vai estar mais perto do consumo real anual. Para os dispositivos e equipamentos não directamente medidos, devem ser feitas estimativas, devendo ser mencionado no relatório de auditoria a forma de obtenção dos valores.

Esta segunda visita à cooperativa será desenvolvida num dia de trabalho, de acordo com os requisitos do projecto TESLA.

5. Quinta etapa da auditoria: Analisar toda a informação recolhida

Os principais objectivos deste passo serão:

- Descrever o desempenho energético existente, desagregando os consumos de energia dos diferentes processos.
- Identificar ineficiências e as medidas de melhoria que poderão ser implementadas para reduzir o consumo de energia da cooperativa.

A primeira análise da situação existente será executada com a ajuda do Anexo IV-lista de verificação, do Anexo V-Inventário Excel e dos dados obtidos pelas medições do analisador de rede. Esta análise será incluída na análise de energia do Relatório de Auditoria, incluindo gráficos e tabelas obtidos na folha de Excel "relatório de dados" do Anexo IV-Lista de verificação. Assim, mencionará:

- Análise do consumo de energia
 - o Consumo de energia por fonte (classificada como: electricidade, combustível líquido, gás natural e biomassa)
 - o Consumo anual de energia (mencionando a sazonalidade)
 - o Consumo de energia ao longo do dia (para encontrar lacunas ou tempos mortos)
 - o Consumo de energia por processo (desagregando os processos)
- Indicadores de desempenho
- Identificação de ineficiências em relação ao consumo de energia
- Critérios para classificação das medidas de melhoria da eficiência energética.

Ao analisar as melhorias propostas, levar devem ser levadas em conta as horas de trabalho dos equipamentos ou dispositivos para os quais serão propostas alterações: p.e., não será rentável substituir motores que trabalham menos de 1.000 horas por ano.

As lições aprendidas durante a acção de formação de Auditoria Energética (apresentações em powerpoint do Anexo X) irão ajudar o/a auditor/a nos cálculos para a análise. Na acção foi mencionado que:

- “**Lower Calorific Power**” para expressar todas as fontes de energia consumidas nas mesmas unidades: Kcal / Kg
- Use as unidades kWh para medir energia e kW para medir potência
- Tenha em consideração o calor gerado nos processos, principalmente em fábricas de alimentos para animais, em que é um dos maiores consumos de energia.
- Tenha em consideração a produção de frio, principalmente em adegas e em câmaras de arrefecimento de frutas e hortícolas.
- Lembre-se que a iluminação não será provavelmente o maior processo de consumo de energia. No entanto, as medidas de melhoria serão muito fáceis e viáveis nas cooperativas.

O Anexo VII-D.6.1 Relatório de Ferramentas de *software* refere cinco programas diferentes. Estes programas de *software* podem ser descarregados gratuitamente e serão muito úteis na análise dos dados relativos a energia nas cooperativas. Alguns disponibilizam um relatório com os resultados, o ganho ou a economia de energia ou de CO₂ obtidos.

Toda esta informação irá fornecer ao/à auditor/a o conhecimento necessário sobre o desempenho energético da cooperativa e os seus principais consumos, processos e rotinas.

Após esta análise, o/a auditor/a estará pronto para identificar as ineficiências em relação ao consumo de energia, que serão analisadas seguindo o esquema do Anexo I: Modelo de Relatório de Auditoria. Esta análise incluirá:

- Lista das ineficiências identificadas.
- Medidas de melhoria para corrigir cada ineficiência identificada.
- A análise energética para cada medida de melhoria da proposta (poupanças de energia obtidas pela implementação de cada medida proposta de melhoria) e implementação das medidas (instalação e obras necessárias). Deve ser feito um novo cálculo da situação energética global da cooperativa, assumindo que a medida foi adoptada. Os mesmos gráficos obtidos pela folha de Excel "relatório de dados" do Anexo IV-lista de verificação devem ser incluídos, para comparar a situação actual e futura.

- Análise financeira para cada proposta de melhoria:
 - Poupança obtida através da implementação de cada melhoria.
 - Necessidade de investimento.
 - Retorno da medida proposta.
 - Apoios e subsídios previstos ou taxas e penalizações expectáveis (actuais ou futuras¹)
- Outras melhorias obtidas com as medidas propostas (mais produtividade, menos operações de manutenção, etc.)
- Comparação das diferentes medidas e análise técnica de sua interacção.

A fim de ajudar o/a auditor/a na sua tarefa de propor medidas de melhoria e análise dos resultados esperados, há uma lista das melhores práticas e medidas de melhoria, específicas para os quatro diferentes sub-sectores, incluída no Anexo VIII – Lista de melhores práticas. Além disso, para auxiliar o/a auditor/a na análise financeira, está disponível a ferramenta Anexo IX – Análise de Investimento. Conforme referido em cada documento, as informações serão consideradas numa análise caso a caso, tendo em conta a situação energética particular de cada cooperativa. Nesta análise económica, o/a auditor/a deve incluir o valor da amortização, especialmente para os equipamentos e máquinas mais importantes.

No desenvolvimento das tarefas deste passo, será muito importante pedir aos principais operadores de mercado informação sobre os equipamentos e dispositivos propostos. Serão disponibilizados ao/à auditor/a preços realistas e actualizados, características, modelos, etc, que serão analisadas e incluídos no relatório.

¹ Em Espanha, espera-se um imposto sobre a compra de biomassa (não para a de produção própria), cuja Lei será aprovada dentro de aproximadamente 2 anos.

6. Sexta etapa da auditoria: Edição do relatório de auditoria

Nesta etapa, será redigido o relatório de auditoria, incluindo a análise dos dados obtidos na etapa 5 e os gráficos e fluxos obtidos a partir desses dados, bem como a redacção das conclusões sobre o funcionamento, o desempenho actual e as medidas propostas.

A edição do relatório de auditoria deve seguir consistentemente o modelo Relatório de Auditoria, a fim de manter a uniformidade nos documentos produzidos pelos quatro países do projecto.

Esta etapa, em conjunto com a anterior (análise da informação recolhida) deve ser desenvolvida em dez dias úteis, a fim de seguir os requisitos TESLA.

7. Sétima etapa da auditoria: Controle de qualidade

Conforme especificado no contrato do projecto, será feito um controle de qualidade para uma quantidade representativa de relatórios da auditoria. Este incidirá sobre 5 ou 6 relatórios de auditoria por país; 4 ou 5 no caso de Portugal).

Uma vez que todos os relatórios de auditoria estejam terminados em cada país, a entidade subcontratada para os controlos irá controlar o número de relatórios acima mencionados.

8. Oitavo passo da auditoria: Apresentação do relatório de auditoria e reunião com actores chave

Estas actividades poderão ser executadas em conjunto durante a visita à cooperativa, ou separadamente, em duas visitas diferentes à cooperativa (dependendo do orçamento e tempo disponível). Este será o passo mais importante do processo de auditoria. Na apresentação do relatório de auditoria aos responsáveis da cooperativa, o/a auditor/a deve enfatizar a implementação das medidas de melhoria e os seus benefícios.

Depois da apresentação ou na mesma reunião, o/a auditor/a deve intermediar entre a cooperativa e os actores-chave para recomendar as melhores opções de medidas de melhoria a serem implementadas pela cooperativa.

O/A auditor/a deve recordar que depois desta reunião será apresentado um relatório sobre o assunto, conforme especificado para a tarefa D.5.4 do contrato do projeto TESLA.

Esta terceira e última visita à cooperativa serão desenvolvidas num dia de trabalho, a fim de seguir os requisitos TESLA.

9. Referências

Foram consultados os seguintes documentos para executar este Guia de Auditoria. Quando os auditores editarem o relatório de auditoria para cada cooperativa, a referência aos documentos consultados, fontes dos dados obtidos e ferramentas de software utilizado (quinta etapa) devem ser incluída.

Contrato TESLA IEE/12/758/SI2.644752.

BREF – Eficiência energética (E.C.)

Norma para auditoria energética UNE-en 16247-1:2012

Projecto EINSTEIN

Projecto ENGINE

Documentos do projecto CO2OP

Tarefa 5.2 Proposta de melhores práticas

Tarefa 6.2 Proposta de software