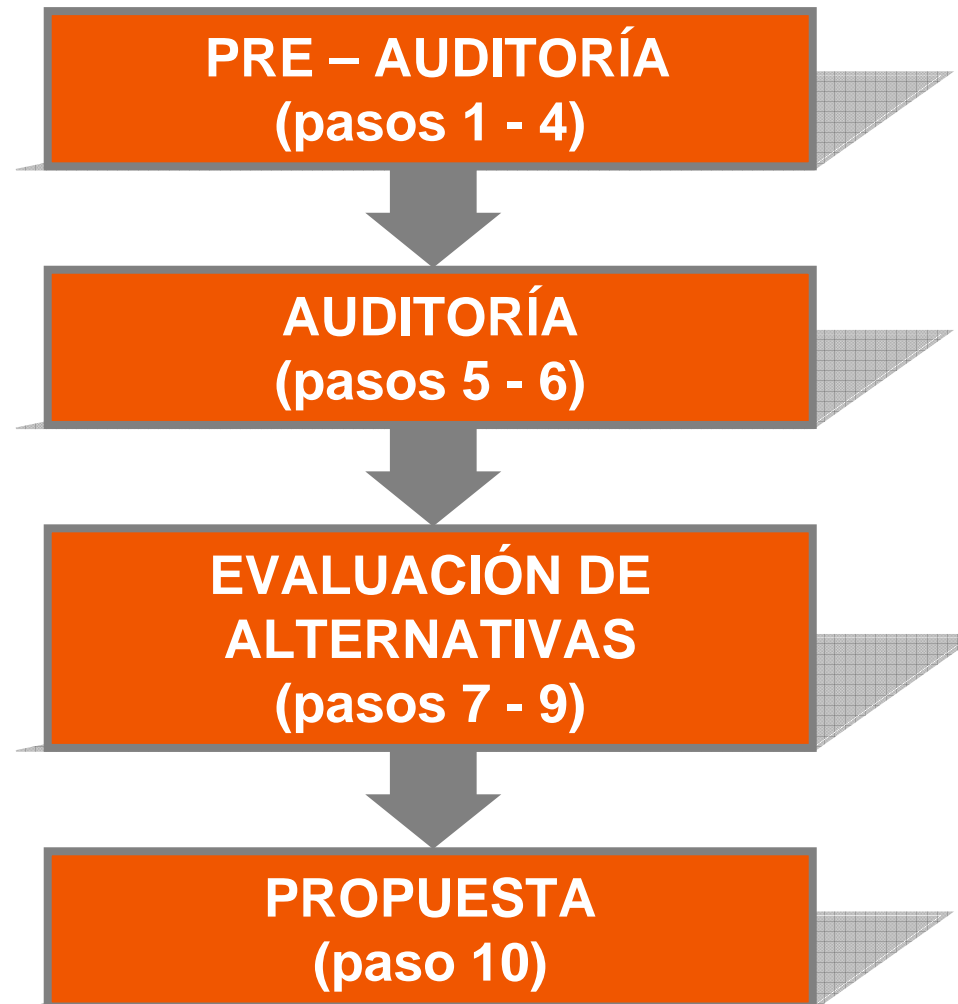


MÓDULO M 1.3

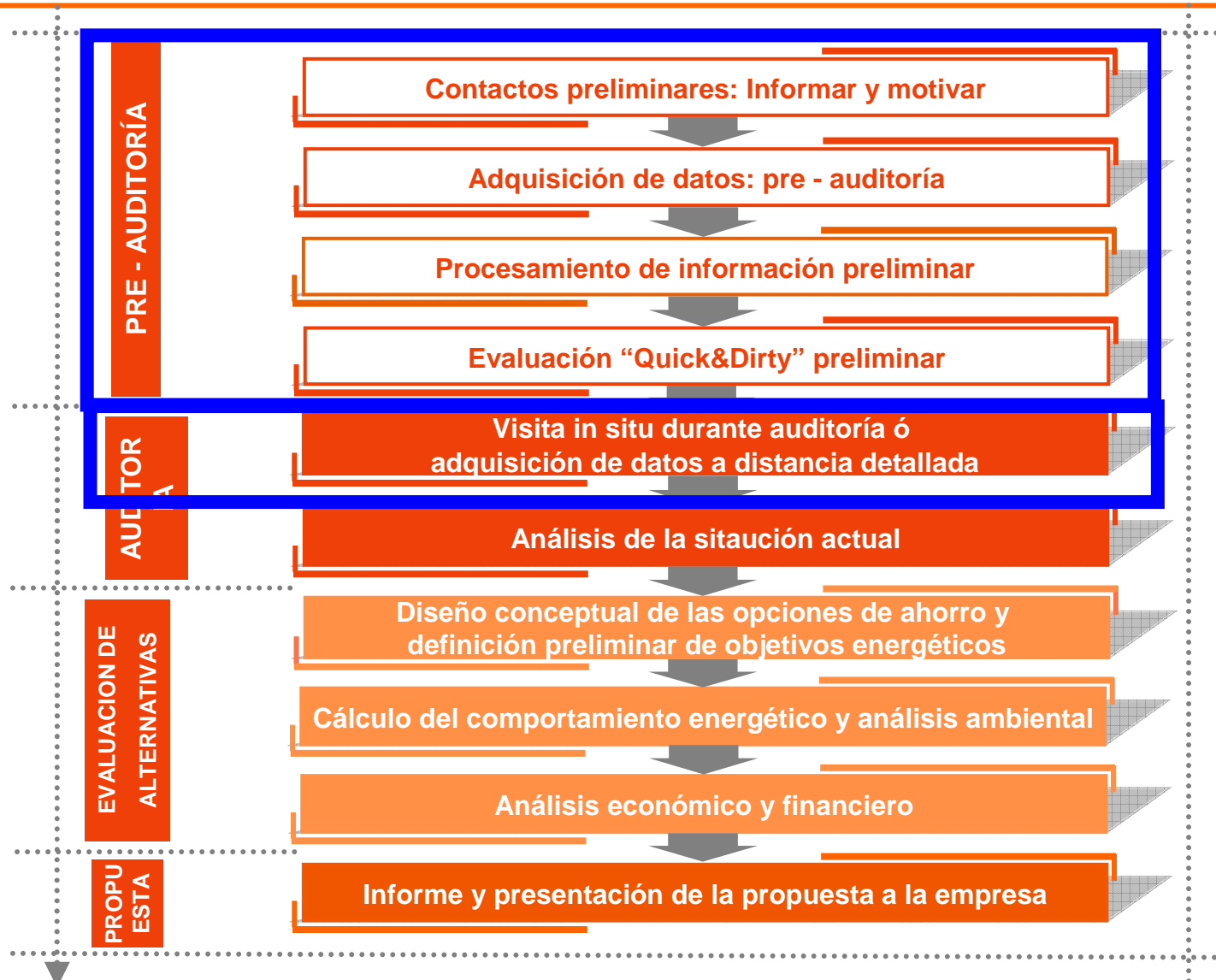
¿Cómo realizar una auditoría EINSTEIN?

Metodología auditoría EINSTEIN



Auditoría EINSTEIN en 10 pasos

EINSTEIN
thermal energy
industry audit



PREAUDITORÍA: PASO 1

PRE - AUDITORÍA

Contactos preliminares: Informar y motivar

Adquisición de datos: pre - auditoría

Procesamiento de información preliminar

Evaluación "Quick&Dirty" preliminar

EINSTEIN Paso 1: Contacto preliminar. Informar y motivar

> **Material Promocional**

> **Posibilidad de auto valoración**

Asegúrese de localizar quién es la persona correcta a la que debe dirigirse

PREAUDITORÍA: Paso 2

PRE - AUDITORÍA

Contactos preliminares: Informar y motivar

Adquisición de datos: pre - auditoría

Procesamiento de información preliminar

Evaluación "Quick&Dirty" preliminar

EINSTEIN Paso 2 Toma de datos previos a la auditoría

> Preparación de la Empresa

> Preparación del auditor

> Obtención de datos básicos a distancia

Paso 2.1: Adquisición datos preauditoría

Preparación por parte empresa

-> Deben proporcionar:

- ✓ Situación general situación de la compañía
- ✓ Facturas de combustible y eléctricas
- ✓ Descripción del proceso de producción (diagrama con temp y flujos de masa)
- ✓ Descripción de los diferentes procesos
- ✓ Descripción del sistema de suministro de calor y frío
- ✓ Descripción de los edificios, naves de producción y almacenes

Consulte la lista de comprobaciones de EINSTEIN para su envío a la empresa

Los datos deben ser enviados al auditor con antelación

Paso 2.2: Adquisición datos preauditoría



Preparación del auditor:

- ✓ ¿Cuáles son los procesos más relevantes en la industria? ¿Qué procesos consumen más energía?
- ✓ ¿Opciones existentes para tecnologías de proceso? ¿Cuáles son sus ventajas y desventajas?
- ✓ Para sectores no industriales
 - ✓ ¿Qué aspectos consumen más energía?

Consulte el kit de herramientas de EINSTEIN para ver fuentes de información

Estudie el organigrama enviado por la empresa

Paso 2.3: Adquisición datos preauditoría

Adquisición de datos a distancia vía Cuestionario básico

Ventajas:

- ✓ Estimación bruta preliminar antes visita
- ✓ Checklist de los datos adicionales necesarios

PREAUDITORÍA: Paso 3

PRE - AUDITORÍA

Contactos preliminares: Informar y motivar

Adquisición de datos: pre - auditoría

Procesamiento de información preliminar

Evaluación "Quick&Dirty" preliminar

EINSTEIN Paso 3: Preparación de la auditoría: procesamiento de la información preliminar

> Proceso de los datos previos a la auditoría

> Comprobar los datos con la empresa

> Comparar los datos (benchmark)

> Aprender sobre los procesos de la empresa

> Identificación de las posibles medidas

> Lista de Prioridades de la auditoría

La herramienta EINSTEIN ayuda a detectar:

- Inconsistencias de datos graves
- Datos obligatorios que faltan

Paso 3.2: entrevista telefónica

Complete Información (identificada en Paso 3.1)
mediante entrevistas telefónicas o email,
asegúrese de obtener lo siguiente :

- ✓ Principales productos y cantidades
- ✓ Cantidad total de energía consumida
- ✓ Identificación de los procesos con mayor consumo de calor / refrigeración
- ✓ Equipos principales de suministro de calor/refrigeración
- ✓ Niveles de temperatura en el suministro de calor y en los procesos de refrigeración

PREAUDITORÍA: Paso 3

PRE - AUDITORÍA

Contactos preliminares: Informar y motivar

Adquisición de datos: pre - auditoría

Procesamiento de información preliminar

Evaluación "Quick&Dirty" preliminar

EINSTEIN Paso 3: Preparación de la auditoría: Procesamiento de la información preliminar

> Proceso de los datos previos a la auditoría

> Comprobar los datos con la empresa

> Comparar los datos (benchmark)

> Aprender sobre los procesos de la empresa

> Identificación de las posibles medidas

> Lista de Prioridades de la auditoría

Consulte: - Revisión
EINSTEIN de prácticas y
herramienta de auditoría
de energía térmica
- BD de evaluación
comparativa de
herramienta EINSTEIN

Equipo de Procesos
& alternativas

Sistemas de suministro
& alternativas

Consulte kit de herramientas
EINSTEIN & BAT

Haga una lista completa de:

- Diseño automático EINSTEIN
- BAT
- Industrias Similares

PASO 3.6: Fije prioridades para auditoría

Objetivos:

- ✓ Auditoria rápida --> céntrese en los datos esenciales
- ✓ Auditoria Detallada--> No olvide los datos importantes

Haga una lista de prioridades para preguntar más tarde!

Céntrese en las soluciones posibles

- ✓ Evite recoger la información innecesaria
- ✓ Pero, insista en obtener la información importante, incluso si es difícil acceder a ella

PREAUDITORIA: PASO 4

PRE - AUDITORÍA

Contactos preliminares: Informar y motivar

Adquisición de datos: pre - auditoría

Procesamiento de información preliminar

Evaluación "Quick&Dirty" preliminar

EINSTEIN Paso 4: Pre-evaluación rápida

> Elaboración del informe de pre-evaluación rápida

> Presentación del informe a la empresa (opcional)

- Identifique procesos más significativos
- Primeras cifras cuantitativas de demandas
- Identifica posibles opciones y tamaños
- Estimación de ahorros esperados

- Puede convencer a la empresa para seguir adelante con la auditoría

¡No prometa demasiado al principio!

Los resultados dependen de las condiciones locales y de la exactitud de la información

AUDITORÍA ENERGÉTICA: PASO 5



EINSTEIN Paso 5. Visita a las instalaciones para la auditoría

> Presentación a la empresa del informe de pre-evaluación rápida

> Realizar entrevistas y visitar el lugar

> Recogida rápida de nuevos datos

> Toma de mediciones

> Definición del programa de mediciones

> Debatir nuevas interpretaciones

Mediciones
rápidas de
temperatura
con equipos IR

- Asegúrese de que esté
presente el personal técnico
- Use el cuestionario EINSTEIN
como guía

Paso 5.2: Tipos de datos

✓ Información general :

- Producción anual,
- ¿Cuántos procesos? ¿Cómo funcionan?
- Cifras de actividad (cifras de negocios, nº de trabajadores,,...)
- Turnos, periodos vacacionales, programas de producción...
- planes para el futuro?

✓ Facturas de combustible y electricidad y tarifas energéticas :

Tratar de recopilar información de diversos años!!!

- Desglose de consumos por
 - por procesos
 - equipos
 - Líneas de producción

Paso 5.2: Tipos de datos

✓ **Datos sobre procesos:**

➔ *Con frecuencia está disponible el consumo de energía global , pero no el desglose por procesos – son necesarios datos adicionales*

- Entrada/salida de fluido/energía
Caudal de volumen o masa y temperaturas
- Masa o volumen calentado y sistema de encendido
Numero de lotes o paradas, temp inicial desde la que el equipo debe ser calentado.
- Pérdidas térmicas del proceso o equipo en operación
Potencia requerida del proceso para mantener dicha temp puede estar compuesta de pérdidas térmicas, cambio de estado de fluidos de proceso y reacciones químicas,...

Paso 5.2: Tipos de datos

- ✓ **Datos sobre equipso de suministro de calor y frío**
 - No sólo obtener potencia nominal, sino horas de funcionamiento, factor de carga, pérdidas,
 - Realizar un diagrama sobre qué equipo suministra qué procesos.
- ✓ **Datos sobre distribución y almacenamiento de calor y frío**
 - Obtener datos sobre longitud, diámetro, aislamiento de tubos, temperaturas, niveles de presión, ratios de flujo.
 - Esto ayuda a calcular el consumo de energía
 - Identificar almacenamiento de calor: volumen, nivel de temperatura, presión, aislamiento, ratios de flujo de entrada y salida
- ✓ **Sistemas de recuperación de calor existentes**
 - Identificar intercambiadores de calor existentes para recuperación de calor (datos técnicos, tipo, ej. placa HEX)
 - Estimar (típicas) condiciones reales de funcionamiento (ratios de flujo, temperaturas)

Paso 5.2: Tipos de datos

No hay tiempo suficiente para medir todos los datos!!!

Algunas indicaciones para cálculos indirectos :

- ✓ Cálculo de pérdidas térmicas :
 - A partir de temp de enfriamiento y tiempo
 - A partir del tamaño y espesor aproximado del aislamiento

- ✓ Ej: En el proceso de secado, calcule el calor de evaporación
 - A partir de la diferencia entre la humedad del producto húmedo y seco

Paso 5.2: Tipos de datos

✓ Energías renovables

- Identifica superficie disponible (techo y suelo), distancias y orientación
- Evalúa disponibilidad de biomasa y/o biogás (de procesos o vecindad)
- ¿Hay alguna motivación hacia las energías renovables aparte de económica?

✓ Demanda de calor & frío en edificios

- Elabora un inventario de los edificios existentes (oficinas, almacenes y naves producción): sistemas de calor y aire acondicionado
- Niveles de temperatura y horarios de uso
- Diagramas y planos de edificios

Ppaso 5.2: tipos de datos

✓ Parámetros económicos y financieros

- Identifica costes de Operación&Mantenimiento
- ¿Cómo se financian las inversiones en suministro de energía? (externamente, internamente, contrato)?
- ¿Cuáles son los requerimientos para el retorno de inversión y tasas de retorno?

AUDITORÍA: PASO 5



EINSTEIN Paso 5. Visita a las instalaciones para la auditoría

> **Presentación a la empresa del informe de pre-evaluación rápida**

> **Realizar entrevistas y visitar el lugar**

> **Recogida rápida de nuevos datos**

> **Toma de mediciones**

> **Definición del programa de mediciones**

> **Debatir nuevas interpretaciones**

- ¿Datos consistentes?
 - ¿Faltan datos necesarios?
- Puede preguntar mientras esté in situ

ej. temperatura de las paredes de recipientes/tuberías
(para temp. de funcionamiento y pérdidas)
Medición de temperatura IR
Caudalímetro ultrasónico; cubo y reloj

- Primeras impresiones: medidas posibles y medidas inadecuadas
- Período de tiempo para datos adicionales y para el informe

Auditoría:

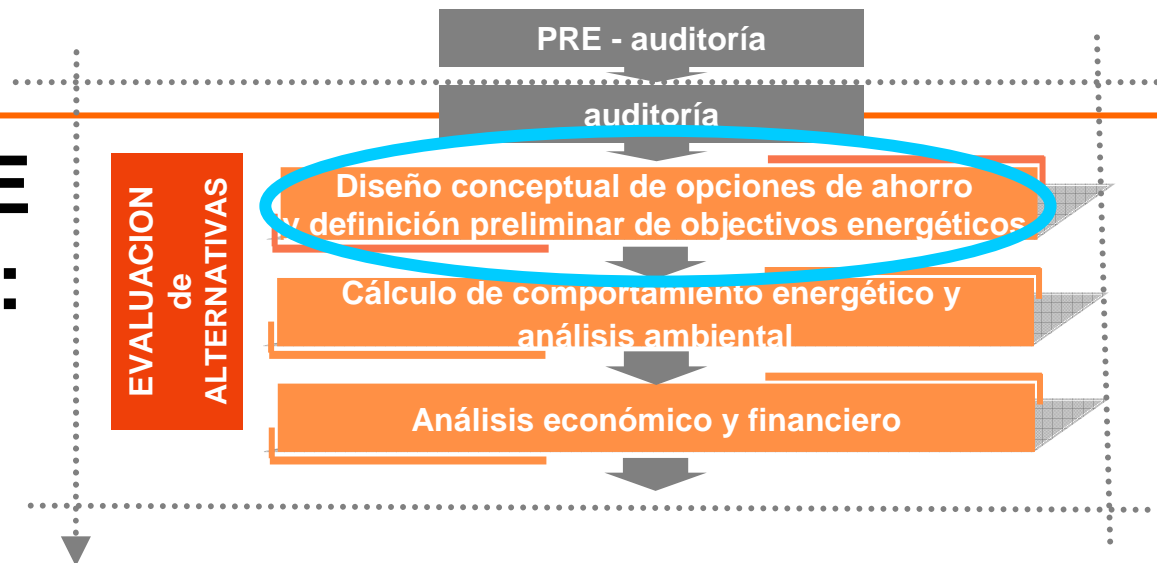
PASO 6



EINSTEIN Paso 6. Análisis de la situación actual

- > Comprobación de la coherencia de los datos
- > Adquisición y/o estimación de los datos perdidos
- > Desglose detallado del consumo
- > Comportamiento real de los equipos
- > Comparación mediante Benchmarks

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS: PASO 7



EINSTEIN Paso 7: Diseño conceptual de las opciones de ahorro y definición de los objetivos energéticos preliminares

- > Lista de recomendaciones para los posibles ahorro de energía
- > Optimización de procesos y posibilidades de la demanda de energía
 - > analiza el potencial teórico de recuperación de calor
- > Prediseño de la red de intercambiadores y acumuladores de calor
- > Prediseño de sistemas de suministro alternativos

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS: PASO 8

EVALUACION
de
ALTERNATIVAS

PRE - auditoría

auditoría

Diseño conceptual de opciones de ahorro
y definición preliminar de objetivos energéticos

Cálculo de comportamiento energético y
análisis ambiental

Análisis económico y financiero

**EINSTEIN Paso 8: Cálculo de rendimiento energético y
análisis medioambiental**

> Cálculo rápido

> Simulación del sistema mediante un software externo específico

> Análisis energético y medioambiental

EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS: PASO 9

EVALUACION
de
ALTERNATIVAS

PRE - auditoría

auditoría

Diseño conceptual de opciones de ahorro
y definición preliminar de objetivos energéticos

Cálculo de comportamiento energético y
análisis ambiental

Análisis económico y financiero

EINSTEIN Paso 9. Análisis Económico y financiero

> Cálculo de los principales parámetros económicos

> valorar posibilidades de financiación y ayudas

> Elaboración de un plan apropiado de financiación

PROPUESTAS: PASO 10



EINSTEIN Paso 10: Elaboración del informe y presentación a la empresa

> elaboración del informe claro y conciso

> presentación del informe a la empresa

Seguimiento

De la auditoría a la instalación del nuevo sistema

→ *Seguimiento es tan importante como la auditoría en sí!*

Objetivos:

- ✓ Convencer a la empresa para ejecutar las inversiones propuestas e instalar nuevos sistemas eficientes de energía
- ✓ Si se realizan sus propuestas: compare sus predicciones con el comportamiento real.
- ✓ Aprende también de respuestas negativas : llama y trata de encontrar los motivos de la no implantación de la propuesta.