



Santa Fe

PROVINCIA

Secretaría de Energía de Santa Fe

SGEn según ISO 50001:2018

Subsecretaría de Energías Renovables y
Eficiencia Energética

Formación y Actualización de «Gestores Energéticos para
la Industria»

Módulo C

Por Mgtr. Ing. Andrea Afranchi



ASPECTOS CLAVES DE UN SGE_n

C 02 - REVISIÓN DE REQUISITOS TÉCNICOS

CONTENIDO

C.2. REVISIÓN DE LOS PRINCIPALES REQUISITOS DE LA NORMA

C.2.1. Acciones para abordar los RR&OO

- Amendment
- RR&OO según ISO31000
- Ejemplos - Plan de Acción para abordar los RR&OO

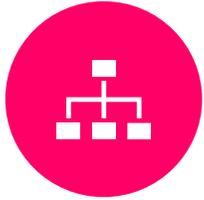
C.2.2. Objetivos y Metas

- Consideraciones
- Ejemplos

C.2.3. Revisión Energética

- Recopilación de información
- Usos y Consumos + Oportunidades de Mejora (ejemplos)
- Criterios de Significancia (ejemplos)

REQUISITOS – ISO50001:2018



4. *Contexto de la Organización*



5. *Liderazgo*



6. Planificación



7. Apoyo



8. Operación



9. Evaluación de Desempeño



10. Mejora

6.1 Acciones para abordar los RR&OO
6.2 Objetivos & Metas
6.3 Revisión energética

6.1 Acciones para abordar los RR&OO

REVISIÓN DE REQUISITOS TÉCNICOS

6.1 ACCIONES PARA ABORDAR LOS RR&OO



6.1 ACCIONES PARA ABORDAR LOS RR&OO

- El desarrollo del requisito 6.1 “Acciones para abordar los riesgos y las oportunidades” *se basa en la comprensión de la organización y su contexto (4.1) y la comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas (4.2).*
- Hay que *determinar los riesgos y las oportunidades* que es necesario abordar *para alcanzar los resultados previstos* (esperados) del SGEN en pos de la MC del sistema y del DE.
- Para *prevenir o reducir los efectos no deseados* hay que planificar acciones en este sentido.

4. Contexto - Amendment

4.1

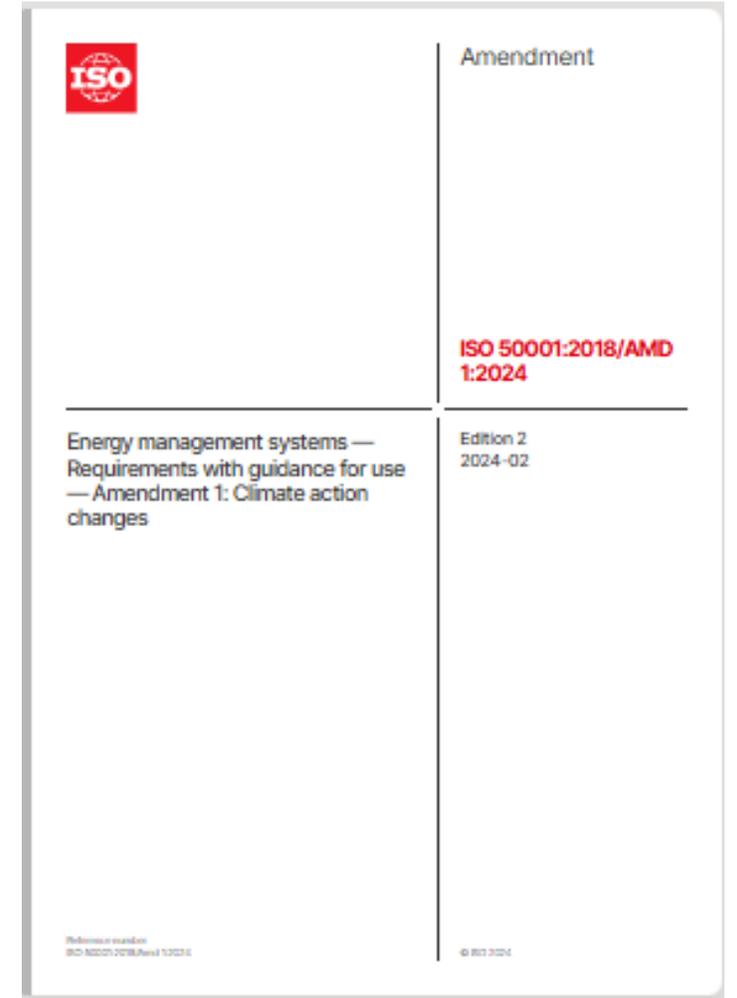
Se añade la frase siguiente al final del apartado:

La organización debe determinar si el cambio climático es una cuestión pertinente.

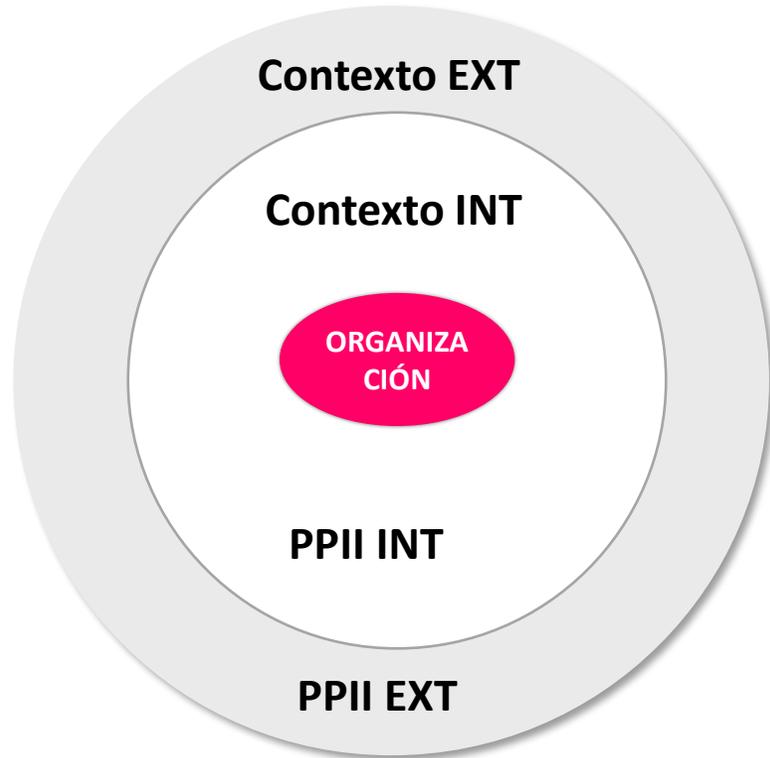
4.2

Se añade la nota siguiente al final del apartado:

NOTA 2 Las partes interesadas pertinentes pueden tener requisitos relacionados con el cambio climático.



ANALISIS DE CONTEXTO - IMPACTO



Este análisis incluye los requisitos legales y otros requisitos voluntarios a los que adhiere la organización

BASE DE ESTE REQUISITO

4. CONTEXTO ANÁLISIS DE CONTEXTO

Ejemplos

CUESTIONES EXTERNAS

- Existencia de objetivos nacionales o del sector requisitos o normas
- Limitaciones para la provisión de energía, seguridad física y fiabilidad
- Costo de la energía o disponibilidad de los tipos de energía
- Efectos del clima y cambio climático
- Emisiones de GEI

CUESTIONES INTERNAS

- Objetivos y estrategias del negocio principal
- Planes de gestión activos
- Recursos financieros
- Madurez y cultura de la gestión de la energía
- Planes de contingencia para la interrupción de suministros de energía
- Riesgos operacionales y consideraciones de responsabilidad
- Madurez de la tecnología existente



4. CONTEXTO PARTES INTERESADAS

Ejemplo

PPII EXTERNAS

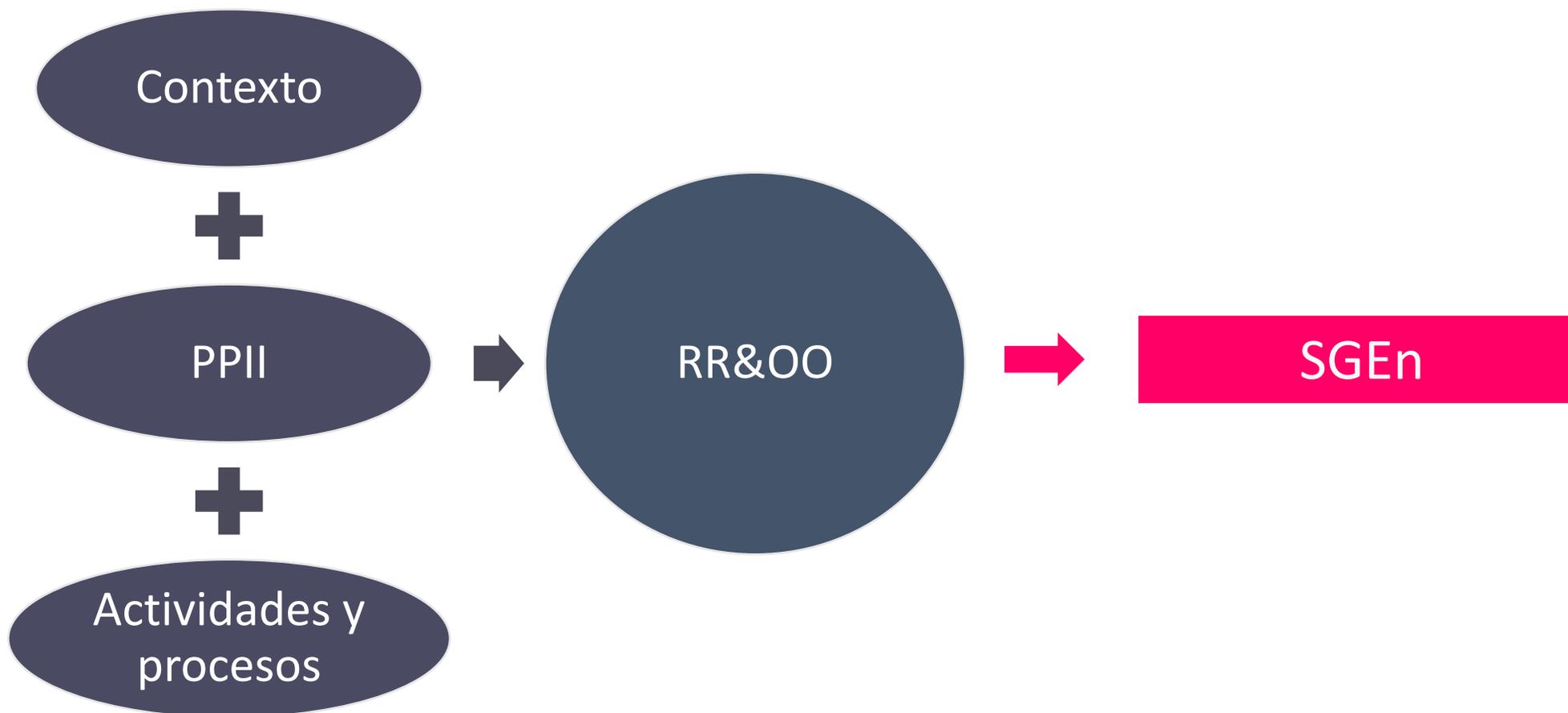
- Clientes
- Vecinos
- Entes reguladores
- Proveedores
- Sindicatos
- Medios de comunicación

PPII INTERNAS

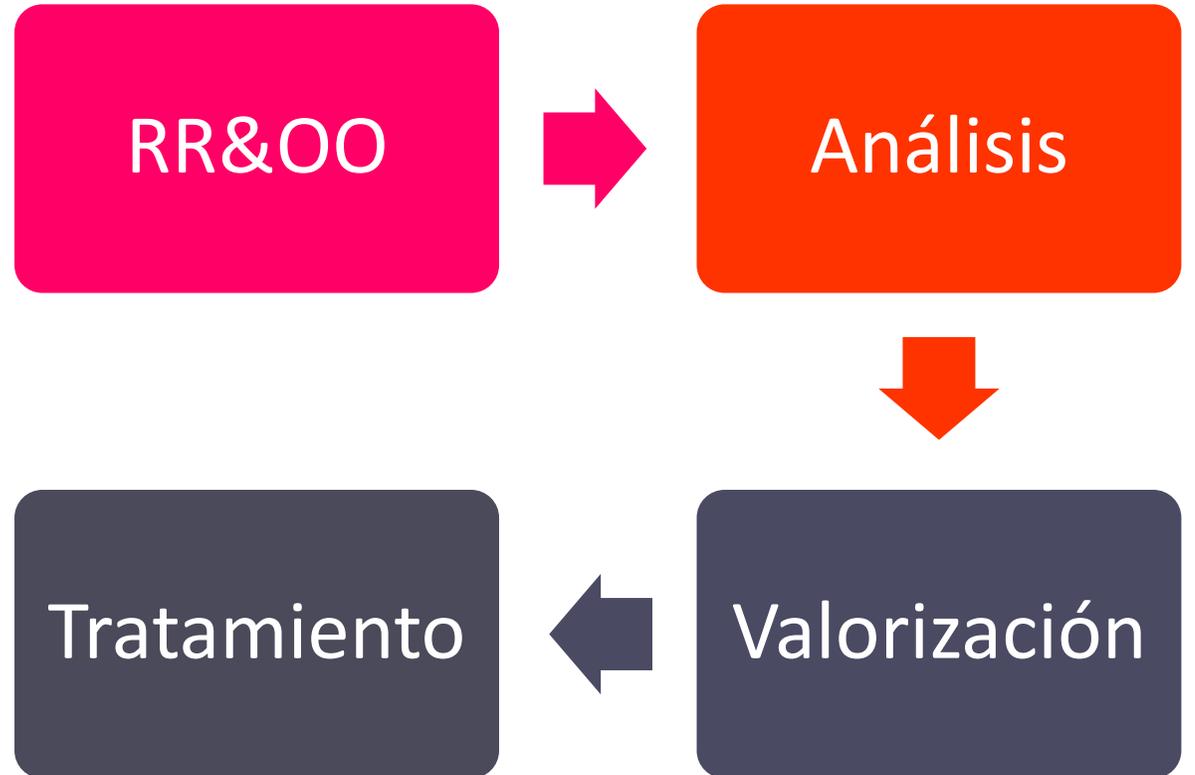
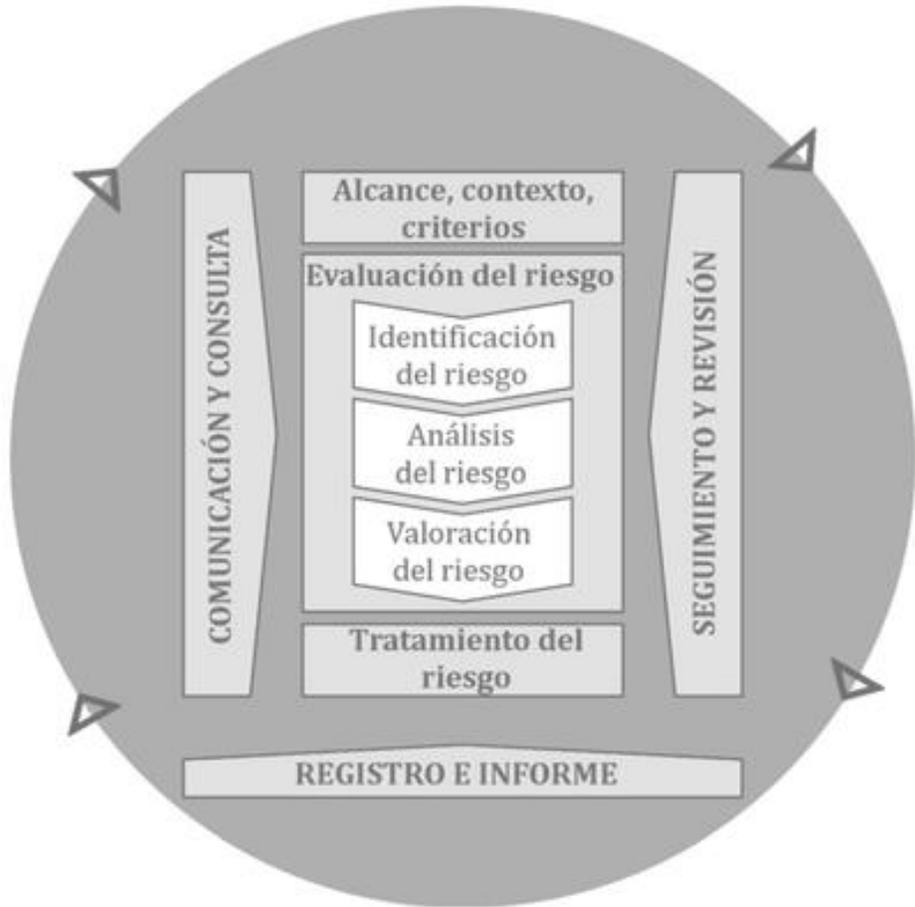
- Alta dirección
- Directorio de la organización
- Personal en general

Recupero del 1° encuentro

PPII + CONTEXTO ↔ RR&OO

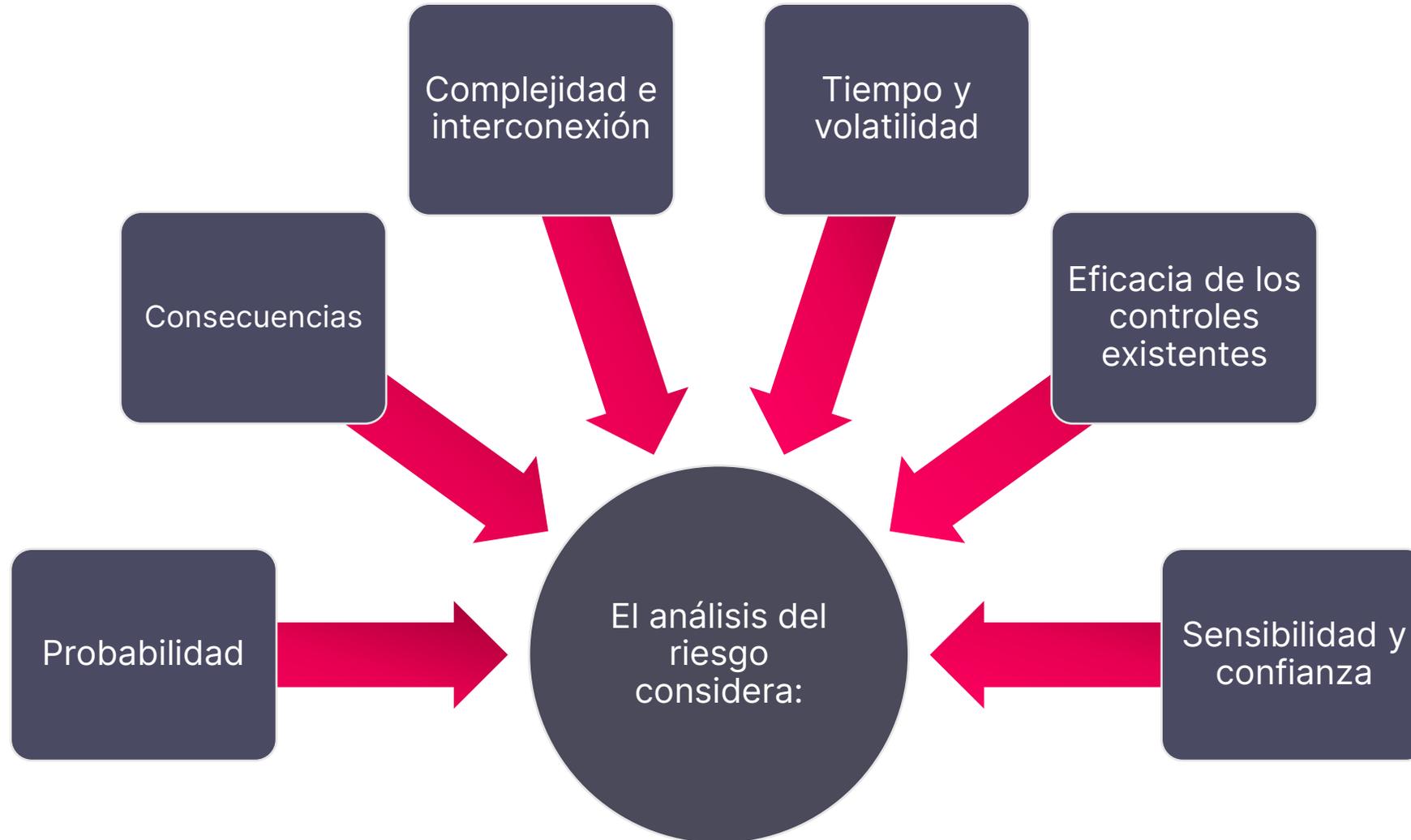


RR&OO SEGÚN ISO 31000



FUENTE: ISO 31000

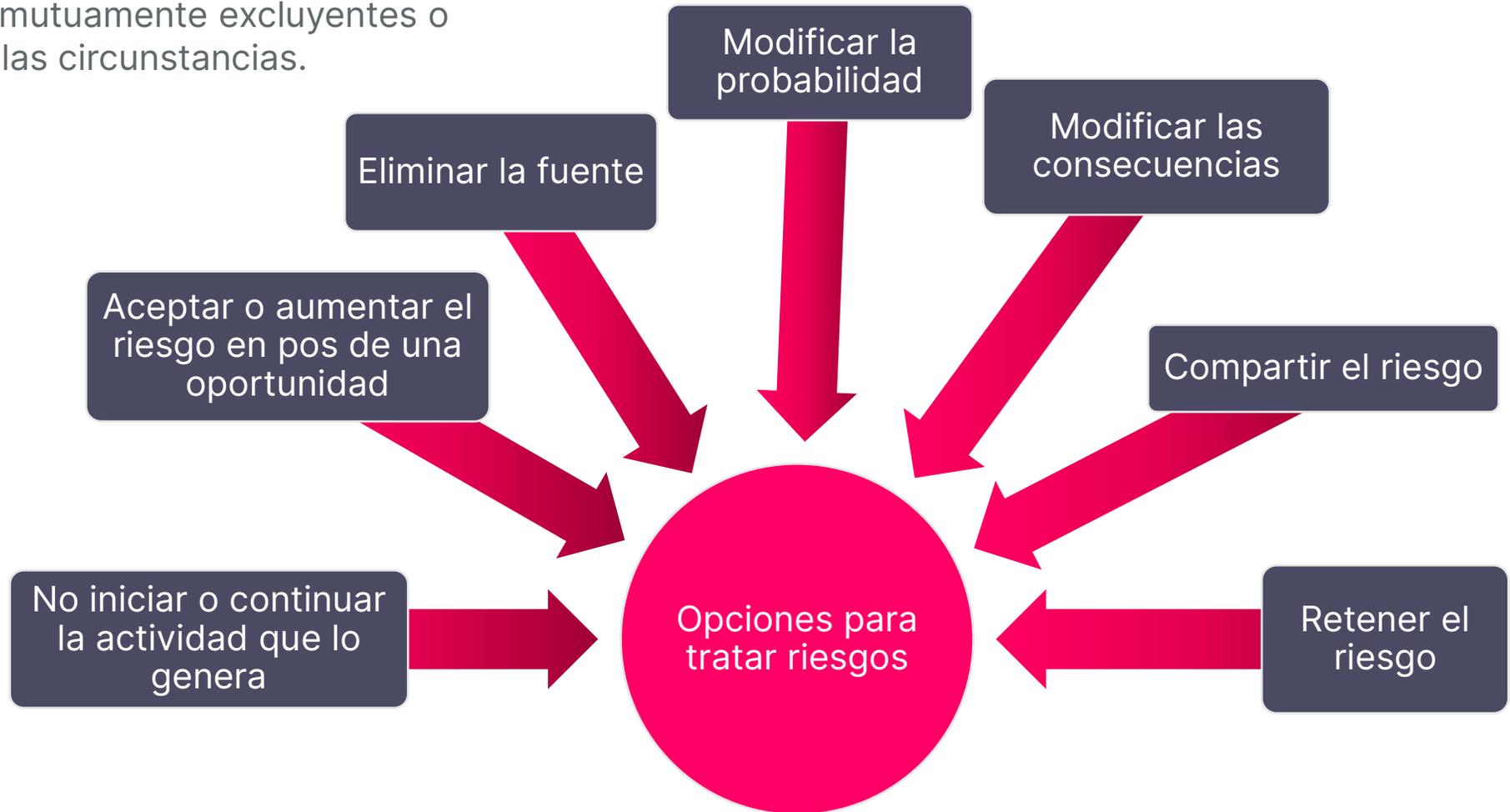
ANÁLISIS DE RIESGOS



FUENTE: ISO 31000

OPCIONES PARA EL TRATAMIENTO DEL RIESGO

Las opciones de tratamiento del riesgo no necesariamente son mutuamente excluyentes o apropiadas en todas las circunstancias.



VALORACIÓN DEL RIESGO

Herramienta comparativa
(análisis vs. criterio)
para la toma de decisiones

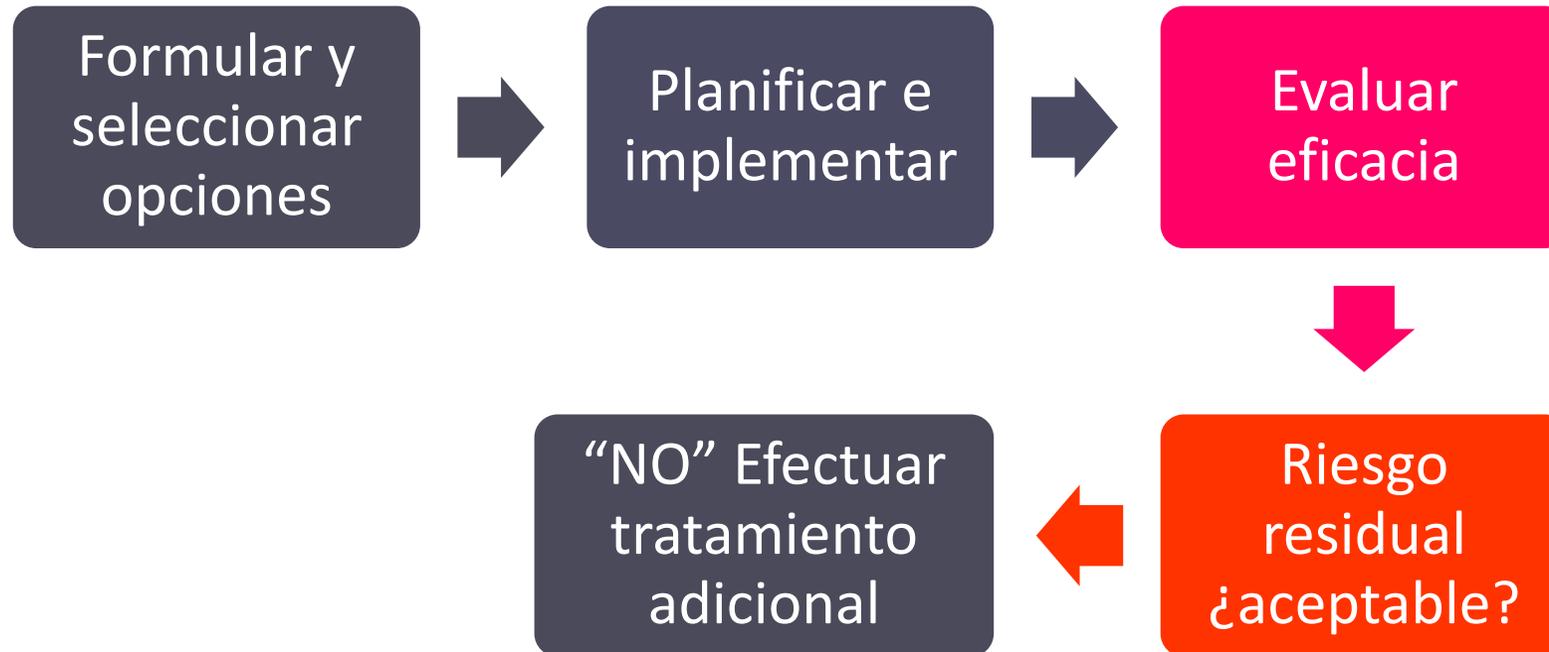


FUENTE: ISO 31000

TRATAMIENTO DEL RIESGO

El propósito del tratamiento del riesgo es seleccionar e implementar opciones para abordar el riesgo.

El tratamiento del riesgo implica un proceso iterativo.



FUENTE: ISO 31000

Ejemplo – Condiciones Climáticas

Afectación del régimen de operación por cuestiones climáticas (lluvias, temperaturas extremas)

- Análisis del riesgo:
 - Probabilidad: Alta ¿?
 - Consecuencia: Alta ¿?
 - Complejidad - interconexión: afectación a la producción y además problemas de provisión energética.
 - Volatilidad: anual ¿?
 - No se puede controlar
- Opciones de tratamiento: modificar las consecuencias
- Toma de decisiones: Análisis adicional (mejor comprensión)

Buscamos transformar el riesgo en una oportunidad y/o minimizar la afectación

Ejemplo – Exigencia de clientes (obligaciones de ↓ GEI)

Tendencia del sector del XXX, electrificación (en una primera instancia) de actividades para una posterior sustitución por fuentes limpias

- Análisis del riesgo:
 - Probabilidad: media ¿?
 - Consecuencia: media ¿?
 - Complejidad - interconexión: revisar compromisos nacionales – cliente único – exportaciones, etc.
 - Volatilidad: sigue tendencias internacionales
 - No se puede controlar (decisión del cliente)
 - Tendencia relacionada con las transiciones energética
- Opciones de tratamiento: compartir el riesgo con el cliente; modificar las consecuencias (nueva tecnología más limpia) – otro (nuevo cliente).
- Toma de decisiones: Análisis adicional (mejor comprensión) – reconsiderar objetivo (servicio al sector del O&G)

Buscamos transformar el riesgo en una oportunidad y/o minimizar la afectación

ACCIONES PARA ABORDAR RR&OO

1. Un **buen análisis** debe conducir a la organización hacia **definiciones estratégicas** (acciones a implementar).
2. Definido el *“que se quiere hacer”* hay que **trazar un plan de acción** para su implementación.
3. El *plan de acción* debe:
 - **Integrar e implementar** acciones en el *marco del SGEN y procesos relacionados con el DE*.
 - Además de cumplir con las reglas del buen arte de todo plan de acción, **NO OLVIDAR evaluar la eficacia de las acciones** que componen el plan.

Ejemplo de Plan de Acción – RR&OO

| R-OX Matriz de riesgos y oportunidades | | | | | | | | | | | |
|--|-----------------------------|--|-------------------------|---|---|--|---|--------|--|--|----------------------|
| Revisión: n Fecha de revisión: 5/9/2023 Fecha de última actualización: 22/9/23 Revisado por: Juan Perez | | | | | | Evaluación de Riesgo / Oportunidad - ER (ver tabla de puntaje) | | | | | |
| SECTOR / AREA | CONTEXTO DE LA ORGANIZACIÓN | PROCESO | PARTES INTERESADAS | DESCRIPCION DEL RIEGO / OPORTUNIDAD (breve reseña del riesgo/oportunidad) | ACCION PARA ABORDAR EL RIESGO / OPORTUNIDAD (una vez que sucede el riesgo/oportunidad como atenuarlo) | p | G | ER=PxG | MEDIDAS DE CONTROL (acciones para controlar el riesgo / Oportunidad) | SISTEMA DE GESTION RELEVANTE (anotar los proc y registros asociados) | Eficacia de acciones |
| Comercial | Interno | relación con cliente/s | Cliente/s | R: Cliente con obligaciones en el marco de los compromisos nacionales (reducción de emisiones GEI) | Explorar nuevas tecnologías de generación - nuevos combustibles | 3 | 3 | 9 | Relevamiento de necesidades del cliente | R-XX Seguimiento de clientes | Encuesta a cliente. |
| Comercial | Interno | Busqueda / desarrollo de nuevos clientes | Clientes | O: Ampliar la cartera de negocios | Aumentar la visibilidad de la empresa (oferta del servicio a otros sectores sin obligaciones de reducción de emisiones) | | | | | R05 Objetivos y metas | |
| Compras - Adquisiciones | Interno | Busqueda / desarrollo de nuevos proveedores de combustible | Clientes | O: Servicio con mejor HC (reducción de emisiones por el uso de biocombustibles) | Sustitución parcial de combustible fósil - desplazamiento gradual (límites tecnológicos) | | | | | | |
| Operaciones | Externo | Prestación del servicio | Planificación operativa | R. mala planificación por interpretación no adecuada de la afectación climática (régimen de lluvia) | Uso de modelos climáticos regionales / locales | 4 | 4 | 16 | | | |

Algunas consideraciones

- Si ya realizan una actividad similar y/o disponen de herramientas y/o metodología, revisarla y verificar que mínimamente cumple los requisitos vistos en esta sección.
- Algunas organizaciones incluyen, en esta herramienta, aspectos como: plazo de ejecución, responsable (específico), recursos y una evaluación del riesgo u oportunidad residual (luego de implementada la acción).

6.2 Objetivos & Metas

REVISIÓN DE REQUISITOS TÉCNICOS

6.2 OBJETIVOS, METAS ENERGÉTICAS Y PLANIFICACIÓN PARA LOGRARLOS

Establecer, implementar y mantener objetivos y metas energéticas documentados.

Los O&M se vinculan con funciones, niveles, procesos o instalaciones.

Objetivos y Metas coherentes con la política.

Cuando establece y revisa los O&M se debe tener en cuenta los requisitos legales y otros requisitos, los USEs y las Oportunidades de Mejora del DE.

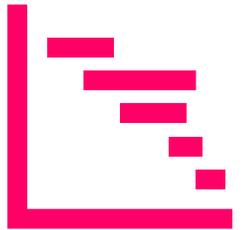
Sus condiciones financieras, operacionales y comerciales, así como las opciones tecnológicas y las opiniones de las partes interesadas.

Establecer *planes de acción* para alcanzar los Objetivos y Metas

6.2 OBJETIVOS, METAS ENERGÉTICAS Y PLANIFICACIÓN PARA LOGRARLOS

Los planes de acción deben incluir:

- ❑ La designación de responsabilidades;
- ❑ Los medios y los plazos previstos para lograr las mejoras;
- ❑ Método mediante el cual debe verificarse la mejora del DE;
- ❑ Una declaración del método para verificar la eficacia.

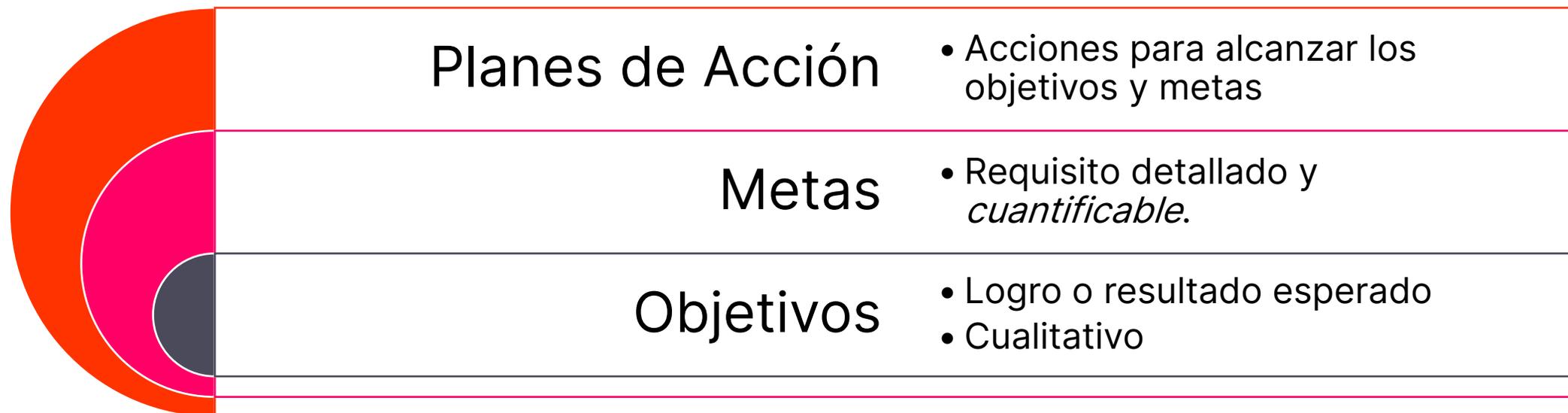


Los planes de acción deben *documentarse y actualizarse* a intervalos definidos.

¿Qué entiende por intervalos definidos?

RESULTADOS DE LA PLANIFICACIÓN

OBJETIVOS, METAS y PLANES



CONSIDERACIONES IMPORTANTES

- Para hacer un plan de acción y sobre todo para ponernos Objetivos & Metas se recomienda tener previamente *identificadas las acciones a implementar y conocer su aporte a la mejora de DE*.
- No puede faltar acción/es relacionadas con los USEs (según resultados de la revisión energética)

ALGUNOS TIPS (recordatorio)

6.2 PLANIFICACIÓN PARA LOGRAR LOS O&M Energéticas

La organización debe **establecer** y **mantener** planes de acción; además deben *conservarse como información documentada.*

Los planes de acción deben incluir:

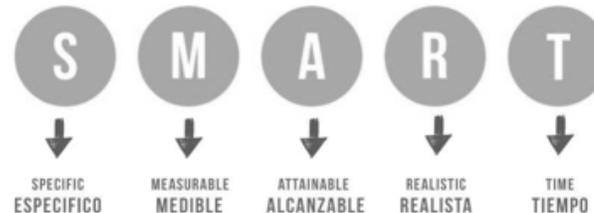
La designación de **responsabilidades**;

Los medios (**recursos**) y los **plazos** previstos para lograrlos;

Método para **verificar** la **mejora del DE**;

Método para **evaluar** los **resultados**.

Tip ➔



Recupero del 1° encuentro

EJEMPLO

| Objetivo | Metas | Acciones | Responsable | Plazo |
|--|---|---|---|---|
| Reducir el consumo de GN en la generación de vapor | Reducción del consumo de GN en 5% con respecto a la LBE n | Cambio de quemadores por nuevos de mayor eficiencia | Ing. Procesos (NA) | 12 meses |
| | | Optimizar el lazo de control de consumo de GN | Responsable del sistema de control (NA) | 3 meses (estado actual) 12 meses (ajuste del lazo al nuevo quemador) |
| | Mejora de eficiencia actual de la caldera de un 3% | Sistema de control automático de purgas de caldera | Ing. Procesos (NA) | 6 meses |



¿Qué nos está faltando?

- Asignación de recursos
- Métodos para verificar la eficacia de la acción y la mejora del DE

DEFINICIONES DE O&M (ejemplos)

EJEMPLO (1)

OBJETIVO: reducir el consumo energético de la planta de 5% para el 2020 contra el 2009 (año base).

META: antes de finales de 2010, reducir el consumo eléctrico de las áreas operativas y administrativas de 2%, en comparación con el consumo del año 2009 (línea base).

META: antes de finales de 2020, reducir el consumo de gas natural del área de producción de 10%, en comparación con el consumo del año 2009 (línea base).

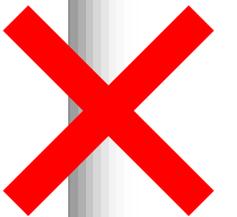


EJEMPLO (2)

OBJETIVO: reducir el 3% el consumo de energía eléctrica de las áreas de producción para el siguiente año.

META: reducir el consumo de electricidad de la línea I de producción.

META: alcanzar un consumo de 150 kWh por unidad fabricada para el siguiente año.



6.3 Revisión energética

REVISIÓN DE REQUISITOS TÉCNICOS

REVISIÓN ENERGÉTICA

Análisis de la *eficiencia energética*, el *uso de la energía* y el *consumo de energía*, con base en los datos y otra información...

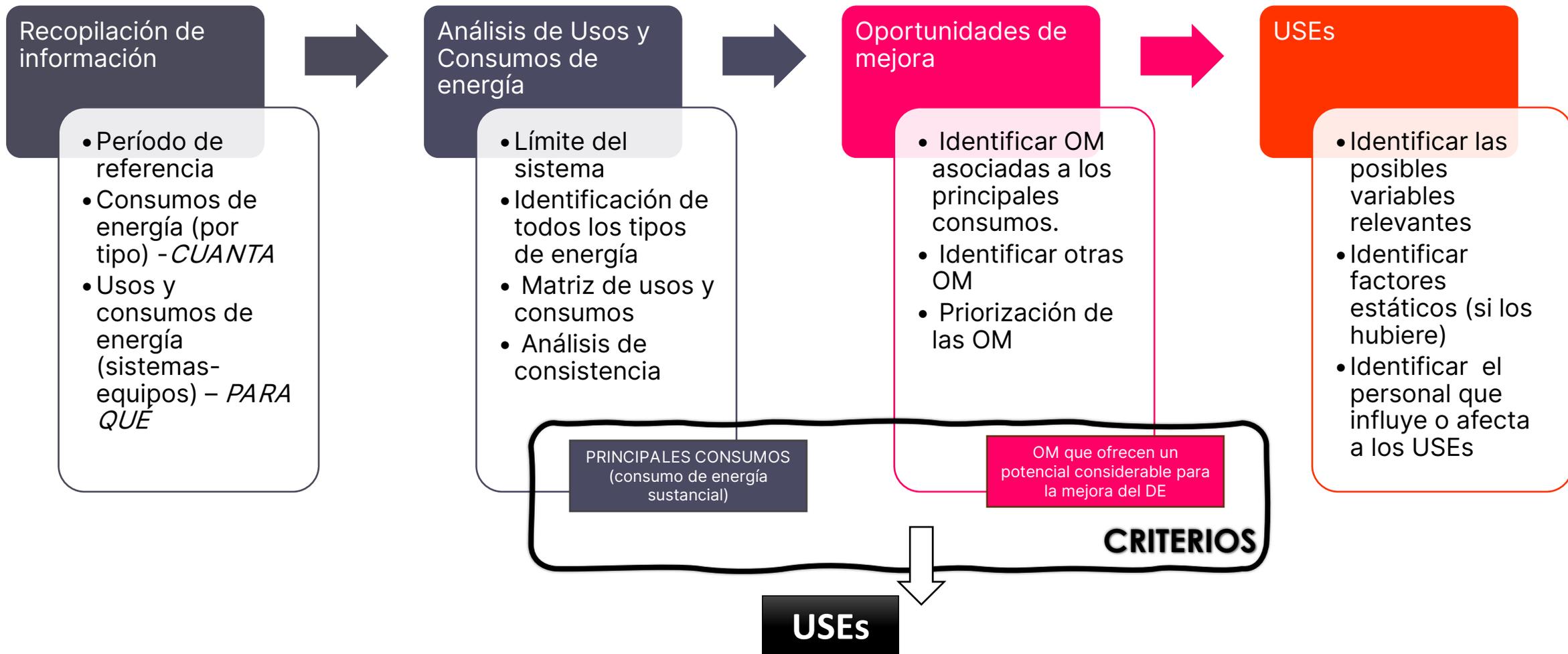
OBJETIVO

orientada a la *identificación de los USEs* y de las *oportunidades de mejora del desempeño energético*.

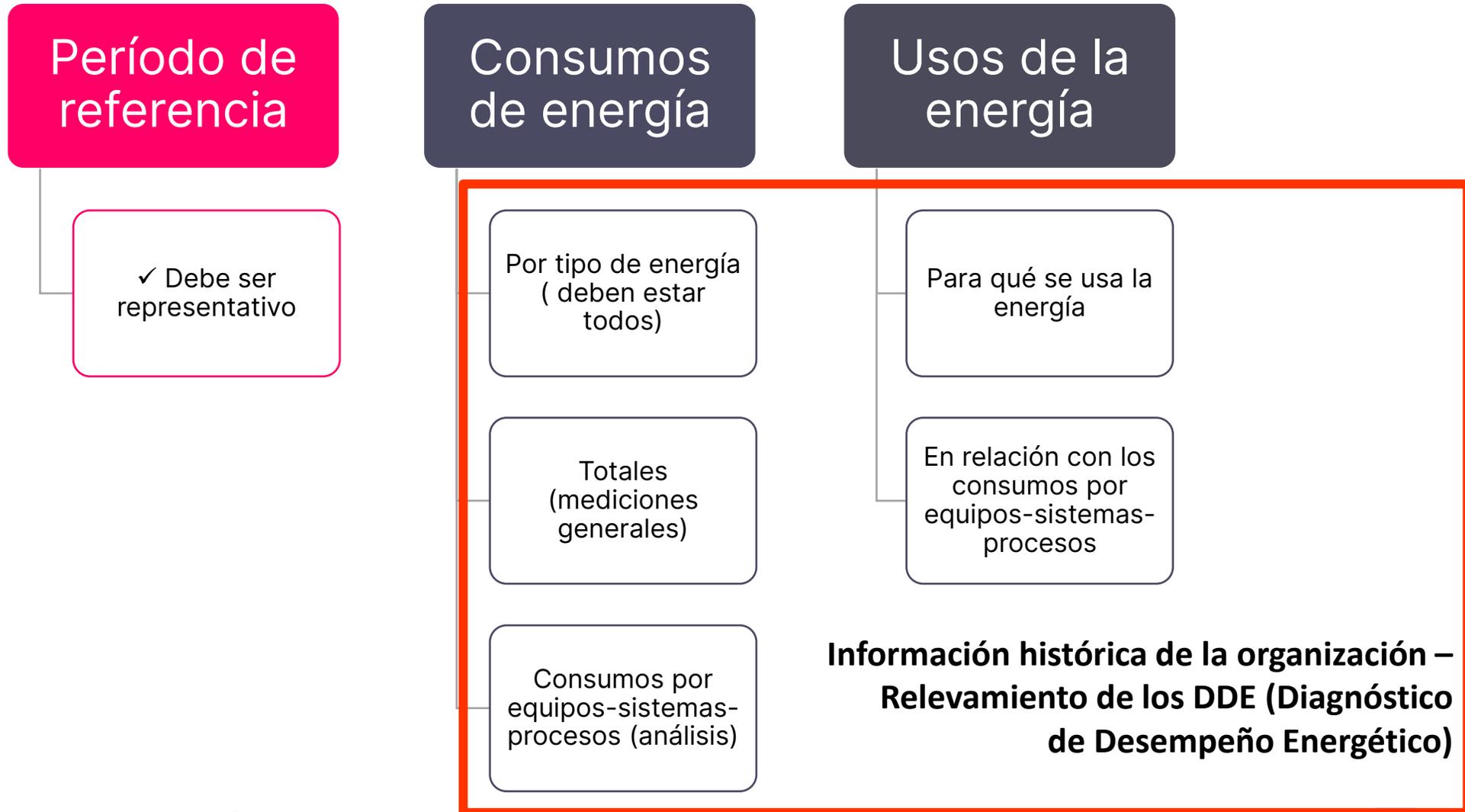
(3.5.5 - ISO50001:2018)



PROCESO – REVISIÓN ENERGÉTICA

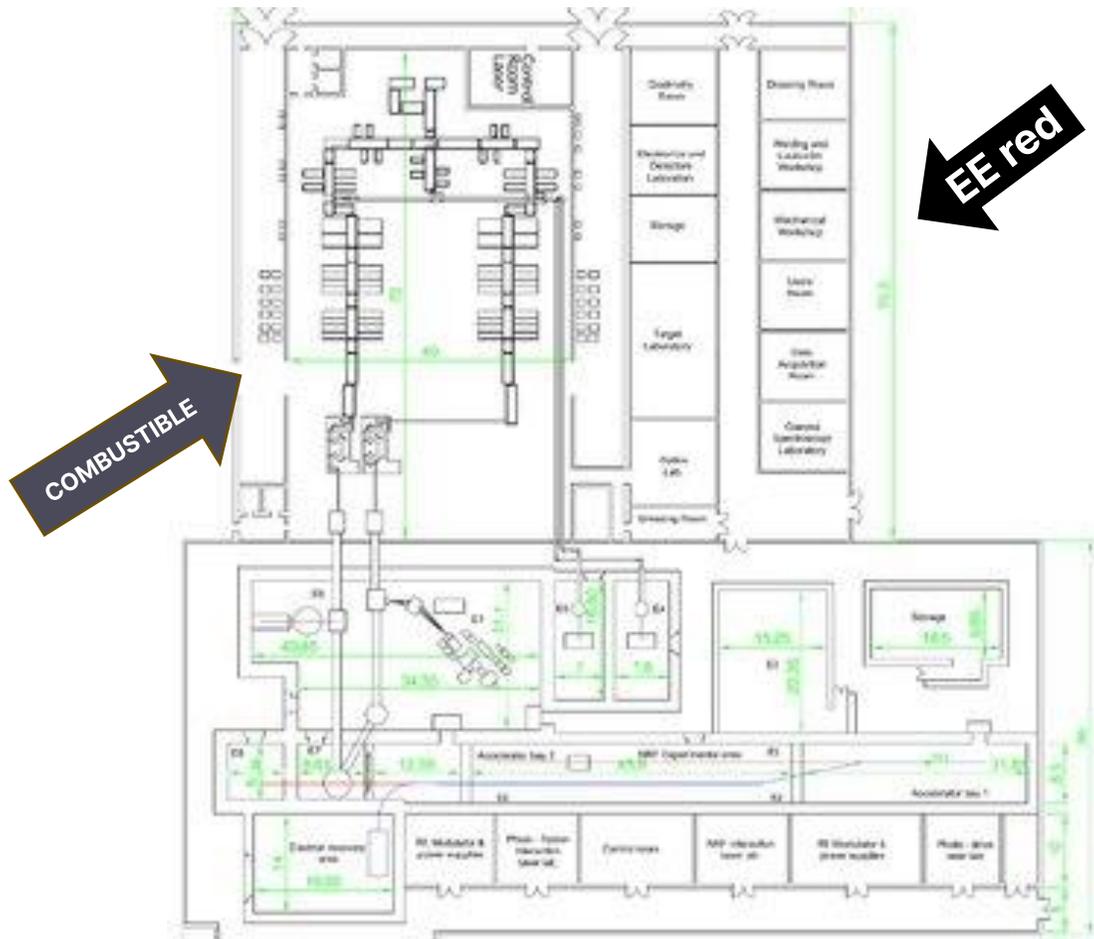


RECOPILOCIÓN DE INFORMACIÓN



ANÁLISIS DE USOS Y CONSUMOS DE ENERGÍA

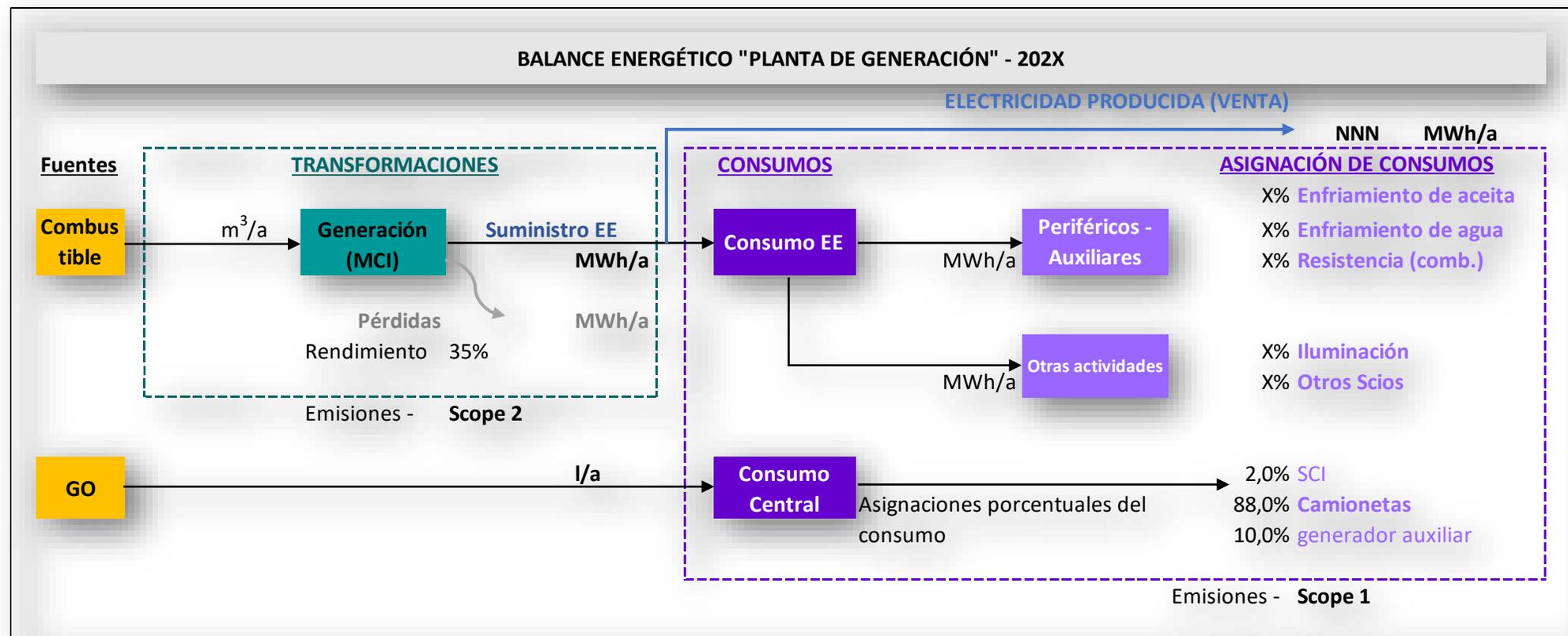
LÍMITE DEL SISTEMA – ¿EQUIPOS PRINCIPALES?



- Identificar “**TODOS LOS TIPOS DE ENERGÍA**” que consume la central
- Relevar “**TODOS LOS CONSUMOS ENERGÉTICOS**” auxiliares y otras actividades soporte
- Pensar en la capacidad de “**GESTIONAR**” que dispone la planta u organización (directa o indirecta)
- Considerar los “**SERVICIOS**” adicionales que presta la planta y organización (si corresponde)

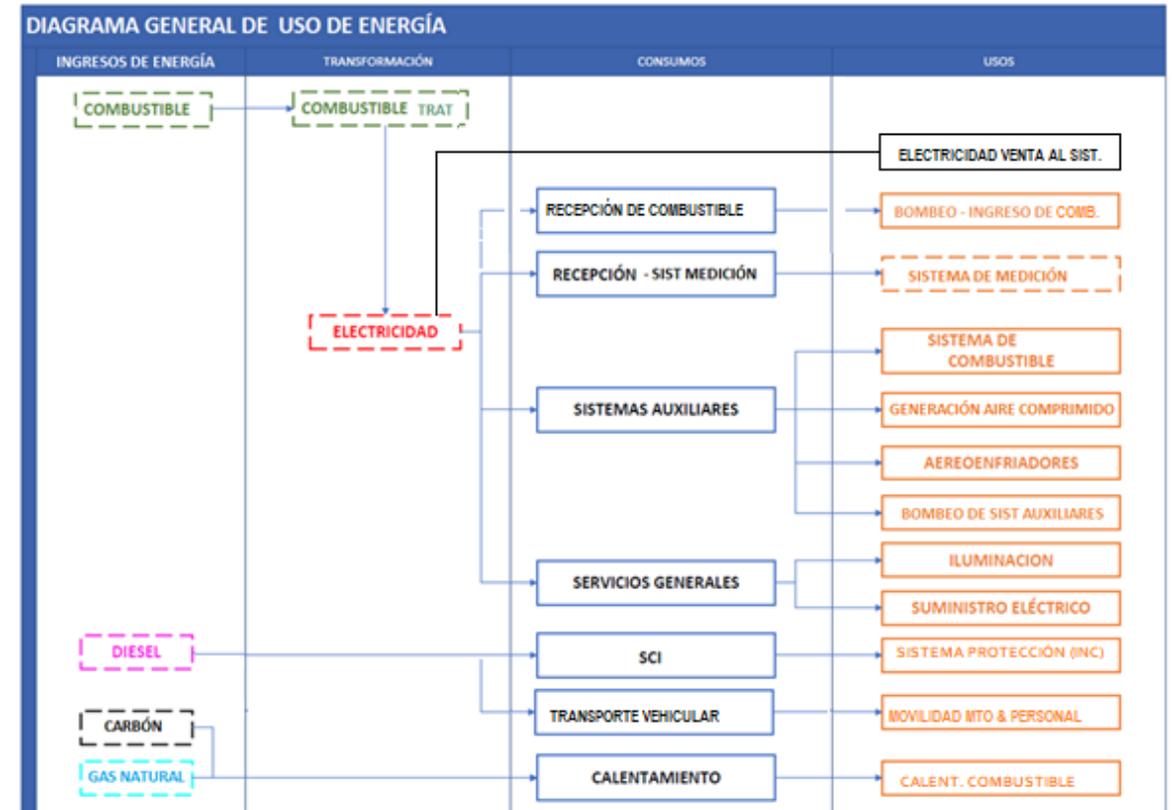
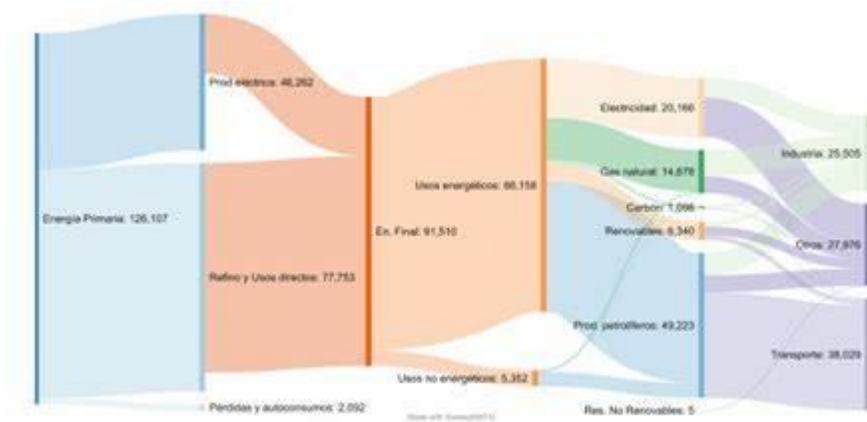
ANÁLISIS DE USOS Y CONSUMOS DE ENERGÍA

LÍMITE DEL SISTEMA – DIAGRAMAS (ejemplos)



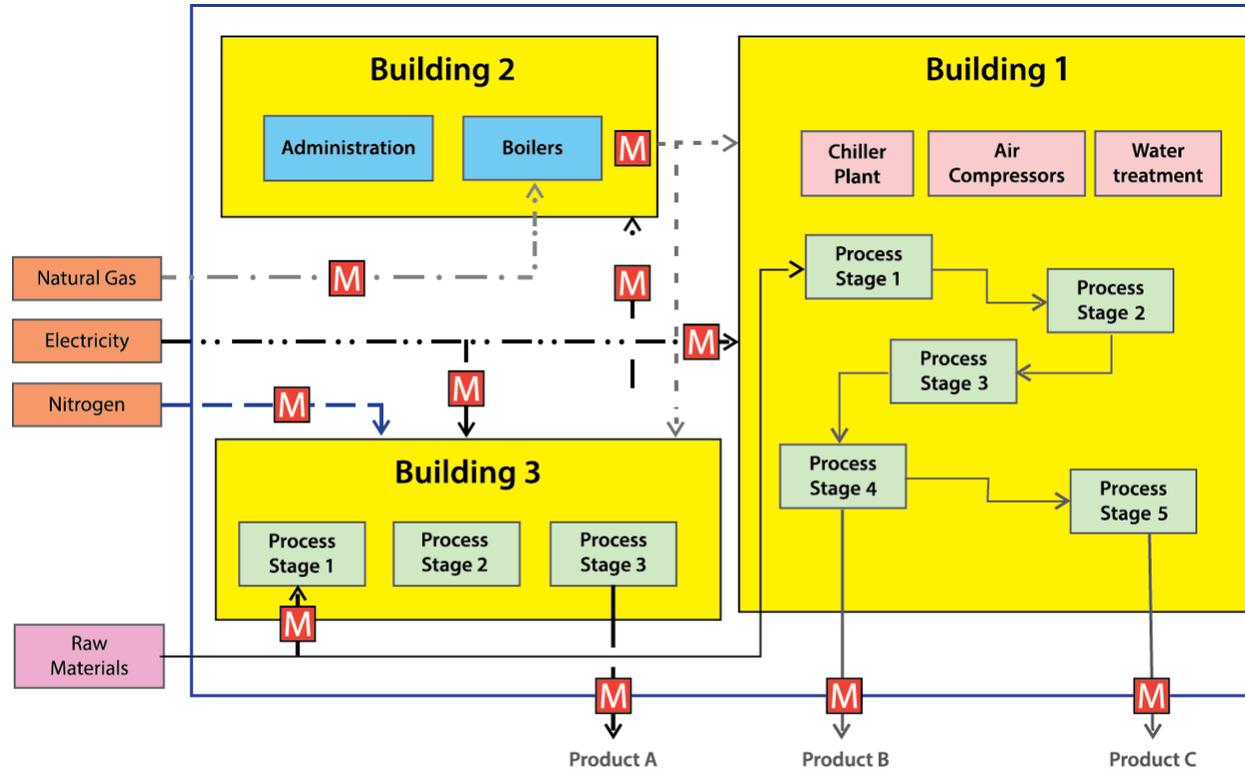
ANÁLISIS DE USOS Y CONSUMOS DE ENERGÍA

LÍMITE DEL SISTEMA – DIAGRAMAS (ejemplos)



ANÁLISIS DE USOS Y CONSUMOS DE ENERGÍA

LÍMITE DEL SISTEMA – IDENTIFICACIÓN DE TODOS LOS TIPOS DE ENERGÍA & MEDICIONES



M = measurement

Fuente: ISO50006:2023

Fuente: e2 – energía eficiente

REVISIÓN ENERGÉTICA



Consistente con las características de la organización (formas de trabajo, etc.)



ANÁLISIS DE USOS Y CONSUMOS DE ENERGÍA

MATRIZ DE CONSUMOS - EJEMPLO

| Descripción de Usos | Tensión (V) | Corriente (A) | Potencia Eléct. (kW) medida o calculada | Potencia Eléct. (kW) placa | Observaciones | Horas de marcha (h/año) | Factor de carga | Potencia Eléct. (kW) con F.C. |
|--|-------------|---------------|---|----------------------------|---------------|-------------------------|-----------------|-------------------------------|
| EMPRESA XXXXX | | | | | | | | |
| PLANTA 1 | | | | | | | | |
| PROCESO XX | | | | | | | | |
| 8 Motorreductores xxx | | | | | | | | |
| 1 ventilador de succión xxx | | | | | | | | |
| 1 ventilador de succión xxx | | | | | | | | |
| 1 ventilador de succión xxx | | | | | | | | |
| 1 calefactor xxx | | | | | | | | |
| 1 bomba xxx | | | | | | | | |
| 1 Bomba xxx plastificante recirculación. | | | | | | | | |
| 1 motor vibrador xxx | | | | | | | | |
| PLANTA 2 | | | | | | | | |
| PROCESO XXX | | | | | | | | |
| Rosca dosificadora XXX | | | | | | | | |
| Vibrador Bancada xxx | | | | | | | | |
| Rosca xxx | | | | | | | | |
| Rosca xxx | | | | | | | | |
| Vibrador Bancada xxx | | | | | | | | |
| SISTEMA AUXILIAR XXX | | | | | | | | |
| Bomba vacío xxx | | | | | | | | |
| Bomba vacío xxx | | | | | | | | |

- Parte de un relevamiento de equipos eléctricos en base a un diagrama.
- Se enfoca en la identificación de la “potencia eléctrica real” (estimados y/o medidos).
- Este modelo luego usa las horas de marcha (actividad productiva) para pasar esto a energía
- FALTA la identificación de los “USOS” de la energía

ANÁLISIS DE USOS Y CONSUMOS DE ENERGÍA

MATRIZ DE USOS Y CONSUMOS - EJEMPLO

| GRUPO | INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO | USO | TIPO DE ENERGÍA | CONSUMO POTENCIA (KW) | CONSUMO ENERGÍA ANUAL (MWh) | CRITERIOS POTENCIAL DE MEJORA | | | | | | | POTENCIAL DE MEJORA | | NIVEL C |
|---------------|--|-------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------------|--|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------|---|-----------------------------|---|---------------------|--|---------|
| | | | | | | Es económicamente viable su reemplazo frente a su ciclo de vida? | Es técnicamente posible su reemplazo? | Tiene mantenimiento preventivo | Existe Concienzación | Hay posibilidades de reducir su consumo, manteniendo la misma performance | Posee Mediciones de consumo | 2 | Bajo | | |
| Industrial | Compresor de Aire | Instrumentos y Válvulas | Eléctrica | 60,4 | 529,1 | NA | si | si | si | no | no | 2 | Bajo | | |
| Industrial | Compresor de Gas | Proceso | Eléctrica | 2,5 | 22,0 | NA | si | si | si | no | no | 2 | Bajo | | |
| Industrial | Tomas Corrientes usos varios | Otros usos | Eléctrica | 37,9 | 332,0 | NA | no | no | no | no | no | 6 | Medio | | |
| Industrial | Motores Combustión Interna | Generacion electrica y bombeo | Gasoil | 2,0 | 17,5 | NA | si | si | si | no | no | 2 | Bajo | | |
| No Industrial | Artefactos de Iluminación | Iluminación | Eléctrica | 11,3 | 99,1 | | | | | | | | | | |
| No Industrial | Aires Acondicionados | Refrigeración | Eléctrica | 30,3 | 265,6 | NA | si | si | si | si | no | 5 | Medio | | |
| No Industrial | Calentamiento de ambiente | Calefacción | Eléctrica | 24,2 | 211,6 | NA | si | no | si | si | no | 7 | Alto | | |
| No Industrial | Computadoras, impresoras, termotanques y otros artefactos eléctricos (microondas, heladeras, proyector, etc) | Otros Usos | Eléctrica | 15,6 | 136,9 | NA | si | no | si | si | no | 7 | Alto | | |

ANÁLISIS DE USOS Y CONSUMOS DE ENERGÍA

MATRIZ ANÁLISIS DE CONSISTENCIA

6.3 REVISIÓN ENERGÉTICA

CONSUMOS ENERGÉTICOS - USEs

PASADO (HISTORIA) Y PRESENTE (representativo de la operación normal)

| Proceso /Complejo | Equipo | USO | Operación (h/d) ó (h/m) | Energía (kWh/m) | Potencia (kW) | Factor de carga (%) | ... |
|-------------------|----------|------------------|-------------------------|-----------------|---------------|---------------------|-----|
| Proceso A | Horno | Calor a procesos | | | | | |
| | Motor A1 | Bombeo de Agua | | | | | |
| | Lámpara | Iluminación | | | | | |
| Proceso B | | | | | | | |

Del análisis de esta información suelen surgir los

1° CRITERIO - USEs

Incluir TODOS los tipos de energía.
Llevar todo a unidades energéticas equivalentes

6.3 REVISIÓN ENERGÉTICA

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

RECOMENDACIÓN: hacer un *chequeo o análisis de consistencia*. Relevar por un lado los consumos energéticos y luego cruzar dicha información con facturas de provisión de servicios energéticos o mediciones generales de consumos

CONSUMOS ENERGÉTICOS

=

POR TIPOS DE ENERGÍA

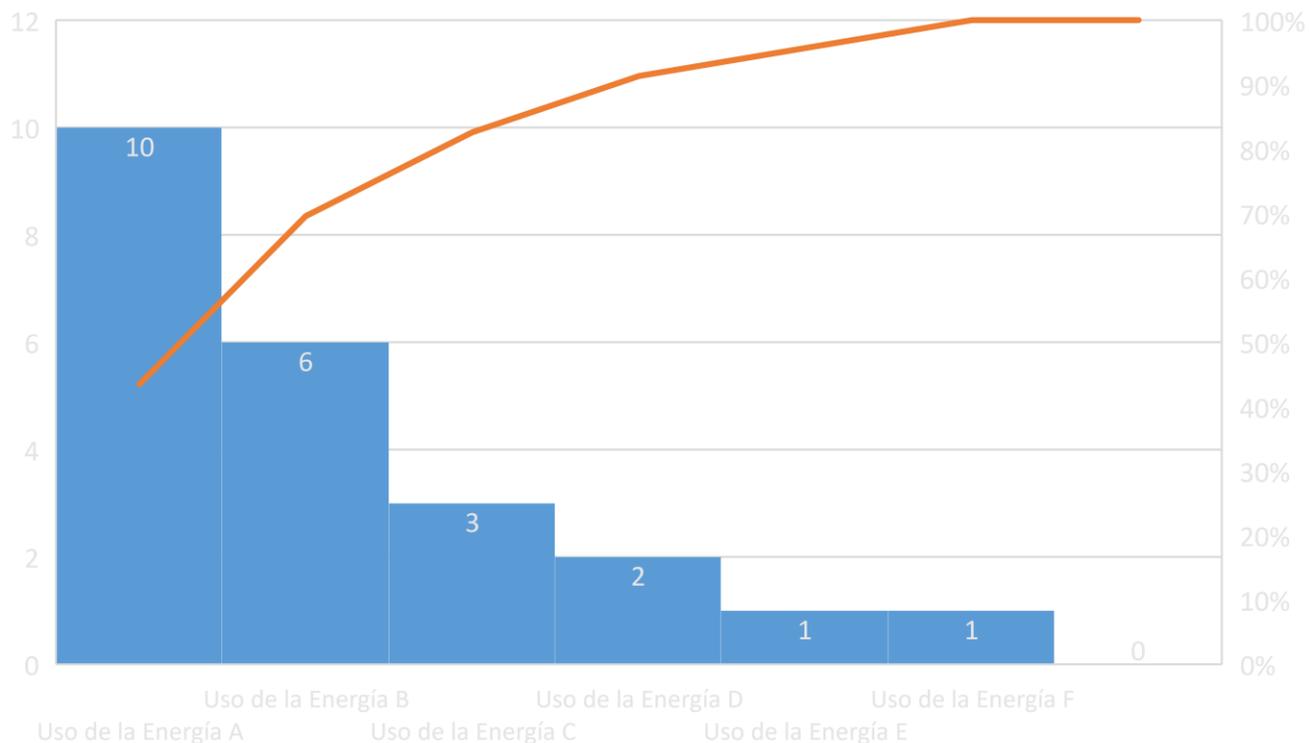
TIPOS DE ENERGÍAS (ejemplos)

| | | | | |
|----|--------------|--------|----------|-------|
| GN | Electricidad | Gasoil | Fuel gas | Vapor |
|----|--------------|--------|----------|-------|

Recupero del 1° encuentro

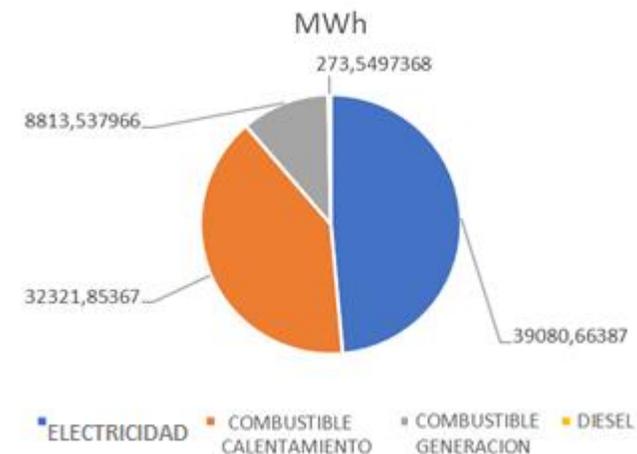
ANÁLISIS DE USOS Y CONSUMOS DE ENERGÍA

PRINCIPALES CONSUMOS



| Proceso /Complejo | Equipo | USO | Potencia (kW) | Factor de carga (%) | Operación (h/d) ó (h/m) | Energía (kWh/m) | ... |
|-------------------|----------|------------------------------|---------------|---------------------|-------------------------|-----------------|------------------------------------|
| Proceso A | Horno | Calentamiento de MMPP | | | | | |
| | Motor A1 | (Fuera Motriz) bomba de agua | | | | | |
| | Motor A3 | (FM) molienda | | | | | |
| | Lámpara | Iluminación | | | | | |
| Proceso B | | | | | | | Σ DE CONSUMOS ESTIMADOS/CALCULADOS |

CONSUMOS DE ENERGÍA 2021



Recupero (parcial) del 1° encuentro

ANÁLISIS DE USOS Y CONSUMOS DE ENERGÍA

PRINCIPALES CONSUMOS (MATRIZ ENERGÉTICA) – EJEMPLO (COMBUSTIBLES)

Relevamiento: Usos y Consumos

| Tipo de energía: COMBUSTIBLES | | Criterios | | | |
|--------------------------------------|---------------------|---------------|----------------------------------|--|--|
| Descripción de Usos | CONSUMO ANUAL (kWh) | Observaciones | Cantidad de energía (porcentual) | | |
| EMPRESA XX | 50 | | 100% | | |
| GAS NATURAL | 50 | | | | |
| SERVICIOS AUXILIARES | 40 | | 80% | | |
| GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD | 20 | | 40% | | |
| GENERACIÓN DE VAPOR | 0 | | | | |
| PLANTA A | 10 | | 20% | | |
| | 10 | | 20% | | |
| | | | 0% | | |
| PLANTA B | 0 | | 0% | | |
| SISTEMA 1 | 0 | | 0% | | |
| SISTEMA 2 | 0 | | 0% | | |
| FUEL OIL? | 0 | | | | |
| GASOIL? | 0 | | | | |

- Parte de un relevamiento de equipos que consumen combustibles; en base a un diagrama.
- Se enfoca en la identificación del “consumo real” (estimados y/o medidos)
- Se compara contra mediciones (parciales).

FUENTE: Proyecto Eficiencia Energética en Argentina - RdA SGEN

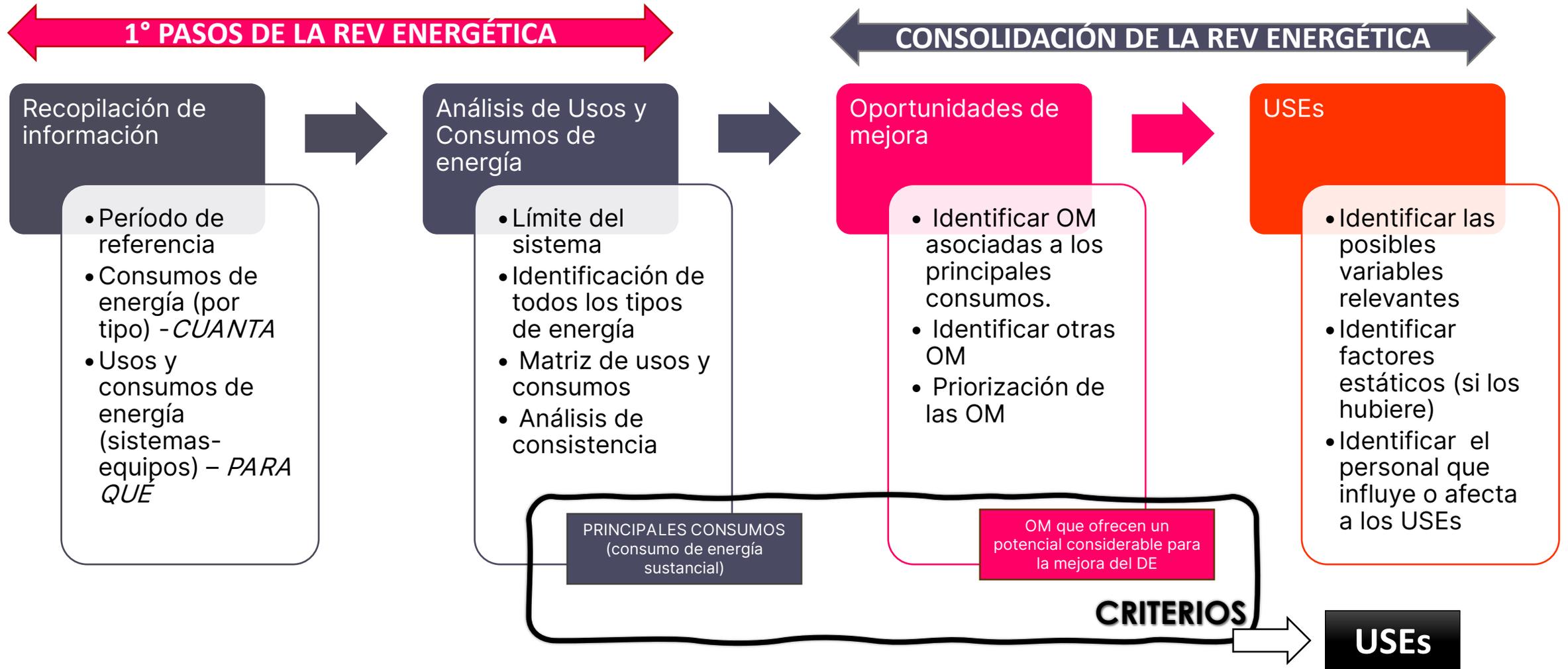
RECORDAR REVISAR

ALGUNAS DEFINICIONES



| | |
|---------------------------------|--|
| USO DE LA ENERGÍA | aplicación de la energía. Ejemplos: procesos, calefacción, refrigeración, transporte, ventilación, iluminación, etc. |
| USO SIGNIFICATIVO DE LA ENERGÍA | uso de la energía que representa un consumo de energía sustancial y/o que ofrece un potencial considerable para la mejora del desempeño. |
| DESEMPEÑO ENERGÉTICO | resultados medibles relacionados con la eficiencia energética, el uso y consumo de la energía. |

PROCESO – REVISIÓN ENERGÉTICA



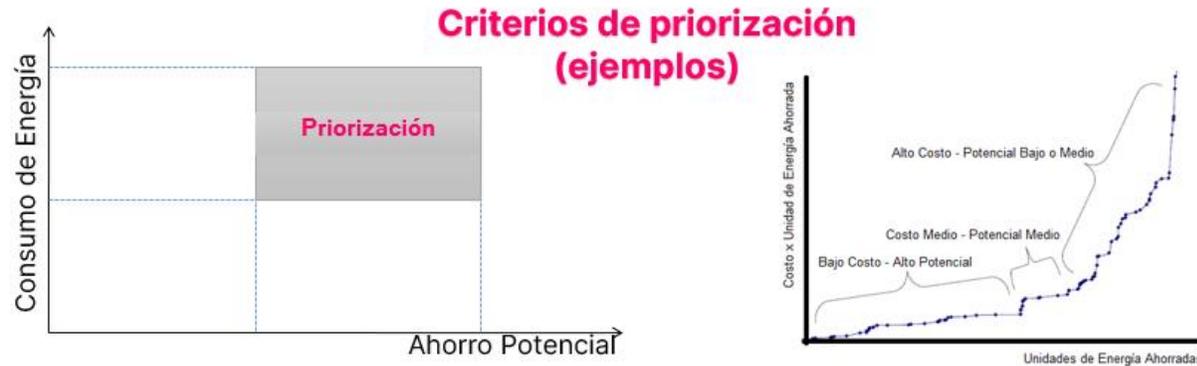
OPORTUNIDADES DE MEJORA

IDENTIFICACIÓN - CLASIFICACIÓN

Tener en cuenta

6.3 REVISIÓN ENERGÉTICA OM - 2º Criterio (mejora)

Forma parte de la revisión energética, la determinación y priorización de las OM (Oportunidades de Mejora) del DE.



...y su capacidad de gestionar

Determinar, priorizar y registrar oportunidades para mejorar el desempeño energético

PRIORIZACIÓN DE LAS OM

EJEMPLO (1)

← Rev. Energética – 1° PASOS →

| GRUPO | INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO | USO | TIPO DE ENERGÍA | CONSUMO POTENCIA (KW) | CONSUMO ENERGIA ANUAL (MWh) | CRITERIOS POTENCIAL DE MEJORA | | | | | | | NIVEL C | |
|---------------|--|-------------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------------------|--|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------|---|-----------------------------|---------------------|---------|--|
| | | | | | | Es económicamente viable su reemplazo frente a su ciclo de vida? | Es técnicamente posible su reemplazo? | Tiene mantenimiento preventivo | Existe Concienzación | Hay posibilidades de reducir su consumo, manteniendo la misma performance | Posee Mediciones de consumo | POTENCIAL DE MEJORA | | |
| Industrial | Compresor de Aire | Instrumentos y Válvulas | Eléctrica | 60,4 | 529,1 | NA | si | si | si | no | no | 2 | Bajo | |
| Industrial | Compresor de Gas | Proceso | Eléctrica | 2,5 | 22,0 | NA | si | si | si | no | no | 2 | Bajo | |
| Industrial | Tomas Corrientes usos varios | Otros usos | Eléctrica | 37,9 | 332,0 | NA | no | no | no | no | no | 6 | Medio | |
| Industrial | Motores Combustión Interna | Generacion electrica y bombeo | Gasoil | 2,0 | 17,5 | NA | si | si | si | no | no | 2 | Bajo | |
| No Industrial | Artefactos de Iluminación | Iluminación | Eléctrica | 11,3 | 99,1 | NA | si | no | si | si | no | 7 | Alto | |
| No Industrial | Aires Acondicionados | Refrigeración | Eléctrica | 30,3 | 265,6 | NA | si | si | si | si | si | 7 | Alto | |
| No Industrial | Calentamiento de ambiente | Calefacción | Eléctrica | 24,2 | 211,6 | NA | si | no | si | si | si | 7 | Alto | |
| No Industrial | Computadoras, impresoras, termotanques y otros artefactos eléctricos (microondas, heladeras, proyector, etc) | Otros Usos | Eléctrica | 15,6 | 136,9 | NA | si | no | si | si | no | 7 | Alto | |

- Este ejemplo presenta muchos criterios de priorización
- Puede resultar poco práctico

PRIORIZACIÓN DE LAS OM

EJEMPLO (2)

CRITERIOS DE SELECCIÓN - Se contemplan dos criterios para la priorización de las OM:
 (I) ahorros económicos aportados por el proyecto y (II) la inversión requerida

| |
|---|
| Ahorros económicos definidos como: |
| ALTOS: si > a XXX% MEDIANOS: si > a YYYY% y < a XXX% BAJOS: si < a YYYY% |
| Inversión definida como: |
| ALTA: si > a XXX MXN MEDIANA: si > a YYYY MXN y < a XXX MXN BAJA: si < a YYYY MXN |

| Proyecto | Ahorros energéticos | | Ahorros económicos estimados | | Inversión en MXN | Payback o TIR o VPN | Ahorros totales estimados | | | | Inversión | | | | Calificación |
|--------------|---------------------|---|------------------------------|---|------------------|---------------------|---------------------------|----------|-------|--------|-----------|---------|------|--------|--------------|
| | kWh/año | % | \$/año | % | | | Altos | Medianos | Bajos | Puntos | Alta | Mediana | Baja | Puntos | |
| OM (1) | | | | | | | | | | 2 | | | | 4 | 8 |
| OM (2) | | | | | | | | | | 6 | | | | 4 | 24 |
| OM (3) | | | | | | | | | | 4 | | | | 6 | 24 |

| CRITERIOS DE PUNTUACIÓN | | |
|-------------------------|---------|-----------|
| | Ahorros | Inversión |
| Alto | 6 | 2 |
| Mediano | 4 | 4 |
| Bajo | 2 | 6 |

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN – se multiplican los puntos de ambos criterios de selección.
PROYECTOS CON MÁS PUNTOS SON LOS PRIORITARIOS

PRIORIZACIÓN DE LAS OM

EJEMPLO (3)

| Criterios de Decisión | | | | | | | Prioridad | | | | |
|-----------------------|-------------------------|---|-----------------|---------------------|--------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| Proyecto | Fecha de implementación | Cumplir con política y objetivos de Sustentabilidad | Mejora Continua | Reducción de Costos | Incremento productividad | Eficiencia Energética | (A) Beneficio Bajo, Esfuerzo Bajo | (B) Beneficio Alto, Esfuerzo Bajo | (C) Beneficio Alto, Esfuerzo Alto | (D) Beneficio Bajo, Esfuerzo Alto | (E) Requiere Mayor Análisis |
| | | X | | X | | X | | | X | | |
| | | X | X | X | X | X | | X | | | |
| | | X | X | X | | X | | X | | | |
| | | X | X | X | | X | | | | | X |

Criterios de decisión:

- 1.- Reducción de Costos,
- 2.- Eficiencia Energética,
- 3.- Cumple con Política y Objetivos de Sustentabilidad,
- 4.- Incremento de Productividad,
- 5.- Mejora Continua.

Reglas de priorización de los proyectos:

- 1.- Los proyectos a ejecutar e implementar deben ser seleccionados de acuerdo a la prioridad siguiente: B, C, A, D, E
- (A) No genera beneficios financieros, solo reducción de complejidad, no requiere inversión.
- (B) Genera beneficios financieros altos y reducción de complejidad, demanda bajos recursos, no requiere inversión.
- (C) Genera beneficios financieros altos, demanda altos recursos humanos e inversión.
- (D) Genera beneficios financieros bajos, la demanda de recursos humanos e inversión es alta.
- (E) Genera beneficios financieros, la demanda de recursos humanos e inversión es alta, se requiere un análisis mas profundo.

HITOS DEL PROCESO

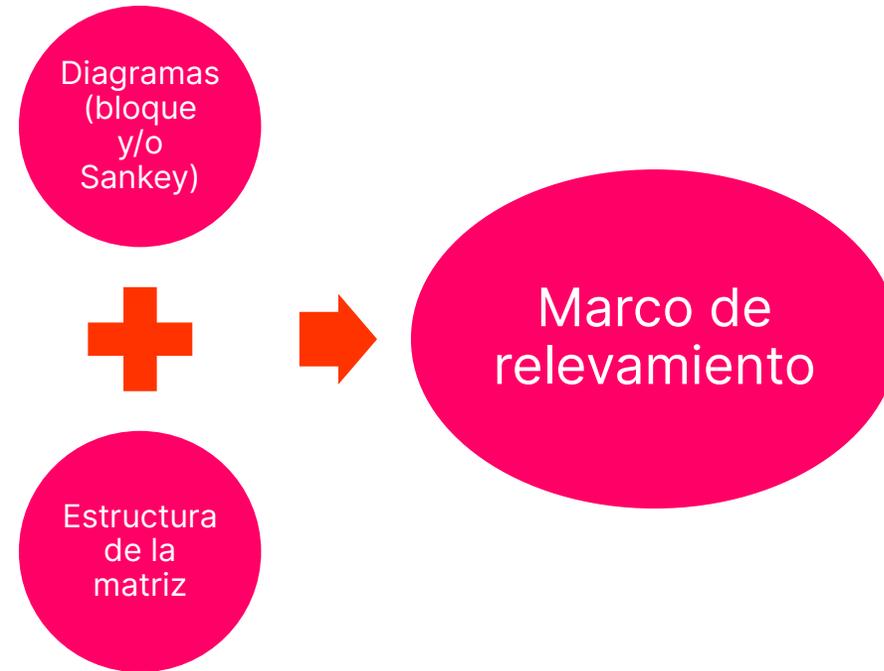
1 Ordenar y entender el proceso de trabajo “*revisión energética*”

Identificación: Sistemas/equipos

Mediciones (niveles)

| | |
|-------------------------|----------------------------|
| Disponibilidad de datos | Fuentes de información |
| | Posibilidad de seguimiento |
| | Frecuencia de medición |

3 Oportunidades de Mejora del DE



2 Construcción de la matriz de “usos y consumos energéticos”

| | |
|---------------------------|--------------------------------|
| Identificación: de las OM | |
| Priorización de las OM | Grandes consumos |
| | Factibilidad técnico-económica |

DEFINICIÓN DE USEs

USO SIGNIFICATIVO DE LA ENERGÍA

uso de la energía que representa un **consumo de energía sustancial** y/o que **ofrece un potencial considerable para la mejora del desempeño.**

Recupero del 1° encuentro

Cada organización define los criterios para la definición de los USEs

- El más usado es PARETO
- Muchas organizaciones consideran también las OM priorizadas
- Se pueden incluir otros criterios (reducción de emisiones, costos energéticos, temas estratégicos, etc.)
- RECOMENDACIÓN (criterios prácticos y simple)

DEFINICIÓN DE USEs - CRITERIOS

DEFINICIÓN – EJEMPLO (1)

Se utilizan 2 (dos) criterios para la definición de los use:

1. Cuanto más alto el consumo de energía, más significativo.
2. Cuanto más potencial de mejora del desempeño energético, más significativo.

Se asignan puntos para cada uso de la energía identificado, de acuerdo a lo siguiente:

| Criterios | Asignación de puntos | | | |
|---|----------------------|--------|--------|---------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| % del consumo de energía total de la planta | 0-10% | 11-25% | 26-50% | 51-100% |
| % de ahorro energético estimado | 0-5% | 6-10% | 11-25% | >25% |

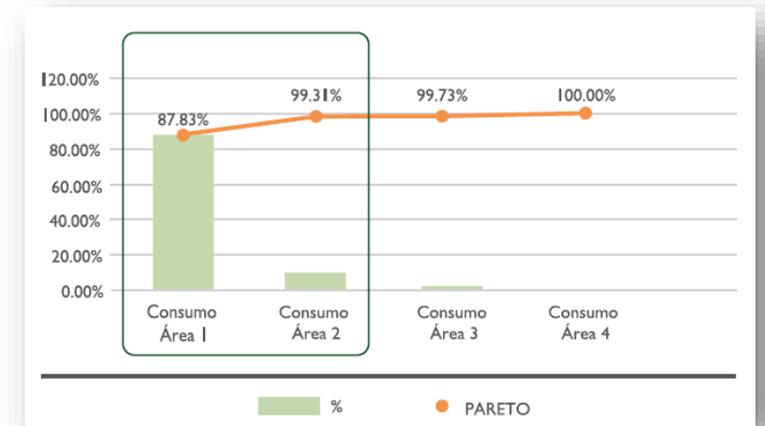
| Fuente de energía | Uso de la energía | Consumo anual 2015 | | Ahorro anual estimado | | Puntos asignados por consumo (A) | Puntos asignados por potencial de ahorro (B) | Puntos totales (A X B) |
|-------------------|----------------------------------|--------------------|------|-----------------------|-----|----------------------------------|--|------------------------|
| | | kWh | % | kWh | % | | | |
| Electricidad | Línea de proceso A | 2,535,271 | 19% | - | 0% | 2 | 1 | 2 |
| Electricidad | Línea de proceso B | 1,873,368 | 14% | - | 0% | 2 | 1 | 2 |
| Electricidad | Aire comprimido | 964,627 | 7% | - | 0% | 1 | 1 | 1 |
| Electricidad | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | .. |
| Gas natural | Sistema de calentamiento de agua | 25,010,478 | 100% | ≈5,000,000 | 20% | 4 | 4 | 16 |

Guía Técnica para la Implementación de SGE en el marco de una Red de Aprendizaje

DEFINICIÓN DE USEs - CRITERIOS

DEFINICIÓN – EJEMPLO (2)

(I) Para cada tipo de energía (fuente), se grafican con un diagrama de Pareto los consumos totales por áreas y se seleccionan los dos más importantes



(II) A. Se asignan puntos para cada uso de la energía, de acuerdo a los 3 tipos de criterios siguientes:

| Puntos | 10 | 1,000 | 10,000 |
|---|--|--|--|
| Potencial de mejora del desempeño energético | No existe potencial de mejora del desempeño energético. | Existe poco potencial de mejora del desempeño energético. | Existe un gran potencial de mejora del desempeño energético. |
| Uso de la Energía | Este uso de energía no es crítico para los procesos y servicios de la empresa. | Este uso de la energía es crítico para la empresa, pero existen controles operacionales. | Este uso de la energía es crítico, pero no se está controlando. |
| Consumo de la Energía | Este consumo de energía es marginal para la empresa. | Este consumo de energía es importante y se está midiendo. | Este consumo de energía es importante, pero no se está midiendo. |

(II) B. Los usos de energía que suman arriba de 20,000 puntos son seleccionados como USE.

| Uso de energía | Consumo Anual | Consumo Uso de Energía/Consumo Total (%) | Criterios para la selección de los USGen | | | | Total | USE |
|---------------------|---------------|--|--|-----------------|----------------|--------|-------|-----|
| | | | Potencial mejora | Consumo Energía | Uso de Energía | | | |
| Tratamiento de agua | 614,400 | 0.94% | 1000 | 10 | 1000 | 2,010 | NO | |
| Equipo de computo | 134,784 | 0.21% | 10 | 10 | 1000 | 1,020 | NO | |
| Iluminación | 1,228,800 | 1.88% | 10000 | 10 | 1000 | 11,010 | NO | |
| Línea de pintura | 12,687,360 | 19.37% | 10 | 10000 | 10000 | 20,010 | SI | |
| Horno de secado | 15,329,280 | 23.40% | 1000 | 10000 | 10000 | 21,000 | SI | |
| ... | | ... | ... | ... | ... | ... | ... | |

Guía Técnica para la Implementación de SGen en el marco de una Red de Aprendizaje



OTRAS CONSIDERACIONES

La revisión energética DEBE actualizarse:

- A intervalos definidos (por la organización) y/o
- Como respuesta a cambios importantes (en instalaciones, equipos, sistemas o procesos).

Se DEBE MANTENER la información documentada de los métodos y criterios utilizados para desarrollar la revisión energética

Se DEBE CONSERVAR información documentada de los resultados de la revisión energética

Gracias por su atención.

eficiencia@santafe.gov.ar

Secretaría de Energía

Subsecretaría de Energías Renovables y Eficiencia Energética



Ministerio de
Desarrollo Productivo



Ministerio de
Desarrollo Productivo