



# PACE MAKER

*(versión interseccional)*

100 soluciones logísticas para cumplir nuestros compromisos con el  
clima y medioambientales



PACE MAKER - versión interseccional:

> La presente adaptación del PACE MAKER de MSF-OCP en versión interseccional tiene por objeto su difusión a otros OC. Puede que algunos de sus contenidos no se correspondan exactamente con su contexto o sus prioridades operativas. En caso de duda, póngase en contacto con su equipo de soporte.

> La guía se ha elaborado en torno a la hoja de ruta climática y medioambiental de MSF-OCP.

Los compromisos logísticos de las hojas de ruta de OCA, OCB, OCBA, OCG y OCP son en su mayoría idénticos o muy similares.

Se recomienda consultar la hoja de ruta específica si es necesario.

---

#### **Autor:**

Félix DIELES - Jefe de Proyecto Herramientas y Soluciones Transición Medioambiental Logística

#### **En colaboración con (por orden alfabético):**

Alexandre CHAUDONNERET - Jefe de Proyecto Medioambiente

Vianney DELEPIERE - Referente Eficiencia Energética

Alfredo GONZALEZ - Referente Técnico Energía y Cadena de Frío

Pierre KESSLER - Mobile Implementation Officer Agua y Saneamiento

Jérôme LEGLISE - Referente Agua y Saneamiento

Thomas LEMMEL - Referente Técnico Regional Energía y Cadena de Frío

Daniel MOGLIA - Referente Técnico Gestión de Flota Motorizada

Marine MUDRY - Referente Innovación Agua y Saneamiento

Cécile POINOT - Asistente Departamento Logística, Compras y Suministro

Ines PRIMO - Referente Construcción y Shelter

Antoine PRUS - Referente Agua, Higiene y Saneamiento (MSF-OCG)

Béatrice WIBAUX - Responsable de Proyectos de Construcción

#### **Aprobación departamento Logística MSF-OCP:**

Guillaume BRUMAGNE - Director Logística

Hocine BOUHABIB - Responsable de Soporte Técnico

Kim COMER - Responsable de Logística Operativa

MSF lleva más de 50 años ayudando a las poblaciones afectadas por catástrofes naturales. Nuestras respuestas de emergencia a situaciones relacionadas con riesgos climáticos nos recuerdan a diario que el calentamiento global está provocando un aumento del número y de la intensidad de los fenómenos meteorológicos extremos.

No podemos seguir ignorando la emergencia medioambiental y climática en la que estamos incurso y debemos garantizar que, como organización, no contribuimos a agravar el problema.

MSF tiene el compromiso de reducir a la mitad sus emisiones de gases de efecto invernadero para el año 2030 y de reducir el impacto ambiental en sus operaciones. En 2023 publicamos nuestra hoja de ruta climática y medioambiental, en la que nos fijamos una treintena de compromisos muy ambiciosos y cuantificables, para reducir nuestro impacto ambiental, manteniendo en todo momento la misma calidad en la atención que en la actualidad.

Para los profesionales de la logística, esto va a exigir cambios fundamentales en nuestra forma de trabajar, de modo que podamos tomar mejores decisiones cada día sobre el terreno.

PACE MAKER es una guía para equipos logísticos en el terreno. Intenta ofrecer respuestas teóricas y prácticas que le ayuden a comprender los principales problemas climáticos y medioambientales que le preocupan, y a desarrollar sus prácticas con respuestas concretas.

Los temas que se abordan en la presente guía abarcan las áreas técnicas y logísticas que constituyen nuestras principales palancas para reducir nuestro impacto manteniendo o incluso mejorando la calidad de la atención a nuestros beneficiarios.

Estas respuestas prácticas, algunas de las cuales son nuevas, están pasando a ser nuestros nuevos estándares. Van a seguir evolucionando a medida que vayamos avanzando y aprendiendo a prestar servicios logísticos más responsables y de mayor calidad para nuestros pacientes.

---

**Guillaume Brumagne**, Director de Logística

**William Hennequin**, Director de Operaciones

**Claire Magone**, Directora General

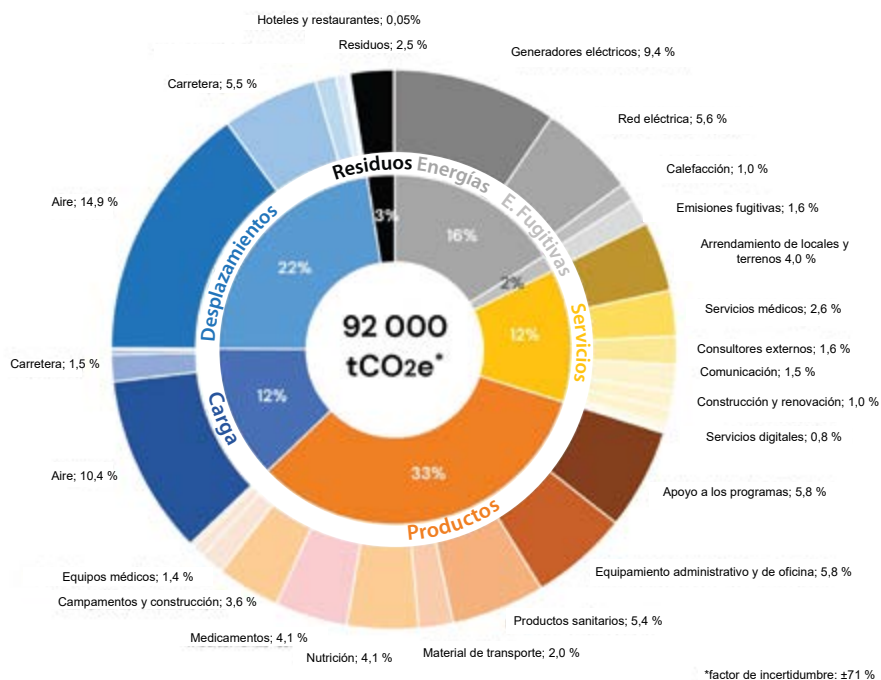
# HOJA DE RUTA CLIMÁTICA Y MEDIOAMBIENTAL MSF-OCP

## DOS OBJETIVOS

> **Reducir a la mitad** nuestras **emisiones de CO<sub>2</sub> para 2030** en comparación con **2019** sin compensación de carbono

> Seguir reduciendo **el impacto medioambiental local** de nuestras actividades

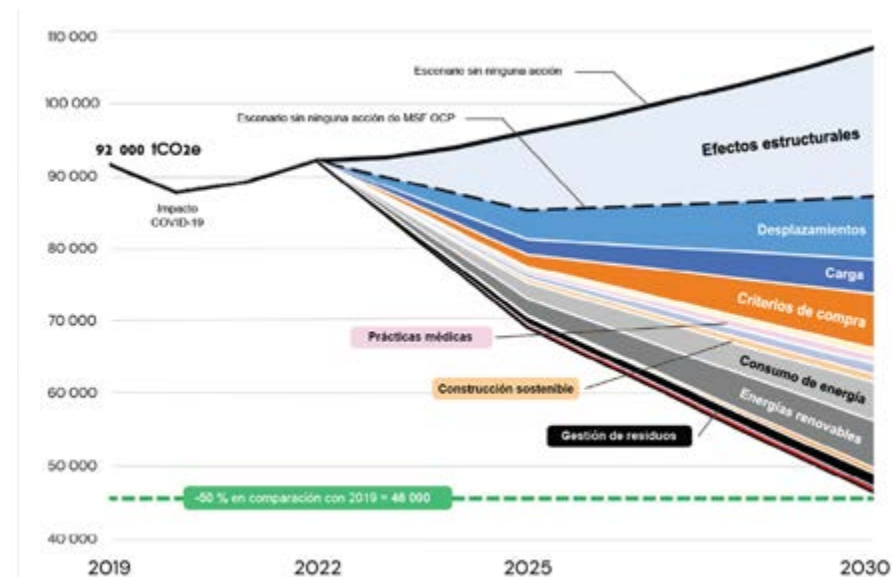
## EMISIONES DE CO<sub>2</sub> EN 2019



La huella de carbono de referencia para 2019 toma en cuenta todas las emisiones directas e indirectas.

Por tanto, toda nuestra actividad se ha traducido en equivalente de carbono dando un resultado de 92 000 toneladas equivalentes de CO<sub>2</sub>.

## OBJETIVO DE EMISIONES DE CO<sub>2</sub> EN 2030



## PACE MAKER

La función de la presente guía de logística es servir de enlace entre las misiones y la «Hoja de ruta sobre clima y medioambiente» para facilitar la aplicación de esta última.

Esta guía se divide en cuatro familias técnicas. Cada parte se compone de las principales áreas de intervención y de un conjunto de fichas sencillas y prácticas para ayudarnos a todos a cumplir nuestros compromisos logísticos de aquí a 2030.

Las secciones de Energía, Edificaciones y GFM influyen principalmente en el objetivo de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, mientras que la sección de Residuos y Ecosistemas se refiere principalmente al objetivo de reducir el impacto medioambiental local.

# ÍNDICE

## FICHAS DE ENERGÍA

- 18 A - Reducir el consumo de energía y mejorar la eficiencia energética de las instalaciones eléctricas**
- 20** A-1 ¿Por qué realizar un seguimiento del consumo y la producción de energía?
- 22** A-2 ¿Qué equipos son los recomendados para medir el consumo y la producción de energía?
- 24** A-3 ¿Cuáles son generalmente los principales consumidores de energía de un proyecto, una oficina o un módulo de una base?
- 26** A-4 ¿Cómo elegir el climatizador?
- 28** A-5 ¿Cuáles son las temperaturas previstas para cada tipo de estancia / servicio?
- 30** A-6 ¿Cómo asegurarse de que se mantienen las temperaturas fijadas en los dispositivos de climatización?
- 32** A-7 ¿Cómo puedo apagar automáticamente los aparatos de climatización y otros equipos de la oficina por la noche?
- 34** A-8 ¿Cuándo merece la pena plantearse un sistema de HVAC centralizado automatizado?
- 36** A-9 ¿Cómo elegir un calentador de agua eléctrico?
- 38** A-10 ¿Cómo elegir los electrodomésticos?
- 40** A-11 ¿Cómo elegir una bombilla o un tubo?
- 42** A-12 ¿Cómo garantizar la iluminación adecuada en los lugares adecuados?
- 44** A-13 ¿Cómo automatizar determinados puntos de luz?
- 46** A-14 ¿Por qué optar por equipos de tipo inverter?
- 48** A-15 ¿Cuáles son las mejores prácticas energéticas que deben seguirse en las infraestructuras de MSF?
- 50** A-16 ¿Qué debe tener en cuenta la farmacia en lo que respecta al uso excesivo innecesario?
- 52** A-17 ¿Por qué un buen mantenimiento de los aparatos de aire acondicionado y frigoríficos/ congeladores limita el consumo de energía?
- 54 B - Descarbonizar la producción de electricidad y energía**
- 56** B-1 ¿Cuáles son las alternativas a la energía producida a partir de combustibles fósiles?
- 58** B-2 ¿Qué es un mix energético?
- 60** B-3 ¿Cuándo es adecuada una instalación solar?
- 62** B-4 ¿Qué tipo de instalación solar debo elegir?
- 64** B-5 ¿Qué tipo de batería debo elegir para mi instalación solar?
- 66** B-6 ¿Cuándo instalar un sistema de climatización solar?
- 68** B-7 ¿Cuándo instalar una bomba solar?
- 70** B-8 ¿Cuándo instalar un calentador de agua solar?
- 72** B-9 ¿Cómo limitar y gestionar los residuos de las instalaciones solares?
- 74** B-10 ¿Por qué es importante dimensionar correctamente mi generador?
- 76** B-11 ¿Cuál es la ventaja de acoplar 2 generadores?
- 78** B-12 ¿Cuándo se debe utilizar un selector de fase urbano?
- 80** B-13 ¿Cuál es el coste de funcionamiento y las emisiones de CO<sub>2</sub> de un equipo?

**82 C - Fomentar la producción, el uso y la distribución de productos de calefacción sostenibles en instalaciones y programas**

**84** C-1 ¿Cuáles son las alternativas al carbón y la leña para cocinar y calentar agua?

**86 D - Reducir las emisiones de gases con alto «potencial de calentamiento global»**

**88** D-1 ¿Cuál es la diferencia entre los gases refrigerantes?

**90** D-2 ¿Cómo puede limitar MSF sus emisiones de gases refrigerantes?

## FICHAS DE EDIFICACIONES

**98 A - Fomento de la construcción/rehabilitación sostenible**

**100** A-1 ¿Qué es un enfoque de «construcción sostenible»?

**102** A-2 ¿Qué puntos deben tenerse en cuenta en cada etapa de la vida de un edificio para limitar su impacto ambiental?

**104** A-3 ¿Cuál es el impacto ambiental de cada tipo de estructura?

**106 B - Reducir el consumo energético de las edificaciones**

**108** B-1 ¿Cómo se determina el balance energético de un edificio?

**110** B-2 ¿Qué es el confort térmico?

**112** B-3 ¿Qué impacto tiene el clima en la elección de soluciones técnicas?

**114** B-4 ¿Cuáles son las temperaturas previstas para cada tipo de estancia / servicio?

**116** B-5 ¿Cómo se toman las lecturas de temperatura y humedad?

**118** B-6 ¿Qué hacer antes de elegir un aparato de climatización?

**120** B-7 Medida pasiva: ¿cómo crear ventilación natural?

**122** B-8 Medida pasiva: ¿cómo protegerse de los rayos del sol?

**124** B-9 Medida pasiva: ¿cuándo se debe aislar un edificio?

**126** B-10 Medida pasiva: ¿qué aislante elegir?

**128** B-11 Medida pasiva: ¿cómo mejorar la estanqueidad al aire?

**130** B-12 Medida pasiva: ¿cómo crear inercia térmica?

**132** B-13 Medida activa: ventilación mecánica - ¿cómo crear circulación de aire?

**134** B-14 Medida activa: ventilación mecánica - ¿cómo gestionar la renovación del aire?

**136** B-15 Medida activa: ¿cuándo optar por un enfriador de aire en lugar de un climatizador?

**138** B-16 Medida activa: ¿cuándo instalar una cortina de aire?

**140** B-17 Medida activa: ¿en qué contextos es una solución interesante un pozo canadiense?

**142** B-18 ¿Cuáles son los aspectos «verdes» que deben tomarse en cuenta a la hora de alquilar un inmueble?

# ÍNDICE

## FICHAS GESTION DE FLOTA MOTORIZADA (GFM)

### 150 A - Optimizar el tamaño, la composición y los movimientos de la flota de vehículos

- 152 A-1 ¿Cómo determinar o reevaluar el tamaño y la composición de mi flota de vehículos?  
A-2 ¿Qué tipo de vehículo elegir en función de la carretera?  
156 A-3 ¿Qué estación(es) de trabajo elegir para gestionar la flota y los desplazamientos?  
158 A-4 ¿Cómo organizar mis desplazamientos?  
160 A-5 ¿Cómo puede ayudarme la geolocalización a organizar mis desplazamientos y limitar el consumo?  
162 A-6 ¿Cuáles son las alternativas al uso de vehículos de MSF durante las horas de trabajo?  
164 A-7 ¿Por qué formarse en ecoconducción como conductor?  
166 A-8 ¿Qué criterios medioambientales debo tener en cuenta a la hora de comprar un vehículo?  
168 A-9 ¿Qué relación existe entre la norma Euro y la calidad del combustible en mi misión?  
170 A-10 ¿Cuándo utilizar biocombustible?  
172 A-11 ¿Cuándo elegir un vehículo de combustión (gasolina/diésel)?  
174 A-12 ¿Cuáles son las ventajas de la nueva generación de Land Cruiser?  
176 A-13 ¿Cuándo elegir un vehículo híbrido?  
178 A-14 ¿Cuándo elegir un vehículo híbrido enchufable?  
180 A-15 ¿Cuándo elegir un vehículo eléctrico?  
182 A-16 ¿Cuál es la frecuencia de mantenimiento adecuada?  
184 A-17 ¿Por qué utilizar un filtro de aceite permanente?  
186 A-18 ¿Cómo elegir neumáticos más ecológicos?  
188 A-19 ¿Qué hacer con los residuos del garaje?

### 190 B - Reducir el impacto del carbono en los desplazamientos desde el domicilio al trabajo

- 192 B-1 ¿Cómo fomentar desplazamientos más ecológicos al trabajo?

## FICHAS DE RESIDUOS

### 200 A - Garantizar que se respetan todas las etapas de la gestión segura de residuos

- 202 A-1 ¿Cómo puedo gestionar de manera responsable la generación de residuos?  
204 A-2 ¿Cuáles son los diferentes tipos de residuos y sus proporciones?  
206 A-3 ¿Para qué sirve un plan de gestión de residuos?  
208 A-4 ¿Cómo poner en práctica el plan de gestión residuos?  
210 A-5 ¿Quién se encarga de qué en materia de gestión responsable de residuos?

### 212 B - Evitar y reducir los residuos:

- 214 B-1 ¿Cuáles son los principales artículos logísticos que requieren un seguimiento de la fecha de caducidad?

- 216 B-2 ¿Cómo fabricar cloro uno mismo?  
218 B-3 ¿Cómo y cuándo reparar los equipos?

### 220 C - Incrementar el reciclaje local o regional:

- 222 C-1 ¿Cómo identificar los canales de reciclaje?  
224 C-2 ¿Cómo evaluar la calidad de un proveedor de servicios de reciclaje?  
226 C-3 ¿Cómo organizar la clasificación y el almacenamiento de los residuos reciclables?

### 228 D - Limitar la contaminación del suelo, el agua y el aire:

- 230 D-1 ¿Cuáles son las mejores formas de gestionar mis diferentes tipos de residuos?  
232 D-2 ¿Cómo elegir una estrategia de gestión de residuos médicos?  
234 D-3 ¿Cómo gestionar los residuos logísticos peligrosos?  
236 D-4 ¿Cómo gestionar los residuos logísticos peligrosos?  
238 D-5 ¿Cómo pueden ayudarme las cementeras a gestionar mis residuos peligrosos?  
240 D-6 ¿Cómo gestionar los residuos domésticos?  
242 D-7 ¿Qué tipo de incineradora elegir en función de la actividad del proyecto?  
244 D-8 ¿Qué es una trituradora-esterilizadora?  
246 D-9 ¿Cuáles son los riesgos asociados a nuestras aguas residuales y lodos fecales?  
248 D-10 ¿Qué tipo de tratamiento / eliminación de aguas residuales elegir para cada emplazamiento?  
250 D-11 ¿Cómo puedo evaluar si mis instalaciones estándar de pretratamiento están correctamente dimensionadas y son funcionales?  
252 D-12 ¿Cómo evaluar si mis instalaciones estándar de pretratamiento están correctamente dimensionadas y son funcionales?  
254 D-13 ¿Qué solución técnica elegir para eliminar mis lodos fecales?  
256 D-14 ¿Cómo evaluar si los lodos fecales se gestionan de forma responsable en mi proyecto?

## FICHAS DE ECOSISTEMAS

### 258 E - Preservar los recursos hídricos

- 260 E-1 ¿Cómo controlar el consumo de agua?

### 262 F - Preservar la tierra y el suelo dentro y alrededor de nuestras instalaciones

- 264 F-1 ¿Qué tipo de vegetación debe plantarse?

# LÉXICO

## ABREVIATURAS

CDF	Cadena De Frio
CICR	Comité Internacional de la Cruz Roja
CP	Coordinador de Proyecto
RAEE	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
EPI	Equipos de Protección Individual
ESC	European Supply Center/Centro de Aprovisionamiento Europeo (APU, MSF Logisitica, MSF Supply)
FEFO	First Expired First Out (primera caducidad primera salida)
FSM ERU	Faecal Sludge Management Emergency Response Unit (Gestión de lodos fecales unidad de respuesta a emergencias)
GFM	Gestion de Flota Motorizada
HTI	High Temperature Incineration (incineración a alta temperatura)
HVAC	Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado (CVC Calefacción, Ventilación y Climatización)
MAP	Replanteamiento
MILD	Mosquitera Impregnada de Larga Duración
MPPT	Maximum Power Point Tracker (seguimiento del punto de máxima potencia)
MSF	Médicos Sin Fronteras
MTI	Medium Temperature Incineration (incineración a media temperatura)
OCA	Centro Operacional Amsterdam
OCB	Centro Operacional Brussels
OCBA	Centro Operacional Barcelona
OCG	Centro Operacional Geneva
OCP	Centro Operacional Paris
OCs	Centros Operacionales
OIM	Organización Internacional para las Migraciones
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Naciones Unidas
PACE	Programa de Acción para el Clima y el Medioambiente
PAM	Programa Mundial de Alimentos
PDO/ODP	Potencial de Agotamiento del Ozono / Ozone Depletion Potential
PID	Pulverización del interior de las viviendas
PRG/GWP	Potencial de Calentamiento Global / Global Warming Potential
RSI	Retorno De la Inversión
RTR	Referente Tecnico Regional (OCP)= RTS/MIO/MST en otros OCs
WREC	Waste management and measuring, Reverse logistics, Environmentally sustainable procurement and transport, and Circular economy (gestión y medición de residuos, logística inversa, compras y transporte ambientalmente sostenibles y economía circular)
ZAD	Zona De Residuos
ZADI	Zona De Residuos Interseccional

## VALORES

<b>Complejidad</b>	Baja	Media	Elevada
<b>Coste</b>	\$	\$\$	\$\$\$
	< 500 euros	500 - 5000 euros	> 5000 euros
<b>RSI</b>	Rápido	Intermedio	Largo
	< 1 año	1 año - 5 año	> 5 años

## SÍMBOLOS



Información práctica, información complementaria



Puntos a tener en cuenta

## ESPECIFICACIONES POR OC

> Nombres de herramientas:

	Herramienta de control de la energía	Herramienta de gestión de flota y mantenimientos
<b>OCA</b>	LRS	LRS
<b>OCB</b>	Telemetry	Track My Stuff
<b>OCBA</b>	MyFleet	MyFleet / Akiba / TrackMyStuff
<b>OCG</b>	Track My Stuff	Track My Stuff
<b>OCP</b>	MEMO	MEMO

> Códigos de artículos:

Algunos de los códigos de la presente guía no están suscritos por todos los OC. Consultar en [www.unicat.msf.org](http://www.unicat.msf.org) y con el RTR o Asesor Técnico correspondiente en caso necesario (Referente Técnico = Jefe de Equipo Técnico en OCB).

ENERGÍA



# HOJA DE RUTA CLIMÁTICA Y MEDIOAMBIENTAL MSF-OCF -> SECCIÓN DE «ENERGÍA Y EDIFICACIONES»

## ENERGÍA Y EDIFICIOS



© Mohammed Sanabani/MSF

**21,7 % de la huella de carbono**  
20 000 tCO<sub>2</sub>e en 2019 - 8900 tCO<sub>2</sub>e en 2030

Evidentemente, la transición energética es una de las prioridades de esta hoja de ruta. Para nosotros, esto significa en primer lugar reducir nuestro consumo de electricidad y a continuación, apostar por las energías renovables.

### SOLUCIONES

Fomento de la construcción sostenible



- Mejorar el cumplimiento de las buenas prácticas de construcción e introducir normas de diseño sostenible (técnicas y materiales)

Reducir el consumo energético de los edificios



- Redefinir las normas de temperatura en todos los edificios
- Mejorar la eficiencia energética de los edificios mediante un diseño sostenible y medidas pasivas
- Favorecer los equipos de termostatación más eficientes desde el punto de vista energético

Reducir el consumo de energía y mejorar la eficiencia energética de las instalaciones eléctricas



- Supervisar el consumo y la producción de energía
- Instalar un sistema de control automatizado para equipos eléctricos
- Adquirir equipos energéticamente eficientes
- Promover opciones y comportamientos responsables en todos los ámbitos que requieran el uso de energía

Descarbonizar la producción de electricidad y energía



- Sustituir la electricidad generada a partir de combustibles fósiles por energías renovables
- Utilizar la energía solar para equipos específicos (calentadores de agua, bombas, etc.)
- Producir electricidad o energía a partir de residuos o calor residual
- Elegir proveedores de energía baja en carbono para edificios

Fomentar la producción, el uso y la distribución de productos de calefacción sostenibles en locales y programas

- Utilizar alternativas a los combustibles fósiles, el carbón vegetal o la madera para la distribución o producción de calor

Reducir las emisiones de gases con alto «potencial de calentamiento global»

- Adquirir equipos de aire acondicionado y cadena de frío con gases alternativos a los HFC
- Garantizar una puesta en servicio, un mantenimiento y un desmantelamiento responsables
- Utilizar los canales de reciclaje locales, nacionales y regionales

### COMPROMISOS

el 90 % de las obras de construcción y renovación se gestionarán siguiendo las nuevas mejores prácticas de aquí a 2030

Reducir el consumo de energía en un 40 % para 2030

Reducir en un 75 % la intensidad de carbono de la generación y el consumo de electricidad de aquí a 2030

Reducir en un 80 % la cantidad de carbón vegetal y leña utilizados para 2030

El 100 % de los equipos de aire acondicionado y refrigeración utilizan gases no HFC de aquí a 2030

Estos compromisos se añaden a los efectos estructurales y se expresan en términos de valor relativo de la actividad estimada de MSF-OCF en 2030, a diferencia de la reducción del 50 % de CO<sub>2</sub>, que es un valor absoluto comparado con el valor de 2019.

## ÁREAS PRINCIPALES DE INTERVENCIÓN Y PRINCIPIOS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS

### ÁREAS PRINCIPALES DE INTERVENCIÓN:

- > El 100 % de los centros estarán equipados con herramientas de medición de energía adecuadas antes de finales de 2025, para poder seleccionar y dimensionar las fuentes de energía y los equipos de la forma más eficaz posible,
- > El 100 % de los equipos de climatización adquiridos son de tipo inverter,
- > Los proyectos se han sensibilizado sobre las buenas prácticas energéticas,
- > Los usuarios de equipos de climatización conocen y respetan las temperaturas MSF,
- > La cuota de energías renovables en el mix energético global de MSF aumenta un 10% anual hasta 2030,
- > El 100 % de los equipos adquiridos que utilizan gases refrigerantes emplean el gas menos nocivo para el medioambiente disponible en el país.

- > El concepto de retorno de la inversión se tiene en cuenta en las decisiones presupuestarias,
- > Los compradores reciben formación sobre las especificaciones técnicas que repercuten en el medioambiente (inverter, tipo de gas...) y los técnicos están capacitados y formados en buenas prácticas de mantenimiento.

### PRINCIPIOS QUE DEBEN APLICARSE A TODAS LAS MISIONES PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS:

- > El encargo, la instalación y el control de las herramientas de medición corren a cargo de personas identificadas, y los datos se introducen mensualmente en la herramienta de seguimiento,
- > Se prefieren los equipos de bajo consumo,
- > Las buenas prácticas energéticas y las temperaturas MSF se comunican, recuerdan y exponen,
- > Los equipos de climatización se bloquean idealmente a las temperaturas MSF,
- > Las alternativas solares, los generadores acoplados, etc. se tienen en cuenta a la hora de presupuestar / comprar generadores,



Nota: Los puntos más farragosos pueden consultarse en la sección de Edificaciones.

## A

### REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA Y MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

- 1 ¿Por qué realizar un seguimiento del consumo y de la producción de energía?
- 2 ¿Qué equipos son los recomendados para medir el consumo y la producción de energía?
- 3 ¿Cuáles son generalmente los principales consumidores de energía de un proyecto, una oficina o una base?
- 4 ¿Cómo elegir un equipo de climatización?
- 5 ¿Cuáles son las temperaturas previstas para cada tipo de estancia / servicio?
- 6 ¿Cómo asegurarse de que se mantienen las temperaturas fijadas en los equipos de climatización?
- 7 ¿Cómo se pueden apagar automáticamente los equipos de climatización y otros equipos de la oficina por la noche?
- 8 ¿Cuándo merece la pena plantearse un sistema de HVAC centralizado automatizado?
- 9 ¿Cómo elegir un calentador de agua eléctrico?
- 10 ¿Cómo elegir los electrodomésticos?
- 11 ¿Cómo elegir una bombilla o un tubo?
- 12 ¿Cómo garantizar la iluminación adecuada en los lugares adecuados?
- 13 ¿Cómo automatizar determinados puntos de luz?
- 14 ¿Por qué optar por equipos de tipo inverter?
- 15 ¿Cuáles son las mejores prácticas energéticas que deben seguirse en las instalaciones de MSF?
- 16 ¿Qué debe tener en cuenta la farmacia en lo que respecta al uso excesivo innecesario?
- 17 ¿Por qué un buen mantenimiento de los equipos de climatización y frigoríficos/congeladores limita el consumo de energía?

## B

### DESCARBONIZAR LA PRODUCCIÓN DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍA

- 1 ¿Cuáles son las alternativas a la energía producida a partir de combustibles fósiles?
- 2 ¿Qué es un mix energético?
- 3 ¿Cuándo es adecuada una instalación solar?
- 4 ¿Qué tipo de instalación solar debo elegir?
- 5 ¿Qué tipo de batería debo elegir para mi instalación solar?
- 6 ¿Cuándo instalar un equipo de climatización solar?
- 7 ¿Cuándo instalar una bomba solar?
- 8 ¿Cuándo instalar un calentador de agua solar?
- 9 ¿Cómo limitar y gestionar los residuos de las instalaciones solares?
- 10 ¿Por qué es importante dimensionar correctamente mi generador?
- 11 ¿Cuál es la ventaja de acoplar 2 generadores?
- 12 ¿Cuándo se debe utilizar un selector de fase urbano?
- 13 ¿Cuál es el coste de funcionamiento y las emisiones de CO<sub>2</sub> de un equipo?

## C

### FOMENTAR LA PRODUCCIÓN, EL USO Y LA DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE CALEFACCIÓN SOSTENIBLES EN LOCALES Y PROGRAMAS

- 1 ¿Cuáles son las alternativas al carbón y la leña para cocinar y calentar agua?

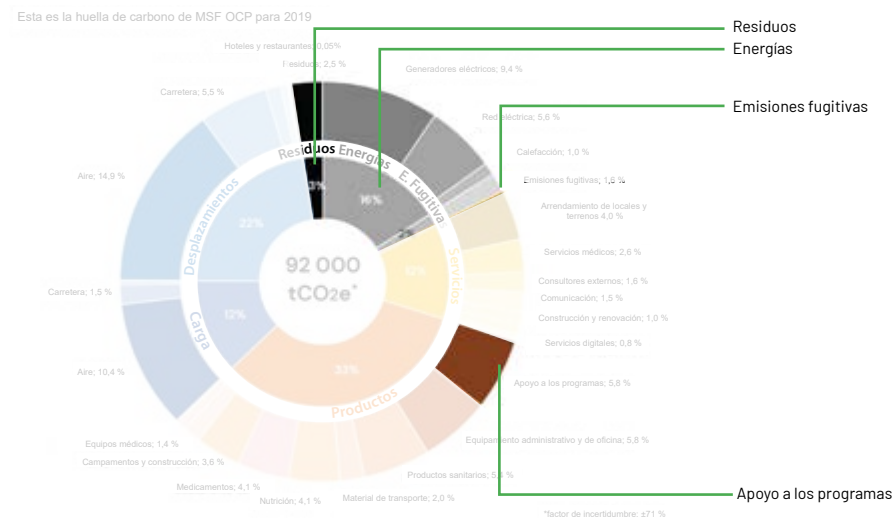
## D

### REDUCIR LAS EMISIONES DE GASES CON ALTO «POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL»

- 1 ¿Cuál es la diferencia entre los gases refrigerantes?
- 2 ¿Cómo puede limitar MSF sus emisiones de gases refrigerantes?

« LA ENERGÍA REALMENTE LIMPIA ES LA QUE NO SE UTILIZA »

### IMPACTO DEL CARBONO EN:



**A -  
REDUCIR EL CONSUMO DE ENERGÍA  
Y MEJORAR LA EFICIENCIA ENERGÉTICA  
DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS**



## ¿POR QUÉ REALIZAR UN SEGUIMIENTO DEL CONSUMO Y DE LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA?

### OBJETIVOS

**Reducir el consumo energético, identificar las mejores fuentes de energía, ahorrar dinero**

Complejidad **Media**  
Coste **\$\$**  
R.S.I. **Intermedio**

Para optimizar la gestión energética de su proyecto, existen 2 áreas principales de trabajo:

- > La gestión del consumo de energía: analizar el consumo y los picos a lo largo de un día/un mes/un año, identificar a los principales consumidores, supervisar la evolución a lo largo del tiempo..., con el objetivo de encontrar soluciones para minimizar el consumo al mismo tiempo que se garantiza el nivel de calidad necesario para las actividades.
- > La gestión de la producción de energía: seleccionar las mejores soluciones técnicas para la producción de energía principal y de reserva en función de su consumo energético y del contexto, y dimensionarlas correctamente para optimizar la inversión, los costes de operación y el impacto medioambiental.

El control del consumo y de la producción de energía constituyen el primer paso para optimizar la gestión energética. A partir de los datos recopilados, se podrán tomar las decisiones correctas.



Todos los centros de MSF (centros asistenciales, farmacias, oficinas, bases...) están equipados con herramientas de medición adaptadas (>>> [ver ficha Energía A-2](#)) y los datos se introducen mensualmente en la herramienta de control para poder utilizarlos.

#### Esto permite:

- > Optimizar la selección y el dimensionamiento de las fuentes de energía y los equipos para adecuarlos mejor a las necesidades operativas, ahorrar dinero a medio plazo y reducir nuestras emisiones de CO<sub>2</sub>,
  - > Determinar rápidamente si la instalación puede dar respuesta a un cambio de actividad (**por ejemplo: ampliación de un servicio médico, suministro de nuevos equipos de alto consumo energético, etc.**) o identificar la mejor solución para lograrlo,
  - > Reorganizar la asignación de los recursos de producción de energía a nivel de misión cuando sea necesario,
  - > Realizar un diagnóstico del rendimiento energético de los edificios para garantizar la optimización de nuestro consumo de energía,
- >>> [ver ficha Edificaciones B-1](#)

- > Facilitar los intercambios con el RTR o los Referentes Técnicos y preparar lo mejor posible «la visita del electricista de MSF en los 6 meses siguientes a la apertura y cada 18 meses (12 meses para OCA) a partir de entonces»
- >>> Conceptos básicos Energía
- > Definir nuevos estándares de despliegue más respetuosos con el medioambiente a medio plazo a partir de datos fiables y opiniones basadas en la experiencia (**por ejemplo: generador 65KVA -> generador 33KVA + kit solar**),
- > Supervisar el impacto de nuestros esfuerzos en relación con los objetivos 2030 de la hoja de ruta climática y medioambiental de MSF.

Para poder tomar las lecturas y rellenar mensualmente la herramienta de control, analizar los datos, tomar las decisiones adecuadas y ponerlas en práctica, se necesitan los RRHH adecuados. Determinar el reparto de responsabilidades dentro del equipo Log.

Recordatorio: la Política Técnica de Energía especifica el número mínimo de electricistas necesarios para cada proyecto o misión.

### Ejemplo de herramientas de medición en un hospital:



Conviene basarse en el procedimiento de control del consumo de combustible para recopilar e introducir mensualmente los datos de energía.

En función de las necesidades, se recomienda solicitar soporte de la herramienta de control que ayuda a rellenar y utilizar los datos.

Para obtener más información sobre los datos relativos a la energía  
>>> [ver ficha Energía B-2](#)

### UN EJEMPLO CONCRETO

Un generador sobredimensionado puede consumir de 3 a 5 veces más combustible para la misma cantidad de energía.  
1 litro de consumo adicional/h en 24/7 = +/- 13 000 euros más de gasóleo y 29T más de CO<sub>2</sub> al año...








## ¿QUÉ EQUIPOS SON LOS RECOMENDADOS PARA MEDIR EL CONSUMO Y LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA?

### OBJETIVOS

**Recopilar datos fiables y útiles, armonizar las herramientas de medición para facilitar su uso y el soporte.**

Complejidad **Media**  
Coste **\$\$**  
R.S.I. **Intermedio**

TABLA DE LAS HERRAMIENTAS DE MEDICIÓN MÁS COMUNES EN MSF

Equipo	Código MSF	Imagen	Acceso a distancia	Precio (€)	Observaciones
<b>Herramientas de medición que requieren lecturas precisas a intervalos definidos (como el control del consumo de combustible)</b>					
Contador de cliente (monofásico/trifásico, según el contrato)	n/a		Raramente (si el seguimiento en línea está disponible en el área del cliente)	n/a	El contador de cliente muestra los kWh. Cálculo de la energía suministrada por la red urbana = kWh a fin de mes - kWh al inicio de mes. La factura mensual también puede utilizarse para recopilar datos para la herramienta de control, según proceda.
Panel de control del generador (Monofásico/Trifásico)	n/a		No	n/a	Permite supervisar la carga y las sobrecargas (alertas). Los modelos recientes con paneles Deepsea indican el consumo y los picos.
Inversor o MPPT	n/a		Sí (si está conectado)	n/a	Generalmente se utiliza para visualizar la producción solar del día, la semana y el mes directamente en la pantalla del inversor o del MPPT.
Contador de energía (monofásico)	PELECOMMW18		No	60	Recomendado para supervisar pequeñas instalaciones eléctricas o un circuito específico con equipos de alto consumo energético (por ejemplo, equipos de climatización). Permite realizar un seguimiento del consumo y los picos.
Contador de energía (Trifásico)	PELECOMMW38		No	134	Recomendado para supervisar pequeñas instalaciones eléctricas o un circuito específico con equipos de alto consumo energético (por ejemplo, equipos de climatización). Permite realizar un seguimiento del consumo y los picos.
<b>Herramientas de medición con grabación automática</b>					
Emonio P3 (Monofásico/Trifásico)	PELEMEASAEH		Sí (por wifi) + grabación en tarjeta de memoria	1126	Debe instalarse en todas las estructuras con varias fuentes de energía y un periodo de visibilidad de al menos 1 año. Fácil de desplazar. Los contadores de energía adicionales pueden ser útiles para controlar circuitos específicos de la instalación (ver más arriba).
Socomec DIRIS A-40 (Monofásico/Trifásico)	PELEMEASF4		Sí (por LAN) + grabación en tarjeta de memoria	856	Equipo similar al anterior. Permite una lectura directa. Sin embargo, es más difícil de desplazar y requiere una conexión por cable a internet.



La selección de las herramientas de medición para el proyecto debe realizarse en colaboración con el RTR o Referente Técnico.



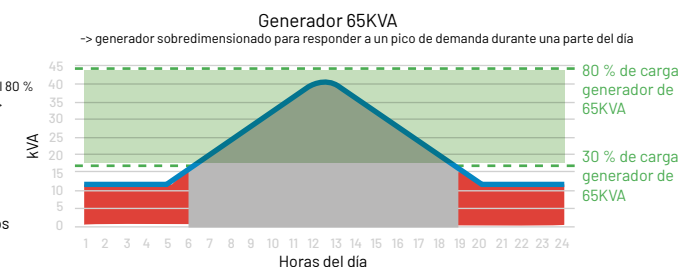
Conviene definir el reparto de responsabilidades en materia de lecturas de datos mensuales dentro del equipo Log. Si es necesario, pida ayuda a su RTR o Referente Técnico para utilizar estas herramientas. También se puede consultar la plataforma Climate Smart de MSF.

### Ejemplo de uso de los datos:

#### Situación inicial

Carga del generador entre el 30 % y el 80 %  
 Rendimiento óptimo del generador -> L de combustible / kWh producidos  
 Carga del generador < 30 %  
 Consumo

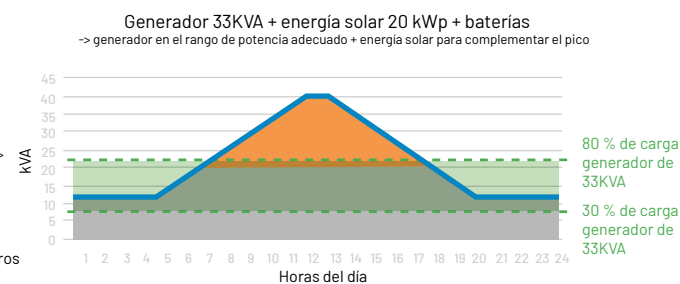
Combustible / año : 43 800 litros  
 Coste combustible / año : 65 700 euros  
 CO<sub>2</sub> / año : 145 toneladas



#### Posible mejora tras el análisis de los datos

Producción del generador entre el 30 y el 80 % de la carga  
 Rendimiento óptimo del generador -> L de combustible / kWh producidos  
 Producción solar  
 Consumo

Combustible / año : 26 280 litros  
 Coste combustible / año : 39 420 euros  
 CO<sub>2</sub> / año : 87 toneladas  
 Ahorro de combustible / año : 26 280 euros  
 R.S.I. parte solar: +/- 3 años



Este cambio permite:

> Disponer de un generador más pequeño y, por tanto, consumir menos combustible

>>> [ver ficha Energía B-10](#)

> Optimizar el rango de funcionamiento de este generador entre el 30 % y el 80 % de carga para obtener el mejor rendimiento de L de combustible/kWh producidos,

> Utilizar la energía solar para los picos de consumo durante el día.

En la situación inicial con los 65 kVA: la carga es inferior al 30 % durante 11h/día -> el rendimiento es comparable al de un vehículo que recorre 20 km en primera a 3000 rpm... Se puede recorrer la distancia pero a costa de un consumo elevado durante pocos km y un desgaste prematuro del vehículo.

### UN EJEMPLO CONCRETO

> En Bangui, en la República Centroafricana, se ha instalado un DIRIS en el cuadro eléctrico principal y contadores de energía en cada edificio para realizar lecturas desde 2018.

Esto ha permitido reducir la potencia del generador y ahorrar mucho combustible.

>>> [ver ficha Energía B-10](#)

## ¿CUÁLES SON GENERALMENTE LOS PRINCIPALES CONSUMIDORES DE ENERGÍA DE UN PROYECTO, UNA OFICINA O UNA BASE?

### OBJETIVOS

**Priorizar las acciones para reducir el consumo de energía, ahorrar de dinero**

Complejidad **Media**  
Coste **n/a**  
R.S.I. **n/a**

### 1 - LOS EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN

Por sí solos, representan entre el 50 % y el 80 % del consumo de electricidad de un proyecto. Su número no ha dejado de aumentar en los últimos quince años. Al mismo tiempo, para hacer frente a este aumento de la demanda energética, los generadores (y su consumo de combustible) también han crecido de forma considerable.

**Por ejemplo: en 2010, una oficina de MSF sin equipo de climatización utilizaba un generador de +/- 11 kVA, mientras que actualmente se necesitan +/- 65 kVA.**

Los equipos de climatización también son responsables de la emisión a la atmósfera de gases con un alto «potencial de calentamiento global»  
>>> [ver fichas Energía D-1 y D-2](#)

Sin embargo, MSF no puede prescindir de esta tecnología que resulta imprescindible en determinadas situaciones. Por otra parte, tenemos un gran margen de mejora en:

> La metodología que debe seguirse para identificar la(s) solución(es) técnica(s) que debe(n) aplicarse para alcanzar la temperatura deseada (y así evitar optar sistemáticamente por el equipo de climatización)

>>> [ver fichas Edificaciones B-6](#)

> El cumplimiento de las buenas prácticas por parte de los usuarios

>>> [ver fichas Energía A-5, A-15, A-16 y Edificaciones B-2](#)

> El mantenimiento

>>> [ver ficha Energía A-17](#)

### 2 - LOS CALENTADORES DE AGUA

Los calentadores de agua convencionales con una resistencia alimentada por electricidad para calentar el agua también consumen mucha energía. Un modelo estándar de 200 L para una vivienda consume 2400 W durante +/- 6 horas al día para calentar este volumen de agua. Esto

equivale a 480 bombillas LED de 5W encendidas durante 6 horas.

La elección de los equipos tiene una gran repercusión en el consumo

>>> [ver fichas Energía A-9 y B-8](#)

### 3 - LOS ELECTRODOMÉSTICOS

Dentro de esta categoría hay dos equipos que merecen una atención especial: los frigoríficos/ congeladores y los dispensadores de agua. Su estado o número pueden tener un impacto significativo en el consumo de energía

>>> [ver fichas Energía A-10 y A-17](#)

### 4 - LA ILUMINACIÓN

Su número influye en el consumo de energía. Las cuestiones a las que hay que prestar atención son:

> El tipo de bombilla/tubo

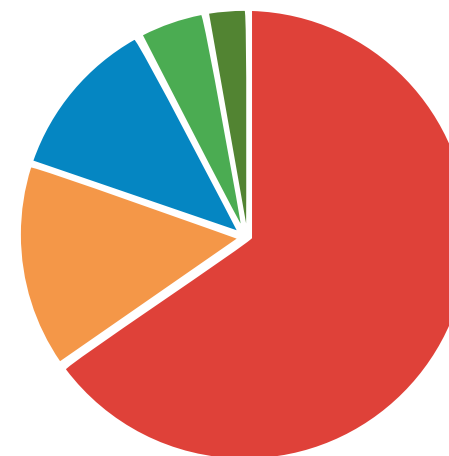
>>> [ver ficha Energía A-11](#)

> La ubicación y número de puntos de luz

>>> [ver ficha Energía A-12](#)

> La automatización

>>> [ver ficha Energía A-13](#)



Ejemplo de desglose del consumo de energía en una oficina o una base

Equipos de climatización	65 %
Calentadores de agua	15 %
Electrodomésticos	12 %
Iluminación	5 %
Otros	3 %



Esta clasificación proporciona una visión global. Sin embargo, es importante establecer un sistema de seguimiento del consumo y la producción de energía específico para su proyecto para poder tener una visión más clara, priorizar las acciones y controlar el impacto.

>>> [ver fichas Energía A-1 y A-2](#)

### UN EJEMPLO CONCRETO

En el hospital de Bangladesh, los equipos de climatización representan el 80 % del consumo energético.

## ¿CÓMO ELEGIR UN EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN?

### OBJETIVOS

**Limitar el impacto medioambiental de los equipos de climatización, limitar la potencia de las fuentes de energía, ahorrar dinero**

Complejidad **Media**  
Coste **\$\$**  
R.S.I. **Rápido**

### ATENCIÓN

Antes de escoger un equipo de climatización:

► ¿Ha empleado la metodología de selección de la(s) mejor(es) solución(es) técnica(s) para alcanzar la temperatura MSF?

>>> [ver ficha Edificaciones B-6](#)

► ¿Ha prestado especial atención al aislamiento de la estancia que va a climatizarse?

>>> [ver fichas Edificaciones B-9 a B-11](#)

Conviene evaluar detenidamente estos puntos, ya que incluso si se opta por un equipo de climatización, estas otras soluciones pueden reducir su consumo hasta un 40 %, una cifra nada desdeñable si se tiene en cuenta que los equipos de climatización representan entre el 50 % y el 80 % del consumo total de un proyecto.

## FASES DE SELECCIÓN DE UN EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN

### 1- DIMENSIONAMIENTO DEL EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN

Se trata de una fase importante, ya que un equipo de climatización subdimensionado consumirá demasiada energía, reducirá la vida útil del equipo y no garantizará que pueda alcanzar la temperatura deseada. Por el contrario, un equipo de climatización sobredimensionado supondrá un gasto innecesario.

Para determinar el dimensionamiento se puede utilizar la herramienta «Air Conditioning Calculation FR-ENG» -> hay muchos parámetros que deben tenerse en cuenta.

### 2- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN

► Tipo de instalación -> ver tabla

► Tecnología «inverter» obligatoria si está disponible >>> [ver ficha Energía A-14](#)

► Reversible (calefacción/refrigeración) según las necesidades (-> en caso de estaciones frías),

► Gas tipo R290 o R32 cuando el mercado lo permita

>>> [ver fichas Energía D-1 y D-2](#)

► Ratio de Eficiencia Energética (EER)\*: suele situarse entre 3 y 4 para los equipos de climatización convencionales de aire/aire. Cuanto más se acerque a 4, mejor será su rendimiento -> permite comparar la oferta.

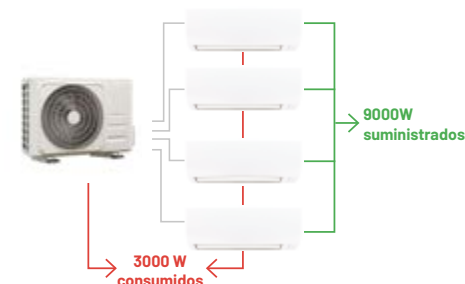
Compruebe que las demás especificaciones técnicas son idénticas al comparar el EER (por ejemplo, clase climática T1, T2, T3...).

Tipo de instalación	Uso
Ventana Monobloc 	No recomendado: poco eficiente y de alto consumo energético
Móvil 	
Split 	Centros, oficinas y base
Armario Monobloc 	Grandes farmacias

### 3- PROCEDIMIENTO DE COMPRA LOCAL

Conviene informarse de las condiciones de instalación, garantía, mantenimiento y disponibilidad de piezas de repuesto en función de su situación.

Clase energética	EER
<b>A</b>	$EER > 3,20$
<b>B</b>	$3,20 \geq EER > 3,00$
<b>C</b>	$3,00 \geq EER > 2,80$
<b>D</b>	$2,80 \geq EER > 2,60$
<b>E</b>	$2,60 \geq EER > 2,40$



\* El ratio de eficiencia energética (EER), que determina la clase energética, compara la potencia consumida con la potencia suministrada en modo calefacción o refrigeración. Cuanto mayor sea la diferencia, más eficiente será el equipo. En este ejemplo, el EER es 3 -> consume 3000W para transformarlos en 9000W de refrigeración (deben compararse las mismas unidades de medida -> ver herramienta de conversión en «Air Conditioning Calculation FR-ENG»).



La instalación y el mantenimiento de los equipos de climatización deben estar siempre a cargo de personal cualificado. Esto repercute directamente en su buen funcionamiento (y, por tanto, en su consumo energético) y en el riesgo de fugas de gases con un alto «potencial de calentamiento global».



Un equipo de climatización requiere un plan de mantenimiento mensual o trimestral, dependiendo de su ubicación.

Esta es otra cuestión que debe tenerse en cuenta antes de seleccionar un equipo de climatización...

>>> [ver ficha Energía A-17](#)

### UN EJEMPLO CONCRETO

En Monrovia, el generador de 44 kVA de la farmacia estaba sobrecargado. En lugar de comprar un generador de 65 kVA, que habría consumido más combustible, el proyecto sustituyó los equipos de climatización ON/OFF por modelos inverter para reducir el consumo energético en un 25 % y evitar los picos.

## ¿CUÁLES SON LAS TEMPERATURAS PREVISTAS PARA CADA TIPO DE ESTANCIA / SERVICIO?

### OBJETIVOS

**Reducir considerablemente el consumo de energía, confort para las personas, ahorrar dinero**

Complejidad **Baja**  
Coste **\$**  
R.S.I. **Rápido**

Respetar las temperaturas MSF es la acción más eficaz y sencilla de aplicar para cumplir el compromiso de reducir el consumo de energía recogido en la hoja de ruta climática y medioambiental de MSF.

Los equipos de climatización representan por sí solos entre el 50 % y el 80 % del consumo energético de un proyecto.

Una temperatura programada de 25°C en lugar de 20°C puede reducir el consumo a la mitad, según el contexto.

Ya no podemos permitirnos tener los equipos de climatización ajustados al mínimo por defecto (**por ejemplo: 17°C**), que funcionan con ventanas o puertas abiertas y que se dejan encendidos innecesariamente (**por ejemplo: en la oficina por la noche**).

Tenemos que cambiar nuestros hábitos colectivos.

A nivel personal, también cabe señalar que las diferencias de temperatura de > 6 °C entre el interior y el exterior pueden provocar un aumento de la fatiga, dolores de cabeza, náuseas y otros síntomas de diversa gravedad.



TEMPERATURAS MSF POR ESTANCIA/SERVICIO	
ESTANCIA / SERVICIO *	TEMPERATURAS
Oficina	25-32°C
Base	(si dispone de climatización)
Farmacia**	25°C (mín. 15°C en climas fríos)
Quirófano	19-23°C
Cuidados intensivos	22-26°C
Radiología	<35°C

\* Esta tabla enumera los servicios que suelen estar climatizados. Consulte a su referente sobre los servicios no mencionados.

\*\*Norma que debe respetarse

**Por lo tanto, no es necesario encender los equipos de climatización si la temperatura es igual o inferior a las temperaturas de la tabla.**

La temperatura de una estancia es solo uno de los 6 parámetros que influyen en el confort térmico de una persona  
**>>> ver ficha Edificaciones B-2**



El departamento médico de la sede fija las temperaturas de los servicios en función de las necesidades de los pacientes, del personal y de los productos/equipos médicos.



A partir de ahora, Logística evaluará caso por caso la mejor solución para alcanzar la temperatura MSF, comenzando por medidas pasivas y después activas, según sea necesario  
**>>> ver ficha Edificaciones B-6**

Muestre esta ficha y las fichas **Edificaciones B-2** y **Energía A-15** en las instalaciones de MSF para dar a conocer las buenas prácticas de MSF.

### UN EJEMPLO CONCRETO

Un solo equipo de climatización ajustado 5°C por debajo de la temperatura recomendada podría costar a la misión 1000 euros más al año si la electricidad la produce un generador.  
**>>> ver ficha Energía B-13**

## ¿CÓMO ASEGURARSE DE QUE SE MANTIENEN LAS TEMPERATURAS FIJADAS EN LOS EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN?

### OBJETIVOS

**Reducir el consumo energético, prolongar la vida útil de los equipos de climatización, ahorrar dinero**

Complejidad **Media**  
Coste **\$**  
R.S.I. **Rápido**

Los equipos de climatización representan entre el 50 % y el 80 % del consumo energético de un proyecto. Esta importante huella medioambiental puede reducirse a la mitad, según el contexto, cumpliendo las buenas prácticas y las temperaturas MSF establecidas en todas las misiones y sedes.

>>> [ver fichas Energía A-5, A-15, A-16](#) y [Edificaciones B-2](#)

Colectivamente, todos debemos cambiar nuestros hábitos.

Cada año, esto representa importantes cantidades de dinero gastadas de forma innecesaria en energía, en detrimento de los beneficiarios>>> [ver ficha Energía B-13](#)

## SI LA CONCIENCIACIÓN NO ES SUFICIENTE, ESTAS SON 2 SOLUCIONES TÉCNICAS PARA CONTROLAR LAS TEMPERATURAS FIJADAS

### OPCIÓN 1

Interruptor a la altura del usuario en lugar de mando a distancia.

En este caso, la temperatura fijada para el equipo de climatización al encenderlo con el interruptor situado en el cable de alimentación será siempre la preprogramada por el equipo de logística con el mando a distancia.



Utilice un interruptor adaptado a la potencia del equipo de climatización.

Los interruptores convencionales para circuitos de luz no son adecuados.

El artículo de MSF que figura al lado se puede utilizar hasta 25 A.



### OPCIÓN 2

Kit compuesto por un módulo de control con detector de movimiento para instalar en la estancia/servicio climatizado, un mando a distancia y uno o varios sensores de puerta/ventana abierta.



Este kit se puede utilizar con cualquier equipo de climatización provisto de mando a distancia para:

- > Definir una temperatura establecida fija,
- > Apagar automáticamente el equipo de climatización si la puerta/ventana está abierta o si no hay movimiento en la estancia.

**Código de artículo -> consulte a su RTR o Referente Técnico**



Para garantizar que los equipos de climatización se apaguen durante su ausencia (por la noche, los fines de semana, etc.), se pueden utilizar programadores >>> [ver ficha Energía A-7](#)

Los Referentes Técnicos están estudiando diferentes dispositivos para apagar automáticamente los equipos de climatización *split* cuando las ventanas están abiertas. Este sistema ya está instalado en las ventanas de la sede central (que funciona con un sistema HVAC centralizado).

## UN EJEMPLO CONCRETO

La opción 2 se instalará pronto en las oficinas de Haití.

## ¿CÓMO SE PUEDEN APAGAR AUTOMÁTICAMENTE LOS EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN Y OTROS EQUIPOS DE LA OFICINA POR LA NOCHE?

### OBJETIVOS

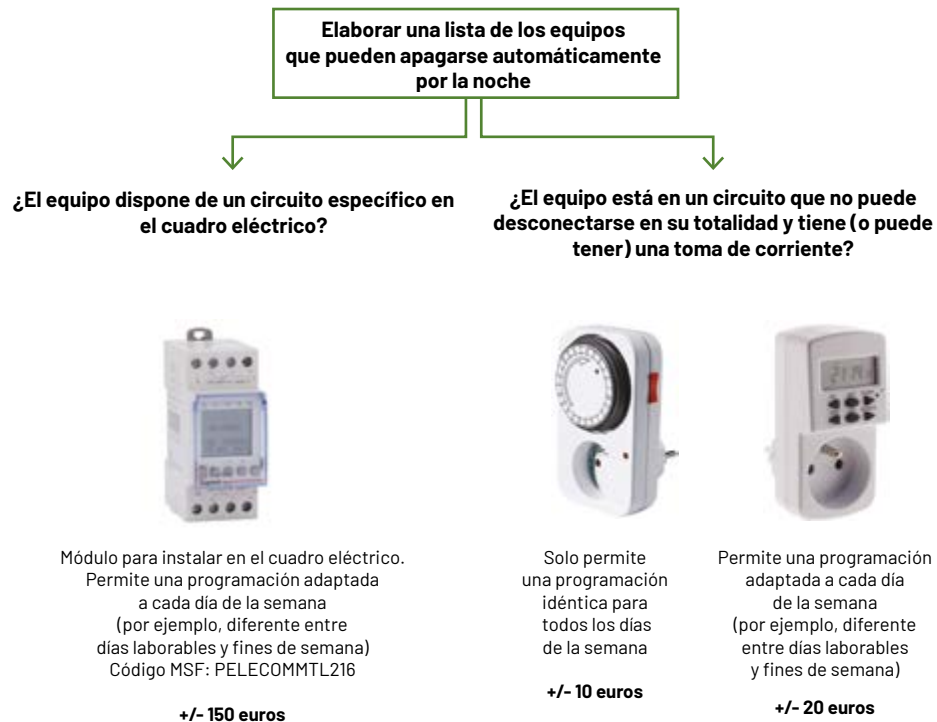
**Limitar el consumo innecesario de energía, ahorrar dinero**

Complejidad **Media**  
Coste **\$**  
R.S.I. **Rápido**

Muchos equipos permanecen encendidos día y noche, aunque la mayoría solo se utiliza durante el horario laboral. Esto supone un gasto de energía considerable e innecesario cada año.

**Ejemplos de equipos que pueden apagarse por la noche en la oficina: equipos de climatización, dispensadores de agua caliente y fría, impresoras, pantallas y ordenadores, etc.**

Existen soluciones sencillas para evitar este despilfarro -> los programadores



Por lo general, estos programadores soportan un máximo de 16A (= +/- 3500W) -> debe prestarse atención a la calidad del artículo y a la suma de las cargas que se le conecten. El módulo para cuadro eléctrico (izquierda) puede utilizarse para más de 16 A añadiendo un contactor -> útil para apagar todos los equipos de climatización de una oficina, por ejemplo.

Instalar programadores no significa que ya no sea necesario prestar atención durante las horas en que los equipos están encendidos. Por ejemplo, seguimos apagando el equipo de climatización cuando salimos de la oficina.



Esta ficha se centra en las oficinas, donde es posible ahorrar de forma sistemática, pero la misma lógica debe aplicarse a otros edificios de MSF (centros asistenciales, bases, almacenes, garajes, etc.).

### UN EJEMPLO CONCRETO

En Yemen, el electricista va a instalar un módulo temporizador + contactor en el cuadro eléctrico para apagar todos los equipos de climatización de las oficinas por la noche y los fines de semana, porque los empleados se olvidan a menudo de apagarlos. Estos descuidos provocan picos de consumo de 20 000 W totalmente innecesarios para el generador.

## ¿CUÁNDO MERECE LA PENA PLANTEARSE UN SISTEMA DE HVAC CENTRALIZADO AUTOMATIZADO?

Los sistemas HVAC centralizados se reservan para estructuras muy grandes, poco frecuentes en las misiones de MSF a día de hoy. Son más eficientes desde el punto de vista energético que los *splits* convencionales, pero mucho más complejos de instalar y mantener.

Mejoran al mismo tiempo la calidad del aire interior y el confort térmico (frío o calor). Distribuyen el aire calentado o refrigerado en unidades específicas a partir de un punto central a los distintos servicios/estantes a través de una unidad de ventilación canalizada por todo el edificio.

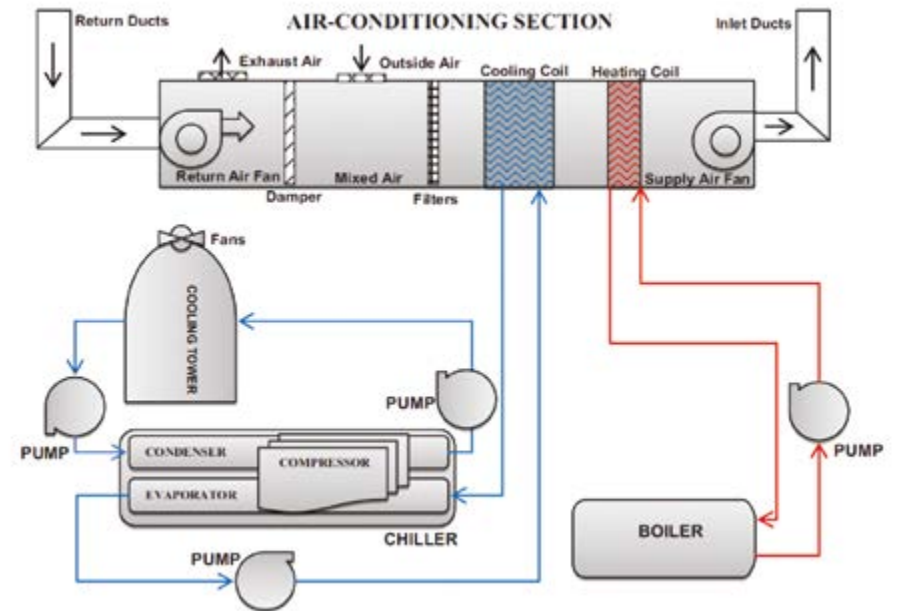
La temperatura programada puede gestionarse de forma centralizada, y los detectores de puertas o ventanas abiertas pueden cortar automáticamente el control de la temperatura en la estancia.



### OBJETIVO

**Reducir el consumo energético de las grandes estructuras**

Complejidad **Elevada**  
 Coste **\$\$\$**  
 R.S.I. **Largo**



La elección de este tipo de equipos debe realizarse obligatoriamente en consulta con la Célula y los Referentes Técnicos. El mantenimiento debe externalizarse.

### UN EJEMPLO CONCRETO

Por el momento, solo unos pocos hospitales, algunos edificios de alquiler, las sedes centrales y los ESC cuentan con sistemas HVAC centralizados.

## ¿CÓMO ELEGIR UN CALENTADOR DE AGUA ELÉCTRICO?

### OBJETIVOS

**Seleccionar el equipo adecuado a sus necesidades, limitar el consumo energético**

Complejidad **Media**  
Coste **\$**  
R.S.I. **Rápido**

El calentador de agua suele ser el segundo mayor consumidor de una vivienda, después del equipo de climatización

>>> [ver ficha Energía A-3](#)

Su elección requiere una atención especial para limitar al máximo el consumo de energía.

### TIPOS DE CALENTADORES DE AGUA ELÉCTRICOS

#### CALENTADORES DE AGUA DE ACUMULACIÓN

- + Buena capacidad de agua caliente
- Alto consumo energético

Adecuados para: toda una vivienda (baño, cocina, etc.).

Modelo 100 L = para 2 personas

Modelo 200 L = para 4 personas

#### Puntos a los que prestar atención:

- > Los calentadores de esteatita\* son preferibles a los de termoplástico\*. Son menos sensibles a la cal, que aumenta el consumo de energía cuando cubre el elemento calentador,
- > Los modelos verticales son preferibles a los horizontales porque la superficie de contacto entre el agua caliente y el agua fría es menor,
- > Cuando sea posible, debe instalarse cerca del mayor consumidor de agua caliente (el baño) para limitar la pérdida de agua caliente en las tuberías.



+/- 250 euros

Dependiendo de su contrato o disponibilidad de electricidad y de sus picos de consumo durante 24 horas, puede ser útil que este tipo de calentador de agua funcione por la noche -> consume 2400W durante +/- 6 horas para un modelo de 200 L

>>> [ver ficha Energía A-7](#)

Contactor J/N : PELECOMMN3220

Programador : PELECOMMTL216

#### CALENTADORES DE AGUA INSTANTÁNEOS

- + Solo calienta el agua caliente consumida, que es más barata de comprar,
- Bajo rendimiento, alto consumo energético en periodos cortos (preferible en redes urbanas, evitar en generadores)

Adecuados para: cocinas de oficinas -> evitan tener que calentar continuamente un calentador de acumulación para un uso muy limitado.



+/- 100 euros

#### \* Diferencia entre un calentador «de esteatita» y uno «termoplástico»:



**ESTEATITA**  
sin contacto directo con el agua  
-> resistencia en un manguito



**TERMOPLÁSTICO**  
resistencia en contacto directo con el agua  
(generalmente más barato)



Los calentadores de agua termodinámicos son otra alternativa interesante a los calentadores de acumulación convencionales. Todavía no están muy extendidos en los países de nuestras misiones, pero esta situación debería cambiar de aquí a 2030.



No olvide desconectar el disyuntor de los calentadores de agua de las viviendas u otros inmuebles que estén temporalmente desocupados

Los calentadores de agua solares son preferibles siempre que la duración estimada de la instalación en el inmueble sea superior a 2 años

>>> [ver ficha Energía B-8](#)

#### UN EJEMPLO CONCRETO

En Yemen, los calentadores de acumulación convencionales del hospital funcionan durante el día con energía solar generada en el tejado. Esto reduce considerablemente el consumo de la red urbana.

## ¿CÓMO ELEGIR LOS ELECTRODOMÉSTICOS?

### OBJETIVOS

**Disponer de equipos que respondan a nuestras necesidades, limitar el consumo de energía, ahorrar dinero**

Complejidad **Baja**  
Coste \$  
R.S.I. **Intermedio**

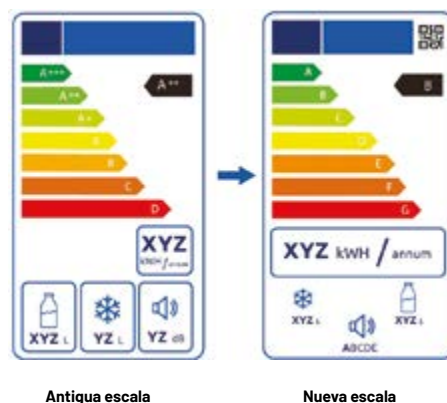
### 1 - LA NECESIDAD

El punto de partida es confirmar e identificar la necesidad. No tiene sentido comprar un frigorífico doméstico de 300 L para un piso de MSF para una persona. Lo mismo ocurre con el tamaño de la lavadora, el número de dispensadores de agua, etc.

EQUIPOS / PERSONAS	BASES / VIVIENDAS				OFICINA
	1 pers.	2 pers.	4 pers.	> 4 pers.	
Frigorífico y congelador combinados	100 a 150 L	150 a 250 L	250 a 350 L	> a 350 L	±150 L
Lavadora doméstica	5 kg	7 kg	10 kg	10 kg	n/a
Dispensador de agua	Utilizar el frigorífico y un hervidor de agua				1/planta

### 2 - LA ETIQUETA ENERGÉTICA

Esta etiqueta, bastante extendida en los países de misión, permite evaluar y comparar rápidamente distintos tipos de equipos. Debe compararse la misma escala de valores. Pueden cambiar con el tiempo o en función del país de fabricación. Ejemplo propuesto: un frigorífico calificado como «A++» en la antigua escala se ha rebajado a «B» en la nueva. Es necesario tener cuidado también con las etiquetas falsificadas.



### 3 - ASPECTOS TÉCNICOS Y SERVICIO POSVENTA

- > Favorezca los equipos de tipo «inverter» (+/-25 % menos de consumo energético). Esta tecnología se utiliza mucho en frigoríficos/congeladores y lavadoras  
>>> **ver ficha Energía A-14**
- > Para los frigoríficos/congeladores y los dispensadores de agua, seleccione equipos con gas refrigerante R600  
>>> **ver fichas Energía D-1 y D-2**
- > Elija marcas reconocidas para obtener una mejor calidad y una vida útil más larga (**por ejemplo: juntas de la puerta del frigorífico/congelador de mala calidad = mayor consumo de energía con el tiempo**).
- > Opte por marcas que ofrezcan servicio posventa/disponibilidad de piezas de recambio.



Pregunte por el número de dispensadores de agua y evite los modelos con un pequeño frigorífico incorporado. Es un equipo que consume mucha energía y que suele funcionar 24 horas al día, 7 días a la semana.



Considere la posibilidad de instalar programadores en equipos que puedan apagarse a determinadas horas (por ejemplo: los dispensadores de agua por la noche en la oficina)  
>>> **ver ficha Energía A-7**

Utilice el modo «Eco» en los lavavajillas, lavadoras domésticas, etc.

Lleve a cabo el mantenimiento necesario de los equipos para limitar el consumo de energía y garantizar su vida útil  
>>> **ver ficha Energía A-17**

### UN EJEMPLO CONCRETO

Un congelador en mal estado tendrá que funcionar las 24 horas del día para mantener -18°C, mientras que un congelador en buen estado solo funcionará unas horas al día. Según las circunstancias, la compra de un congelador nuevo puede amortizarse en un año.

## ¿CÓMO ELEGIR UNA BOMBILLA O UN TUBO?

### OBJETIVOS

Limitar el consumo de energía, ahorrar dinero

Complejidad **Baja**  
 Coste **\$**  
 R.S.I. **Rápido**

Se recomienda encarecidamente equipar todos los puntos de luz de nuestros proyectos con bombillas o tubos LED.

Las bombillas LED consumen un 50 % menos que las fluorescentes y un 80 % menos que las incandescentes. Si se multiplica esta diferencia por el número de puntos de luz de su proyecto, el ahorro energético es considerable.

#### Ejemplo en igualdad de luminosidad (1200 lúmenes):

> 100 puntos de luz con bombillas

Incandescentes de 100W = 10 000W

> 100 puntos de luz con bombillas LED de 12W = 1200W

-> 8800 W de diferencia = el equivalente a +/- 4 equipos de climatización

Visualmente, la diferencia es bastante evidente en el caso de las bombillas. No obstante, es importante no confundir una bombilla LED con una bombilla incandescente opaca.

Para los tubos, la diferencia puede ser más difícil de apreciar.

En ambos casos, consulte la información que figura en la caja o en el artículo.

Una vez identificada la gama de LED, es necesario evaluar el rendimiento energético de los artículos disponibles. Las etiquetas energéticas están muy extendidas en la mayoría de los países. Sin embargo, hay que prestar atención a comparar la misma escala de valores, ya que las normas y las escalas evolucionan con el tiempo.  
 -> ver el ejemplo

También se puede evaluar la eficiencia energética de una bombilla o tubo LED dividiendo el flujo luminoso (lúmenes) por la potencia consumida (vatios). Lo ideal es que este resultado sea superior a 90 lm/W.

Si los lúmenes no se mencionan en el artículo, probablemente debería evitarse.

Elegir marcas (Philips, Osram, etc.) puede ser un buen enfoque, pero cuidado con las falsificaciones. Adquiera experiencia sobre calidad (vida útil, etc.) probando las marcas disponibles a nivel local.



Ancienne échelle	Rendement lumineux (lm/W)	Nouvelle échelle	ENERGY LABEL
	> 210	A	A
	185 - 209	B	B
	160 - 184	C	C
	135 - 159	D	D
A**	110 - 134	E	E
A*	85 - 109	F	F
A	< 85	G	G
B	< 50		
C	< 20		
D	< 15		
E	< 13		

... kWh / 1000 h

SUPPLIER'S NAME  
MODEL IDENTIFIER

Nueva escala

Antigua escala



Siempre que la disponibilidad y la calidad lo permitan, se recomienda comprar localmente. En caso contrario, recurra a su ESC -> UniCat: PELELIGB

Para las luces de exterior, los modelos con un pequeño panel solar y una batería integrados son una opción a tener en cuenta si no hay fuentes de alimentación o si están lejos. Estos modelos se recargan durante el día e iluminan por la noche.

### UN EJEMPLO CONCRETO

Los equipos del proyecto de Madarounfa en Níger compraban bombillas LED con un rendimiento energético mediocre. En breve serán sustituidas por bombillas LED de mayor eficiencia energética.

## ¿CÓMO GARANTIZAR LA ILUMINACIÓN ADECUADA EN LOS LUGARES ADECUADOS?

### OBJETIVOS

**Trabajar en buenas condiciones, limitar el consumo de energía según las necesidades, ahorrar dinero**

Complejidad **Media**  
Coste **\$\$**  
R.S.I. **Rápido**

### ILUMINACIÓN NECESARIA

#### ESPECIFICACIONES DE LA BOMBILLA O TUBO LED

- > Lúmenes (lm): flujo luminoso,
- > Vatios (W): potencia consumida (-> asociado a los lúmenes para definir la eficiencia energética: el objetivo es obtener el máximo de lúmenes con el mínimo de vatios)
- >>> **ver ficha Energía A-11**
- > Kelvin (K): determina el color de la luz emitida, que va desde el amarillo «cálido» +/- 3000K (bases, zonas de descanso, etc.) hasta el azul/blanco «frío» +/- 5000K (salas de intervención médica, salas de hospital, oficinas, farmacias, etc.).

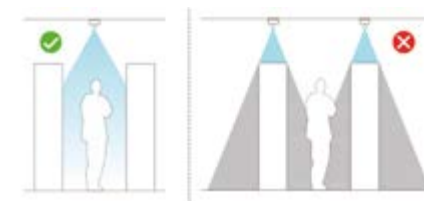
#### ESTÁNDARES DE ILUMINACIÓN DE MSF

- > Lux (lx): cantidad de lúmenes necesarios por m<sup>2</sup> en función de la ubicación (servicio, oficina, etc.) Una bombilla de 400 lúmenes en una lámpara de escritorio que ilumina 1 m<sup>2</sup> en la oficina proporciona 400 lux. La misma bombilla en el techo de una habitación de 10 m<sup>2</sup> solo proporcionará 40 lux/m<sup>2</sup>.

TIPO DE LUGAR	LUX ESTÁNDAR MSF (=lúmenes/m <sup>2</sup> )	EJEMPLO DE PUNTOS LUMINOSOS
<b>SERVICIOS Y ESTANCIAS</b>		
Pasillos	150	Luz de techo 450 lm cada 3m <sup>2</sup>
Salas de espera, lavanderías, almacenes logísticos, bases, etc.	300	Luz de techo 1500 lm cada 5 m <sup>2</sup>
Habitaciones de pacientes, cuidados de enfermería, oficinas, etc.	400	Luz de techo 1500 lm cada 4 m <sup>2</sup>
Quirófanos, salas de maternidad, laboratorios, radiología, etc.	500	Luz de techo 1500 lm cada 3m <sup>2</sup>
<b>PUNTOS DE LUZ ESPECÍFICOS</b>		
Lámpara de escritorio	400	Lámpara direccional 400 lm
Banco de trabajo mecánico, biomédico o eléctrico	1000	Lámpara/punto direccional 1000 lm

### DISPOSICIÓN DE LOS PUNTOS DE LUZ

Una correcta disposición de los puntos de luz con respecto a la distribución y el uso de la estancia influye mucho en la comodidad de trabajo y en el número de puntos de luz necesarios. Por tanto, en caso de nueva construcción o renovación, es importante tener en cuenta este aspecto a la hora de diseñar los planos eléctricos. En el caso de un edificio ya existente, será necesario organizar la disposición de la mejor manera posible en relación con el diseño existente, o realizar mejoras.



### CIRCUITOS DE ILUMINACIÓN

- > En caso de nueva construcción o renovación, conviene dividir los circuitos de iluminación en varios interruptores para evitar encender sistemáticamente todos los puntos de luz cuando bastaría con algunos en función de la luz solar natural disponible o de las personas presentes en la estancia,
  - > En los edificios existentes, se pueden retirar, desenroscar ligeramente o desajustar las bombillas de los puntos de luz innecesarios,
  - > Se recomienda automatizar ciertos circuitos para evitar consumos innecesarios: alumbrado exterior nocturno, pasillos, aseos, etc.
- >>> **ver ficha Energía A-13**



Aproveche al máximo la luz natural para limitar el número de puntos de luz encendidos durante el día.



Para obtener más detalles -> consulte la Guía de Electricidad (MSF/CICR) parte 6.6.6

Existen varias aplicaciones de smartphone para evaluar la iluminación existente y ayudarle a decidir qué medidas tomar.

### UN EJEMPLO CONCRETO

En el laboratorio de Kinshasa, se han colocado puntos de iluminación bajo las estanterías situadas sobre los ayudantes de laboratorio para proporcionar una iluminación óptima a sus puestos de trabajo, además de la iluminación general de la sala.

## ¿CÓMO AUTOMATIZAR DETERMINADOS PUNTOS DE LUZ?

### OBJETIVOS

**Evitar el consumo de energía innecesario, ahorrar dinero**

Complejidad **Media**  
Coste **\$**  
R.S.I. **Rápido**

Automatizar los puntos de luz evita que las luces se queden encendidas sin motivo. La instalación es relativamente sencilla y barata. Los artículos están disponibles en su ESC o, en la mayoría de los casos, a escala local si cuenta con un proveedor homologado por el RTR o el Referente Técnico.

### PRINCIPALES TIPOS DE AUTOMATIZACIÓN EN MSF

#### INTERRUPTOR CREPUSCULAR

La intensidad de la luz solar natural determina la posición del interruptor. Es ideal para controlar la iluminación nocturna exterior. Encenderá automáticamente las luces al atardecer y las apagará al amanecer.



Código MSF:  
PELECOMMNA216

- > Celda exterior (IP65) y módulo en cuadro eléctrico
- > Máx. 1000W o + con contactor
- > Valor de luminosidad ajustable
- > Se utiliza para automatizar un gran número de puntos de luz (con contactor)



Código MSF:  
PELECOMMNL2FW

- > Para uso en exteriores (IP55)
- > Máx. 1400W
- > Valor de luminosidad ajustable
- > Se utiliza para automatizar hasta 1400 W de iluminación exterior

#### DETECTOR DE MOVIMIENTO

Cuando se detecta movimiento, el circuito de iluminación se enciende durante un tiempo preestablecido. Se recomienda para zonas de paso (**por ejemplo: pasillos, etc.**) o zonas en las que las personas están presentes durante un tiempo limitado (**por ejemplo: aseos, aparcamientos, etc.**).



Código MSF:  
PELECOMMMLS

- > Uso en interiores y exteriores protegidos (IP44)
- > Máx. 1000W
- > Ajustable de 10 segundos a 10 minutos
- > Detecta el movimiento en 180°
- > Altura óptima de montaje: 2,5 m (orientación del detector ajustable)



Código MSF:  
PELECOMMMLS55

- > Uso en interiores y exteriores (IP55)
- > Máx. 500W
- > Ajustable de 5 segundos a 30 minutos
- > Detecta el movimiento a 85°
- > Altura óptima de montaje: 1,2 m
- > Puede instalarse en lugar de un interruptor convencional según la ubicación

Otros modelos disponibles ->  
UniCat PELECOMM

#### INTERRUPTOR TEMPORIZADOR

Al pulsar el interruptor con el dedo, el circuito de iluminación se enciende durante un tiempo preestablecido. Es una alternativa al detector de movimiento.



Código MSF:  
PELECOMMTS27M

- > Para uso en interiores y exteriores (IP55)
- > Máx. 300W
- > Ajustable de 25 segundos a 15 minutos
- > Puede instalarse en lugar de un interruptor convencional



En general, debe priorizarse la automatización de la iluminación exterior nocturna, de los pasillos, los aseos y los vestuarios.

Al realizar el pedido: decida si va a instalar una unidad de montaje en superficie o empotrada y pida la caja Plexo de montaje en superficie o el soporte de placa Plexo de montaje empotrado en consecuencia.



Sin embargo, la automatización no elimina la necesidad de concienciar a los equipos sobre las buenas prácticas medioambientales.

>>> **ver ficha Energía A-15**

-> mostrarse en las instalaciones de MSF.

### EJEMPLOS CONCRETOS

- > Los pasillos del hospital de Ammán se han equipado con detectores de movimiento,
- > La iluminación exterior nocturna de Rutshuru funciona automáticamente con un interruptor crepuscular.

## ¿POR QUÉ OPTAR POR EQUIPOS DE TIPO INVERTER?

### OBJETIVOS

**Reducir el consumo de energía, limitar los picos de consumo de los generadores o las instalaciones de energía solar, ahorrar dinero**

Complejidad **Media**  
 Coste **\$**  
 R.S.I. **Rápido**

Los equipos sin inverter funcionan en modo «ON/OFF», lo cual tiene los siguientes efectos:

- Picos en cada puesta en marcha -> los generadores / instalaciones solares deben estar sobredimensionados,
- Mayor consumo global de energía porque solo pueden funcionar a plena potencia.

Los equipos con inverter adaptan continuamente su potencia a las necesidades, lo cual tiene los siguientes efectos:

- Evita los picos en cada puesta en marcha,
- Consumo regulado en función de las necesidades = reducción del consumo de **+/-25 %**,
- Vida útil más larga,
- Temperatura más estable.

En lo que respecta a otros equipos, ambas tecnologías siguen estando muy extendidas. Los equipos inverter son claramente la opción preferida. En general, la palabra «Inverter» es visible en el equipo.

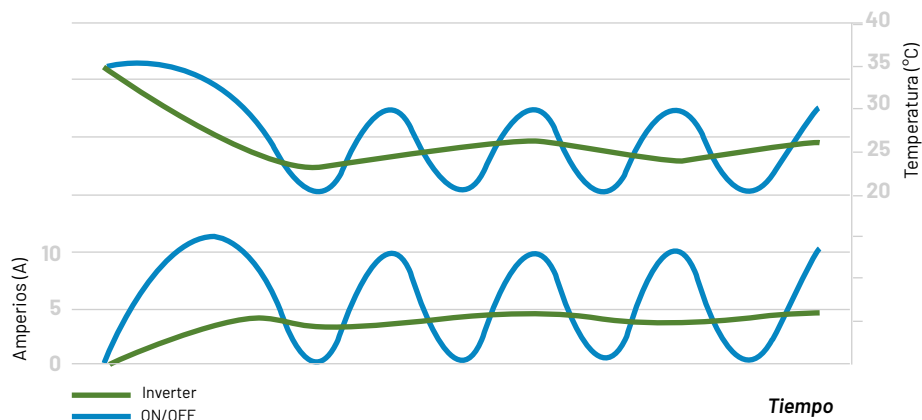


Un equipo de climatización con inverter no significa que sea «reversible» (frío/calor).

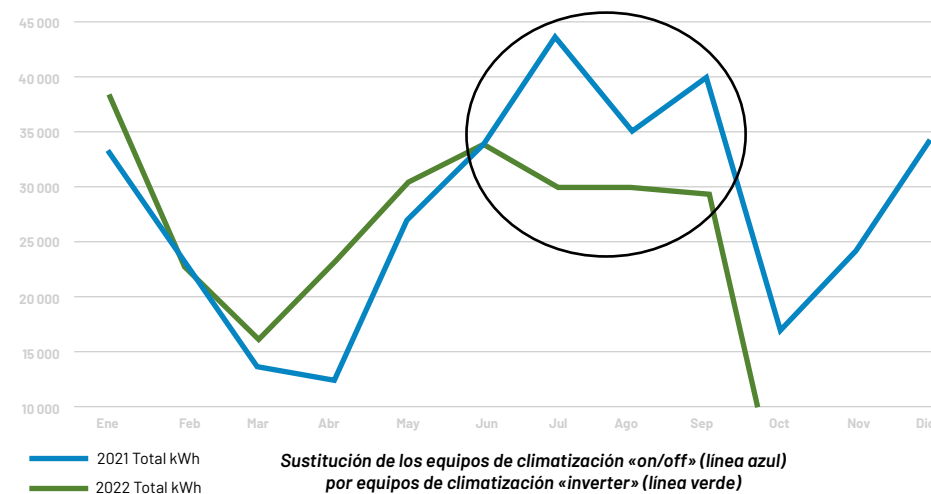
Se trata de una especificación adicional que debe comprobar en función de sus necesidades (-> en caso de estaciones frías).

La diferencia de precio tiende a disminuir con la generalización de los equipos inverter, y el retorno de la inversión suele ser rápido gracias a la reducción del consumo.

Temperatura en la estancia y consumo eléctrico



Comparación del consumo de kWh 2021-2022 Proyecto en Pakistán



### EQUIPOS IMPLICADOS

Cada vez hay más equipos provistos de inverter. En nuestras misiones, esto afecta principalmente a los equipos de climatización (>>> [ver ficha Energía A-4](#)), a los frigoríficos/congeladores domésticos y las lavadoras (>>> [ver ficha Energía A-10](#)).

### DISPONIBILIDAD Y DIFERENCIA DE PRECIO

La gran mayoría de los equipos de climatización actuales son de tipo inverter. Sin embargo, todavía es posible encontrarlos sin inverter a precios generalmente más bajos -> deben evitarse

### UN EJEMPLO CONCRETO

En Pakistán: el gráfico anterior muestra claramente la reducción del consumo eléctrico (+/-25 %) en los meses más cálidos del año desde la sustitución de los equipos de climatización ON/OFF por modelos con inverter.

## ¿CUÁLES SON LAS MEJORES PRÁCTICAS ENERGÉTICAS QUE DEBEN SEGUIRSE EN LAS INSTALACIONES DE MSF?

### OBJETIVOS

**Realizar nuestra transición medioambiental de forma colectiva en el día a día, limitar nuestro consumo de energía, ahorrar dinero**

Complejidad **Baja**  
Coste **\$**  
R.S.I. **Rápido**

### TEMPERATURA

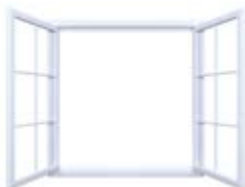
> Es preferible la ventilación natural mediante la apertura de ventanas o ventiladores (en los servicios que lo permitan).

-> **un ventilador consume +/- 40 veces menos energía que un equipo de climatización,**

> Si las soluciones anteriores no bastan para lograr el confort térmico, cerrar la puerta y las ventanas y encender el equipo de climatización a la temperatura recomendada

>>> **ver ficha Energía A-5**

> Apagar los ventiladores o equipos de climatización al salir de la estancia (excepto en farmacias y servicios médicos).



### ILUMINACIÓN

> La última persona en salir de una estancia apaga la luz,

> Aprovechar la luz solar natural cuando sea suficiente.



### EQUIPOS DE OFICINA

> Apagar el portátil al final del día (no dejarlo solamente en reposo),

> Apagar la impresora individual o colectiva,

> Optar por regletas con interruptor en los escritorios para apagar los cargadores...



### OTROS EQUIPOS

Los dispensadores de agua y otros equipos que puedan apagarse fuera del horario de oficina deberán estar apagados.

Optar por la instalación de programadores para estos equipos.



### COMPROBACIONES

La última persona en salir de la oficina, la base... comprueba que todo esté apagado (equipos de climatización, luces, impresora, dispensador de agua, etc.) y que las ventanas que el equipo de logística haya identificado para garantizar la refrigeración por ventilación natural durante la noche estén abiertas.



> Ajustar el equipo de climatización a 25°C en lugar de a 20°C puede reducir el consumo en un +/- 50 % según el contexto. Los equipos de climatización representan entre el 50 % y el 80 % del consumo energético de un proyecto

-> No deben fijarse al mínimo por defecto.

> Las diferencias de temperatura de más de 6°C entre el interior y el exterior no son recomendables para la salud.



Muestre esta ficha y las **fichas Energía A-5** y **Edificaciones B-2** en las instalaciones de MSF para dar a conocer las buenas prácticas de MSF.

### UN EJEMPLO CONCRETO

La sede de MSF en París está provista de un equipo de climatización centralizado para todas las oficinas, regulado a 26° por los servicios generales.

## ¿QUÉ DEBE TENER EN CUENTA LA FARMACIA RESPECTO AL USO EXCESIVO INNECESARIO?

### OBJETIVOS

**Limitar el consumo energético del mayor consumidor de climatización, ahorrar dinero**

Complejidad **Media**  
Coste **n/a**  
R.S.I. **n/a**

### ¿LA TEMPERATURA SE AJUSTA A LA NORMA MSF?

La temperatura en la farmacia debe ser de 25°C. Por tanto, no es necesaria ninguna climatización adicional.

Es importante seguir esta regla porque una farmacia tiene un gran volumen y la temperatura debe mantenerse 24 horas al día, 7 días a la semana.



### ¿LA ZONA DE TEMPERATURA CONTROLADA ESTÁ BIEN DIMENSIONADA?

El volumen climatizado debe ser coherente con las necesidades de almacenamiento para limitar el consumo innecesario de energía.

En caso necesario, coloque tabiques (con aislamiento).



### ¿LOS FRIGORÍFICOS Y CONGELADORES DE LA CADENA DE FRÍO ESTÁN EN UNA ESTANCIA SEPARADA Y VENTILADA?

Los compresores de estos equipos liberan grandes cantidades de calor (como el módulo exterior de un equipo de climatización). Por lo tanto, es importante no colocarlos en una estancia con temperatura controlada a 25°C -> esfuerzo adicional de climatización.

(Como recordatorio, los frigoríficos y congeladores estándar de MSF están diseñados para funcionar en un entorno de entre 5°C y 40°C y, por tanto, no requieren equipos de climatización en sus estancias, salvo en condiciones extremas).



### ¿EL EQUIPO DE LA FARMACIA CONOCE Y RESPETA LAS BUENAS PRÁCTICAS?

Dado que las farmacias son el mayor consumidor de climatización de MSF, es importante respetar las buenas prácticas:

- > No modificar la temperatura programada (-> 25°C en la farmacia),
- > Abrir las puertas (y ventanas) lo menos posible,
- > Desconectar la climatización si la farmacia está vacía (farmacia de paso, estancia vacía, etc.),
- > Comunicar cualquier descenso del rendimiento o problema de climatización al equipo de logística lo antes posible.

Además

>>> [ver fichas Energía A-5 y A-15](#)



Si hay recepciones/entregas frecuentes, considere la opción de colocar un vestíbulo de acceso o una cortina de aire para limitar la pérdida de frío hacia el exterior

>>> [ver ficha Edificaciones B-16](#)

### UN EJEMPLO CONCRETO

Cada vez más farmacias de MSF fijan su temperatura a 25°C (y no menos).

## ¿POR QUÉ UN BUEN MANTENIMIENTO DE LOS EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN Y FRIGORÍFICOS/CONGELADORES LIMITA EL CONSUMO DE ENERGÍA?

### OBJETIVOS

**Limitar el consumo de energía, garantizar la vida útil prevista de los equipos, ahorrar dinero**

Complejidad **Media**  
Coste **\$\$**  
R.S.I. **Rápido**

Los dos principales equipos cuyo mantenimiento repercute de forma significativa en el consumo de energía son los equipos de climatización y los frigoríficos/congeladores.

### EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN

El filtro y el evaporador de la unidad interior, así como el intercambiador y el compresor de la unidad exterior deben limpiarse siguiendo el programa de mantenimiento (mensual/trimestral). Esto es importante para la calidad del aire y la eficiencia de los equipos. Cuanto más polvo haya en estos elementos, más tendrá que trabajar el equipo para ofrecer el mismo resultado. El consumo puede aumentar hasta en un 30 %. Esto también repercute en la vida útil de los equipos. (Consulte los programas de mantenimiento en su herramienta de gestión del mantenimiento).

Otra cuestión importante es el nivel de gas refrigerante que circula entre los dos módulos. Cualquier manipulación durante la instalación, el mantenimiento o el final de la vida útil debe ser realizada por una persona cualificada. La mayoría de estos gases tienen un alto «potencial de calentamiento global» para el medioambiente

>>> ver fichas Energía D-1 y D-2



Intercambiador y compresor



Comprobación de la presión del gas



Filtro y evaporador

### FRIGORÍFICOS / CONGELADORES

Tanto si se trata de un frigorífico/congelador médico como no médico, las cuestiones que deben tenerse en cuenta para limitar el consumo son las mismas:

- > Instalar estos equipos en lugares frescos y ventilados, lejos de la luz solar directa,
- > Dejar espacio suficiente alrededor del equipo para ventilar el calor del compresor,
- > Comprobar el estado de la junta de la puerta para asegurarse de que cierra herméticamente,
- > Descongelar regularmente,
- > Desempolvar el compresor (y la «rejilla» trasera para los modelos no médicos),
- > Crear inercia con botellas de agua o bolsas de hielo para limitar el efecto de la apertura de la puerta,
- > Ajustar los frigoríficos no médicos a 4°,
- > Concienciar a los usuarios a abrir la puerta lo menos posible.

(Consulte los programas de mantenimiento en su herramienta de gestión del mantenimiento).



Para poder cumplir estos programas de mantenimiento estándar de MSF, el proyecto debe contar con los RRHH necesarios o establecer un contrato de mantenimiento con una empresa cualificada. Se recomienda un puesto de trabajo específico por cada 60 equipos de climatización.



Si el mantenimiento se realiza a nivel interno, recuerde preparar a sus equipos -> Kit de herramientas para técnicos de cadena de frío / climatización KPROZFR0111 + CCLIT00LL12P + CCLIT00LL12S + CCLIT00LL12, y formarlos en la instalación y el mantenimiento según sea necesario.

(La composición exacta del kit puede variar en función de su OC -> consulte a su RTR o Referente Técnico si es necesario).

### UN EJEMPLO CONCRETO

En Haití, la República Centroafricana, Liberia y Sudán del Sur, existen puestos de trabajo a tiempo completo dedicados al mantenimiento de los equipos de climatización.

**B -  
DESCARBONIZAR LA PRODUCCIÓN  
DE ELECTRICIDAD Y ENERGÍA**



## ¿CUÁLES SON LAS ALTERNATIVAS A LA ENERGÍA PRODUCIDA A PARTIR DE COMBUSTIBLES FÓSILES?

### OBJETIVOS

**Reducir la huella de carbono de nuestro consumo y producción de energía, desarrollo de competencias en energías renovables, ahorrar dinero**

Complejidad **Media**  
Coste **\$\$\$**  
R.S.I. **Intermedio**

Las 4 principales alternativas son:

### 1- LA ENERGÍA SOLAR

#### SOLAR «FOTOVOLTAICA»

Esta tecnología convierte los rayos de sol en electricidad mediante paneles formados por células semiconductoras.

>>> [ver fichas Energía B-3 a B-7](#)



#### SOLAR «TÉRMICA»

Esta tecnología capta el calor del sol mediante un circuito de «tuberías» llenas de un fluido calorportador expuestas al sol, que después calienta el suministro de agua que alimenta la red de agua caliente del edificio

>>> [ver ficha Energía B-8](#)



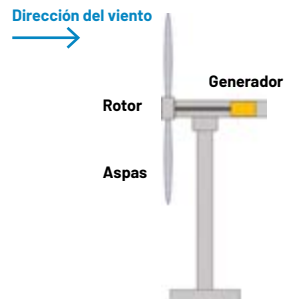
Ambas tecnologías funcionan todo el año, pero su rendimiento depende de la intensidad del sol y de la época del año.

Es perfectamente posible instalar ambos tipos en el mismo sitio, ya que se complementan. La energía solar «térmica» reducirá la necesidad de producir electricidad a partir de la energía solar «fotovoltaica».

### 2 - LA ENERGÍA EÓLICA

Un aerogenerador es un equipo que convierte la energía cinética del viento en energía mecánica, que a su vez se transforma en electricidad. En la práctica, el viento hace girar las aspas unidas a un rotor que acciona un generador.

Solo funciona si hay viento.



### 3 - LA ENERGÍA HIDRÁULICA

La energía hidráulica se utiliza para generar electricidad utilizando la fuerza del agua. Esta fuerza depende de la altura de la cascada o del caudal «de pasada».

Su funcionamiento depende de la cantidad de agua disponible.



Presa hidráulica

Central hidroeléctrica de pasada

### 4 - LA COGENERACIÓN

Se trata de un conjunto de tecnologías en rápido desarrollo que permiten producir simultáneamente dos tipos de energía a partir de una instalación/equipo.

Consiste, por ejemplo, en recuperar el «calor residual» de los gases de escape de un generador para producir agua caliente para la lavandería o las instalaciones sanitarias. El mismo principio puede aplicarse a la chimenea de una incineradora.

En MSF se están estudiando varios proyectos para implantar este tipo de tecnología en nuestras misiones.



La energía solar es la principal alternativa fomentada por MSF en la actualidad. Su selección debe estudiarse caso por caso. Las alternativas pueden ser complementarias.

### UN EJEMPLO CONCRETO

En 2023, la producción solar representa en torno al 1 % de la producción total de energía (solar/generador) de MSF-OCP... Hay mucho margen de mejora.

La introducción de herramientas de medición (>>>[ver fichas Energía A-1 y A-2](#)) también permitirá precisar y controlar esta cifra.

## ¿QUÉ ES UN MIX ENERGÉTICO?

### OBJETIVOS

**Seleccionar fuentes de energía adecuadas al contexto, limitar nuestro impacto medioambiental**

Complejidad **Media**  
Coste **n/a**  
R.S.I. **n/a**

El mix energético ilustra las distintas fuentes de energía utilizadas y su proporción sobre el total. Los combustibles fósiles (carbón, gas, petróleo) y las energías renovables (hidráulica, eólica, solar) son las principales fuentes de electricidad. Estos datos pueden ser de alcance mundial (ver al lado), nacional o de una organización, por ejemplo.

En nuestras misiones MSF, solemos encontrar la red urbana, generadores y energía solar. Cada una de estas 3 fuentes tiene una huella de carbono mayor o menor.

Los generadores tienen un impacto significativo porque funcionan con combustibles fósiles, a diferencia de la energía solar, que funciona con los rayos del sol.

Para la red urbana, esto puede ser más difícil de definir, pero se dispone de estadísticas. En el mapa que figura al lado, podemos ver que la red urbana parece ser una buena opción en Kenia, mientras que en Níger, la decisión de instalar sistemas de energía solar tiene sentido desde el punto de vista medioambiental.

También puede contactar con los proveedores de energía para precisar sus datos y poder orientarle a la hora de elegir.

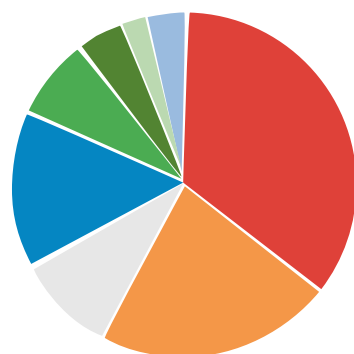
Cada misión puede comprobar su mix energético y su evolución.

Para ello, debe tener instaladas las herramientas de medición adecuadas (>>> [ver fichas Energía A-1 y A-2](#)), configurar los parámetros de estas herramientas en la herramienta de control y realizar lecturas mensuales de la producción, el consumo y los picos de consumo.

A partir de la información facilitada cada mes, la herramienta de control permite analizar:

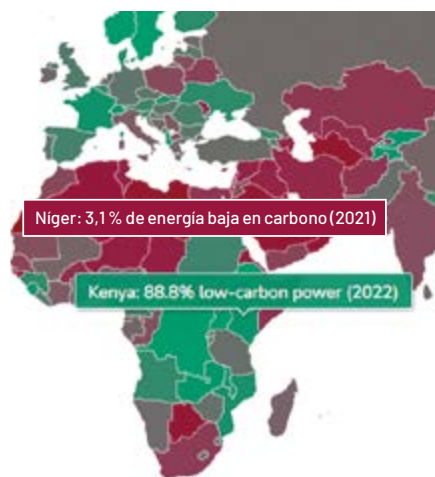
- > El consumo y la producción de energía,
- > El mix energético (red urbana / generador / energía renovable),
- > Las emisiones de CO<sub>2</sub>.

Producción mundial de electricidad en 2022: 28 510 TWh



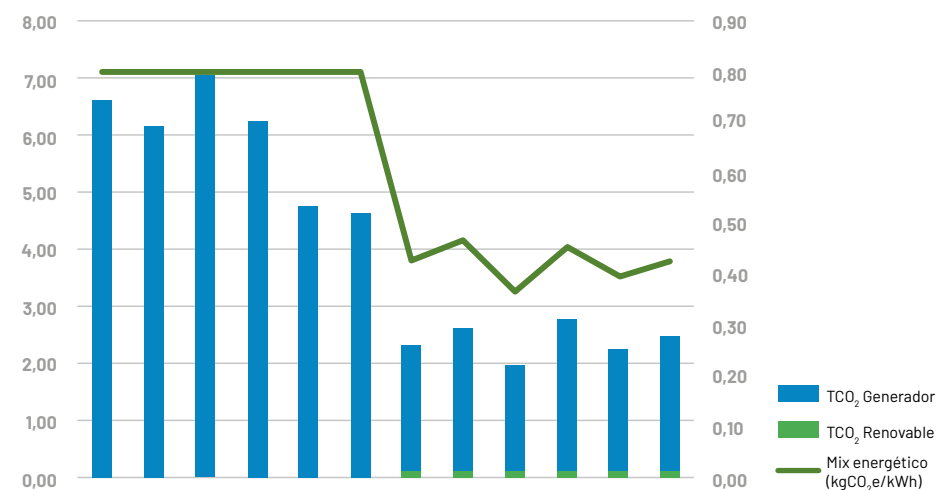
Carbón	35,7 %
Gas natural	22,2 %
Energía hidroeléctrica	15,1 %
Energía nuclear	9,2 %
Energía eólica	7,6 %
Energía solar	4,5 %
Otros	3,3 %
Bioenergía	2,4 %

Connaissance des Energies. Fuente: Global Electricity Mid-Year Insights, Ember



<https://lowcarbonpower.org/map>

En el ejemplo que figura a continuación, podemos ver que el proyecto observado utilizó solo un generador hasta julio, con unas emisiones de CO<sub>2</sub> de entre 5 y 7 T/mes. En la segunda mitad del año, el proyecto utiliza su generador y energía solar. Las emisiones de CO<sub>2</sub> del generador se reducen a 2,5 T/mes, y el resto lo producen los paneles solares (franja estrecha de color verde en la parte inferior). El mix energético (línea verde oscuro) muestra la media de CO<sub>2</sub>/kWh según las fuentes de energía utilizadas. En este caso, el uso de energía solar reduce el consumo de energía de 0,8 a 0,4 kgCO<sub>2</sub>e/kWh.



Contacte con el equipo de soporte de su herramienta de control si tiene algún problema para cumplimentar o utilizar los datos.

### UN EJEMPLO CONCRETO

Para cumplir el objetivo de su hoja de ruta climática y medioambiental, los proyectos y la sede de MSF-OCP deben alcanzar colectivamente un mix energético no superior a 0,5 kg CO<sub>2</sub>e/kWh antes de 2030.

# ¿CUÁNDO ES ADECUADA UNA INSTALACIÓN SOLAR?

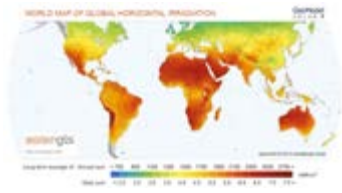
## OBJETIVOS

**Optar por la energía solar cuando proceda, elegir la solución técnica adecuada**

Complejidad **Media**  
 Coste **\$\$\$**  
 R.S.I. **Intermedio**

## DIAGRAMA DE FLUJO DE LA TOMA DE DECISIONES

- > Si el requisito es > 10 kWp: ¿hay visibilidad de presencia en el sitio durante al menos 2 años? (< 10 kWp = se considera fácilmente trasladable cuando sea necesario)
- > ¿Hay suficiente sol?
- > ¿Hay sombra (árboles, edificios, etc.)?
- > ¿Hay espacio suficiente y está bien orientado?
- > ¿Hay que realizar algún trámite administrativo?



Si OK →

- > ¿Está optimizada la demanda energética actual?
- > En otras palabras, ¿se ha trabajado para reducir el consumo? (-> esencial para cualquier fuente de energía, pero aún más para la energía solar).

Si OK ↓

- > ¿Se controlan el consumo y la producción de energía para determinar la mejor solución técnica y su dimensionamiento? >>> ver fichas **Energía A-1 y A-2**

Si OK ↓

¿Cuál es la fuente de energía actual?

Red urbana

Generador

¿Cuál es su mix energético?

Se investigará la energía solar >>> ver ficha **Energía B-4**

**Aceptable**

**No aceptable**

La energía solar no es relevante a priori

Se investigará la energía solar >>> ver ficha **Energía B-4**



Cuando el espacio lo permita, una instalación en el suelo puede resultar más interesante que una en un tejado inclinado para facilitar la instalación, el mantenimiento y el posible desmontaje al final de la presencia sobre el terreno. No obstante, es importante asegurar la zona.

Para obtener más información -> consulte las Directrices de Energía Solar

## UN EJEMPLO CONCRETO

En Sica (República Centroafricana), un aumento de la actividad que requería equipos de climatización motivó la instalación de paneles solares para absorber la carga adicional durante el día, en lugar de comprar generadores más potentes.

## ¿QUÉ TIPO DE INSTALACIÓN SOLAR DEBO ELEGIR?

### OBJETIVOS

**Seleccionar la respuesta técnica más adecuada a la necesidad y el contexto, reducir el consumo de combustibles fósiles y ahorrar dinero**

Complejidad **Elevada**  
Coste **\$\$\$**  
R.S.I. **Intermedio**

### ENERGÍA SOLAR «DIRECTA»

Generalmente se utiliza para alimentar equipos específicos o para satisfacer una necesidad limitada de energía durante el día sin riesgo en caso de corte de suministro.

El rendimiento depende de la radiación solar. No hay baterías de reserva ni de almacenamiento.

**Ej.:**

> **Equipo de climatización solar**

>>> **ver ficha Energía B-6**

> **Bomba solar**

>>> **ver ficha Energía B-7**

> **Refrigerador / congelador médico solar.**



Paneles solares

Bomba solar

### ENERGÍA SOLAR + BATERÍAS + GENERADOR O RED URBANA («HÍBRIDO»)

Instalación interesante para situaciones en las que sea necesario eliminar el riesgo de cortes o en las que exista riesgo de radiación solar variable. El sistema utiliza preferentemente la energía solar, almacena el excedente de producción en las baterías y pasa al generador si la producción solar es insuficiente o si el índice de carga de las baterías es bajo.

**Ej.:**

> **Hospital pequeño,**

> **Farmacia (correctamente aislada) con cadena de equipos de climatización.**



Paneles solares

Baterías de litio o gel de plomo

Generador o red urbana de reserva

### ENERGÍA SOLAR + RED URBANA

Instalación interesante para situaciones en las que la electricidad de la red urbana es cara o está basada en el carbono. El consumo de electricidad se abastece principalmente de energía solar y la red urbana se utiliza como respaldo cuando la radiación solar es insuficiente y por la noche. Infórmese sobre la normativa que regula la inyección de excedentes de producción solar en la red urbana.

**Ej.:**

> **Cualquier infraestructura de MSF con una red urbana fiable.**



Paneles solares

Red urbana

### ENERGÍA SOLAR + BATERÍAS («FUERA DE LA RED»)

Instalación interesante para situaciones en las que se necesita electricidad durante el día y la noche, con pocos o ningún consumidor con un alto consumo energético. Muy raro en MSF porque a menudo se necesita un respaldo.

**Ej.:**

> **Puesto sanitario,**

> **Instalación de comunicaciones críticas.**



Paneles solares

Baterías de litio o gel de plomo

### GENERADOR + ENERGÍA SOLAR

Instalación interesante para reducir el consumo de combustible del generador (menor carga) o situaciones en las que hay picos de consumo durante el día. De este modo, se puede limitar el tamaño del generador (y por tanto su consumo) y cubrir los picos por encima de su capacidad con paneles solares.

**Ej.:**

> **Centro asistencial con un autoclave eléctrico que se alimenta durante algunos ciclos al día,**

> **Hospital con equipos de climatización que solo se utilizan durante el día.**



Consumo habitual

Picos de consumo

Es posible instalar otros sistemas en función de las necesidades y el contexto.

Póngase en contacto con su RTR o Referente Técnico para encontrar la mejor solución para sus necesidades.

Incluya en su propuesta el concepto de retorno de la inversión y de impacto medioambiental. Las soluciones sin baterías suelen rentabilizarse muy rápidamente, gracias a su «bajo» precio de compra.

Pero las soluciones con baterías son necesarias en determinadas situaciones. Hay que prestar especial atención al dimensionamiento inicial y a la posterior gestión del banco de baterías, ya que de lo contrario su vida útil puede acortarse considerablemente.



Para poder elegir la mejor solución, se necesitan datos sobre su consumo y producción de energía

>>> **ver fichas Energía A-1 y A-2.**

Su RTR o Referente Técnico puede facilitarle una herramienta que le ayudará a dimensionar una instalación solar.



Pronto estarán disponibles kits de instalación solar Plug & Play de distintas potencias adaptados a nuestras actividades.

### UN EJEMPLO CONCRETO

En Sudán del Sur, un generador de 22 kVA que funcionaba las 24 horas del día, los 7 días de la semana en una base fue sustituido por paneles solares y baterías para cubrir la necesidad de 1 kVA durante el día y 6 kVA por la noche -> ahorro de combustible / año: +/- 17500 L. Por lo tanto, el R.S.I. puede ser rápido.

## ¿QUÉ TIPO DE BATERÍA DEBO ELEGIR PARA MI INSTALACIÓN SOLAR?

### OBJETIVOS

**Escojer el tipo de batería adecuado para cada aplicación, limitar el impacto medioambiental de las baterías al final de su vida útil**

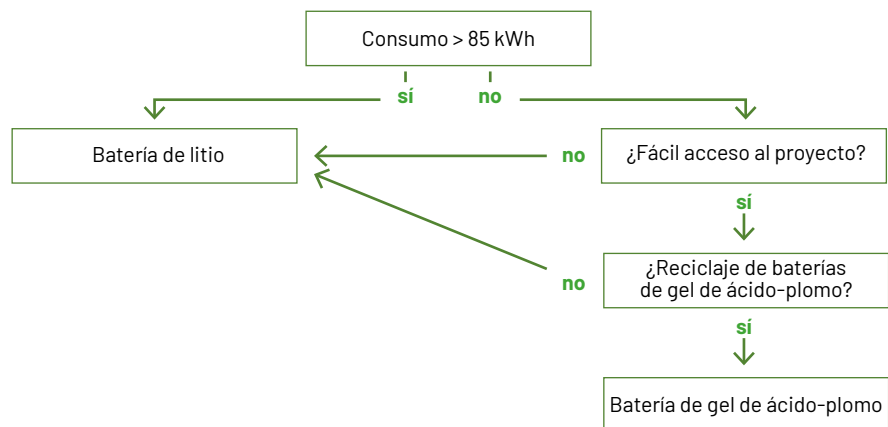
Complejidad **Media**  
Coste **\$\$\$**  
R.S.I. **Largo**

### TIPOS DE BATERÍAS:

	Batería de litio	Batería de gel de ácido-plomo
+	No necesita mantenimiento	Precio
	Capacidad - volumen reducido	No necesita mantenimiento
	Profundidad del ciclo	Temperatura ambiente de 5° a 35°
	Vida útil	
-	Precio (en teoría, la vida útil compensa el precio)	Impacto medioambiental (si no se recicla)
	Temperatura ambiente de 5° a 30° (a menudo requiere un equipo de climatización)	Profundidad del ciclo
	No reciclable en la mayoría de las misiones por el momento (pero menos perjudicial para el medioambiente que el plomo)	

Las **baterías líquidas de ácido-plomo** no son adecuadas para aplicaciones solares.

Si la mejor solución técnica identificada es una instalación con baterías (>>> ver ficha Energía B-4), la elección del tipo de batería puede definirse del siguiente modo:



### ¿QUÉ HACER CON LAS BATERÍAS DE LITIO AL FINAL DE SU VIDA ÚTIL?

Las baterías de litio no pueden reciclarse en la gran mayoría de los países de nuestra misión. Sin embargo, es un sector en desarrollo.

La recomendación de MSF es almacenarlas hasta que se desarrolle una solución local o plantearse soluciones de exportación (regional o a una escala mayor).

Pueden almacenarse en un palé en un lugar bien ventilado, lejos del sol y de la intemperie, con cinta adhesiva en ambos terminales.

Las baterías de litio dañadas o hinchadas deben almacenarse en un recipiente con arena y tratarse de forma prioritaria para evitar el riesgo de incendio.



Una buena gestión del banco de baterías (profundidad de los ciclos, temperatura ambiente, etc.) es esencial para garantizar la eficiencia deseada y la vida útil prevista.



Su RTR o Referente Técnico puede facilitarle una herramienta que le ayudará con el dimensionamiento.

Si instala un equipo de climatización para mantener la temperatura por debajo de la temperatura máxima de funcionamiento de sus baterías, coloque sus inversores en una habitación separada para evitar tener que enfriar el aire caliente que emiten y aisle adecuadamente la habitación con sus baterías.

### UN EJEMPLO CONCRETO

La coordinación de MSF-OCP en Haití es autosuficiente en energía gracias a su instalación solar con baterías de litio. La red urbana y el generador son opciones de respaldo.

## ¿CUÁNDO INSTALAR UN EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN SOLAR?

### OBJETIVOS

**Limitar la potencia de los generadores y, por tanto, el consumo de combustible, flexibilidad en función del contexto**

Complejidad **Media**  
Coste **\$\$**  
R.S.I. **Intermedio**

Los equipos de climatización solares suelen ser interesantes para pequeños emplazamientos que necesiten hasta 5 equipos de climatización principalmente durante el día. Por encima de eso, será más apropiada una fuente de energía solar más grande para todo el emplazamiento.

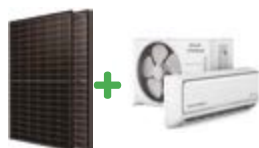
### AYUDAN A LIMITAR

- > El consumo de combustible del generador,
- > Los picos de consumo de una instalación eléctrica,
- > El tamaño del generador o evitar sustituirlo por uno mayor al instalar uno o más equipos de climatización.

### EXISTEN 3 TECNOLOGÍAS

#### DIRECTA

El equipo de climatización se alimenta únicamente de la radiación solar. Por tanto, su rendimiento varía en función de la posición del sol y de las condiciones meteorológicas (**por ejemplo: oficina, ambulatorio, etc.**).



#### HÍBRIDA

Utiliza prioritariamente la radiación solar y la complementa con otra fuente en caso de que sea necesario (red urbana / generador) para garantizar la temperatura requerida (**por ejemplo: farmacia, etc.**).



#### AUTÓNOMA

Los paneles solares se acompañan de baterías para cubrir el suministro de energía durante la noche en caso necesario (una solución más cara para emplazamientos sin otra fuente de energía en los que el control de la temperatura es importante).



En los 3 casos, deben haberse adoptado previamente medidas pasivas para limitar el dimensionamiento y la carga de los equipos de climatización solares:

- > Protección contra la radiación solar  
>>> **ver ficha Edificaciones B-8**
- > Aislamiento  
>>> **ver fichas Edificaciones B-9 a B-11**
- > Inercia térmica  
>>> **ver ficha Edificaciones B-12**



Asegúrese de disponer de espacio suficiente para instalar correctamente los paneles solares (orientación, inclinación, ausencia de sombra, etc.).



Todos los equipos de climatización solares son de tipo inverter

>>> **ver ficha Energía A-14**

El retorno de la inversión de los modelos directos e híbridos se produce al cabo de una media de 3 años.

Estos equipos están disponibles a nivel local dependiendo del país y de su ESC -> UniCat CCLIAIRCS

### EJEMPLOS CONCRETOS

- > La farmacia de Adré, en Chad, cuenta con 2 equipos de climatización solares híbridos, cada uno con 6 paneles solares,
- > El laboratorio del hospital de Rutshuru, en la República Democrática del Congo, cuenta con un equipo de climatización solar para limitar los picos en el resto de la instalación eléctrica.

## ¿CUÁNDO INSTALAR UNA BOMBA SOLAR?

### OBJETIVOS

**Limitar la potencia de los generadores y, por tanto, el consumo de combustible, autonomía de acceso al agua**

Complejidad **Media**  
 Coste **\$\$**  
 R.S.I. **Intermedio**

La bomba solar debe considerarse la opción más favorable. Es una tecnología sencilla, eficaz y sostenible.

Además de conseguir que el acceso al agua sea autónomo gracias a la radiación solar, se reducen los picos de consumo del resto de la instalación eléctrica, por lo que potencialmente se puede disponer de un generador más pequeño o, según la situación, recurrir solo a la energía solar.

La gran mayoría de las bombas solares de MSF funcionan «directamente» sin baterías. Por tanto, el caudal de la bomba varía en función de la luz solar.

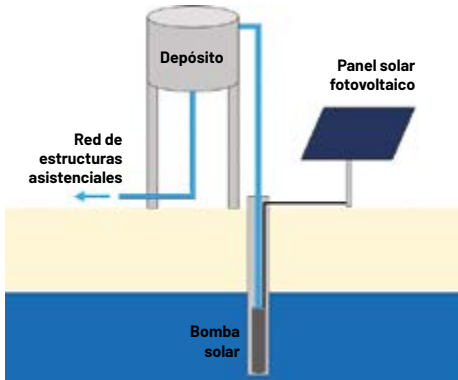


Opte por instalaciones sin baterías para limitar el impacto medioambiental y el coste.

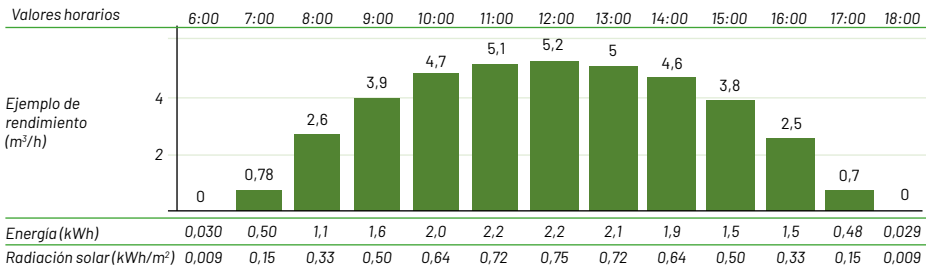


También existen bombas híbridas para garantizar el funcionamiento cuando no hay radiación solar.

Las especificaciones de la bomba dependerán de los datos técnicos de la perforación o el pozo (profundidad, velocidad de recarga, etc.). Por tanto, la elección debe hacerse en consulta con el Watsan.



Este tipo de instalación requiere un depósito del tamaño adecuado situado en altura para poder suministrar agua por gravedad durante la noche, cuando los paneles solares no pueden suministrar electricidad para bombear el agua.



### UN EJEMPLO CONCRETO

En Costa de Marfil, varios centros de salud respaldados por MSF en el pasado han sido equipados con un pozo con bomba solar y una torre de agua. Esto ha garantizado el acceso al agua para las actividades médicas y la población de los pueblos de los alrededores.

## ¿CUÁNDO INSTALAR UN CALENTADOR DE AGUA SOLAR?

### OBJETIVOS

**Reducir el consumo de energía, ahorrar dinero**

Complejidad **Media**

Coste **\$\$**

R.S.I. **Intermedio**

Este tipo de equipo es preferible siempre que el emplazamiento lo permita y haya visibilidad de una presencia mínima de 2 años.

Permite reducir considerablemente el consumo de energía, así como los picos de consumo en la instalación eléctrica. A modo de comparación, un calentador de agua eléctrico convencional de 200 L consume 2400 W durante 6 horas al día.

>>> ver fichas Energía A-3 y A-9

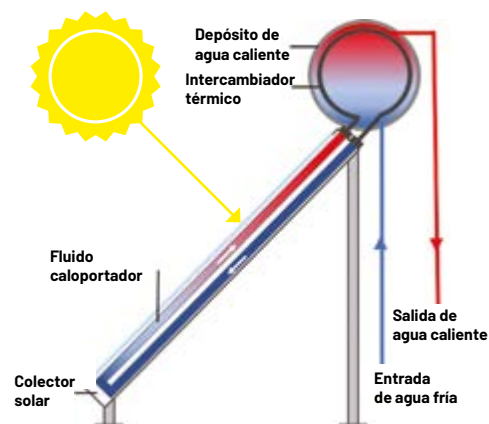
Simulación del retorno de la inversión

Tipo de equipo	Precio (euros)	kWh/mes	Precio kWh	Coste/mes
Calentador de agua solar de 200 L	2000	0	0	0
Calentador de agua eléctrico de 200 L	250	283	0,25	71
R.S.I tras (meses)				25

Debe dimensionarse en función de la demanda de agua caliente al día (número de ciclos de la lavadora en la lavandería, número de personas en una base, etc.).

Para generar agua caliente, calienta un fluido caloportador que circula por el colector solar y se envía al depósito para transferir sus calorías al suministro de agua caliente sanitaria a través de un intercambiador. Después, cuando el fluido caloportador se ha enfriado, vuelve al colector solar por gravedad, y así sucesivamente.

El agua caliente sanitaria circula por la presión de la red de agua fría del edificio. El agua fría sustituye al agua caliente del depósito a medida que se utiliza el agua caliente, y se calienta a su vez.



### INSTALACIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- > Los colectores solares deben orientarse e inclinarse de la mejor manera posible con respecto al sol y no deben estar a la sombra (árboles, etc.).
  - > Las cubiertas planas facilitan mucho la instalación y el desmontaje al final de la presencia en el emplazamiento.
  - > Se recomiendan los modelos con resistencia eléctrica de apoyo en caso de falta de sol para evitar el riesgo de legionelosis (no hay riesgo si el agua está a > 50°C).
- Por lo tanto, estos modelos requieren que se tienda una línea eléctrica hasta el calentador de agua solar.



Un calentador de agua solar pesa bastante cuando está en funcionamiento con el depósito lleno de agua. Antes de la instalación, compruebe que su tejado es capaz de soportar este peso.



Los calentadores de agua solares se pueden adquirir a nivel local en la mayoría de nuestros países de misión. De no ser posible, haga un pedido internacional a su ESC -> hay varios modelos disponibles -> UniCat CCLIBOIL

### UN EJEMPLO CONCRETO

La base del proyecto de Drouillard en Haití es solo uno de los lugares donde se ha instalado un calentador de agua solar para abastecer las duchas.

## ¿CÓMO LIMITAR Y GESTIONAR LOS RESIDUOS DE LAS INSTALACIONES SOLARES?

### OBJETIVOS

**Limitar el impacto medioambiental de nuestros residuos «solares», participar en el desarrollo de canales de reciclaje en nuestros países de misión**

Complejidad **Media**  
Coste **\$\$**  
R.S.I. **n/a**

La mejor manera de limitar los residuos y el impacto medioambiental de una instalación solar al final de su vida útil es:

- > Seleccionar y dimensionar cuidadosamente la instalación desde el principio,
- > Garantizar un mantenimiento y un seguimiento adecuados para optimizar la producción de energía y la vida útil de los distintos componentes de la instalación.

Vida útil media de los componentes:

- > Panel solar: 25 años -> solo necesita limpiarse con agua,
- > Inversor: 10 años -> protegido del polvo,
- > Batería: +/- 5 años -> si se respetan las profundidades del ciclo y si la temperatura ambiente es < 30°C para las baterías de litio y < 35°C para las baterías de gel de plomo.

Debe prestar especial atención a si necesita o no un banco de baterías en su instalación solar. Por el momento, son los más restrictivos en cuanto a gestión de residuos «solares».

>>> **ver fichas Energía B-3 a B-7**

A pesar de todos estos residuos al final de su vida útil, MSF fomenta el uso de instalaciones solares en sus proyectos para limitar nuestro impacto medioambiental global.

### ¿CUÁLES SON LOS DISTINTOS TIPOS DE RESIDUOS «SOLARES»?

#### RESIDUOS ELECTRÓNICOS



#### RESIDUOS DE BATERÍAS



### ¿CÓMO ENCONTRAR LA MEJOR MANERA DE GESTIONAR SUS RESIDUOS «SOLARES» EN EL PAÍS DE SU MISIÓN?

- > Comprobar la normativa vigente con la autoridad competente -> solicitar una lista de los prestadores de servicios certificados,
- > Consultar la GeoApp de MSF (<https://geo.geomsf.org/portal/apps/dashboards/home> -> Waste Management Dashboard) -> cartografía de incineradoras semi-industriales de MSF y proveedores de servicios aprobados por país,
- > Preguntar a los demás OC y actores presentes en el país (directamente o a través del Cluster Log),
- > Visitar el sitio web del WREC (<https://logcluster.org/en/wrec/green-logistics>) -> mapa de proveedores de servicios por país (<https://logie.logcluster.org/?op=wrec>). Para obtener más información -> [Global.WREC@wfp.org](mailto:Global.WREC@wfp.org),
- > Buscar proveedores de servicios en internet -> mercado en pleno desarrollo (prestando siempre atención a la calidad del servicio),
- > Obtener información de los distribuidores de equipos solares,
- > Contactar con los RTR o Referentes Técnicos para obtener asesoramiento, información, un histórico, etc.
- > Enviar sus pequeños residuos electrónicos a la sede por «expatriados».

Una vez identificadas las mejores alternativas, debe establecerse un procedimiento de gestión de residuos «solares» con los contactos de los proveedores de servicios seleccionados.

>>> **ver fichas Residuos A-3 y A-4**



MSF únicamente ha aprobado a los proveedores incluidos en la GeoApp MSF.



El mercado del reciclaje se está expandiendo rápidamente en todo el mundo. MSF fomenta el almacenamiento de residuos a la espera de un canal de reciclaje en el país o acumular un volumen que pueda exportarse a un país capaz de reciclar sus residuos. También están en marcha varios proyectos de investigación en la sede central (I+D watsan, etc.)

Para obtener más información

>>> **ver sección Residuos**

### UN EJEMPLO CONCRETO

Ya existen instalaciones de reciclaje de baterías de ácido-plomo en Nigeria, Kenia y Uganda.

En Kenia, una empresa también repara baterías de litio que han llegado al final de su vida útil, cambiando las celdas que han quedado inservibles.

## ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE DIMENSIONAR CORRECTAMENTE MI GENERADOR?

Un generador subdimensionado (que funcione a más del 80 %) corre el riesgo de no poder satisfacer la demanda. Por el contrario, un generador sobredimensionado (que funcione a menos del 30 %) consumirá cantidades innecesariamente altas de combustible. En ambos casos, un dimensionamiento incorrecto provocará un desgaste prematuro del generador.

>>> [ver ficha Energía A-2](#)

Por eso es importante, tanto desde el punto de vista financiero como medioambiental, tomarse el tiempo necesario para identificar el generador adecuado.

En el caso de un generador nuevo, es necesario completar la herramienta para realizar el balance energético.

En caso de que se trate de un reemplazo de generador, consulte los datos de sus herramientas de medición (>>> [ver fichas Energía A-1 y A-2](#)) o utilice el balance energético en su defecto.

La principal dificultad a la hora del dimensionamiento reside en los picos de consumo a lo largo de un día (equipos que consumen mucha energía, temperaturas, etc.) o de un año (estacionalidad, fluctuaciones de la actividad, etc.) -> por eso es tan importante disponer de herramientas de medición para analizarlos.

Este análisis permite evitar el dimensionamiento simplista del generador en función de los picos más altos, lo que tendría como efecto un sobredimensionamiento y un consumo excesivo de combustible la mayor parte del tiempo.

Los picos de consumo suelen estar provocados por: equipos de climatización, bombas, calentadores de agua, lavandería, esterilización, etc.

Para limitar el tamaño del generador y optimizar su rango de funcionamiento entre el 30 % y el 80 % la mayor parte del tiempo, es necesario:

> Cuestionar la necesidad y el número de equipos **(por ejemplo: equipos de climatización, hervidores, dispensadores de agua, etc.)**

> Moderar el consumo en la medida de lo posible **(por ejemplo: programar los calentadores de agua y las bombas de sondeo para que funcionen por la noche, etc.)**

>>> [ver ficha Energía A-7](#),

> Adquirir equipos de climatización y electrodomésticos con «inverter» (>>> [ver ficha Energía A-14](#)),

> Evaluar la sustitución de los equipos de climatización, bombas y calentadores de agua por modelos solares

>>> [ver fichas Energía B-6, B-7 y B-8](#),

> Considerar instalaciones híbridas (>>> [ver fichas Energía B-3 y B-4](#)) o el acoplamiento de generadores (>>> [ver ficha Energía B-11](#)).



Considere también el resto de la flota de generadores de la misión para comprobar si es posible optimizar la composición de dicha flota reorganizando la asignación de los distintos generadores de la misión.

En la medida de lo posible, procure anticiparse a los cambios de actividad a la hora de dimensionar su generador.

### OBJETIVOS

**Limitar el consumo de combustible, ahorrar dinero**

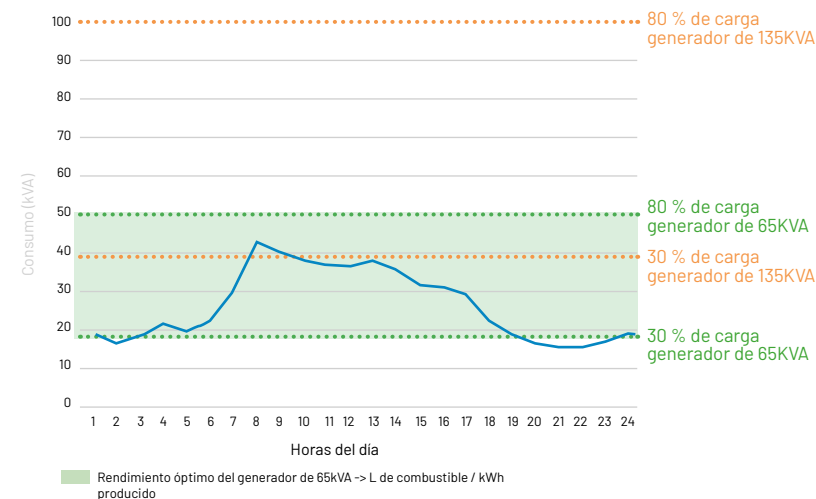
Complejidad **Media**  
Coste **n/a**  
R.S.I. **n/a**

#### Diferencias de consumo

Modelo generador	Cons./h (L)	Cons./año (L) en 24/7	CO <sub>2</sub> /año (T)	Coste/año (1,5 euros/L)	Coste adicional/año con el modelo anterior
13,5 kVA	1,7	14 892	49	22 338	-
22 kVA	2	17 520	58	26 280	2957
33 kVA	3	26 280	87	39 420	9855
65 kVA	5	43 800	145	65 700	19 710
88 kVA	7	61 320	203	91 980	19 710
110 kVA	9	78 840	261	118 260	19 710
150 kVA	15	131 400	435	197 100	59 130
220 kVA	21	183 960	609	275 940	59 130
300 kVA	29	254 040	842	381 060	78 840
400 kVA	34	297 840	987	446 760	49 275

Estos valores pretenden dar un orden de magnitud y pueden variar en función del % de carga.

#### Comparación del % de carga de un generador de 135 kVA frente a uno de 65KVA en Bangui



### UN EJEMPLO CONCRETO

En Bangui, el centro de coordinación de MSF-OCP sustituyó su generador de 135 kVA por uno de 65 kVA en base a los datos recogidos por las herramientas de medición instaladas, reduciendo así su consumo de combustible en +/- 2 -> ver el gráfico anterior.

## ¿CUÁL ES LA VENTAJA DE ACOPLAR DOS GENERADORES?

### OBJETIVOS

**Limitar el consumo de combustible, ahorrar dinero**

Complejidad **Elevada**  
Coste **\$\$\$**  
R.S.I. **Rápido**

Dimensionar un generador no siempre resulta fácil. Los picos de consumo a lo largo de un día o una estación provocan un sobredimensionamiento durante gran parte del tiempo y, por tanto, un consumo innecesario.

Para compensarlo, algunos proyectos han instalado dos generadores de distinta potencia acoplados entre sí.

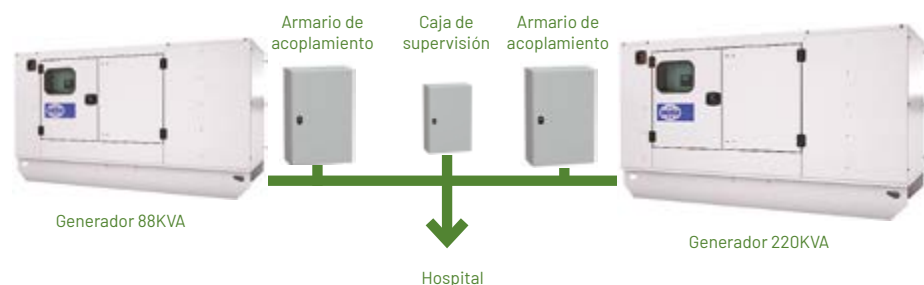
En función del consumo, el panel de acoplamiento selecciona el generador o generadores que deben conectarse.

Se pueden prever acoplamientos a partir de 65 kVA.

### EJEMPLO EN UN HOSPITAL:

**Durante el día, el generador de 220 kVA es suficiente para una parte del tiempo. Cuando el consumo supera su capacidad, el generador de 88 kVA se pone en marcha de forma adicional al generador de 220 kVA y se apaga cuando se supera el pico**

**Por la noche, al reducirse el consumo, solo funciona el de 88 kVA.**



### Comparación del consumo de combustible en una instalación acoplada (88 kVA+220 kVA) y una instalación sencilla (300kVA)

88 kVA + 220 kVA				300 kVA			
Modelo generador	N.º horas / día	Cons./h	Total	Carga	N.º horas / día	Cons./h	Total
88 kVA	6	7	42	< 30 %	6	12	72
220 kVA	10	21	210	50 %	10	25	250
88 kVA + 220 kVA	8	28	224	80 %	8	29	232
Consumo / día (L)			476	Consumo / día (L)			554
Consumo / año (L)			173 740	Consumo / año (L)			202 210
				Diferencia de consumo / año (L)			28 470
				Ahorro de dinero / año (1L=1,50 euros)			42 705

### Retorno de la inversión

Solución acoplada	
Precio compra 88KVA	12 500
Precio compra 220KVA	25 000
Acoplamiento y sup.	24 000
Visita técnica	3000
<b>Total</b>	<b>64 500</b>

Solución sencilla	
Precio compra 300KVA	40 000
<b>Diferencia</b>	<b>24 500</b>
<b>Ahorro / mes</b>	<b>3559</b>
<b>R.S.I. (en meses)</b>	<b>7</b>
<b>CO<sub>2</sub> ahorrado / año (T)</b>	<b>94</b>



El estudio de viabilidad de una instalación acoplada requiere un historial de consumo y producción de energía

>>> [ver fichas Energía A-1 y A-2](#)



Este tipo de instalación se recomienda especialmente cuando los equipos de climatización (u otros grandes consumidores) no se utilizan por la noche o durante una parte del año, según la estación.

El acoplamiento solar (generador + energía solar) es otra alternativa, en función de las necesidades

>>> [ver fichas Energía A-2 y B-4](#)

### UN EJEMPLO CONCRETO

Las misiones de Yemen, Nigeria y Haití ya están equipadas con instalaciones acopladas.

## ¿CUÁNDO SE DEBE UTILIZAR UN SELECTOR DE FASE URBANO?

### OBJETIVOS

**Limitar el uso del generador, ahorrar dinero**

Complejidad **Media**  
Coste **\$**  
R.S.I. **Rápido**

Un selector de fase urbano optimiza el uso de la electricidad de la red urbana para evitar tener que recurrir al generador.

### PARA PODER INSTALARLO DEBEN CUMPLIRSE LAS CONDICIONES SIGUIENTES:

- > Disponer de una red eléctrica trifásica,
- > Sufrir problemas puntuales de cortes, subten-sión o sobretensión en una o dos de las tres fases a la vez,
- > Tener un generador y una instalación eléctrica monofásica,
- > Suministrar energía a un emplazamiento pequeño (centro de salud, oficina, base, etc.).

El selector de fase selecciona continuamente la fase de la red urbana más fiable.

El rango de tensión aceptado es ajustable (generalmente entre 195 V-250 V).

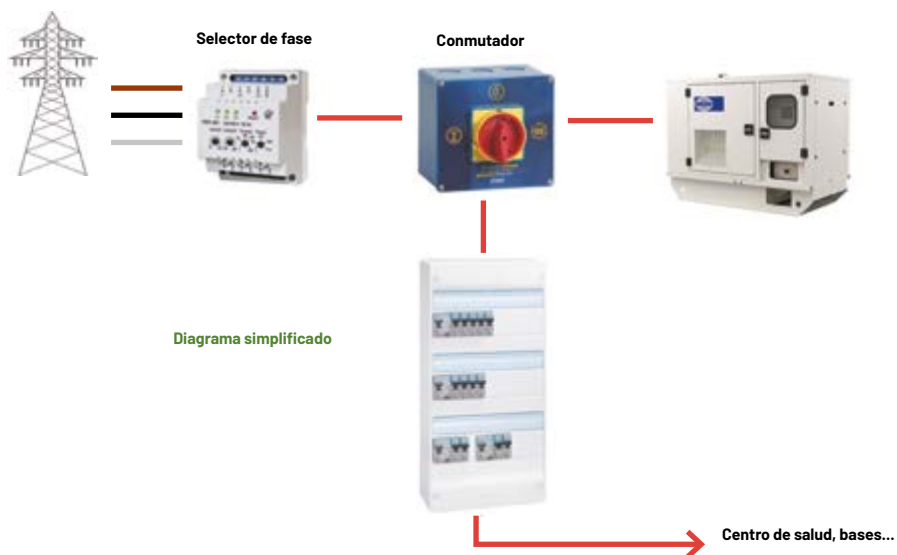
### LAS 2 PRINCIPALES VENTAJAS SON:

- > Garantizar menos cortes de electricidad,
- > Evitar tener que recurrir al generador si se cortan 1 o 2 fases o si hay subten-sión o sobretensión en la red urbana.



El nivel de beneficio medioambiental depende del mix energético de la red urbana (>>> **ver ficha Energía B-2**). Cuanto más verde sea, mayor será el beneficio de instalar un selector de fase para reducir el uso del generador.

Código producto MSF: PELECOMMNR3 (Relé de control de tensión (Novatek PEF-301) 92 euros). Se recomienda consultar al RTR o al Referente Técnico antes de realizar un pedido.



### UN EJEMPLO CONCRETO

Actualmente se están instalando varios selectores de fase en oficinas y en la base de la República Democrática del Congo y Chad.

## ¿CUÁL ES EL COSTE DE FUNCIONAMIENTO Y LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub> DE UN EQUIPO?

### OBJETIVOS

**Ser conscientes del impacto financiero y medioambiental de los equipos existentes o a la hora de seleccionar nuevos equipos, concienciar a los usuarios sobre las buenas prácticas**

Complejidad **Baja**  
Coste **n/a**  
R.S.I. **n/a**

La siguiente tabla muestra el impacto de los equipos alimentados por generador / red urbana / energía solar:

	Equipo	Potencia (kW)	Horas de funcionamiento / día (h)	Generador		Red urbana		Energía solar sin batería*	
				Coste/año (euros)	CO <sub>2</sub> /año (kg)	Coste/año (euros)	CO <sub>2</sub> /año (kg)	Coste/año (euros)	CO <sub>2</sub> /año (kg)
Equipo de climatización	E. climatización ajustado a 20°C sin apagarse durante las ausencias	1,6	24	6307	13 931	3504	11 213	1230	0,02367
	E. climatización ajustado a 20°C, apagado durante las ausencias	1,6	8	2102	4644	1168	3738	410	0,00789
	E. climatización ajustado a 25°C, apagado durante las ausencias	1,6	4	1051	2322	584	1869	205	0,000394
	Equipo de climatización ajustado a 25°C, apagado durante las ausencias, estancia aislada	1,6	1,5	394	871	219	701	77	0,00148
Otro	Ventilador	0,04	8	53	116	29	93	10	0,00020
	Calentador de agua de 200 L	2,4	6	2365	5224	1314	4205	461	0,00887
	Frigorífico / congelador de clase energética F	0,15	4	99	218	55	175	19	0,00037
	Frigorífico / congelador de clase energética B	0,15	2	49	109	27	88	10	0,00018
	Dispensador de agua (caliente/fría)	0,45	4	296	653	164	526	58	0,00111
	Bombilla incandescente	0,01	12	197	435	110	350	38	0,00074
	Bombilla LED	0,012	12	24	52	13	42	5	0,00009

\*Este cálculo solo tiene en cuenta la energía solar, sin compensación si no hay sol (-> sin baterías, generador o red urbana).

Estos valores pueden variar de un lugar a otro. Pretenden dar un orden de magnitud a efectos de sensibilización.

Podemos constatar que:

- > Las buenas prácticas a la hora de utilizar un equipo de climatización tienen una gran repercusión >>> **ver fichas Energía A-5, A-15, A-16, A-17 y Edificaciones B-2**
- > Las medidas pasivas, incluido el aislamiento, deben tenerse en cuenta en todos los edificios/estancias/servicios con temperatura controlada >>> **ver fichas Edificaciones B-6 a B-12**
- > Siempre que sea posible, deben considerarse medidas activas que consuman menos energía que un equipo de climatización, incluidos los ventiladores >>> **ver fichas Edificaciones B-13 a B-17**
- > La eficiencia energética de un equipo puede duplicar su impacto >>> **ver fichas Energía A-4 y A-10**
- > La elección del tipo de bombilla/tubo influye considerablemente en el número utilizado >>> **ver fichas Energía A-11 a A-13**
- > La energía solar solo produce a plena potencia durante unas horas al día y requiere espacio para los paneles solares. Esta fuente de energía suele combinarse con una de las otras dos.



Calcular el impacto de los equipos de «resistencia» (por ejemplo, una bombilla) y de «motor» (por ejemplo, un ventilador o una bomba de sondeo) es relativamente sencillo, ya que basta con multiplicar las horas de funcionamiento x la potencia x el coste medio por kWh o las emisiones de CO<sub>2</sub>.

En el caso de los equipos de tipo «compresor» (por ejemplo, equipos de climatización, frigoríficos/congeladores, dispensadores de agua), la estimación de las horas de funcionamiento es más compleja porque la mayor parte del consumo se producirá cuando el compresor esté activo. Esta es una de las razones por las que un equipo de climatización ajustado a 25°C consumirá mucho menos que uno ajustado a 20°C -> el equipo estará encendido en ambos casos, pero su compresor tendrá que funcionar con menos frecuencia...

-> Las herramientas de medición de energía permiten controlar el consumo

>>> **ver fichas Energía A-1 y A-2**



Su Referente Técnico puede facilitarle una herramienta de cálculo similar a la tabla anterior.

### UN EJEMPLO CONCRETO

En Maiduguri (Nigeria), la farmacia (aislada y provista de 10 equipos de climatización) aumentó la temperatura establecida en 4°C hasta los 25°C. El consumo de combustible se ha reducido a la mitad, lo cual ha supuesto un ahorro de 18 100 euros y 40 toneladas de CO<sub>2</sub> al año.

**C -  
FOMENTAR LA PRODUCCIÓN, UTILIZACIÓN Y  
DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS DE CALEFACCIÓN  
SOSTENIBLE EN LOS LOCALES Y PROGRAMAS**



## ¿CUÁLES SON LAS ALTERNATIVAS AL CARBÓN Y LA LEÑA PARA COCINAR Y CALENTAR AGUA?

### OBJETIVOS

**Limitar la deforestación, la desertificación y las emisiones de CO<sub>2</sub>, mejorar la calidad del aire, fomentar las iniciativas locales**

Complejidad **Media**  
Coste **\$\$**  
R.S.I. **Intermedio**

Algunos de nuestros proyectos utilizan carbón o leña para cocinar y obtener agua caliente. Esta práctica local puede contribuir a la deforestación y la desertificación, haciendo que la tierra sea más vulnerable a las inclemencias del tiempo y menos fértil para la agricultura (entre otras cosas). Además, MSF suele ser un gran consumidor debido a la envergadura de sus proyectos, lo que acelera aún más el proceso y a veces incluso desestabiliza el acceso a este recurso.

Actualmente se están desarrollando diversas alternativas, cada vez más disponibles en los países en los que operamos:

### BRIQUETAS DE BIOMASA

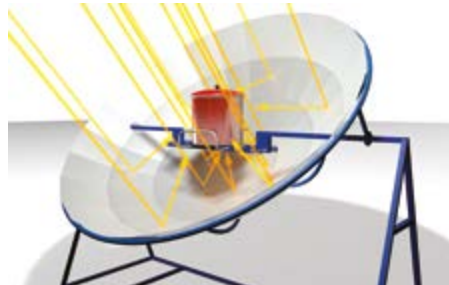
Estas briquetas se producen a partir de «residuos» de madera (residuos naturales de la agricultura o la explotación forestal) o de cultivos secos (cáscaras de granos de café, etc.). A continuación, estos residuos se compactan para producir briquetas con un alto rendimiento energético.



No obstante, hay que tener cuidado con la procedencia de las briquetas. Si han recorrido medio mundo para llegar al país de su misión, su huella global será cuestionable en comparación con el carbón o la leña locales.

### HORNOS SOLARES

El horno solar concentra los rayos del sol en un punto para generar calor en el recipiente que se desea calentar. Existen varios modelos de distintos tamaños. Pueden alcanzar temperaturas de entre 100 °C y 200 °C, según el modelo, a plena luz del sol. Varias ONG llevan más de 10 años distribuyendo hornos solares en los campos de refugiados.



### CALENTADORES DE AGUA SOLARES

Este tipo de equipo calienta un suministro de agua utilizando el calor del sol.

>>> [ver ficha Energía B-8](#)



Si no se dispone de una alternativa al carbón o la leña en la misión, es preferible recurrir a proveedores que adopten un planteamiento sostenible, replantando árboles a medida que se explotan sus tierras. Esto limitará el efecto de la deforestación y la desertificación, y ayudará a reducir el CO<sub>2</sub> en la atmósfera (un árbol joven en crecimiento captura más CO<sub>2</sub> que un árbol maduro).



Siempre que sea posible, optimice la eficiencia de las placas de cocina para reducir el consumo de briquetas de biomasa, carbón vegetal o leña (para obtener más información -> Referente Técnico).



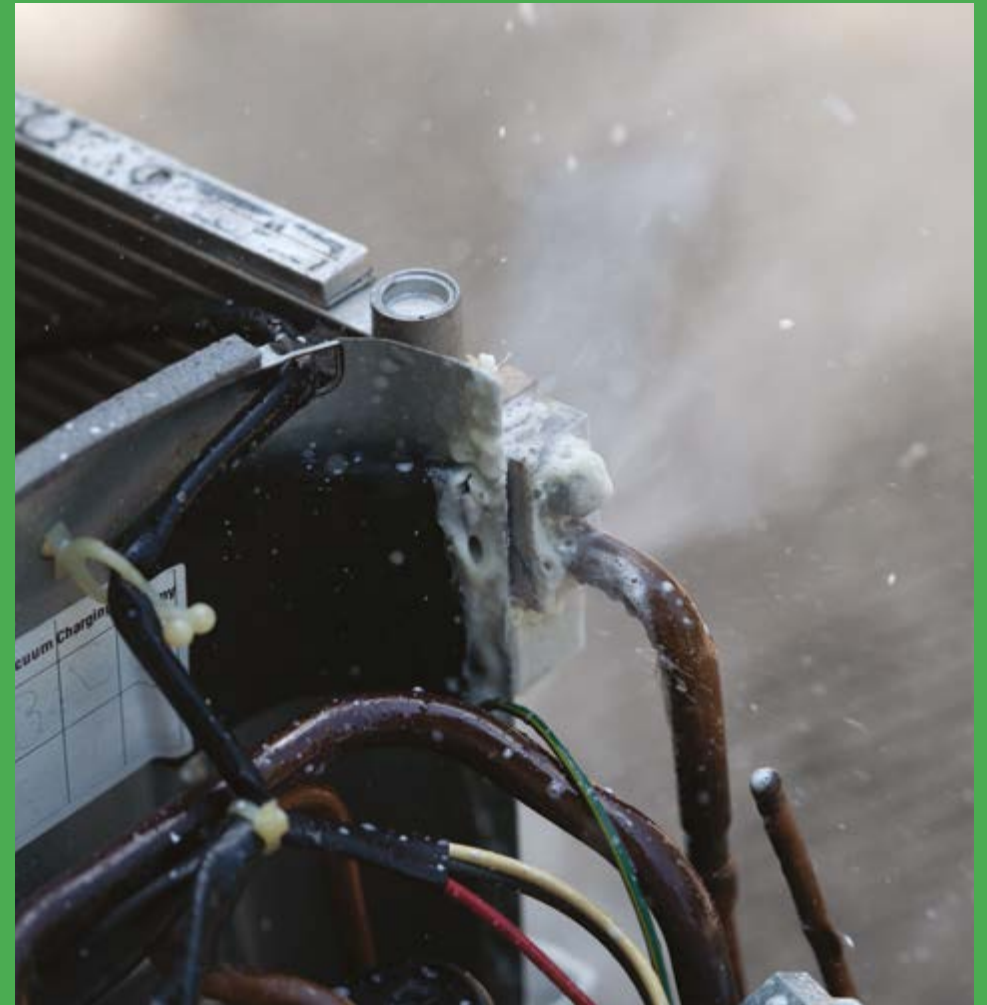
Esté atento al mercado y comparta los resultados de sus iniciativas con la sede, el Log Cluster.



### UN EJEMPLO CONCRETO

Solar Cookers International (SCI) es una organización que recopila, analiza y promueve el uso de hornos solares en todo el mundo. Proporcionan numerosos ejemplos del uso de hornos solares en nuestros países de misión.

**D -  
REDUCIR LAS EMISIONES  
DE GASES CON UN ALTO  
«POTENCIAL DE CALENTAMIENTO GLOBAL»**



## ¿CUÁL ES LA DIFERENCIA ENTRE LOS GASES REFRIGERANTES?

### OBJETIVO

**Limitar al máximo las emisiones de gases refrigerantes con un alto «potencial de calentamiento global»**

Complejidad **Media**  
Coste **n/a**  
R.S.I. **n/a**

### EQUIPOS QUE CONTIENEN GASES REFRIGERANTES EN MSF:

- > Equipos de climatización,
- > Frigoríficos/congeladores médicos y domésticos,
- > Dispensadores de agua,
- > Vehículos con climatización.

### PRINCIPALES GASES DEL MERCADO Y SUS EFECTOS SOBRE EL MEDIOAMBIENTE:

Gas	Impacto en el calentamiento global (PRG o GWP)	Impacto en la capa de ozono (PDO u ODP)	Disponibilidad en los países de misión	Tipo de equipo
HCFC22 o R22	1810	0,05	Cada vez menos común	Equipo de climatización
R410A	2088	0	Muy común	Equipo de climatización
R134A	1000	0	Común	CDF y climatización de vehículos
HFC32 o R32	675	0	Comienza a extenderse	Equipo de climatización
R600	8	0	Común	CDF
R1234yf	4	0	Común	Climatización de vehículos
R290	<5	0	Poco común (inflamable)	Equipo de climatización

### QUÉ GAS ELEGIR AL COMPRAR UN EQUIPO:

(Recomendaciones de MSF en 2023)

#### EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN

Gas en el mercado:

- > HCFC 22 o R22: **No autorizado**
- > R410A: **Evitar** (si es posible)
- > HFC32 o R32 : **OK** (si no hay R290)
- > R290: **OK** (si R290 y HFC 32 o R32 no están disponibles -> R410A)

#### CADENA DE FRÍO

Frigoríficos / congeladores médicos (estándar MSF)  
> R600 -> OK

Frigoríficos / Congeladores / Dispensadores de agua domésticos  
> Gas en el mercado:  
- R134A -> **Evitar**  
- R600 -> OK

Los gases marcados en rojo son extremadamente nocivos para el medioambiente, por lo que deben evitarse. Dicho esto, las normas evolucionan a distinta velocidad en los distintos países. Por tanto, el objetivo es siempre seleccionar la mejor solución disponible en el mercado y formar a los técnicos al mismo tiempo.



Todos estos equipos están diseñados para funcionar con un tipo de gas -> por tanto, no es posible cambiar o recargarlos con otro tipo de gas (diferentes presiones, etc.).



El tipo de gas de un equipo siempre se indica en su placa de especificaciones técnicas. Si encuentra otros tipos de gas, consulte al RTR o al Referente Técnico si es necesario.

Para los equipos de climatización de vehículos -> consulte el manual técnico del vehículo para saber si necesita R134A o R1234yf.

### UN EJEMPLO CONCRETO

En Francia, se prohibirá la venta del R410A en 2025 y del R32 en 2030 -> el R290 se mantendrá.  
En Nigeria, el R32 empieza a estar disponible.  
En Yemen, el R22 sigue estando a la venta.

## ¿CÓMO PUEDE LIMITAR MSF SUS EMISIONES DE GASES REFRIGERANTES?

### OBJETIVOS

**Limitar al máximo las emisiones de gases refrigerantes con un alto «potencial de calentamiento global», apoyar los sistemas locales de reciclaje**

Complejidad Media  
Coste \$\$  
R.S.I. n/a

### 1 - SELECCIÓN DE EQUIPOS

El punto de partida para limitar los gases con un alto «potencial de calentamiento global» en nuestros equipos es prestar especial atención en el momento de la compra para evitar los más perjudiciales para el medioambiente

>>> [ver ficha Energía D-1](#)

En caso de sustitución de un equipo de climatización, también es el momento de comprobar si un equipo de climatización es la mejor solución.

>>> [ver fichas Energía A-4](#) y [Edificaciones B-6](#)

En caso de compra o sustitución de un frigorífico/congelador doméstico o un dispensador de agua: deben respetarse los criterios de selección

>>> [ver ficha Energía A-10](#)

Los equipos solicitados en su ESC cumplen con las recomendaciones de MSF.

informen al departamento de logística en caso de disminución de la potencia, lo cual puede deberse a una fuga.

### 3 - FIN DE LA VIDA ÚTIL DE LOS EQUIPOS

Este es otro momento crítico en cuanto al riesgo de emisiones de gases nocivos al medioambiente. Si en su país de misión existe una instalación de reciclaje de estos gases, es indispensable pasar por ella.

Sin embargo, en la mayoría de los países de misión no existen actualmente soluciones de reciclaje.

Recomendación de MSF: dado que el mercado del reciclaje está en pleno desarrollo, la recomendación es almacenar el gas, bien en un cilindro adecuado, o bien encapsularlo en el compresor y almacenarlo sin el resto del equipo.

Esto permite acumular un volumen que puede exportarse a un país capaz de reciclar estos gases, o esperar a que se desarrolle una industria en el país en cuestión.



Si la instalación, el mantenimiento o el desmontaje al final de la vida útil se gestionan internamente, es esencial adquirir las herramientas necesarias -> kit MSF: KPROZ-FR0111 + CCLITOOLL12P + CCLITOOLL12S + CCLITOOLL12, y formar a los equipos cuando sea necesario.

(La composición exacta del kit puede variar en función de su OC -> consulte a su RTR o Referente Técnico si es necesario).

### 2 - INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS

La instalación y el mantenimiento son dos momentos críticos en los que existe el riesgo de liberar gases al medioambiente. Por tanto, es esencial contar con proveedores de servicios o personal interno cualificado y equipado.

Si un equipo pierde presión en su circuito de gas refrigerante, tiene fugas (porque es un circuito cerrado).

Añadir gas con regularidad no es la solución, ya que liberará la misma cantidad de gas a la atmósfera.

Es obligatorio detectar las fugas y MSF recomienda sustituir el equipo si la fuga es de difícil acceso o reparación.

El mantenimiento de los equipos (>>> [ver ficha Energía A-17](#)) es una de las claves para detectar las fugas a tiempo. También es buena idea pedir a los usuarios de los equipos de climatización que

### UN EJEMPLO CONCRETO


Algunos proyectos utilizan alrededor de 13 kg de gas R22 y R410A / mes (= +/- 26 T de CO<sub>2</sub>) en sus equipos de climatización durante el mantenimiento y las recargas debido a las fugas. Al mes, esto equivale a las emisiones de un generador de 13,5 kVA funcionando 24 horas al día los 7 días de la semana durante 6 meses. Si es necesario comprar gas con regularidad, debe investigarse la causa.

# EDIFICACIONES



# HOJA DE RUTA CLIMÁTICA Y MEDIOAMBIENTAL MSF-OCF -> SECCIÓN DE «ENERGÍA Y EDIFICACIONES»

## ENERGÍA Y EDIFICIOS



**21,7 % de la huella de carbono**  
20 000 tCO<sub>2</sub>e en 2019 - 8900 tCO<sub>2</sub>e en 2030

Evidentemente, la transición energética es una de las prioridades de esta hoja de ruta. Para nosotros, esto significa en primer lugar reducir nuestro consumo de electricidad y a continuación, apostar por las energías renovables.

### SOLUCIONES

#### Fomento de la construcción sostenible



- Mejorar el cumplimiento de las buenas prácticas de construcción e introducir normas de diseño sostenible (técnicas y materiales)

#### Reducir el consumo energético de los edificios



- Redefinir las normas de temperatura en todos los edificios
- Mejorar la eficiencia energética de los edificios mediante un diseño sostenible y medidas pasivas
- Favorecer los equipos de termostatación más eficientes desde el punto de vista energético

#### Reducir el consumo de energía y mejorar la eficiencia energética de las instalaciones eléctricas



- Supervisar el consumo y la producción de energía
- Instalar un sistema de control automatizado para equipos eléctricos
- Adquirir equipos energéticamente eficientes
- Promover opciones y comportamientos responsables en todos los ámbitos que requieran el uso de energía

#### Descarbonizar la producción de electricidad y energía



- Sustituir la electricidad generada a partir de combustibles fósiles por energías renovables
- Utilizar la energía solar para equipos específicos (calentadores de agua, bombas, etc.)
- Producir electricidad o energía a partir de residuos o calor residual
- Elegir proveedores de energía baja en carbono para edificios

#### Fomentar la producción, el uso y la distribución de productos de calefacción sostenibles en locales y programas

- Utilizar alternativas a los combustibles fósiles, el carbón vegetal o la madera para la distribución o producción de calor

#### Reducir las emisiones de gases con alto «potencial de calentamiento global»

- Adquirir equipos de aire acondicionado y cadena de frío con gases alternativos a los HFC
- Garantizar una puesta en servicio, un mantenimiento y un desmantelamiento responsables
- Utilizar los canales de reciclaje locales, nacionales y regionales

### COMPROMISOS

**el 90 % de las obras de construcción y renovación se gestionarán siguiendo las nuevas mejores prácticas de aquí a 2030**

**Reducir el consumo de energía en un 40 % para 2030**

**Reducir en un 75 % la intensidad de carbono de la generación y el consumo de electricidad de aquí a 2030**

**Reducir en un 80 % la cantidad de carbón vegetal y leña utilizados para 2030**

**El 100 % de los equipos de aire acondicionado y refrigeración utilizan gases no HFC de aquí a 2030**

Estos compromisos se añaden a los efectos estructurales y se expresan en términos de valor relativo de la actividad estimada de MSF OCF en 2030, a diferencia de la reducción del 50 % de CO<sub>2</sub>, que es un valor absoluto comparado con el valor de 2019.

## ÁREAS PRINCIPALES DE INTERVENCIÓN Y PRINCIPIOS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS

energético (si son necesarias),

➤ Se comunican, recuerdan y muestran las temperaturas MSF y los parámetros que influyen en el confort térmico,

➤ Los Logs conocen y utilizan la lista de control «verde».

### ÁREAS PRINCIPALES DE INTERVENCIÓN:

➤ Los proyectos de construcción/renovación respetan el «proceso de construcción»,

➤ Los principios de la construcción sostenible se integran en todos los proyectos de construcción/renovación desde la fase de diseño/construcción,

➤ Los edificios con temperatura controlada, empezando por las farmacias, están correctamente dimensionados, disponen de un balance energético y de medidas pasivas adecuadas para limitar el consumo de energía,

➤ Por regla general, si las medidas pasivas no son suficientes, se evalúan las medidas activas desde las que menos energía consumen hasta las que más (equipo de climatización como último recurso),

➤ Los empleados están familiarizados con las temperaturas MSF y los parámetros que influyen en el confort térmico,

➤ Las misiones utilizan la lista de control «verde» antes de alquilar un inmueble.

### PRINCIPIOS QUE DEBEN APLICARSE A TODAS LAS MISIONES PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS:

➤ Las misiones conocen, comprenden y utilizan el «proceso de construcción»,

➤ Existen herramientas de medición de la energía para realizar los balances energéticos de los edificios en colaboración con los Referentes Técnicos.

➤ Se solicita a los técnicos que incorporen el mayor número posible de medidas pasivas desde el inicio de un proyecto

➤ El concepto de retorno de la inversión se tiene en cuenta en las decisiones sobre presupuestos,

➤ Antes de comprar o sustituir un equipo de climatización, se evalúan y se da prioridad a las medidas pasivas y a las medidas activas de menor consumo



Nota : los puntos más farragosos pueden consultarse en la sección de Energía

## FICHAS EDIFICACIONES

### A

#### FOMENTO DE LA CONSTRUCCIÓN/RE-NOVACIÓN SOSTENIBLE

¿Qué es un enfoque de «construcción sostenible»?

¿Qué puntos deben tenerse en cuenta en cada etapa de la vida de un edificio para limitar su impacto ambiental?

¿Cuál es el impacto ambiental de cada tipo de estructura?

### B

#### REDUCCIÓN DEL CONSUMO ENERGÉTICO DE LOS EDIFICIOS

- 1 ¿Cómo se determina el balance energético de un edificio?
- 2 ¿Qué es el confort térmico?
- 3 ¿Qué impacto tiene el clima en la elección de soluciones técnicas?
- 4 ¿Cuáles son las temperaturas previstas para cada tipo de estancia / servicio?
- 5 ¿Cómo se toman las lecturas de temperatura y humedad?
- 6 ¿Qué hacer antes de elegir un equipo de climatización?
- 7 Medida pasiva: ¿cómo crear ventilación natural?
- 8 Medida pasiva: ¿cómo protegerse de los rayos del sol?
- 9 Medida pasiva: ¿cuándo se debe aislar un edificio?
- 10 Medida pasiva: ¿qué aislante elegir?
- 11 Medida pasiva: ¿cómo mejorar la estanqueidad al aire?
- 12 Medida pasiva: ¿cómo crear inercia térmica?
- 13 Medida activa: ventilación mecánica - ¿cómo crear circulación de aire?
- 14 Medida activa: ventilación mecánica - ¿cómo gestionar la renovación del aire?
- 15 Medida activa: ¿cuándo optar por un enfriador de aire en lugar de un equipo de climatización?
- 16 Medida activa: ¿cuándo instalar una cortina de aire?
- 17 Medida activa: ¿en qué contextos es una solución interesante un pozo canadiense?
- 18 ¿Cuáles son los aspectos «verdes» que deben tomarse en cuenta a la hora de alquilar un inmueble?

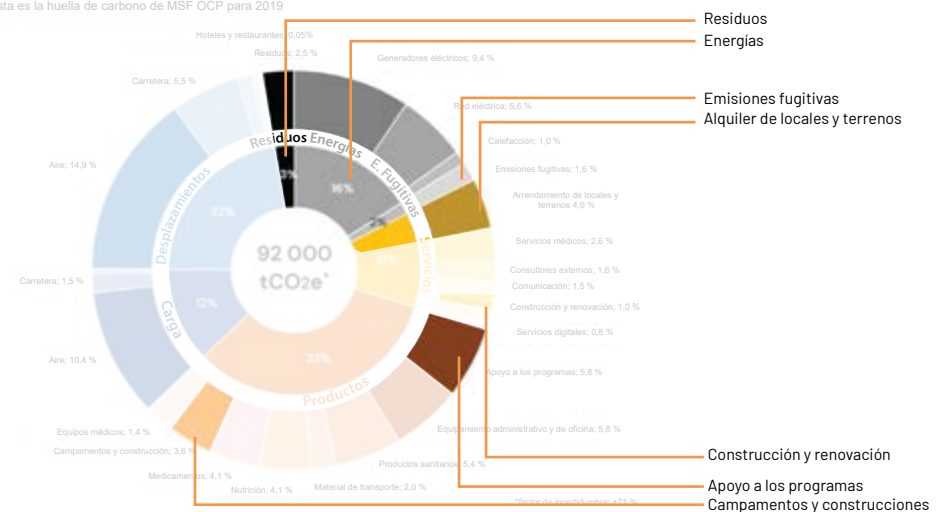


**HACERLO BIEN DESDE EL PRINCIPIO PARA NO TENER QUE REPETIRLO DESPUÉS**



#### IMPACTO DEL CARBONO EN:

Esta es la huella de carbono de MSF OCP para 2019



A -  
FOMENTO DE LA CONSTRUCCIÓN/  
RENOVACIÓN SOSTENIBLE



## ¿QUÉ ES UN ENFOQUE DE «CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE»?

### OBJETIVOS

**Limitar la huella medioambiental global de un edificio, responder a las necesidades y optimizar el confort de los usuarios desde el inicio**

Complejidad **Media**  
Coste **n/a**  
R.S.I. **n/a**

El sector de la edificación y la construcción es responsable del 37 % de las emisiones de CO<sub>2</sub> y consume el 34 % de la demanda energética mundial.

En MSF, nuestras actividades nos llevan regularmente a construir o renovar para garantizar el éxito de nuestras operaciones.

Sin embargo, se observa que algunas de estas nuevas construcciones/renovaciones no siempre logran los resultados deseados. Los motivos son diversos y, a menudo, no se ven favorecidos por la naturaleza incierta y cambiante de nuestros proyectos.

Para limitar el impacto ambiental de esta situación, MSF aboga por un enfoque de «construcción sostenible».

La construcción sostenible pretende reducir el impacto medioambiental de los edificios a lo largo de toda su vida útil. Puede dividirse en tres fases principales: «diseño/construcción», «uso» y «fin de la vida útil o vida después de MSF»

>>> [ver fichas Edificaciones A-2 y A-3](#)

Concediendo especial atención a cada una de estas fases se consigue dar la mejor respuesta posible a las necesidades y el confort de los usuarios, limitando al mismo tiempo la huella medioambiental del edificio.

El siguiente ejemplo de un edificio con equipo de climatización muestra que:

> Incorporar medidas pasivas adecuadas (**por ejemplo: aislamiento**) en la fase de diseño/construcción aumenta la huella durante esta fase, pero reduce considerablemente la huella durante el uso posterior,

> Utilizar materiales locales y respetuosos con el medioambiente siempre que sea posible y pertinente reduce la huella,

> Tener en cuenta el fin de la vida útil o la «vida después de MSF» desde la fase de diseño/construcción permite utilizar la estructura de la mejor manera posible a lo largo del tiempo

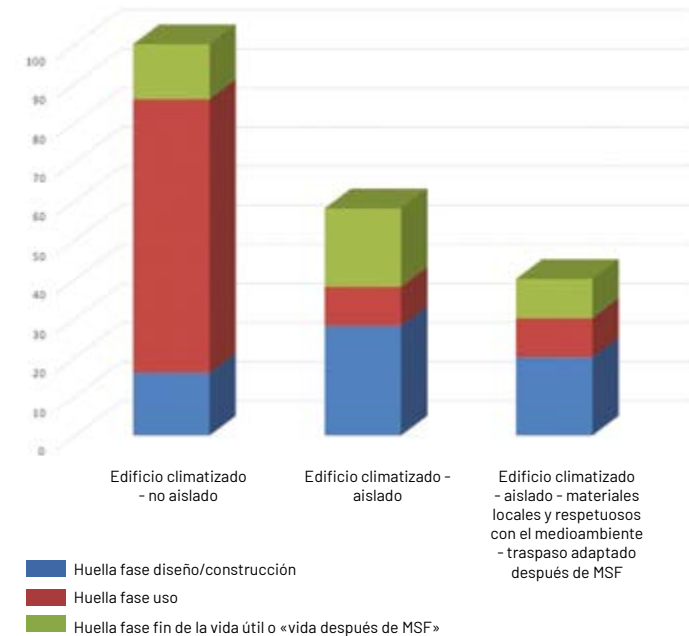
(**por ejemplo: edificio adaptado para su traspaso a otro actor**)



En situaciones de emergencia, se prefieren las estructuras temporales o semitemporales. Si se necesita una estructura permanente (incluso con carácter de emergencia), se deben evaluar claramente las necesidades, estudiar la viabilidad, realizar un diseño adecuado y una ejecución de alta calidad.

La calidad de la construcción o renovación es uno de los factores clave para alcanzar la vida útil prevista del inmueble y, por tanto, «amortiguar» la huella ambiental mediante un periodo de uso más prolongado.

Ejemplo de huella ambiental total durante la vida útil de un edificio



Para optimizar el éxito de su proyecto de construcción/renovación:

- > Aproveche el apoyo de los Referentes Técnicos,
- > Rodéese de perfiles especializados o proveedores de servicios competentes.

### UN EJEMPLO CONCRETO

Cuando se diseñaron la farmacia y el almacén de Aweil, en Sudán del Sur, se incorporaron desde el inicio el uso de un tejado blanco para reducir la radiación solar, el uso de materiales locales con buena inercia térmica (BTC - bloque de tierra comprimida) y el aislamiento, así como la optimización del uso de la climatización y la ventilación natural (con una oficina de diseño).

## ¿QUÉ PUNTOS DEBEN TENERSE EN CUENTA EN CADA ETAPA DE LA VIDA DE UN EDIFICIO PARA LIMITAR SU IMPACTO AMBIENTAL?

### OBJETIVO

**Limitar el impacto medioambiental de nuestras estructuras durante toda su vida útil**

Complejidad **Media**  
Coste **n/a**  
R.S.I. **n/a**

### FASE DE DISEÑO / CONSTRUCCIÓN

> Todos los proyectos de construcción/renovación deben cumplir las siguientes fases del proceso de construcción:

- Evaluación clara de las necesidades,
- Estudio de viabilidad (riesgo de inundaciones en temporada de lluvias, estudio de mercado, etc.),
- Diseño pertinente en términos de duración, tipo de actividad, confort térmico, modularidad necesaria a lo largo del tiempo, etc.

- Ejecución de calidad para garantizar la vida útil prevista de la estructura (supervisión de la obra, competencias de RRHH. calidad de los materiales, cumplimiento de los tiempos de curado del hormigón, etc.).

> Se consulta a los Referentes Técnicos de Construcción, Eficiencia Energética, Energía y Watson cuando es necesario,

> Desde la fase de diseño del edificio, se integra el mayor número posible de medidas pasivas y se les da prioridad sobre las medidas activas para alcanzar el nivel de confort deseado y reducir el consumo de energía. Si las medidas pasivas no son suficientes, se seleccionan medidas activas desde las que menos energía consumen hasta las que más (equipo de climatización como último recurso). Se presta especial atención a los edificios / servicios / estancias con temperatura controlada

**(por ejemplo: farmacias)**

>>> ver fichas Edificaciones parte «B»

> Se fomentan todas las soluciones innovadoras que contribuyan a lograr edificios de energía neta cero (que se calientan y se alimentan con el sol, se enfrían con el viento y se iluminan con el cielo).

> Siempre que sea posible, se prefieren los materiales locales (o regionales) y respetuosos con el medioambiente,

> Se limitan los residuos de la construcción (elección de materiales, minimización de recortes, etc.),

> Los residuos restantes se clasifican en función de su potencial de recuperación, reciclado, etc.

> En caso de urgencia, se prefieren estructuras con una huella reducida **(por ejemplo: tiendas reutilizables en lugar de lonas de plástico)**,

> En caso de alquiler de un inmueble existente, se utiliza la lista de control «verde»

>>> ver ficha Edificaciones B-18

> El fin de la vida útil o la «vida después de MSF» se tiene en cuenta desde la fase de diseño / construcción

**(por ejemplo: edificio adaptado a un traspaso).**

### FASE DE USO

> Se han implantado herramientas de medición de la energía y se ha completado la herramienta de control para supervisar la eficiencia energética y tomar las mejores decisiones en materia de consumo y producción de energía

>>> ver fichas Energía A-1 y A-2 y Edificaciones B-1

> Se cumplen los programas de mantenimiento de los equipos en involucrados

>>> ver ficha Energía A-17

> Se lleva a cabo un mantenimiento general del edificio para evitar su deterioro prematuro,

> El uso del inmueble se optimiza para evitar construcciones innecesarias,

> Cuando cambian las necesidades, se analiza el emplazamiento en su conjunto y se escoge la mejor solución en función de las necesidades operativas y técnicas identificadas. Las medidas pasivas siempre se integran en estos desarrollos y se favorecen frente a las medidas activas,

> Las tiendas y los materiales se reembalan y almacenan para poder reutilizarlos.

### FASE DE FIN DE LA VIDA ÚTIL O «VIDA DESPUÉS DE MSF»

> En caso de traspaso, conviene asegurarse de que el edificio y el equipamiento siguen siendo adecuados para las capacidades técnicas y financieras del sustituto -> si es necesario, formarle en el mantenimiento,

> En caso de que un proyecto se cierre sin traspaso, se evalúa la posibilidad/pertinencia de enviar los equipos a otros proyectos,

> En caso de cierre de una misión, se evalúa la posibilidad/pertinencia de exportar los equipos a misiones vecinas,

> En caso de demolición, debe darse prioridad al desmantelamiento y la reutilización de los materiales. En su defecto, se deben evaluar las posibilidades de recuperación/reciclaje de los residuos.



Cuanta más atención se preste a la fase de «diseño/construcción», menos trabajo y costes habrá durante las otras dos fases de la vida del edificio.

### UN EJEMPLO CONCRETO

MSF llevó a cabo un proyecto de rehabilitación de los servicios médicos y del laboratorio de un hospital penitenciario para enfermos de tuberculosis en Ucrania. Tuvieron en cuenta las capacidades financieras y técnicas del Ministerio de Justicia desde la fase de diseño, para orientar la elección de soluciones técnicas y optimizar el uso del emplazamiento tras la marcha de MSF.

## ¿CUÁL ES EL IMPACTO AMBIENTAL DE CADA TIPO DE ESTRUCTURA?

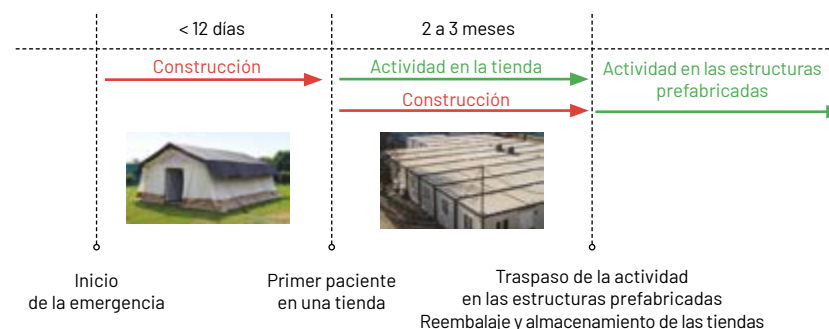
### OBJETIVO

Tomar las mejores decisiones en función de las necesidades identificadas y de la visibilidad a lo largo del tiempo en un momento dado

Complejidad **Media**  
Coste **n/a**  
R.S.I. **n/a**

Duración del uso		TEMPORAL		SEMITEMPORAL			PERMANENTE	
TIEMPO TOTAL DE EJECUCIÓN *		< 12 DÍAS		2 A 3 MESES			> 6 MESES	
Tipo de estructura		Tienda	Tienda aislada	Tradicional/local	Madera	Estructura de metal	Prefabricado	Estructura maciza / de mampostería
* Desde la definición de los requisitos hasta la entrega de la estructura ** Si los materiales y acabados son adecuados *** Si se aplican medidas pasivas **** En función de las técnicas y los materiales escogidos								
Fase de diseño / construcción	Emisiones de CO <sub>2</sub> en la fabricación	Yellow	Yellow	Green	Green	Green	Green	Red
	Emisiones de CO <sub>2</sub> para el transporte	Orange	Orange	Green	Yellow	Orange	Orange	Red
	Vida útil	Red	Red	Orange	Yellow	Yellow	Yellow	Green
	Tecnicidad	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red
	Higiene	Yellow	Yellow	Orange	Yellow	Yellow	Green	**
	Residuos generados durante la construcción	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Orange	Red
	Coste	Green	Green	Orange	Orange	Orange	Orange	Red
Fase de uso	Eficiencia energética	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Green	***
	Confort térmico	Red	Red	Yellow	Yellow	Yellow	Green	***
	Mantenimiento	Green	Yellow	Orange	Yellow	Yellow	Red	Orange
	Modularidad en el tiempo	Green	Green	Red	Yellow	Yellow	Yellow	****
Fase de fin de la vida útil o «vida después de MSF»	Traspaso	Red	Red	Orange	Yellow	Yellow	Green	***
	Desmantelable	Green	Green	Orange	Yellow	Yellow	Red	Red
	Reutilizable tras el desmantelamiento	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red
	Revalorización en caso de demolición	Orange	Orange	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red

No existe una solución perfecta que se adapte a todas las situaciones. Identifique la(s) solución(es) más adecuada(s) a su contexto en un plazo basado en la urgencia de la necesidad / el confort y en la calidad de uso necesaria / y el presupuesto  
-> ver ejemplo a continuación



Si su elección es una «estructura maciza / de mampostería», asegúrese de que es pertinente a «largo plazo» para justificar los impactos en rojo y naranja (solo el cemento es responsable del 7 % de las emisiones mundiales de CO<sub>2</sub>).



Para limitar el impacto de las «estructuras macizas / de mampostería», evalúe las distintas posibilidades de materiales alternativos a los convencionales «pilares y vigas de hormigón / bloques de cemento» -> por ejemplo: bloques de tierra comprimida (BTC), ladrillos de terracota, etc.

Desde un punto de vista medioambiental, se recomienda utilizar materiales locales / ecológicos en la medida de lo posible y evaluar las posibilidades de renovación antes de iniciar una nueva construcción cuando sea posible y pertinente.

### UN EJEMPLO CONCRETO

En Sudán del Sur se decidió construir una estructura maciza para hacer frente a los picos de paludismo y a las diversas epidemias que se repiten cada año, mejorar la atención a los pacientes y dejar de montar y desmontar las tiendas.

**B -  
REDUCIR EL CONSUMO  
ENERGÉTICO DE LOS EDIFICIOS**



## ¿CÓMO SE DETERMINA EL BALANCE ENERGÉTICO DE UN EDIFICIO?

### OBJETIVOS

**Disponer de datos claros para determinar las necesidades, aplicar las soluciones técnicas adecuadas, reducir el consumo de energía, ahorrar dinero**

Complejidad **Media**  
Coste **\$**  
R.S.I. **Rápido**

La energía que consumimos en nuestros proyectos puede dividirse en 2 grupos:

- > La energía necesaria para el funcionamiento de la actividad (equipos biomédicos, etc.) = entre el 20 % y el 50 % del consumo,
- > La energía consumida para el «confort térmico» (principalmente equipos de climatización) = entre el 50 % y el 80 % del consumo.

En esta sección de «Edificaciones», la reducción del consumo energético de nuestros edificios se centrará principalmente en esta segunda categoría, dando prioridad a los edificios / servicios / estancias con temperatura controlada.

El punto de partida es la evaluación de la eficiencia energética del edificio:

El DRE (Diagnóstico de Rendimiento Energético) de un edificio se calcula dividiendo el consumo de energía para refrigeración (o calefacción) del edificio por el número de m<sup>2</sup> involucrados. Esto nos da una eficiencia energética en kWh/m<sup>2</sup>.

**Ejemplo: una farmacia de 100 m<sup>2</sup> que consume 20 000 kWh/año = 200 kWh/m<sup>2</sup> -> «D»**

Para poder evaluar este DRE en MSF, es necesario disponer de herramientas de medición de la energía e introducir los datos en la herramienta de control

>>> [ver fichas Energía A-1 y A-2](#)

Para identificar la parte del consumo utilizada para refrigerar el edificio, es necesario:

- > añadir contadores de energía en los circuitos que alimentan los equipos de climatización,
- > o deducir un % del consumo total correspondiente a otros consumos (todo excepto equipos de climatización -> entre el 20 % y el 50 % según el proyecto).

Sobre la base de este DRE será posible determinar si es necesario mejorar la eficiencia energética del edificio y de qué manera. Este trabajo se realiza en colaboración con los Referentes Técnicos.

Dependiendo del caso, será necesario facilitar parámetros adicionales: tipo de construcción, aislamiento existente, orientación, aberturas, vegetación, otras construcciones circundantes, lecturas de temperatura

>>> [ver ficha Edificaciones B-5, ...](#)

Las principales soluciones técnicas son:

Medidas pasivas:

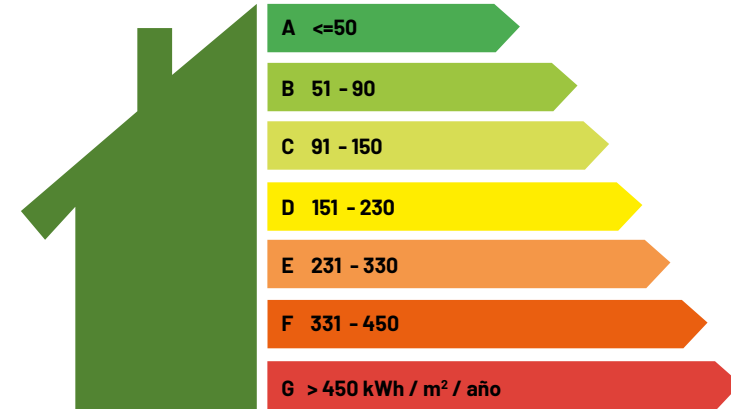
- > Ventilación natural  
>>> [ver ficha Edificaciones B-7](#)
- > Protección contra la radiación solar  
>>> [ver ficha Edificaciones B-8](#)
- > Aislamiento  
>>> [ver fichas Edificaciones B-9 a B-11](#)
- > Inercia térmica  
>>> [ver ficha Edificaciones B-12](#)

Medidas activas:

- > Ventilación mecánica  
>>> [ver fichas Edificaciones B-13 y B-14](#)
- > Enfriadores de aire  
>>> [ver ficha Edificaciones B-15](#)
- > Cortinas de aire  
>>> [ver ficha Edificaciones B-16](#)
- > Pozos canadienses  
>>> [ver ficha Edificaciones B-17](#)

El coste de aplicación puede ser considerable, en función de la solución o soluciones elegida(s) y del tamaño del edificio: por eso es necesario un planteamiento metódico.

Este enfoque también le ayudará a validar su propuesta en términos presupuestarios. Debe incluirse el retorno de la inversión.



Debido a la diversidad de climas en los países de nuestras misiones, será más difícil alcanzar un objetivo específico de eficiencia energética de un lugar a otro, por lo que habrá que evaluarlo caso por caso.

### UN EJEMPLO CONCRETO

El DRE existe en Francia desde 2007 para fomentar y priorizar los esfuerzos de mejora del rendimiento energético. En MSF, acabamos de empezar. Las herramientas de medición de la energía (>>> [ver fichas Energía A-1 y A-2](#)) nos permitirán mejorar nuestra capacidad para realizar los balances energéticos de nuestros edificios.

## ¿QUÉ ES EL CONFORT TÉRMICO?

### OBJETIVOS

**Utilizar alternativas a los equipos de climatización para conseguir el confort térmico, reducir el consumo de energía, ahorrar dinero**

Complejidad **Media**  
 Coste **\$**  
 R.S.I. **Rápido**

El confort térmico es una apreciación propia de cada persona sobre la sensación de calor o frío que le parece correcta en el entorno que le rodea.

La **temperatura ambiente** es el factor de confort térmico más conocido y utilizado.

**Por ejemplo: temperatura establecida en el equipo de climatización.**

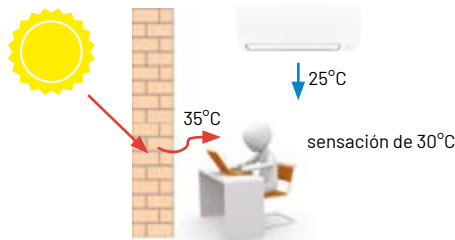


Sin embargo, hay **otros 5 parámetros** que influyen en el confort térmico y permiten utilizar menos el equipo de climatización, o incluso prescindir de él:

### RADIACIÓN DE MATERIALES

Todas las paredes que rodean a una persona irradian su temperatura hacia ella. La temperatura percibida es la media de la temperatura de las paredes y la temperatura ambiente de la estancia.

**Ej.: Si una persona tiene su escritorio junto a una pared exterior expuesta al sol, percibirá que la temperatura es superior a la temperatura establecida en el equipo de climatización. Esta persona tenderá a bajar la temperatura establecida para alcanzar el confort térmico, mientras que desplazar su escritorio en la estancia, reducir la radiación solar, aislar la pared o trabajar sobre los parámetros descritos a continuación podría ser suficiente sin consumir energía (o muy poca).**



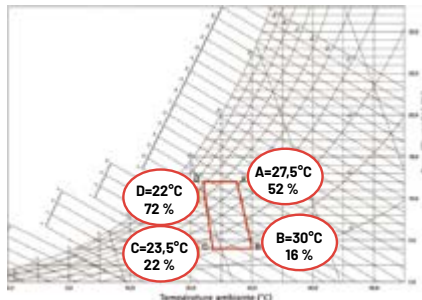
### NIVEL DE HUMEDAD

Un alto nivel de humedad limita la capacidad de evaporación de la piel (-> que permite que el cuerpo se enfríe) debido a la saturación de humedad ya presente en el aire. Por eso la misma temperatura ambiente es más difícil de soportar cuando el nivel de humedad es más alto. La zona roja inferior expresa la zona de confort térmico.

Existen diversas soluciones técnicas para regular el nivel de humedad en esta zona: deshumidificador, ventilación mecánica higrorregulable, etc.

(Para medir el nivel de humedad, utilice un termómetro digital con nivel de humedad o:

**>>> ver ficha Edificaciones B-5).**



### CIRCULACIÓN DEL AIRE

La ventilación natural o la circulación de aire crean un flujo de aire que facilita la evaporación.

**Por ejemplo: un ventilador puede reducir la temperatura percibida de 3°C consumiendo 40 veces menos energía que un equipo de climatización. Si la temperatura es de 28°C, la sensación será de 25°C.**



### ROPA DE LA PERSONA

Adaptar la ropa al entorno en la medida de lo posible es probablemente lo más sencillo y lógico.

**Por ejemplo: llevar un jersey con el equipo de climatización encendido nunca tiene sentido**



### ACTIVIDAD DE LA PERSONA

Cuanto más se mueva una persona, más querrá sentirse fresca para alcanzar el confort térmico.

**Por ejemplo: un paciente tumbado tendrá sensación de confort térmico a una temperatura más alta que el cuidador que trabaje en esa sala.**



Si hay varias personas en una estancia, deben tenerse en cuenta estos 6 parámetros para encontrar un equilibrio aceptable para todos. Quienes necesiten frío deberán situarse en la corriente de aire frío del equipo de climatización y quienes tengan frío, contra la pared donde incidan los rayos del sol...

### UN EJEMPLO CONCRETO

El gráfico muestra que una temperatura de 30°C está dentro de la zona de confort térmico si el nivel de humedad es bajo. Combinando los parámetros, se puede incluso elevar la temperatura a 32°C con circulación de aire, por ejemplo.

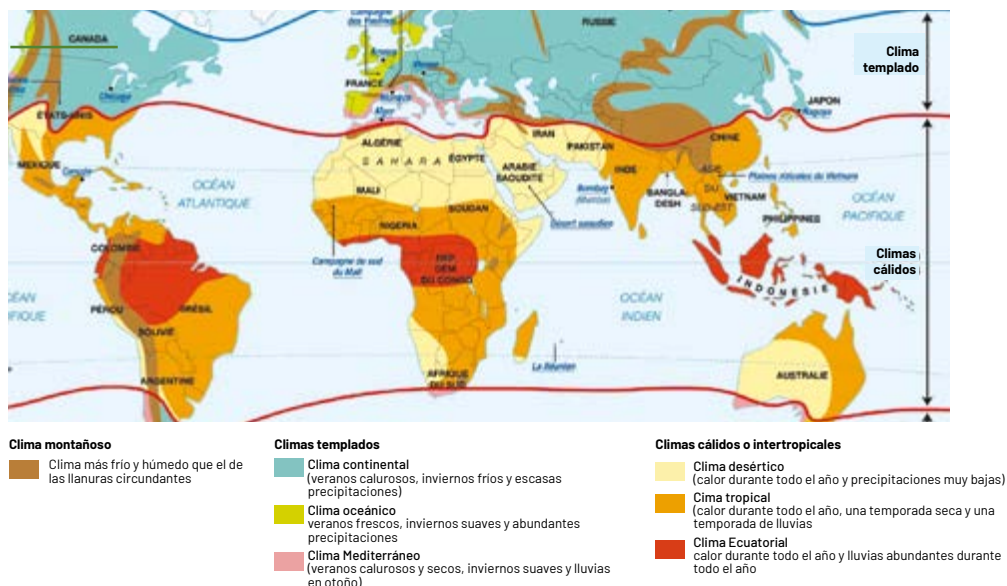
## ¿QUÉ IMPACTO TIENE EL CLIMA EN LA ELECCIÓN DE SOLUCIONES TÉCNICAS?

### OBJETIVO

**Seleccionar la(s) solución(es) técnica(s) adecuada(s) en función de su ubicación y de la estación del año**

Complejidad **Media**  
Coste **n/a**  
R.S.I. **n/a**

Las temperaturas, los niveles de humedad, las diferencias entre el día y la noche, las variaciones estacionales, etc. son factores que influyen en la elección de la solución o soluciones que deben aplicarse para mejorar nuestro rendimiento energético y nuestro confort térmico.



SOLUCIONES TÉCNICAS	TIPO DE CLIMA	IMPACTO MEDIOAMB.	COSTE	FICHA
Ventilación natural	Cualquier clima y estación cálidos. Prestar atención al polvo, por ejemplo: Harmattan		\$	Edificaciones B-7
Protección contra la radiación solar	Cualquier clima cálido (en los climas fríos se buscará lo contrario)		\$\$	Edificaciones B-8
Aislamiento	Cualquier clima con una temperatura superior (o inferior en climas fríos) a las temperaturas MSF (todo o parte del año)		\$\$\$	Edificaciones B-9 a B-11
Inercia térmica	Cualquier clima con diferencias de temperaturas entre el día y la noche o con climatización		\$	Edificaciones B-12
Ventilación mecánica: circulación de aire	Cualquier clima con una temperatura superior al nivel de confort térmico		\$	Edificaciones B-13
Enfriador de aire	Climas cálidos y secos (todo o parte del año)		\$\$	Edificaciones B-15
Cortina de aire	Cualquier clima con una temperatura superior a las temperaturas MSF (todo o parte del año)		\$\$	Edificaciones B-16
Pozo canadiense	Principalmente climas templados		\$\$\$	Edificaciones B-17
Equipo de climatización (como último recurso)	Cualquier clima con una temperatura superior a las temperaturas MSF (todo o parte del año)		\$\$\$	Energía A-4



Para obtener más información sobre las medidas pasivas -> consulte la Guía de Diseño Pasivo



Las soluciones utilizadas pueden variar a lo largo del año (por ejemplo: equipos de climatización durante los meses cálidos y ventilación mecánica con ventiladores el resto del año, etc.) -> recuerde desconectar los equipos de climatización en el cuadro eléctrico en este caso.

El impacto ambiental de los materiales aislantes puede variar considerablemente en función del material elegido.

### UN EJEMPLO CONCRETO

Un enfriador de aire (que consume mucha menos energía que un equipo de climatización) es una solución muy interesante para climas cálidos y secos (por ejemplo: Irak). Por otro lado, debe evitarse en climas cálidos y húmedos, ya que aumenta el nivel de humedad de la estancia (por ejemplo: Liberia).

## ¿CUÁLES SON LAS TEMPERATURAS PREVISTAS PARA CADA TIPO DE ESTANCIA / SERVICIO?

### OBJETIVOS

**Reducir considerablemente el consumo de energía, comodidad de las personas, ahorrar dinero**

Complejidad **Baja**  
Coste **\$**  
R.S.I. **Rápido**

Respetar las temperaturas MSF es la acción más eficaz y sencilla de aplicar para cumplir el compromiso de reducir el consumo de energía recogido en la hoja de ruta climática y medioambiental de MSF.

Los equipos de climatización representan por sí solos entre el 50 % y el 80 % del consumo energético de un proyecto.

Una temperatura programada de 25°C en lugar de 20°C puede reducir el consumo a la mitad, según el contexto.

Ya no podemos permitirnos tener los equipos de climatización ajustados al mínimo por defecto (**por ejemplo: 17°C**), que funcionan con ventanas o puertas abiertas y que se dejan encendidos innecesariamente (**por ejemplo: en la oficina por la noche**).

Tenemos que cambiar nuestros hábitos colectivos.

A nivel personal, también cabe señalar que las diferencias de temperatura de > 6 °C entre el interior y el exterior pueden provocar un aumento del cansancio, dolores de cabeza, náuseas y otros síntomas de diversa gravedad.



TEMPERATURAS MSF POR ESTANCIA/SERVICIO	
ESTANCIA / SERVICIO *	TEMPERATURAS
Oficina	25-32°C
Base	(si dispone de climatización)
Farmacia**	25°C (mín. 15°C en climas fríos)
Quirófano	19-23°C
Cuidados intensivos	22-26°C
Radiología	<35°C

\* Esta tabla enumera los servicios que suelen estar climatizados. Para los servicios no mencionados, póngase en contacto con su referente.

\*\*Norma que debe respetarse

**Por lo tanto, no es necesario encender los equipos de climatización si la temperatura es igual o inferior a las temperaturas de la tabla.**

La temperatura de una estancia es solo uno de los 6 parámetros que influyen en el confort térmico de una persona

>>> [ver ficha Edificaciones B-2](#)



El departamento médico de la sede fija las temperaturas de los servicios en función de las necesidades de los pacientes, del personal y de los productos/equipos médicos.



A partir de ahora, Logística evaluará caso por caso la mejor solución para alcanzar la temperatura MSF, comenzando por medidas pasivas y después activas, según sea necesario  
>>> [ver ficha Edificaciones B-6](#)

Muestre esta ficha y las fichas [Edificaciones B-2](#) y [Energía A-15](#) en las instalaciones de MSF para dar a conocer las buenas prácticas de MSF.

### UN EJEMPLO CONCRETO

Un solo equipo de climatización ajustado 5°C por debajo de la temperatura recomendada podría costar a la misión 1000 euros más al año si la electricidad la produce un generador.  
>>> [ver ficha Energía B-13](#)

## ¿CÓMO SE TOMAN LAS LECTURAS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD?

### OBJETIVO

Disponer de datos fiables durante un periodo definido para tomar las decisiones adecuadas y lograr las temperaturas MSF >>> ver ficha Edificaciones B-4

Complejidad **Media**  
Coste **\$**  
R.S.I. **Rápido**

### ¿QUÉ HERRAMIENTA SE DEBE UTILIZAR?

El LogTag Haxo-8 es la herramienta estándar para tomar lecturas de temperatura y humedad -> UniCat PCOLMONIHLH (+ interfaz PCOLMO NITLO + software gratuito en el sitio web de LogTag). Es reconocible por la pequeña rejilla gris de la parte superior izquierda que mide la humedad. Si no dispone de este modelo en su misión, haga el pedido y empiece a tomar lecturas de la temperatura con un modelo convencional que se encuentra en las cajas isotérmicas de los pedidos internacionales de cadena de frío. Los LogTags deben configurarse antes de poder utilizarse (ver la Guía de Programación Rápida).



### ¿DÓNDE DEBEN COLOCARSE?

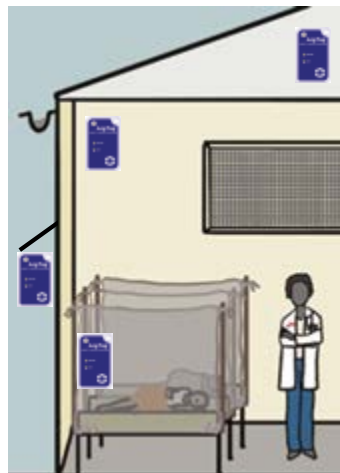
Hay 4 puntos principales de medición de la temperatura y la humedad:

- > En el exterior a la sombra para los valores de referencia / comparación,
- > A la altura de los pacientes y empleados,
- > Al nivel del techo,
- > En falsos techos (si los hay).

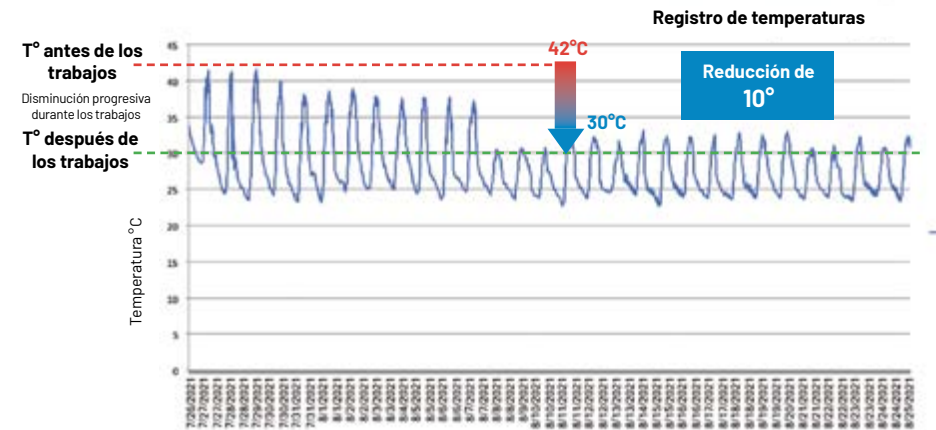
Si algunas paredes están expuestas al sol, se recomienda multiplicar las zonas de medición para evaluar el impacto.

Procure no colocarlos cerca de puntos de calor o frío, o en una corriente de aire de ventilación, etc. Esto distorsionaría los datos.

15 días de lecturas dan una imagen representativa, pero tenga cuidado con el efecto de las estaciones en su país.



### ANÁLISIS DE LOS DATOS >>> VER EJEMPLO CONCRETO



Trabajos de aislamiento del tejado de la radiación solar



Comente los resultados de sus lecturas con los Referentes Técnicos para identificar las soluciones técnicas más adecuadas.

### UN EJEMPLO CONCRETO

En Filipinas, la farmacia se cubrió con hojas de palmera para disminuir la radiación solar sobre el tejado. Se utilizaron LogTags para supervisar la situación inicial y el impacto tras los trabajos -> -10°C (ver más arriba). El consumo de energía del equipo de climatización ha disminuído considerablemente a 25°C.

## ¿QUÉ HACER ANTES DE ELEGIR UN EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN?

### OBJETIVOS

**Favorecer las medidas pasivas que no consuman energía, seguidas de medidas activas que consuman menos energía que un equipo de climatización. En caso de utilizarlo hacerlo de forma adecuada**

Complejidad **Media**  
Coste **n/a**  
R.S.I. **n/a**

### LECTURAS DE TEMPERATURAS

En primer lugar, deben tomarse lecturas de temperaturas (idealmente con un LogTag

>>> **ver ficha Edificaciones B-5** o, en su defecto, con un termómetro más convencional) para compararlas con las temperaturas MSF

>>> **ver ficha Edificaciones B-4**

Esto mostrará la magnitud de la diferencia.

### MEDIDAS PASIVAS PRIORITARIAS:

> Ventilación natural

>>> **ver ficha Edificaciones B-7**

> Protección contra la radiación solar

>>> **ver ficha Edificaciones B-8**

> Aislamiento

>>> **ver fichas B-9 a B-11**

> Inercia térmica

>>> **ver ficha Edificaciones B-12**

Las medidas pasivas son las primeras soluciones que deben explorarse para la refrigeración de un edificio, ya que no consumen energía una vez instaladas. Se trata de una ventaja significativa en términos de impacto medioambiental, ahorro de costes y gestión diaria (sin mantenimiento, etc.). Deben tener prioridad en todos los proyectos de construcción/renovación y en los edificios existentes para alcanzar las temperaturas MSF

>>> **ver ficha Edificaciones B-4**

En muchas situaciones, estas medidas pasivas permiten evitar las medidas activas (**por ejemplo: los equipos de climatización**).

Y si la situación requiere medidas activas, estas deben ir acompañadas de medidas pasivas adaptadas para limitar el uso de medidas activas (**por ejemplo: una farmacia con un tejado de color claro y un buen aislamiento (techo y paredes) puede reducir el consumo de los equipos de climatización en +/- un 40 %. Un dato nada desdeñable si se tiene en cuenta que los equipos de climatización representan entre el 50 % y el 80 % del consumo energético de un proyecto**).

>>> **ver ejemplo concreto ficha Edificaciones B-5**

### SI LAS MEDIDAS PASIVAS NO SON SUFICIENTES

-> MEDIDAS ACTIVAS:

> Ventilación mecánica

>>> **ver ficha Edificaciones B-13**

> Enfriadores de aire

>>> **ver ficha Edificaciones B-15**

> Cortinas de aire

>>> **ver ficha Edificaciones B-16**

> Pozos canadienses

>>> **ver ficha Edificaciones B-17**

> Equipo de climatización como último recurso

### SI EL EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN ES LA SOLUCIÓN TÉCNICA ELEGIDA:

> Evaluar la opción del equipo de climatización solar

>>> **ver ficha Energía B-6**

> Seleccionar el modelo de equipo de climatización adecuado

>>> **ver ficha Energía A-4**

> Proporcionar también ventiladores y fomentar su uso en lugar del equipo de climatización siempre que sea posible,

> Comunicar y mostrar las temperaturas MSF (>>> **ver ficha Edificaciones B-4**), los parámetros de confort térmico (>>> **ver ficha Edificaciones B-2**) y las buenas prácticas energéticas

(>>> **ver ficha Energía A-15**),

> Bloquear la temperatura establecida del equipo de climatización a la temperatura MSF

>>> **ver ficha Energía A-6**

> Establecer el programa de mantenimiento

>>> **ver ficha Energía A-17**



Las soluciones utilizadas pueden variar a lo largo del año (por ejemplo: equipos de climatización durante los meses cálidos y ventilación mecánica con ventiladores el resto del año, etc.) -> recuerde desconectar los equipos de climatización en el cuadro eléctrico en este caso.

### UN EJEMPLO CONCRETO

Esta metodología ya se aplica a los proyectos de construcción. Por otra parte, los edificios existentes también tienen margen de mejora.

## MEDIDA PASIVA: ¿CÓMO CREAR VENTILACIÓN NATURAL?

### OBJETIVO

**Mejorar el confort térmico con soluciones técnicas que no consuman energía y de uso gratuito**

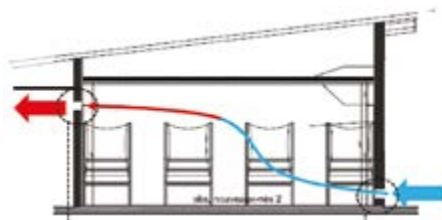
Complejidad **Media**  
Coste **\$**  
R.S.I. **Rápido**

La ventilación natural es adecuada en entornos con niveles de polvo limitados, ya que no hay filtración de aire.

Su funcionamiento se basa en un sencillo principio físico: el aire caliente, más ligero que el frío, asciende y genera una corriente de aire natural en el edificio. Esto crea un flujo de aire permanente.

Esta ventilación natural permite:

- > Reducir la temperatura de los espacios interiores,
- > Contribuir a la ventilación,
- > Disminuir los niveles de humedad.



Al colocar las entradas y salidas de aire debe tenerse en cuenta la dirección del viento dominante. En el diagrama anterior, el viento debería proceder principalmente del lado de la flecha azul.

TIPO DE VENTILACIÓN NATURAL	EFICACIA	DETALLES / EJEMPLOS
Ventilación unilateral	Limitada	Una ventana abierta
Ventilación cruzada	Correcta	Tienda de 45 m <sup>2</sup> abierta por dos lados o dos ventanas en paredes opuestas
Ventilación por efecto de chimenea	Buena	Stock logístico
Falso techo ventilado (+ aislamiento idealmente)	Muy buena	Farmacia, servicio médico, oficina, base, etc.
Ventilación por efecto de chimenea + falso techo ventilado	Muy buena	Centro de salud, oficina, base...
Turbina de ventilación en el tejado	Optimiza el efecto de chimenea con o sin falso techo	UniCat: CCLIVENTT



- > La ventilación natural no es adecuada para determinados servicios médicos: quirófano, esterilización, radiología, etc. -> consultar a los referentes.
- > La ventilación de determinados servicios médicos debe cumplir normas específicas (por ejemplo, tuberculosis).
- > En las zonas de paludismo, los orificios de ventilación deben cubrirse con una malla, al igual que las demás aberturas de la estancia.



La turbina de ventilación del tejado funciona sin electricidad. El efecto de chimenea y el viento hacen girar la turbina, aumentando la corriente para extraer más aire caliente del edificio.

### UN EJEMPLO CONCRETO

En el hospital de Bangladesh, los falsos techos de los servicios están ventilados y equipados con turbinas para amplificar el fenómeno. Los techos también se han pintado de blanco para protegerlos de la radiación solar  
>>> ver ficha Edificaciones B-8

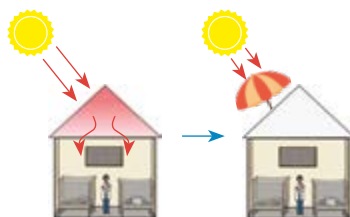
## MEDIDA PASIVA: ¿CÓMO PROTEGERSE DE LOS RAYOS DEL SOL?

### OBJETIVOS

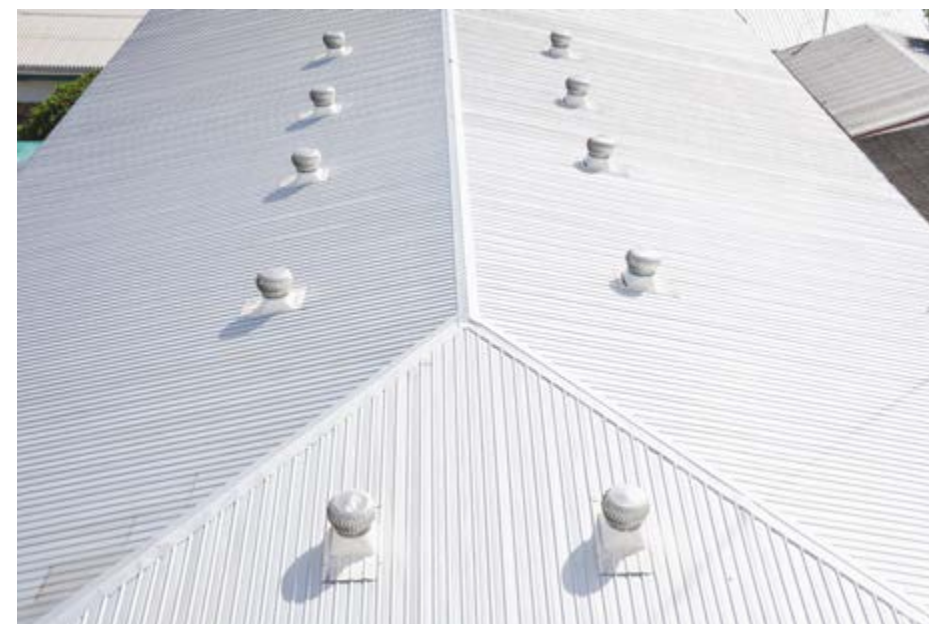
**Mejorar el confort térmico con soluciones técnicas relativamente sencillas de aplicar, reducir el consumo de energía en caso de utilizar equipos de climatización**

Complejidad **Media**  
Coste **\$\$**  
R.S.I. **Rápido**

Proteger un edificio de la radiación solar es una de las mejores soluciones para limitar el aumento de la temperatura interior y, por tanto, el consumo de energía de los equipos de climatización.



SOLUCIONES CONTRA LA RADIACIÓN SOLAR		EFICACIA	DETALLES / EJEMPLOS
Película solar		Correcta	Película para pegar en ventanas expuestas al sol. El hospital de MSF en Ammán cuenta con ella.
Persianas y contraventanas		Correcta	Evita que el sol caliente las estancias a través de las ventanas, dependiendo de la posición del sol. Son preferibles los dispositivos que pueden colocarse en el exterior para evitar zonas de calor detrás del cristal en el interior.
Color del techo		Buena	Los colores claros reflejan los rayos, lo cual reduce la ganancia de calor (misma lógica que en un vehículo).
Sombra sobre el tejado o las fachadas	Toldos	Correcta	Un toldo adaptado a la trayectoria del sol impide que los rayos del sol penetren en el interior del edificio. Puede ser de malla de sombra, madera, chapa, etc.
	Vegetación	Correcta	La vegetación es otra alternativa para crear sombra a lo largo de las fachadas. También puede utilizarse para crear zonas de sombra al aire libre. Piénselo dos veces antes de talar los árboles de la zona.
	Voladizo del tejado	Buena	La prolongación del tejado crea una zona de sombra importante en toda la fachada.
	Malla de sombra para techo y paredes	Buena	Ideal para uso de emergencia en tiendas o estructuras temporales. En todas las instalaciones de «doble techo» con malla de sombra (o similar), es importante dejar un espacio de aire entre el tejado y la malla de sombra para optimizar el efecto.
Zona de amortiguamiento	Veranda	Buena	La veranda proporciona sombra a toda la fachada, así como un espacio con una temperatura más agradable para los pacientes. Este tipo de dispositivo reduce la cantidad de luz natural en el edificio.
	Falso techo ventilado	Muy buena	Permite mantener el calor de la radiación en los áticos. Requiere ventilación e, idealmente, aislamiento del falso techo. Ideal para: farmacias, servicios médicos, oficinas, bases, etc.
	Aislamiento de falsos techos	Muy buena	Solución muy eficaz, pero generalmente cara. Para situaciones de larga duración. Apto para todo tipo de edificios. Debe prestarse especial atención a los edificios/servicios/estancias con temperaturas controladas para limitar el consumo de energía (por ejemplo: farmacias) >>> <a href="#">ver fichas Edificaciones B-9 a B-11</a>
Doble techo o techo aislado desde el interior	Buena	Por ejemplo: hojas de palmera en el tejado -> más barato pero necesita renovarse con el tiempo. Protege de la radiación solar y proporciona un cierto aislamiento, dependiendo de los materiales utilizados -> ver el ejemplo concreto de una farmacia ( <a href="#">ficha Edificaciones B-5</a> ). Aislar el tejado desde el interior es otra solución más cara pero más sostenible >>> <a href="#">ver diagrama ficha Edificaciones B-9</a>	



La creación de zonas de sombra alrededor de los edificios también contribuye a reducir la temperatura global del lugar al limitar la absorción/radiación de calor por el suelo -> ver ilustración «Vegetación».

### UN EJEMPLO CONCRETO

En Costa de Marfil, se incorporaron varias soluciones desde la fase de diseño del proyecto de construcción de una unidad de maternidad: toldo de la veranda, falso techo ventilado + posterior instalación de turbinas en el tejado.

## MEDIDA PASIVA: ¿CUÁNDO SE DEBE AISLAR UN EDIFICIO?

### OBJETIVOS

**Reducir notablemente el consumo energético de los equipos de climatización, confort térmico, ahorrar dinero a medio plazo**

Complejidad **Media**  
Coste **\$\$\$**  
R.S.I. **Intermedio**

### ¿CUÁNDO AISLAR?

El aislamiento crea una barrera térmica entre el interior y el exterior. Limita el efecto de la radiación solar en todo tipo de edificios (>>> [ver ficha Edificaciones B-8](#) + diagrama adjunto) y evita la pérdida de calor cuando la temperatura está controlada (**por ejemplo: en una farmacia**).

Por ello, el aislamiento es un factor clave en todos los proyectos de construcción y renovación. Debe prestarse especial atención a los edificios / estancias / servicios con temperatura controlada para limitar el consumo de energía.

Este tipo de obras suelen ser caras y pueden tener una huella de carbono mayor o menor, que varía en función del tipo de materiales elegidos y del transporte que se realice. Por eso es importante plantearse las siguientes preguntas antes de dar el paso:

> ¿Existe suficiente visibilidad de la duración de la presencia en el emplazamiento para justificar la inversión?

> ¿Existe un balance energético del edificio (>>> [ver ficha Edificaciones B-1](#)) con lecturas de temperaturas (>>> [ver ficha Edificaciones B-5](#)) y un análisis con respecto a las temperaturas MSF (>>> [ver ficha Edificaciones B-4](#))?

> ¿Se han evaluado / aplicado las medidas pasivas más sencillas: ventilación natural (>>> [ver ficha Edificaciones B-7](#)) o protección contra la radiación solar (>>> [ver Edificaciones B-8](#))?

### ¿QUÉ PASOS HAY QUE DAR PARA LLEVAR A CABO UN PROYECTO DE AISLAMIENTO?

> Determinar qué edificio o zona debe aislarse -> reorganizar / dividir el espacio si es necesario,

> Definir el tipo de aislamiento más adecuado y las prestaciones de aislamiento requeridas (grosor),

> Comprobar que la estructura del aislamiento es capaz de soportar el peso adicional,

> Buscar materiales aislantes disponibles para su compra a nivel local y comparar la oferta con las posibilidades de su ESC,

> Decidir si la ejecución se gestionará internamente o se subcontratará (la calidad de la ejecución influye enormemente en la eficacia del aislamiento!)

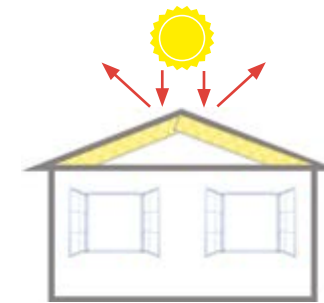
### CONCEPTOS IMPORTANTES

> Pérdida de calor: no es la misma en todas las superficies de una estancia (ver diagrama adjunto). En MSF, cualquier proyecto de aislamiento debe aislar el techo/tejado, y se recomienda encarecidamente aislar las paredes en caso de temperatura controlada,

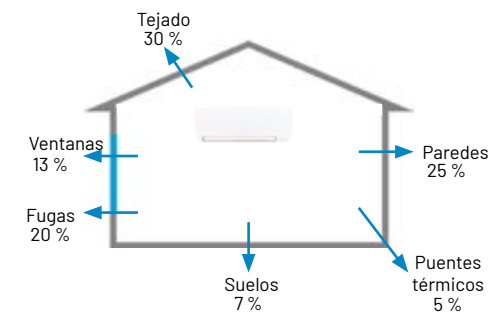
> Estanqueidad al aire: algunos principios de construcción relativamente recientes exigen estanqueidad al aire para mejorar la eficiencia energética de un edificio. En los edificios que no cumplen estas normas y están climatizados, debe prestarse especial atención a las «fugas» (>>> [ver ficha Edificaciones B-11](#)) y a la renovación del aire (>>> [ver ficha Edificaciones B-14](#)),

> Puentes térmicos: son todas las interrupciones de la capa de aislamiento (**por ejemplo: suelo de hormigón entre 2 niveles en el caso de aislamiento desde el interior, mala unión del aislamiento durante la instalación, paso de conductos eléctricos o de fontanería, etc.**),

> Aislamiento por el interior o por el exterior: cuando sea necesario aislar todo el edificio, es preferible el aislamiento por el exterior, ya que evita los puentes térmicos y las paredes del interior crean inercia térmica (>>> [ver ficha Edificaciones B-12](#)). En cambio, cuando hay que aislar un servicio / una estancia en particular, la elección deberá hacerse caso por caso en función del entorno, la accesibilidad y el riesgo de puentes térmicos.



Protección contra la radiación solar en todo tipo de edificios



Pérdidas de calor en caso de temperatura controlada



Aislar un edificio / estancia / servicio aumenta el riesgo de condensación (especialmente en climas húmedos). Conviene incluir la renovación del aire en su proyecto de aislamiento

>>> [ver ficha Edificaciones B-14](#)



Se recomienda encarecidamente colaborar con los Referentes Técnicos para un proyecto de aislamiento, dada su naturaleza técnica, y presupuestar el coste por adelantado. Debe reflejarse en la propuesta el concepto de retorno de la inversión.

### UN EJEMPLO CONCRETO

Según las herramientas utilizadas para calcular la pérdida de calor de los muros:

Una farmacia en un edificio independiente de 50 m<sup>2</sup> alimentado por un generador y con una diferencia de temperatura de 5°C durante 12 horas al día para alcanzar los 25°C, costará 5050 euros/año de climatización si el edificio (hecho de bloques de brisa huecos de 20 cm de grosor) no está aislado, y solo 202 euros si se añade una capa de 20 cm de lana de vidrio al techo y las paredes.

Este cálculo no tiene en cuenta el consumo de energía necesario para cubrir la renovación de aire (obligatoria) ni las posibles fugas o puentes térmicos.

## MEDIDA PASIVA: ¿QUÉ AISLANTE ELEGIR?

### OBJETIVOS

**Escoger el aislamiento más adecuado para el lugar, determinar el grosor correcto para el requisito de aislamiento definido, garantizar una instalación correcta**

Complejidad **Elevada**  
 Coste **\$\$\$**  
 R.S.I. **Intermedio**

### EN EL AISLAMIENTO HAY 3 VALORES PRINCIPALES

- > «g» = grosor (m)
- > «λ» = (lambda) conductividad térmica
- > «R» = Resistencia térmica

Para conocer la «R» de un edificio existente, hay que sumar la «R» de las distintas capas que lo componen:  $R = g/\lambda$   
 Para determinar el grosor necesario en relación con una «R» deseada y un «λ» dado:  $g = R \times \lambda$   
 Cuanto mayor sea la «R», mayor será el grosor y mejor el aislamiento.

MSF recomienda al menos una «R» de 5 para los tejados/techos y una «R» de 3 para las paredes -> consulte a sus Referentes para ajustar su proyecto a su contexto.

**Recuerde: cualquier proyecto de aislamiento debe aislar el techo/tejado, y se recomienda encarecidamente aislar las paredes en caso de temperatura controlada.**

La disponibilidad de estos distintos tipos de aislamiento varía mucho de una misión a otra. Opte por la compra a nivel local cuando la disponibilidad y la calidad lo permitan. En caso contrario, consulte a su ESC -> UniCat: CBUIINSU / CBUISHEES

La mayoría de los materiales aislantes están disponibles en distintas formas según el tipo de superficie que se vaya a aislar:

- > Panel rígido o semirrígido,
- > Rollo,
- > A granel (para esparcir o soplar con un soplador adecuado)
- > Para proyectar.

Para evitar los puentes térmicos:  
 > Trabaje «en cruz» superponiendo 2 capas de aislamiento para los paneles y rollos,  
 > Siga las recomendaciones de instalación (unión con cinta adhesiva para paneles de poliuretano, etc.)  
 > Opte por el aislamiento a granel o para proyectar para superficies y formas irregulares.

Compruebe si su aislamiento necesita una barrera de vapor para protegerlo de la humedad. El riesgo de condensación aumenta con la humedad relativa y la diferencia de temperatura entre el interior y el exterior.



Para obtener más información sobre el aislamiento -> consulte la Guía de Diseño Pasivo



Se recomienda encarecidamente colaborar con los Referentes Técnicos para un proyecto de aislamiento, dada su naturaleza técnica, y presupuestar el coste por adelantado. Debe reflejarse en la propuesta el concepto de retorno de la inversión.

Tipo de aislamiento*		Grosor (m) para una «R» 5	λ Lambda	Peso kg/m <sup>3</sup>	Resistencia a la humedad	Resistencia al fuego	Resistencia a los roedores	Resistencia a los insectos	Emisiones de CO <sub>2</sub> de fabricación	Precio
Aislamiento de origen vegetal	Lana de madera	0,2	0,04	55	Correcto	No	Sí	Sí	Bajo	\$\$
	Guata de celulosa	0,19	0,038	35	Correcto	Cierto	Sí	Sí	Bajo	\$\$
	Hojas de palmera	No documentado			No	No	No	No	Muy bajo	\$
Aislamiento sintético	Poliuretano	0,12	0,025	40	Sí	Cierto	Correcto	No	Muy alto	\$\$\$
	Poliestireno extruido	0,16	0,032	35	Sí	No	No	No	Muy alto	\$\$
	Poliestireno expandido	0,17	0,035	20	Sí	No	No	No	Alto	\$\$
Aislamiento mineral	Lana de vidrio	0,17	0,035	27	No	Sí	No	Correcto	Alto	\$
	Lana de roca	0,18	0,037	40	No	Sí	No	Sí	Alto	\$
	Bloque de brisa hueco	4,2	0,84	La mayoría de los materiales estructurales tienen propiedades aislantes muy limitadas. No obstante, deben tenerse en cuenta a la hora de calcular la «R» de un edificio.						
	Cámara de aire	Una cámara de aire sellada entre dos paredes de ladrillo también actúa como un eficaz aislante térmico.								

Compruebe esta información con su proveedor

\* Existen otros tipos de aislamiento: consulte a sus referentes para evaluar su rendimiento

### UN EJEMPLO CONCRETO

MSF-OCG ha lanzado una «campaña» para aislar todas sus farmacias, utilizando principalmente paneles de poliuretano.

## MEDIDA PASIVA: ¿CÓMO MEJORAR LA ESTANQUEIDAD AL AIRE?

Un edificio con «fugas» es como un cubo con agujeros... salvo que no se ve. Sin embargo, sí consume más energía para enfriar (o calentar) el edificio.

Existen varios sencillos consejos para limitar estas fugas y mejorar la estanqueidad al aire. Estas medidas están destinadas principalmente a edificios / servicios / estancias con temperatura controlada.



### MASILLA O ESPUMA EXPANSIBLE

Las juntas entre la carpintería y las paredes deben ser siempre estancas al aire con un sellador de masilla interior y exterior adecuado.

Para agujeros más grandes, utilice mampostería y a continuación aplique sellador de masilla o utilice espuma expansiva. Lea las instrucciones antes del uso.



### BURLETE PARA PUERTAS Y VENTANAS

En caso de que sea necesario, coloque burletes en el marco o la hoja de las puertas y ventanas para crear puntos de contacto en posición cerrada y reducir las fugas.



### CIERRAPUERTAS AUTOMÁTICO

Evita que el aire caliente del exterior entre en el edificio (**por ejemplo: por la puerta de entrada**) o que el aire frío salga de una estancia (**por ejemplo: una oficina**) si se olvida cerrar la puerta. Compruebe que el dispositivo está correctamente ajustado en el momento de la instalación y con el paso del tiempo.



### OBJETIVOS

**Reducir las «fugas» que provocan pérdidas de calor en los edificios / servicios / estancias climatizadas, limitar el consumo de energía, ahorrar dinero**

Complejidad **Baja**  
Coste **\$**  
R.S.I. **Rápido**

### VÁLVULA ANTIRRETORNO EN CONDUCTOS DE VENTILACIÓN MECÁNICA

Permite controlar la renovación de aire en los momentos deseados y bloquear el flujo de aire el resto del tiempo. Existen diferentes modelos disponibles. También limita la intrusión de insectos (mosquitos, etc.).



Todos estos consejos repercuten también en el confort acústico al reducir el ruido del exterior.



Mejorar la estanqueidad al aire significa trabajar al mismo tiempo en la renovación del aire mediante ventilación mecánica para garantizar la calidad del aire en el edificio (incluso si se utiliza un equipo de climatización)

>>> [ver ficha Edificaciones B-14](#)

### UN EJEMPLO CONCRETO

En Qayyarah (Irak), la estanqueidad al aire de un centro médico climatizado obligó a mejorar la renovación del aire para evitar la condensación de humedad en los servicios.

## MEDIDA PASIVA: ¿CÓMO CREAR INERCIA TÉRMICA?

### OBJETIVOS

**Almacenar el frío (o el calor) para una liberación lenta, confort térmico, reducción del consumo de energía**

Complejidad **Media**  
Coste **\$**  
R.S.I. **Rápido**

El principio de la inercia térmica consiste en almacenar frío (o calor) en un material en un momento del día y aprovecharlo en otro momento del día liberándolo lentamente. Para que esto funcione, el material debe tener una masa elevada (hormigón, ladrillos, etc.).

En climas donde la diferencia de temperatura entre el día y la noche es significativa, es posible crear un efecto de inercia térmica ventilando el edificio por la noche. La masa del material almacenará el frío y lo liberará en el interior durante el día. Esto también retrasa la penetración del calor exterior en las paredes durante el día.

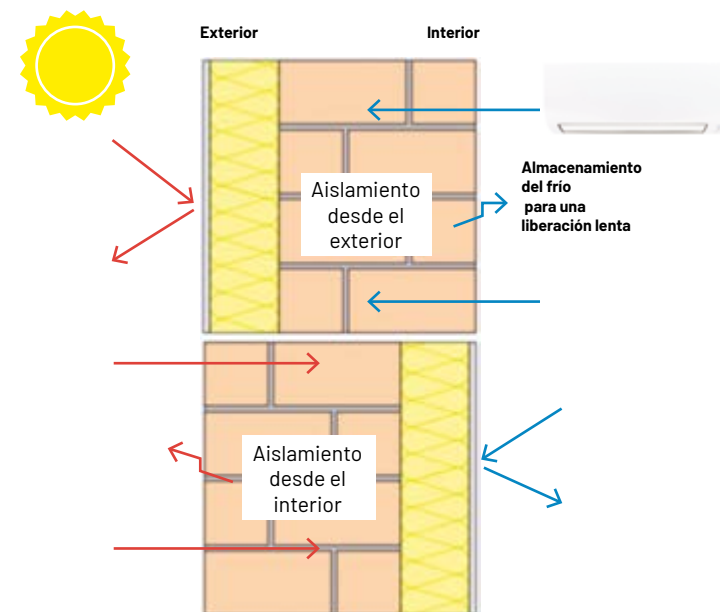
El aislamiento aumenta la inercia térmica si se instala desde el exterior. Esto significa que las paredes pueden almacenar el frío al máximo sin ser calentadas por el calor del exterior

>>> ver diagrama adjunto y **fichas Edificaciones A-9 a A-11**

**Por ejemplo: un edificio provisto de equipos de climatización solares con aislamiento exterior y un alto nivel de inercia térmica en el interior, podría potencialmente mantener una temperatura agradable por la noche sin necesidad del equipo de climatización.**

Las paredes que liberan una temperatura agradable gracias a la inercia térmica también mejoran el confort térmico de los pacientes o empleados cercanos a estas paredes

>>> ver **ficha Edificaciones B-2**



Colabore con los Referentes Técnicos para este tipo de proyectos.



El principio de inercia térmica en los edificios es comparable al que se busca en la cadena del frío colocando bolsas de hielo en frigoríficos casi vacíos... una reserva de líquido Ringer en la farmacia tiene el mismo efecto.

### UN EJEMPLO CONCRETO

Hoy en día, nos encontramos más a menudo con el fenómeno contrario: cuando las paredes exteriores no están aisladas y protegidas de los rayos del sol, irradian calor hacia el interior durante buena parte de la noche, lo cual puede hacer necesario el uso de un equipo de climatización para dormir, por ejemplo.

## MEDIDA ACTIVA: VENTILACIÓN MECÁNICA ¿CÓMO CREAR CIRCULACIÓN DE AIRE?

### OBJETIVOS

**Evitar o limitar el uso de equipos de climatización, ahorrar dinero**

Complejidad **Baja**  
Coste **\$**  
R.S.I. **Rápido**

La creación de un flujo de aire dirigido hacia una persona proporciona una sensación de frescor, gracias a la potenciación del fenómeno de evapotranspiración de la piel. Este simple movimiento de aire ( $\pm 2$  m/segundo) puede reducir la temperatura percibida en  $3^{\circ}\text{C}$  consumiendo 40 veces menos energía que un equipo de climatización. El uso de un ventilador en lugar de un equipo de climatización puede ahorrar 1000 euros y 2 toneladas de  $\text{CO}_2$  por equipo de climatización al año.

>>> ver ficha Energía B-13

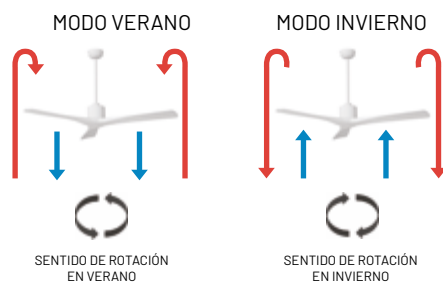
Dependiendo del país de la misión, los ventiladores pueden ser suficiente o cubrir la necesidad de confort térmico durante parte del año. En este último caso, conviene elaborar un calendario anual para el uso de ventiladores y equipos de climatización, en función de los meses más calurosos del año. Considere apagar los equipos de climatización en el cuadro eléctrico durante los meses en que se utilicen ventiladores.

Los ventiladores de pie y de techo son los equipos más comunes para crear circulación de aire.



El ventilador de pie es la solución más sencilla, económica, móvil y rápida.

Los ventiladores de techo proporcionan una circulación del aire más uniforme en la habitación. Tienen un sentido «de verano» y otro sentido «de invierno». Para comprobar si está en modo verano, fíjese si las aspas giran en sentido contrario a las agujas del reloj.



Recuerde apagar el ventilador al salir de la estancia: no la enfría, solo crea una sensación de confort térmico cuando se está dentro.

Se recomienda que cada estancia cuente con un equipo de climatización con ventilador, y animar a los usuarios a optar por un equipo de climatización cuando el ventilador ya no proporcione el confort térmico necesario.

>>> ver fichas Edificaciones B-2 y B-4



La ventilación mecánica aumenta la circulación del aire en la estancia. Esta solución no es adecuada para determinados servicios médicos que deben cumplir normas específicas: quemados, neonatología, tuberculosis, etc. -> ver Referentes Técnicos y Médicos.

### UN EJEMPLO CONCRETO

En un clima seco con una temperatura de  $30^{\circ}\text{C}$ , el uso de un ventilador puede dar una temperatura percibida de  $27^{\circ}\text{C}$ , que es perfectamente aceptable desde el punto de vista del confort térmico.

>>> ver ficha Edificaciones B-2

## MEDIDA ACTIVA: VENTILACIÓN MECÁNICA ¿CÓMO GESTIONAR LA RENOVACIÓN DEL AIRE?

### OBJETIVOS

**Garantizar la calidad del aire que respiramos al tiempo que limitamos la demanda de equipos de climatización**

Complejidad **Media**  
Coste **\$\$**  
R.S.I. **Intermedio**

La renovación de aire por ventilación mecánica es una especie de ventilación natural amplificada que regula la renovación del aire necesario en una estancia o departamento determinados.

En muchos de nuestros proyectos, esta renovación de aire se produce de forma natural si el edificio no es estanco al aire. Los orificios («fugas», etc.) y las puertas y ventanas que se abren de vez en cuando pueden bastar para garantizar la renovación del aire si la zona no está climatizada.

Al instalar equipos de climatización, hay que mejorar al mismo tiempo el aislamiento y la estanqueidad al aire para evitar un consumo de energía innecesariamente elevado.

>>> ver fichas Edificaciones B-9 a B-11

Es principalmente en este caso cuando es necesario poner en marcha una ventilación mecánica, para gestionar la renovación del aire, con el fin de garantizar la calidad del aire para las personas presentes en el edificio.

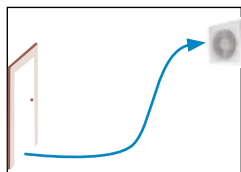
Sin esta ventilación mecánica, la concentración de diversos contaminantes y de CO<sub>2</sub> del aire exhalado aumenta rápidamente.

### Soluciones técnicas más comunes:

**Extractor de aire:**  
Sencillo y fácil de instalar.  
Conviene instalar una mosquitera y una válvula antirretorno.



El extractor de aire y el sistema de extracción de flujo único crean una presión negativa y, por lo tanto, necesitan poder aspirar aire del exterior de algún otro lugar de la estancia / edificio.



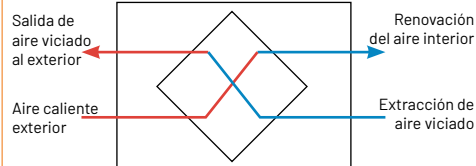
**Sistema de extracción de flujo único:**  
Permite extraer el aire de varias estancias al mismo tiempo.



**Sistema de extracción de doble flujo**



**HVAC**



Aunque estos equipos permitan limitar la renovación de aire al nivel necesario, y algunos puedan enfriar parcialmente el aire introducido utilizando aire viciado extraído (sistema de extracción de doble flujo y HVAC), el nuevo aire procedente del exterior aumentará la carga de los equipos de climatización.

Existen varias soluciones para limitar el consumo de los equipos de climatización debido a la renovación del aire:

> Si la estancia es grande y hay poca gente en ella, es posible renovar el aire durante las horas más frescas de la noche.

**Por ejemplo: una farmacia de 400 m<sup>3</sup> con una persona trabajando en el interior durante 8 horas al día, con una necesidad de renovación de aire definida en 45 m<sup>3</sup>/pers/h, puede renovar los 360 m<sup>3</sup> necesarios durante las 3 horas más frescas de la noche con un extractor de aire de 120 m<sup>3</sup>/h y un programador**

>>> ver ficha Energía A-7

> Si, por el contrario, hay muchas personas en un espacio reducido, es posible filtrar una parte del aire y renovar otra parte.

**Por ejemplo: una sala de hospital de 120 m<sup>3</sup> con 8 pacientes y 1 cuidador presentes las 24 horas del día, con una necesidad de renovación de aire definida en 25 m<sup>3</sup>/pers/h, tendrá que repartir la renovación de 5400 m<sup>3</sup> de aire a lo largo de las 24 horas. Para evitar tener que climatizar 225 m<sup>3</sup>/h de aire nuevo procedente del exterior, algunos sistemas filtran parte de los 225 m<sup>3</sup> y renuevan otra parte con aire procedente del exterior.**



> Se requieren conocimientos técnicos para seleccionar, instalar y mantener el dispositivo.  
> Ciertos servicios deben cumplir normas específicas en materia de circulación del aire -> ver Referentes Técnicos y Médicos

### UN EJEMPLO CONCRETO

En Europa, los edificios de nueva construcción deben cumplir un determinado nivel de aislamiento y estanqueidad al aire, y estar equipados con un sistema de renovación del aire que garantice su calidad.

## MEDIDA ACTIVA: ¿CUÁNDO OPTAR POR UN ENFRIADOR DE AIRE EN LUGAR DE UN EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN?

### OBJETIVOS

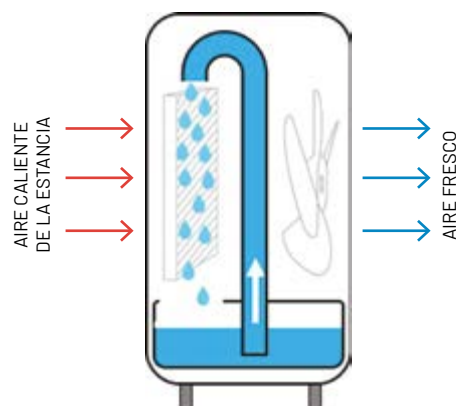
**Limitar el consumo de energía,  
reducir el mantenimiento, ahorrar dinero**

Complejidad **Media**  
Coste **\$\$**  
R.S.I. **Rápido**

### ¿CÓMO FUNCIONA UN ENFRIADOR DE AIRE?

El aire caliente de la estancia se enfría y humidifica al pasar por una almohadilla empapada de agua que se evapora con el tiempo. Se trata de una versión mejorada de la técnica en la que se coloca una toalla húmeda delante de un ventilador para enfriar el aire.

A 35°C, en un clima seco, produce una temperatura medida de 28°C y una temperatura percibida de 26°C gracias a la circulación de aire que proporciona el ventilador incorporado.



### ¿QUÉ MODELO ELEGIR?

Las principales cuestiones que deberán tomarse en cuenta son:

- > La potencia: consulte las especificaciones técnicas para conocer la superficie cubierta por el equipo,
- > El tamaño del depósito de agua: cuanto más grande sea, menos necesitará recargarse,
- > El nivel de ruido: importante para su uso en una oficina o dormitorio.

UniCat: CCLICOOOL  
(comprar localmente si es posible)



Recarga del depósito de agua



Modelo para un dormitorio +/- 100 W



Modelo para una oficina grande +/-600 W



Modelo para varias estancias con conductos



El enfriador de aire no es adecuado para climas húmedos.

Para evitar cualquier riesgo de legionelosis, siga las instrucciones de mantenimiento (-> ver manual técnico) y no deje agua en el depósito que haya alcanzado una temperatura superior a 25°C.

### UN EJEMPLO CONCRETO

Las misiones en Afganistán, Irak, etc. están equipadas con enfriadores de aire.

VENTAJAS CON RESPECTO AL EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN	DESVENTAJAS CON RESPECTO AL EQUIPO DE CLIMATIZACIÓN
Consumo hasta 10 veces menos energía	No se puede regular a una temperatura determinada
No utiliza gas refrigerante	Consumo agua
No genera calor en el exterior	Aumenta el nivel de humedad de la estancia
Más barato de comprar y mantener	

### ¿DÓNDE SE PUEDEN UTILIZAR ENFRIADORES DE AIRE?

Están adaptados a climas cálidos y secos. Cuanto menor sea el nivel de humedad del aire, mayor será la eficacia del equipo. Son especialmente adecuados para oficinas y bases.

No es adecuado para su uso en servicios médicos o farmacias.

## MEDIDA ACTIVA: ¿CUÁNDO INSTALAR UNA CORTINA DE AIRE?

### OBJETIVOS

Reducir el consumo energético de los equipos de climatización, regular mejor la temperatura

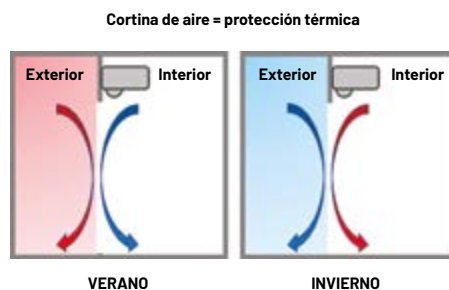
Complejidad **Media**  
Coste **\$\$**  
R.S.I. **Intermedio**

### ¿CÓMO FUNCIONA UNA CORTINA DE AIRE?

Una cortina de aire sopla un flujo de aire de arriba abajo cuando se abre una puerta que da al exterior, para limitar las pérdidas de frío en verano y de calor en invierno (**por ejemplo: la puerta de entrada de un hospital**).

También puede utilizarse en edificios antes de entrar en una zona de temperatura controlada (**por ejemplo: farmacias, quirófanos, unidad de cuidados intensivos, etc.**).

También limitará la intrusión de polvo y diversos contaminantes.



### ¿CÓMO ELEGIR UNA CORTINA DE AIRE?

Las principales cuestiones que deberán tomarse en cuenta son:

- > La anchura de la abertura -> determina la anchura del flujo de aire necesario,
- > La altura de la abertura -> determina el flujo de aire necesario para llegar al suelo,
- > La fijación a la pared o al techo -> modelo de superficie o empotrado,
- > Las funciones de control (automático al abrir la puerta, etc.).



Una cortina de aire puede reducir el consumo energético de los equipos de climatización hasta en un 80 % en zonas de mucho tráfico.

Póngase en contacto con sus referentes técnicos para que le ayuden a elegir.

### UN EJEMPLO CONCRETO

Este sistema se utiliza en algunos hospitales del Ministerio de Sanidad de Haití para limitar el uso de equipos de climatización.

## MEDIDA ACTIVA: ¿EN QUÉ CONTEXTOS ES UNA SOLUCIÓN INTERESANTE UN POZO CANADIENSE?

### OBJETIVOS

Utilizar un recurso inagotable, reducir el consumo de energía, ahorrar dinero

Complejidad Media  
Coste \$\$\$  
R.S.I. Largo

### ¿CÓMO FUNCIONA UN POZO CANADIENSE?

Un pozo canadiense es un sistema de ventilación geotérmica que aprovecha la inercia térmica del suelo a lo largo de las estaciones. Como esta inercia siempre va «por detrás» de la estación del año, enfría el aire interior en verano y lo calienta en invierno.

Concretamente, aspira el aire caliente del exterior en verano y lo enfría haciéndolo pasar por un circuito de tuberías en el suelo, generalmente a una profundidad de entre 1,5 y 2,5 metros. El aire que sale del edificio por el otro extremo de la tubería baja la temperatura y renueva el aire interior. En invierno, el efecto es inverso, aspira el aire frío del exterior y lo calienta en el interior.

El pozo canadiense tiene unos costes de operación y mantenimiento muy bajos y utiliza un recurso inagotable.

Este sistema puede bastar por sí solo o utilizarse como complemento de otra tecnología menos exigente (**por ejemplo: un equipo de climatización**)

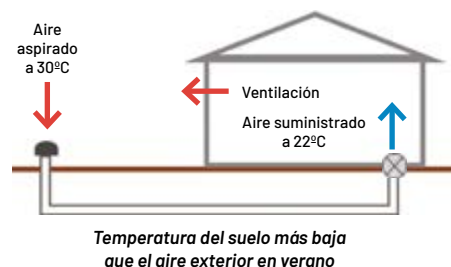
### ¿DÓNDE SE PUEDE UTILIZAR UN POZO CANADIENSE?

Para que funcione correctamente, es importante que haya diferencias significativas de temperatura entre las estaciones para recargar la «batería» (= el suelo).

Por lo tanto, no se recomienda en zonas tropicales.

En cuanto a su implementación, requiere mucho espacio que pueda excavarse para instalar la red de tuberías.

Posteriormente, este espacio quedará inutilizado para otras construcciones.



Consulte a sus Referentes Técnicos para evaluar la viabilidad de su proyecto y los aspectos técnicos.

### UN EJEMPLO CONCRETO

MSF solo dispone actualmente de un pozo canadiense. La evaluación de la experiencia está en proceso

## ¿CUÁLES SON LOS ASPECTOS «VERDES» QUE DEBEN TOMARSE EN CUENTA A LA HORA DE ALQUILAR UN INMUEBLE?

### OBJETIVOS

**Seleccionar alquileres aceptables desde el punto de vista energético, identificar oportunidades de mejora desde el inicio**

Complejidad **Baja**  
Coste **\$**  
R.S.I. **Rápido**

#### LISTA DE CONTROL ANTES DE ALQUILAR UN INMUEBLE

	SÍ	NO
<b>Eficiencia térmica del edificio</b>		
¿Existe una diferencia significativa entre las lecturas de temperatura sin medidas activas en el edificio y las temperaturas MSF?		
¿Los volúmenes se ajustan a las necesidades (especialmente las estancias de temperatura controlada)?		
¿El edificio está aislado (principalmente el tejado y las paredes)?		
¿Son suficientes el grosor y el estado del aislamiento?		
¿Se pueden aislar el tejado y las paredes si fuese necesario?		
¿Hay falsos techos?		
¿Los materiales estructurales tienen potencial de inercia térmica (hormigón, ladrillo, etc.)?		
¿El nivel de estanqueidad del edificio al aire es aceptable (puertas, ventanas, paredes, etc.)?		
¿Las puertas exteriores se cierran automáticamente?		
¿El edificio dispone de ventilación mecánica?		
¿Los áticos se pueden ventilar?		
¿El techo es de color claro?		
¿Se pueden aplicar medidas de protección contra la radiación solar en el tejado?		
¿Hay paredes expuestas al sol?		
¿Se puede limitar la radiación solar en estas fachadas?		
¿Hay ventanas expuestas al sol?		
¿Se puede limitar la radiación solar a través de estas ventanas?		
¿Las ventanas tienen doble acristalamiento?		
¿Hay vegetación o zonas de sombra alrededor del edificio?		
<b>Equipos de climatización</b>		
¿Están bien dimensionados?		
¿Son de tipo inverter?		
¿Su ratio de eficiencia energética es > 3 (EER)?		
¿Son reversibles (si hay estaciones frías)?		
¿Utilizan el gas refrigerante menos contaminante disponible en el país?		
¿Su aspecto general es bueno y han recibido mantenimiento?		
¿Los equipos de climatización están conectados a circuitos específicos para poder instalar sensores / programadores?		
<b>Agua caliente</b>		
¿El equipo de producción de agua caliente se ajusta a las necesidades?		
¿Es reciente?		
¿Se puede instalar un calentador de agua solar?		
<b>Electrodomésticos</b>		
¿Tienen una buena clasificación energética?		
¿Están dimensionados para el número de usuarios?		
¿Son de tipo inverter?		
<b>Iluminación</b>		
¿La iluminación es LED?		
¿El número y la disposición de los puntos de luz se adaptan a las necesidades?		
¿Están automatizados algunos circuitos (exteriores, pasillos, instalaciones sanitarias, etc.)?		
<b>Producción de energía</b>		
¿El mix energético de la red urbana es aceptable?		
¿Hay paneles solares en el lugar?		
¿Hay espacio suficiente y buena orientación para instalarlos en caso de que sea necesario?		
<b>Ubicación</b>		
¿La distancia a otros centros de MSF permite ir a pie o en bicicleta (si la seguridad lo permite)?		



Esta lista de control también puede utilizarse para comprobar un edificio ya alquilado por MSF.

### UN EJEMPLO CONCRETO

Utilice esta lista de control para destacar las ventajas e inconvenientes de uno o varios inmuebles. Consulte las fichas correspondientes para obtener más información y comprobar el nivel de impacto de estos diferentes puntos.

# GESTION DE FLOTA MOTORIZADA (GFM)



# HOJA DE RUTA CLIMÁTICA Y MEDIOAMBIENTAL MSF-OCP -> SECCIÓN «DESPLAZAMIENTOS»

## DESPLAZAMIENTOS



© Christophe Da Silva/Hans Lucas

**22,4 % de la huella de carbono**  
20 600 tCO2e en 2019 - 13 100 tCO2e en 2030

No es de extrañar que el transporte de pasajeros, particularmente en avión, sea una de las principales fuentes de emisiones de CO2. Obviamente, esto está estrechamente ligado a nuestro modelo operativo, que implica el envío de personal expatriado a nuestros emplazamientos y el uso de vehículos 4x4 para llegar a áreas remotas. En consecuencia, nos hemos fijado unos objetivos muy ambiciosos, que supondrán acelerar varios proyectos importantes ya en marcha (la ampliación de la duración de las misiones, un mejor acceso del personal nacional a puestos anteriormente reservados a expatriados, introducción de métodos de formación híbridos, etc.), así como dotar a nuestro personal de las herramientas necesarias para que la reducción de los desplazamientos y del consumo de combustible forme parte de sus prácticas laborales cotidianas.

### SOLUCIONES

Reducir los viajes en avión por parte de los profesionales



- Definir una política de viajes responsable
- Replantearse los lugares y métodos de formación
- Desarrollar herramientas que permitan a los empleados optar por formas de desplazamiento con bajas emisiones de carbono

Optimizar el tamaño, la composición y los desplazamientos de la flota de vehículos



- Mayor optimización del uso de los coches en las misiones
- Formar a los conductores en ecoconducción
- Fomentar la compra de vehículos de bajas emisiones

Reducir el impacto del carbono en los desplazamientos desde el domicilio al trabajo

- Fomentar la movilidad sostenible y el transporte público siempre que sea posible
- Fomentar el trabajo parcialmente a distancia, especialmente en la sede central

### COMPROMISOS

Reducir los viajes de trabajo en avión en un 35 % de aquí a 2030

Reducir las emisiones vinculadas al consumo de combustible de los vehículos en un 30 % de aquí a 2030

Reducir los km de desplazamientos de casa al trabajo con combustibles fósiles en un 60 % de aquí a 2030

Estos compromisos se añaden a los efectos estructurales y se expresan en términos de valor relativo de la actividad estimada de MSF OCP en 2030, a diferencia de la reducción del -50 % de CO2, que es un valor absoluto comparado con el valor de 2019.



Nota: Los puntos más farragosos se desarrollarán con posterioridad o a través de otros departamentos

## ÁREAS PRINCIPALES DE INTERVENCIÓN Y PRINCIPIOS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS

- > Se encargan e instalan filtros de aceite permanentes,
- > En la medida de lo posible, MSF fomenta la movilidad sostenible y el transporte público.

### ÁREAS PRINCIPALES DE INTERVENCIÓN:

- > La proporción de coches urbanos/minibuses o Land Cruiser de nueva generación aumentará significativamente en comparación con los Land Cruiser de antigua generación hasta 2030,
- > El número de kilómetros recorridos por vehículo en MSF a actividad constante irá disminuyendo progresivamente hasta 2030 gracias a la optimización de los desplazamientos,
- > Los conductores recibirán formación sobre ecoconducción de aquí a 2030,
- > Los Land Cruiser, Hiace y Hilux estarán equipados con un filtro de aceite permanente siempre que sea posible de aquí a 2030,
- > Las misiones evalúan la movilidad sostenible y el transporte público para los desplazamientos de casa al trabajo de aquí a 2030.

### PRINCIPIOS QUE DEBEN APLICARSE A TODAS LAS MISIONES PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS:

- > La compra de un vehículo nuevo se realiza seleccionando el vehículo menos contaminante que cumpla los requisitos operativos:
  - Coches urbanos / minibuses para la ciudad, asfalto y pistas en buenas condiciones,
  - 4x4 ligeros o Land Cruiser de nueva generación para carreteras en mal estado,
- > Todas las compras de vehículos deben ser aprobadas previamente por el Referente Técnico,
- > Se respeta la política técnica de renovación de la flota,
- > Se presta especial atención a la organización y racionalización de los desplazamientos, con recursos específicos adaptados a cada contexto,
- > Los conductores comprenden y respetan los principios de la ecoconducción,

## FICHAS GFM

### A

#### OPTIMIZAR EL TAMAÑO, LA COMPOSICIÓN Y LOS DESPLAZAMIENTOS DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS

¿Cómo establecer o reevaluar el tamaño y la composición de mi flota de vehículos?

¿Qué tipo de vehículo elegir en función de la carretera?

¿Qué estación(es) de trabajo elegir para gestionar la flota y los desplazamientos?

¿Cómo organizar mis desplazamientos?

¿Cómo puede ayudarme la geolocalización a organizar mis desplazamientos y limitar el consumo?

¿Cuáles son las alternativas a los vehículos de MSF durante las horas de trabajo?

¿Por qué formar en ecoconducción a los conductores?

¿Qué criterios medioambientales debo tener en cuenta a la hora de comprar un vehículo?

¿Qué relación existe entre la norma Euro y la calidad del combustible en mi misión?

¿Cuándo utilizar biocarburante?

¿Cuándo elegir un vehículo de combustión (gasolina/diésel)?

¿Cuáles son las ventajas de la nueva generación del Land Cruiser?

¿Cuándo elegir un vehículo híbrido?

14 ¿Cuándo elegir un vehículo híbrido enchufable?

15 ¿Cuándo elegir un vehículo eléctrico?

16 ¿Cuál es la frecuencia de mantenimiento adecuada?

17 ¿Por qué utilizar un filtro de aceite permanente?

18 ¿Cómo elegir neumáticos más ecológicos?

19 ¿Qué hacer con los residuos de taller?

### B

#### REDUCIR NUESTRA HUELLA DE CARBONO EN LOS DESPLAZAMIENTOS DE CASA A LA OFICINA

1 ¿Cómo podemos animar a la gente a desplazarse de forma más ecológica al trabajo?

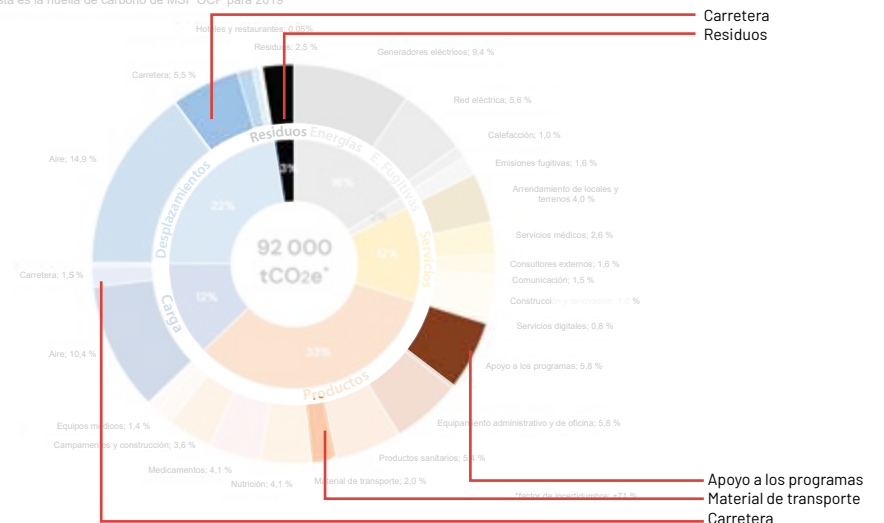


EL KM MÁS VERDE ES AQUEL QUE NO RECORREMOS...



#### IMPACTO DEL CARBONO EN:

Esta es la huella de carbono de MSF OCP para 2019



**A -  
OPTIMIZAR EL TAMAÑO, LA COMPOSICIÓN  
Y LOS DESPLAZAMIENTOS  
DE LA FLOTA DE VEHÍCULOS**



# ¿CÓMO ESTABLECER O REEVALUAR EL TAMAÑO Y LA COMPOSICIÓN DE MI FLOTA DE VEHÍCULOS?

## OBJETIVOS

**Limitar las emisiones de CO<sub>2</sub> y contaminantes, optimizar la utilización de la flota disponible en un país, ahorrando dinero**

Complejidad **Media**  
 Coste **\$**  
 R.S.I. **Rápido**

El tamaño y la composición de la flota deben evaluarse al inicio de un proyecto y periódicamente en cada elaboración de presupuestos, en caso de cambios de actividad, etc. Los Responsables de Logística de cada proyecto serán los responsables de esta tarea para nuestro lugar de trabajo. El Coordinador de Logística / Responsable de la flota de vehículos será el responsable de tener una visión de todo el país y de reorganizar la distribución de vehículos por proyecto según sea necesario.

### PRINCIPIOS QUE DEBEN RESPETARSE

- ▶ Para cada tipo de desplazamiento, deberá elegirse el vehículo menos contaminante que cumpla con las necesidades (por tanto, el Land Cruiser no será la solución adecuada para todos los desplazamientos)  
 >>> ver ficha GFM A-2
- ▶ Ningún vehículo deberá asignarse de manera específica y exclusiva a una actividad, un departamento, una persona o incluso un proyecto (aplicar el concepto de pooling = 10 a 15 % más de disponibilidad de vehículos)  
 >>> ver ficha GFM A-4
- ▶ Los desplazamientos deberán distribuirse a lo largo de la semana en la medida de lo posible,
- ▶ Los desplazamientos recurrentes deberán programarse a la misma hora cada semana (**por ejemplo, un desplazamiento para realizar compras por parte del comprador, etc**) siempre que la seguridad lo permita.

En el ejemplo siguiente se indica el número de vehículos necesarios para un proyecto y la composición óptima menos contaminante:

Tipos de desplazamientos	Nº de personas	Lunes			Martes			Miércoles			Jueves			Viernes			Sábado			Domingo			Total vehículos
		Mañana		Tarde	Mañana		Tarde	Mañana		Tarde	Mañana		Tarde	Mañana		Tarde	Mañana		Tarde	Mañana		Tarde	
		Antes del trabajo	Después del trabajo	Antes del trabajo	Después del trabajo	Antes del trabajo	Después del trabajo	Antes del trabajo	Después del trabajo	Antes del trabajo	Después del trabajo	Antes del trabajo	Después del trabajo	Antes del trabajo	Después del trabajo	Antes del trabajo	Después del trabajo	Antes del trabajo	Después del trabajo	Antes del trabajo	Después del trabajo		
Actividades externas	6	LC	LC		LC	LC		LC	LC		LC	LC		LC	LC								
Compras	1	MB						MB						MB									
Distribuciones	3		CL																				
Coordinación kiss	8		¿MB o alquiler?		MB	MB								MB	MB								
Transporte al hospital	8	MB		MB	MB		MB	MB		MB	MB		MB	MB		MB							
Ambulancia Hospital	2	MB	MB		MB	MB		MB	MB		MB	MB		MB	MB								
Transporte a la oficina	3	CC		CC	CC		CC	CC		CC	CC		CC	CC		CC							
En espera (RDV CP, admin...)	1	CC	CC		CC	CC		CC	CC		CC	CC		CC	CC								
Desplazamientos fin de s.	7																MB	MB	MB		MB	MB	MB
<b>Tipos de vehículos</b>																							
Coche urbano	CC	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1						1	
Minibús	MB	1	2	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	3	2	1		1	1	2
4x4 ligero	4L																						
Camión ligero	CL		1																				
Land Cruiser	LC	1	1		1	1		1	1		1	1		1	1							1	
Land Cruiser Pick Up	LP																						
		2	4	4	2	2	4	4	2	2	4	3	2	2	3	3	2	5	4	2	0	1	1

- Posibles mejoras en el ejemplo de la izquierda:
- ▶ Repartir el número de desplazamientos a lo largo de la semana: el desplazamiento en minibus del viernes por la mañana del comprador podría trasladarse por ejemplo, al jueves o al miércoles por la tarde,
  - ▶ No es relevante a priori contar con un Camión Ligero para 1 desplazamiento / semana. ¿Puede realizar ese mismo trayecto uno de los minibus? ¿Sería posible alquilarlo?



Se recomienda encarecidamente que las coordinaciones de los OCs compartan los desplazamientos y la flota de vehículos. Esto permite racionalizar y poner en común determinados desplazamientos y disponer de una mayor variedad de modelos (camión compartido, etc.).



Es aconsejable seleccionar una marca que produzca todos los modelos de vehículos necesarios para la flota de un proyecto. Lo ideal sería aplicar la misma lógica para todo el país. En ocasiones resulta útil vender uno o varios vehículos para comprar otros más adecuados.

Número y composición óptimos para el ejemplo anterior :  
 1 Coche urbano / 2 minibuses / 1 Land Cruiser + 1 vehículo «factor de seguridad» -> en este caso 1 Land Cruiser es una elección coherente, ya que cubre todos los tipos de desplazamiento que implica el proyecto.

FLOTA NECESARIA	
TIPO DE VEHÍCULO	NB
Coche urbano	1
Minibús	2
4x4 ligero	
Camión ligero	
Land Cruiser	1
Land Cruiser Pick Up	
<b>Total</b>	<b>4</b>
+ factor de seguridad 25 %*	<b>5</b>

\*Factor de seguridad +25 % = para cubrir mantenimiento, averías, exploraciones, etc.

### UN EJEMPLO CONCRETO

En la República Centroafricana, la misión ha reemplazado los Land Cruiser por minibuses para llevar a cabo la gran mayoría de los desplazamientos de coordinación y proyectos en Bangui (referencias médicas, transporte de equipos, etc.).

## ¿QUÉ TIPO DE VEHÍCULO ELEGIR EN FUNCIÓN DE LA CARRETERA?

### OBJETIVO

**Una flota de vehículos adaptada a las necesidades operativas que contaminen lo menos posible**

Complejidad **Baja**  
Coste **n/a**  
R.S.I. **n/a**

Deberemos optar por el Land Cruiser cuando no haya otro vehículo menos contaminante que satisfaga nuestras necesidades y que pueda pasar adecuadamente por las vías que debemos recorrer para nuestras operaciones. En todos los demás casos, deberemos optar preferentemente por coches urbanos, minibuses o 4x4 ligeros.

TOYOTA LAND CRUISER HZJ	
VENTAJAS	INCONVENIENTES
Capacidad de paso	Consumo / peso
Volumen útil y capacidad de carga	Mala imagen para MSF si se utiliza en ciudad
Modulabilidad (pasajeros / pacientes / carga)	Frecuencia de mantenimiento (y por tanto tiempo de inactividad del proyecto)
Posibilidad de transportar a un paciente tumbado	Precio de compra y coste de utilización (p. ej: 4 Neumáticos Land Cruiser = 600 € / 4 neum. coche urbano = 300 €)
Versátil (operativo, reserva, etc.)	Volumen de residuos de taller
	Requiere un permiso de conducir especial (11 plazas)
	Escaso confort en la parte trasera
	Vehículo atractivo



La proporción de kilómetros recorridos en coches urbanos y minibuses en comparación con los Land Cruiser ha ido aumentando de forma constante en los últimos 10 años gracias a nuestros esfuerzos colectivos. Por ejemplo, MSF-OCP esta cerca del 50 % / 50 %.

No debemos olvidar evaluar la necesidad de formación para conductores de 4x4 y equipar los Land Cruiser con los neumáticos y kits adecuados para aprovechar al máximo las ventajas del Land Cruiser siempre que esté justificado.

**Para desplazarse por la ciudad, por asfalto o buenas pistas = coche urbano o minibus**



**Para desplazamientos por pistas en mal estado = 4x4 ligero o Land Cruiser si fuera necesario**



### EJEMPLOS CONCRETOS

- > En Goma, República Democrática del Congo, el aeropuerto cuenta actualmente con un minibus en lugar de un Land Cruiser,
- > En Uganda se utilizan coches urbanos en ciudad, un servicio de transporte al aeropuerto en minibus y Land Cruiser para desplazarse hacia los proyectos por pistas que estan en mal estado,
- > En Kinshasa, los desplazamientos al aeropuerto se comparten entre varias oficinas de MSF mediante un servicio de minibus.

## ¿QUÉ ESTACIÓN(ES) DE TRABAJO ELEGIR PARA GESTIONAR LA FLOTA Y LOS DESPLAZAMIENTOS?

### OBJETIVOS

**Disponer de una flota adaptada a las necesidades operativas con el menor nivel de contaminación posible, garantizar un servicio de circulación fluido, optimizar y racionalizar los desplazamientos**

Complejidad **Media**  
 Coste **\$\$**  
 R.S.I. **Intermedio**

### GESTIÓN DE LA FLOTA

Esta persona es la principal responsable de establecer el tamaño y la composición de la flota, evaluar y mejorar la organización de los desplazamientos, realizar los pedidos periódicos y prever los presupuestos necesarios para todo el conjunto de la misión.

Puesto: Responsable de la flota de vehículos (puesto que se creará cuando se haya registrado un número determinado de vehículos -> véase la Política Técnica) o Coordinador de Logística. En ambos casos, el trabajo se realizará en colaboración con el Responsable de Logística de cada proyecto.

### ORGANIZACIÓN DE LOS DESPLAZAMIENTOS

Esta persona será responsable de recopilar las necesidades de desplazamiento y planificarlas en la tabla de desplazamientos, procurando siempre optimizarlas/racionalizarlas y seleccionar el vehículo menos contaminante para cubrir la necesidad

>>> ver ficha GFM A-2

Puesto: Operador de Radio / Gestor de desplazamientos u Operador Logístico de la base o Supervisor de Logística o Responsable de logística.

### SEGUIMIENTO DE LOS DESPLAZAMIENTOS

Esta persona es responsable del seguimiento de los desplazamientos en los puntos de contacto previamente identificados y del registro de la información en el registro específico.

Puesto: Operador de Radio / Gestor de los desplazamientos u Operador Logístico de la base o Supervisor de Logística.



El puesto de Responsable de Flota podrá compartirse con otros OC si la carga de trabajo lo permite -> esto facilitará la validación presupuestaria del puesto.



El Responsable de flota de vehículos es un puesto diferente al de Responsable de taller mecánico.

### UN EJEMPLO CONCRETO

En una misión con varios proyectos y una flota de 26 vehículos, podemos imaginar la siguiente configuración: un Responsable de la Flota de Vehículos por debajo del Coordinador de Logística, un Supervisor de Logística en cada proyecto encargado de organizar los desplazamientos y un Operador de Radio en cada proyecto para supervisar los desplazamientos.

## ¿CÓMO ORGANIZAR MIS DESPLAZAMIENTOS?

### OBJETIVOS

**Garantizar un servicio de desplazamientos fluido, optimizar y racionalizar los desplazamientos, reducir el consumo de combustible y piezas de repuesto, con el consiguiente ahorro**

Complejidad **Media**  
Coste **\$**  
R.S.I. **Rápido**

### A - RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN

1- Establecer un sistema de recopilación de las necesidades de desplazamiento de los distintos usuarios del proyecto (**por ejemplo, una hoja de cálculo Excel compartida que se cumplimentará con una semana de antelación -> solicitante, día, hora, destino, número de personas y mercancías, desplazamiento único o repetido cada semana, etc.**).

2- Establecer un sistema de recopilación de las necesidades de desplazamiento entre nuestro proyecto y la coordinación u otros proyectos (utilizando la misma hoja de cálculo Excel, por correo electrónico semanal, etc. que deberemos definir con nuestros contactos),

3- Establecer un sistema de recopilación de los requisitos de mantenimiento y revisión semanal, 4- Estar al día de las normas de seguridad que deban respetarse (**ej: 1 minibus en el modulo por la noche y los fines de semana, desplazamiento en convoy de al menos 2 vehiculos en una ruta determinada, etc.**),

5- Conocer el número de vehículos que el proyecto quiere tener en reserva para contingencias justificadas.

### B - PLANIFICACIÓN DE LOS DESPLAZAMIENTOS DE LA SEMANA

En un tablón grande en un lugar estratégico para nosotros, los conductores y pasajeros + online si fuera necesario:

1- Establecer desplazamientos fijos que se repitan cada semana asignando el vehículo menos contaminante que responda a cada necesidad (**por ejemplo, actividades externas todos los días, coordinación kiss los lunes y los jueves, visita del comprador los martes, minibus a la base por la tarde y los fines de semana, etc.**).

2- Establecer los desplazamientos específicos solicitados para la semana asignando el vehículo menos contaminante para satisfacer la necesidad (cita del Coordinador del proyecto, etc.),

3- Establecer las revisiones semanales y las tareas de mantenimiento que se deban realizar en función del tiempo disponible en el calendario (+ los posibles cambios en las asignaciones de vehículos ya realizadas),

4- Identificar el/los vehículo(s) necesario(s) en espera,

5- Si no disponemos de suficientes vehículos en determinados momentos de la semana, deberemos ponernos en contacto con los solicitantes con más flexibilidad para proponerles otro momento de la semana. Si el problema se repite, coméntelo con su superior.

### C - ANÁLISIS DE SU ACTIVIDAD DE DESPLAZAMIENTOS PARA SU OPTIMIZACIÓN / RACIONALIZACIÓN

1- Cumplimentar el expediente de evaluación de movimientos -> ver Asesor Técnico

2- Comparta este archivo con su superior, el Responsable de Logística del proyecto y la persona encargada de la gestión de la flota de vehículos en la misión (Responsable de la Flota de Vehículos o Coordinador de Logística) para optimizar la actividad de desplazamientos, comunicarse con los usuarios, etc.



Ningún vehículo deberá asignarse de manera específica y exclusiva a una actividad, un servicio, una persona o incluso un proyecto -> aplicar el concepto de pooling = 10 a 15 % más de disponibilidad de vehículos.

Intentar que el mayor número posible de desplazamientos se repitan a la misma hora cada semana (siempre que la seguridad lo permite) -> de este modo, únicamente tendremos que atender a necesidades puntuales y contingencias justificadas.



Favorecer la puesta en común de los movimientos entre OC u otros actores (traslado desde-hacia el aeropuerto, traslado domicilio-trabajo, etc.) y, si fuera posible, incluso poner en común la gestión de la flota y de los desplazamientos en su conjunto entre OC en coordinación.

La sede central fomenta la geolocalización para optimizar el uso de los vehículos. Se utiliza cada vez más en misiones de MSF

>>> **ver ficha GFM A-5**

### UN EJEMPLO CONCRETO

La ONU trabaja cada vez más con una flota de vehículos compartidos entre las distintas agencias presentes en cada ciudad para racionalizar el número de vehículos y ofrecer una mayor flexibilidad en lo que respecta a los tipos de vehículos disponibles.

## ¿CÓMO PUEDE AYUDARME LA GEOLOCALIZACIÓN A ORGANIZAR MIS DESPLAZAMIENTOS Y LIMITAR EL CONSUMO?

### OBJETIVOS

**Garantizar un servicio de desplazamientos fluido, optimizar los desplazamientos, reducir el consumo de combustible y de piezas de repuesto, con el consiguiente ahorro**

Complejidad **Media**  
Coste **\$\$**  
R.S.I. **Intermedio**

### ¿CUÁLES SON LAS VENTAJAS DE UNA GEOLOCALIZACIÓN?

#### EN EL DÍA A DÍA:

- > Optimizar la organización de los desplazamientos en tiempo real (reducir el % de trayectos vacíos, evitar los trayectos duplicados, etc.).
- > Evitar el exceso de velocidad, que es una fuente de consumo excesivo, emitiendo una señal acústica en el vehículo.

#### CON CARÁCTER SEMANAL:

- > Analizar la actividad de los desplazamientos a partir de los datos recogidos: índice de utilización de los vehículos, número de km recorridos, desplazamientos efectuados por zona, lógica de los desplazamientos, horarios, distribución de los desplazamientos a lo largo de la semana, etc.
- > A partir del análisis de los datos, trabajar en la optimización / racionalización / puesta en común de los movimientos,
- > Comprobar el cumplimiento de los límites de velocidad en aras de la seguridad vial y el consumo de combustible.

- > Tipo de geolocalización: en tiempo real o con equipo de registro (elegir según las necesidades),
- > Funcionalidades en función de nuestras necesidades y de la oferta de los proveedores de servicios:
  - Alarma y / o SMS para los vehículos fuera de la zona / horario / frontera,
  - Botón SOS en el vehículo,
  - Alarma y pitido en el vehículo en caso de exceso de velocidad,
  - Informes semanales automáticos (incluido el informe «Ecoconducción», útil para trabajar con los conductores >>> [ver ficha GFM A-7](#)).

La sede fomenta el uso de un sistema de geolocalización. No obstante, su utilización deberá ser validada por el Jefe de Misión y la elección final del proveedor de servicios deberá ser validada por el Responsable de Logística de la Unidad, previa consulta con el Referente Técnico.



### ¿CÓMO SELECCIONAR UN SISTEMA DE GEOLOCALIZACIÓN?

Existen 2 tipos: la geolocalización «en tiempo real», que permite seguir la flota en directo + análisis periódicos, y los «equipos de registro», que únicamente permiten realizar análisis periódicos.

Póngase en contacto con su RTR o Referente Técnico para evaluar las posibilidades en la sede y / o evaluar las alternativas locales (disponibles en la mayoría de los países en los que operamos). Las principales cuestiones que deberán tomarse en cuenta son:

### ¿QUIÉN SE ENCARGA DE QUÉ EN LA GEOLOCALIZACIÓN?

#### PARA USO DIARIO:

Se deberá contar con una persona dedicada a controlar y organizar los desplazamientos a lo largo del día. Esta persona deberá recibir formación para utilizar la plataforma.



Todos los interesados (conductores, pasajeros, etc.) deberán ser informados de la utilización de un sistema de geolocalización y se les deberán explicar los motivos.



Se estima que la implementación de la geolocalización en tiempo real con los recursos humanos necesarios puede tener un impacto significativo en el número de kilómetros recorridos y en el consumo de combustible.

### UN EJEMPLO CONCRETO

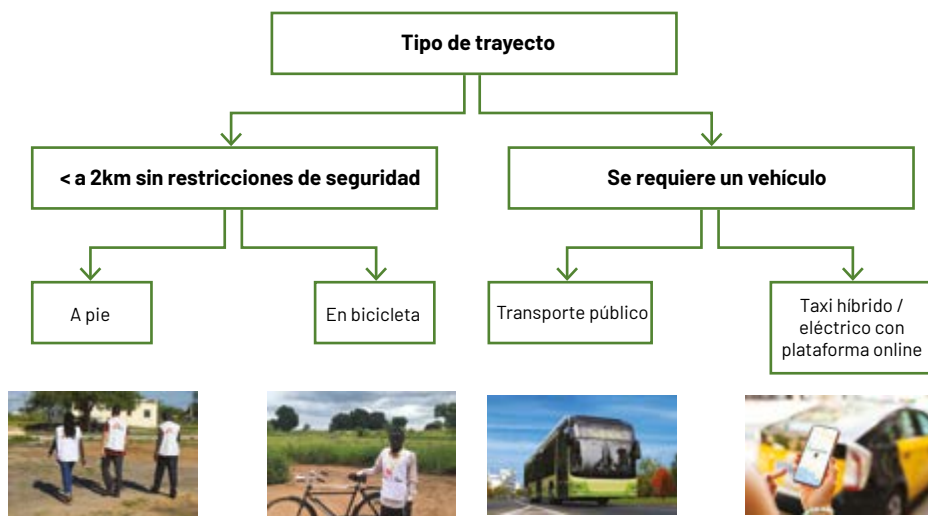
En Uganda, la introducción de la geolocalización con detección de exceso de velocidad ha reducido el consumo de combustible en un 12 % en una misión que recorre 600 000 km/año -> = +/- 9000 euros de ahorro y +/- 30 T de emisiones de CO<sub>2</sub> menos /año.

## ¿CUÁLES SON LAS ALTERNATIVAS A LOS VEHÍCULOS DE MSF DURANTE LAS HORAS DE TRABAJO?

### OBJETIVOS

**Reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y de contaminantes, salud de los empleados, flexibilidad / disponibilidad de los desplazamientos**

Complejidad **Baja**  
Coste **\$\$**  
R.S.I. **Rápido**



Para uso en el campo y en la capital. Muchos de nuestros trayectos en vehículos de MSF son de menos de 2 km. Por lo que el posible impacto medioambiental es considerable. Caminar y montar en bicicleta también es excelente para la salud física y mental. Y por qué no aprovechar los paseos para hacer «walk meeting».

Más bien disponible en la capital. Aunque de momento estas soluciones siguen siendo limitadas en los países en los que operamos, las cosas van a cambiar de aquí a 2030. Por tanto, las soluciones deben reevaluarse con el tiempo.

Cada lugar es diferente, por lo que corresponderá a cada uno definir las mejores alternativas a los vehículos MSF que pueda poner en marcha en su propio campo y en coordinación. Debemos recordar incluir parámetros de seguridad en nuestras soluciones (que deberán ser validadas por el Coordinador del Proyecto / Jefe de Misión) e informar a los recién llegados sobre estas buenas prácticas medioambientales.



El hecho de poner a disposición bicicletas por parte de la organización implicará:

- > Comprar bicicletas de buena calidad (preferentemente en una tienda que también pueda ocuparse del mantenimiento y las reparaciones).
- > Poner a disposición cascos y dispositivos antirrobo.
- > Zonas de estacionamiento seguras en cada ubicación con herramientas básicas (bomba, llave para regular la altura del sillín, etc.).



Si se opta por utilizar una plataforma de taxis online con vehículos menos contaminantes, deberemos concertar una cita con la empresa para hablar de los paquetes «pro» que facilitan el seguimiento y el pago de los trayectos.

Uno de los criterios que se deberá tener en cuenta a la hora de elegir la ubicación de estos edificios es la posibilidad de realizar los desplazamientos desde las oficinas hasta los centros sanitarios y viceversa a pie o en bicicleta. Además del impacto medioambiental positivo, hay menos desplazamientos que organizar, potencialmente no hay conductores fuera de las horas de oficina, no hay limitaciones de horario fijo de traslado para los usuarios, etc.

>>> [ver ficha Edificaciones B-18](#)

### EJEMPLOS CONCRETOS

- > En Jordania, Túnez, Congo Brazzaville, Camboya, etc., algunos de los desplazamientos entre la oficina, las instalaciones sanitarias y las bases se realizan, o se realizaban en el caso de las misiones cerradas, a pie o en bicicleta.
- > La misión Jordania utiliza regularmente una plataforma online de taxis híbridos. Los taxis suelen estar disponibles en 3 minutos a un precio muy competitivo. Los vehículos y los conductores cumplen las normas de seguridad de MSF.

## ¿POR QUÉ FORMAR EN ECOCONDUCCIÓN A LOS CONDUCTORES?

### OBJETIVOS

**Reducir el consumo de combustible y el desgaste de los vehículos, conducción más segura, conductores menos estresados, ahorro**

Complejidad **Baja**  
Coste **\$\$**  
R.S.I. **Intermedio**

### PREPARACIÓN DEL TRAYECTO

> **Caminar** siempre que se pueda = **-100 %** de consumo



> **Planificar la ruta** y evitar desvíos y paradas innecesarias.



### ESTILO DE CONDUCCIÓN

> **No precalentar el motor** por la mañana (ni siquiera con un Land Cruiser)



> Conducir con **la marcha más larga posible** (= régimen del motor más bajo posible) = **- 8 %** de reducción del consumo.  
Regla de oro: subir de marcha pronto y retardar la reducción de la marcha



> **Respetar los límites de velocidad** en aras de la seguridad y el ahorro de combustible



> **Evitar las aceleraciones bruscas** para reducir el consumo de combustible y mejorar el confort de los pasajeros



> **Utilizar el freno motor** siempre que sea posible. Un buen conductor casi nunca usa los frenos



> **Anticiparse al tráfico** para conducir con más fluidez y consumir menos combustible



> **Apagar** el motor si nos detenemos más de un minuto (no mantener el motor encendido para el aire acondicionado)



> Utilizar los equipos eléctricos solo cuando sea necesario



> **Ventana abierta = +5 %** de consumo

**Aire acondicionado = +10 a 25 %** en el consumo de combustible según el vehículo y el trayecto

Regla de oro:

**<65 km/h = ventanilla abierta**  
**>65 km/h = aire acondicionado** (si es necesario)



### MANTENIMIENTO Y CONTROL

> Comprobar semanalmente la presión de los neumáticos por motivos de seguridad y ahorro de combustible.

**-0,5 bar = +3 %** de consumo



> Cumplir los plazos de mantenimiento.

**No cambiar los filtros de aire y aceite = +10 %**



### CARGA DEL VEHÍCULO

> Retirar la baca cuando no se utilice.

**Baca vacía = +5 a 10 %**

**Baca cargada = +35 a 40 %** de consumo



> Evitar el **exceso de peso innecesario**



El cumplimiento de las instrucciones de ecoconducción es aún más importante al utilizar vehículos híbridos o eléctricos, debido a la potencia limitada del módulo eléctrico (modelo híbrido) y a la autonomía de las baterías

La formación «Ecoconducción» se recomienda a todos los conductores MSF. No olvide pedir a su superior que lo incluya en las necesidades de formación y el presupuesto de la misión -> en la sede se están preparando varios cursos de formación.



Colocar o dejar esta hoja en la oficina de registro, en la zona del conductor, en el aparcamiento, en los vehículos (para que los pasajeros justifiquen sus acciones en caso necesario), etc.

Los datos de un sistema de geolocalización de vehículos se utilizan, entre otras cuestiones, para trabajar en la ecoconducción con los conductores  
**>>> ver ficha GFM A-5**

### UN EJEMPLO CONCRETO

La reducción del consumo suele ser de -10 a -15 % en el periodo posterior a la formación y se queda a -5 % con el tiempo -> de ahí la importancia de las sesiones de recordatorio y la concienciación diaria!

En una flota de 10 Land Cruiser, esto supone un ahorro de +/- 250 euros y +/- 7,5 toneladas menos de CO<sub>2</sub> al año.

## ¿QUÉ CRITERIOS MEDIOAMBIENTALES DEBO TENER EN CUENTA A LA HORA DE COMPRAR UN VEHÍCULO?

### OBJETIVOS

**Limitar la huella de carbono y los residuos de un vehículo por su consumo, uso, mantenimiento, transporte y final de su vida útil**

Complejidad **Baja**  
Coste **n/a**  
R.S.I. **n/a**

### REGLA DE INICIO

Seleccione el vehículo que responda a sus necesidades operativas (>>> véase ficha MOC A-2) que contamine lo menos posible



### PARA ELLO:

Cada vez son más los países que introducen etiquetas normalizadas con información sobre el consumo de combustible y las emisiones de CO<sub>2</sub> de un vehículo nuevo.

A menudo existe también una escala de la «A» a la «G», que permite clasificar el vehículo en relación con la oferta actual del mercado (al igual que las bombillas, los electrodomésticos, los neumáticos, etc.).

Si no existe una etiqueta normalizada en su país, debe consultar la ficha técnica del vehículo para conocer el consumo de combustible y, en el mejor de los casos, la norma Euro

>>> ver ficha GFM A-9

### OTROS FACTORES A TENER EN CUENTA:

- > El peso del vehículo: a mayor peso, mayor consumo de combustible. Esto es especialmente aplicable a los vehículos eléctricos,
- > Resistencia al viento: cuanto mayor sea la resistencia al viento, más combustible consumirá el vehículo. Una simple baca vacía aumenta el consumo de combustible entre un 5 y un 10 %,

- > Ancho de los neumáticos: cuanto más anchos sean los neumáticos, más combustible consumirá el vehículo debido a la resistencia a la rodadura,
  - > Color del vehículo: son preferibles los colores blancos o claros que reflejen el calor. Esto reducirá la necesidad de aire acondicionado → responsable del 10 al 25 % del consumo de combustible (según el vehículo y el trayecto),
  - > Opciones de vehículos: deberemos conformarnos con las versiones que se adapten a nuestras necesidades. Las opciones superfluas son una fuente de problemas técnicos y costes adicionales innecesarios con el tiempo, y pueden aumentar el consumo de combustible.
  - > Intervalos de mantenimiento: cuanto más espaciados estén, menos residuos de taller se generarán (y más tiempo tendremos disponible el vehículo para el proyecto)
- >>> ver ficha GFM A-16

- > Gestión de residuos del taller: si el mantenimiento se subcontrata al concesionario, se deberá evaluar la calidad de la gestión de residuos en el taller → el RTR o Referente Técnico deberá comprobar este punto durante su visita de validación,
- > Circuito de importación de vehículos y piezas de recambio entre el fabricante y el concesionario: cuanto más corto sea el circuito, menor será la huella de carbono del transporte (para el mismo medio de transporte),
- > Fin de la vida útil del vehículo: evaluar cómo se gestiona el reciclaje de los distintos tipos de vehículos al final de su vida útil (**por ejemplo, baterías de vehículos híbridos y eléctricos**).



Investigar el comportamiento medioambiental de un vehículo en internet puede resultar engañoso. De hecho, un mismo vehículo con el mismo motor puede tener emisiones contaminantes diferentes en función de la norma Euro que cumpla en el país donde se comercialice

>>> ver ficha GFM A-9



Consultar las fichas GFM A-11 a A-15 para evaluar los diferentes motores.

Deberemos informarnos sobre las normas medioambientales actuales y futuras en el país de la misión correspondiente antes de comprar un vehículo, y estar pendientes del mercado automovilístico local (nuevas marcas, nuevos modelos híbridos y eléctricos, etc.).

### EJEMPLOS CONCRETOS

- > En Filipinas se han introducido etiquetas normalizadas para ayudar y animar a los clientes a elegir vehículos menos contaminantes,
- > En Chad, algunos modelos Toyota también empiezan a utilizar estas etiquetas.

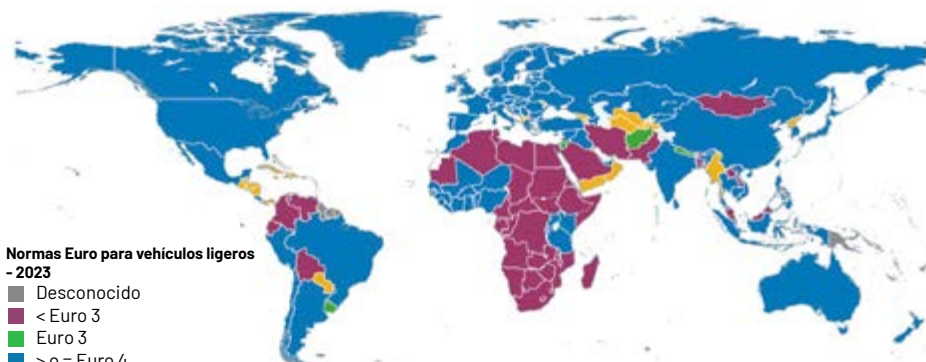
## ¿QUÉ RELACIÓN EXISTE ENTRE LA NORMA EURO Y LA CALIDAD DEL COMBUSTIBLE EN MI MISIÓN?

### OBJETIVOS

**Garantizar la compatibilidad entre las normas Euro y la calidad del combustible, limitar las emisiones de CO<sub>2</sub> y contaminantes, respetar la normativa vigente en cada país de destino**

Complejidad **Media**  
 Coste **n/a**  
 R.S.I. **n/a**

Las normas «Euro» fijan límites máximos de emisiones contaminantes en g/km para los vehículos y otros equipos motorizados. Su objetivo es reducir la contaminación atmosférica del transporte por carretera. Esta norma europea se aplica en todo el mundo. No obstante, la aplicación de estas normas, cada vez más estrictas de Euro 0 a Euro 6 en la actualidad, difiere de un país a otro -> ver mapa



**Normas Euro para vehículos ligeros - 2023**

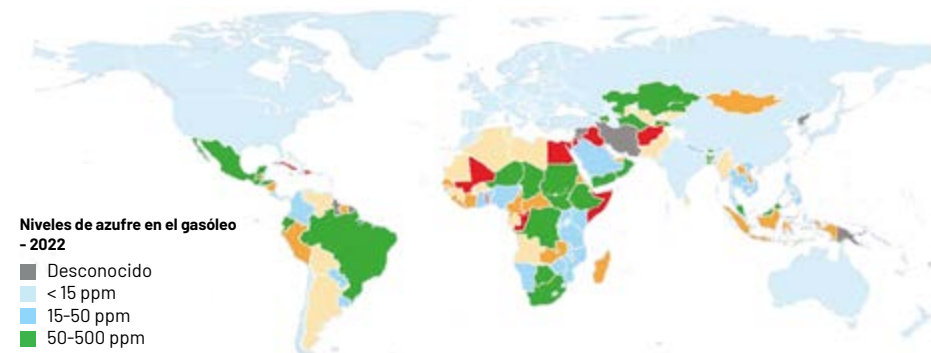
- Desconocido
- < Euro 3
- Euro 3
- > o = Euro 4
- Ninguna política

Fuente: Programa de Naciones Unidas para el Medioambiente



Cuanto más elevada sea la norma Euro, mayor tiene que ser la calidad del combustible (-> esencial para los sistemas anticontaminación de los vehículos (y generadores).

En Mali, por ejemplo, la norma Euro actual es «Euro 4 o superior», pero el gasóleo disponible tiene un contenido de azufre superior a 5000 ppm, lo que hace imposible utilizar vehículos por encima de Euro 4. En caso necesario, contactar con el RTR o el Referente Técnico.



**Niveles de azufre en el gasóleo - 2022**

- Desconocido
- < 15 ppm
- 15-50 ppm
- 50-500 ppm
- 500-2000 ppm
- 2000-5000 ppm
- > 5000 ppm

Fuente: Programa de Naciones Unidas para el Medioambiente

En general, los países han definido un calendario para avanzar hacia las normas «Euro». Por tanto, es importante conocer las normas «Euro» en vigor y las que están por venir en el país de la misión antes de comprar un vehículo. Debemos optar siempre por la norma «Euro» más estricta para que nuestro vehículo contamine lo menos posible y evitar las prohibiciones de uso debidas a los cambios de las normas «Euro» con el paso del tiempo.

	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6
Nox	█	█	█	█	█	█	█
HC	█	█	█	█	█	█	█
CO	█	█	█	█	█	█	█
Partículas	█	█	█	█	█	█	█
							-98%
							-95%
							-89%
							-97%

Toyota también va a actualizar los motores de sus Land Cruiser para cumplir estas normas «Euro» cada vez más estrictas. A partir de 2024, los Land Cruiser estarán disponibles con los nuevos motores Euro 4 (en lugar de los Euro 0 actuales).

>>> ver ficha GFM A-12



Debemos tener en cuenta el cambio de motor del Land Cruiser de Toyota para 2024 en nuestra estrategia de renovación de flota.



Por el momento, en la mayoría de los países, las nuevas normas Euro que están entrando en vigor únicamente se aplican a los vehículos nuevos comprados en el mercado local o importados, y por tanto no a nuestra flota existente.

### UN EJEMPLO CONCRETO

Los Land Cruiser de antigua generación fabricados antes de 2024 (Euro 0) ya no están autorizados para la venta ni la importación en algunos de los países de nuestras misiones (Kenia, Israel, etc.).

## ¿CUÁNDO UTILIZAR BIOCARBURANTE?

### OBJETIVO

Utilizar menos combustibles fósiles

Complejidad Media  
Coste n/a  
R.S.I. n/a

Los biocarburantes son combustibles fabricados principalmente a partir de materias primas vegetales (colza, soja, maíz, trigo, etc.), grasas animales o residuos grasos. Existen dos tipos: «biogasolina» y «biodiésel». Pueden diluirse (del 5 % al 10 %) en los combustibles fósiles convencionales (gasolina y gasóleo) que se ofrecen en los surtidores o utilizarse en mayores proporciones en determinados equipos diseñados para ello.

Su ventaja medioambiental reside en que reduce el consumo de combustibles fósiles.

No obstante, es cuestionable el impacto de la agricultura intensiva necesaria para producir estos biocarburantes y su contribución a la presión sobre el mercado alimentario.

Para limitar estos efectos, se están desarrollando biocombustibles de segunda generación. Su intención, por ejemplo, es convertir en biocombustibles los residuos y las partes no comestibles de las plantas destinadas a la alimentación.

Los biocarburantes no se utilizan mucho en los países de nuestras misiones, pero esto puede cambiar en los próximos años.

### ¿CÓMO ENCONTRAR BIOCOMBUSTIBLE?

Si el país de nuestra misión hubiera decidido ofrecer biocarburante, lo más probable es que esté disponible en el surtidor. Debemos prestar especial atención a su denominación, al % de dilución y a si debe utilizarse o no para informar a los conductores, Logs, Watsans, etc.

**Ej.:**

**> Por regla general, nuestros vehículos a motor pequeños (bombas de gasolina, etc.) no funcionan ni con Sin Plomo 95 E-10 ni con Superetanol E85, > La mayoría de nuestros generadores no funcionan con gasóleo B10.**

### ¿EL BIOCARBURANTE ESTÁ ADAPTADO A LOS EQUIPOS MOTORIZADOS DE MSF?

Algunos de nuestros equipos motorizados actuales de MSF no son compatibles con el biocombustible. Antes de optar por este tipo de combustible, es imprescindible consultar el manual técnico del equipo o ponerse en contacto con el RTR o Referente Técnico para comprobar si el equipo es compatible y, en caso afirmativo, hasta qué % de dilución.

#### EJEMPLO DE DILUCIÓN DE BIOCARBURANTE EN SURTIDOR EN FRANCIA

	% DE BIOCOMBUSTIBLE		TIPO DE VEHÍCULO*
GASOLINA			
SP95 y SP98	Hasta un 5 % de etanol	0 hasta un 15 % de ETBE**	Todos los vehículos de gasolina
SP95 - E10	Hasta un 10% de etanol	0 hasta un 22 % de ETBE**	Todos los vehículos de gasolina desde 2000
Superetanol E85	Entre el 65 % y el 85 % de etanol		Solo para vehículos de gasolina adaptados
DIÉSEL			
Diésel B7	Hasta un 7 % de EMAG***		Todos los vehículos diésel
Diésel B10	Hasta un 10% de EMAG***		Todos los vehículos diésel desde 2000

\* Este ejemplo se refiere a vehículos en Francia

\*\* Ethyl Tertio Butyl Ether

\*\*\* Esteres metílicos de ácidos grasos



¡No todos los equipos a motor son compatibles con el biocarburante!

### UN EJEMPLO CONCRETO

En 2023, solo la misión de Francia utilizará biocarburante en MSF-OCP  
-> véase la tabla anterior

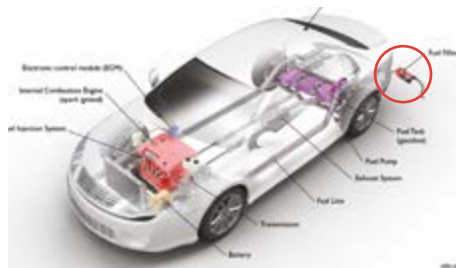
## ¿CUÁNDO ELEGIR UN VEHÍCULO DE COMBUSTIÓN (GASOLINA/DIÉSEL)?

### OBJETIVO

Disponer de vehículos adaptados a contextos en los que los híbridos y los eléctricos no son soluciones viables

Complejidad **Media**  
 Coste **\$\$\$**  
 R.S.I. **n/a**

Los vehículos de combustión funcionan con un motor de gasolina o diésel. Estos combustibles fósiles no son renovables y contaminan el medioambiente. Por ejemplo, MSF-OCP recorre +/- 10 000 000 km/año con motores de combustión. Estos desplazamientos representan el 5,5 % de sus emisiones de CO<sub>2</sub>.



Fuente: Departamento de Energía de EE. UU.

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Precio de compra	Contaminación atmosférica y emisiones de CO <sub>2</sub> durante el uso
Autonomía	Intervalos de mantenimiento
Disponibilidad	Residuos de taller
Mantenimiento controlado	Almacenamiento de combustible
	Ruidoso

Por desgracia para el medioambiente, este tipo de motorización sigue siendo la solución más adecuada para la mayoría de nuestras operaciones.

Por otro lado, tenemos un gran margen de mejora en los tipos de vehículos seleccionados para nuestros desplazamientos dentro de la gama de motores de combustión.

El Land Cruiser no es la solución adecuada para todos nuestros desplazamientos. Nuestros hábitos y actitudes tienen que cambiar.

Norma que debe respetarse:

> Para los desplazamientos por ciudad, por asfalto o por pistas en buen estado = coche urbano o minibus

> Para desplazamientos por pistas en mal estado = 4x4 ligero o Land Cruiser si fuera necesario

>>> ver ficha GFM A-2

Al comprar un vehículo nuevo, deberemos elegir siempre el menos contaminante que se adapte a nuestras necesidades operativas

>>> ver ficha GFM A-8

La elección entre un motor de gasolina o diésel dependerá a menudo de lo que ofrezcan los concesionarios. En el surtidor, ambas alternativas son posibles. Sin embargo, es preferible el diésel si se quiere almacenar.

Además de nuestros esfuerzos dentro de la gama de motores de combustión, también debemos evaluar alternativas híbridas y 100 % eléctricas cuando el contexto y las especificidades técnicas y de uso de este tipo de motores lo permitan (especialmente en zonas urbanas)

>>> ver fichas GFM A-13 a A-15



Debemos tener en cuenta el cambio de motor del Land Cruiser de Toyota para 2024 en nuestra estrategia de renovación de flota (nueva generación = +/-30 % menos de consumo)

>>> ver ficha GFM A-12



Deberemos informarnos sobre las normas medioambientales actuales y futuras en el país de la misión correspondiente antes de comprar un vehículo, y estar pendientes del mercado automovilístico local (nuevas marcas, nuevos modelos híbridos y eléctricos, etc.).

### UN EJEMPLO CONCRETO

La misión de Palestina ha pasado gradualmente de: Land Cruiser -> a berlinas diésel -> a pequeños coches urbanos de gasolina y, potencialmente, se podría pasar a vehículos híbridos o 100 % eléctricos en futuras renovaciones.

## ¿CUÁLES SON LAS VENTAJAS DEL LAND CRUISER DE NUEVA GENERACIÓN?

### OBJETIVOS

**Reducir el consumo de combustible y las emisiones contaminantes, ahorrando dinero**

Complejidad **Baja**  
Coste **n/a**  
R.S.I. **n/a**

### ¿POR QUÉ TOYOTA HA EVOLUCIONADO SUS MOTORES EN LOS LAND CRUISER EN 2024?

Toyota va a ofrecer Land Cruiser Euro 4, en lugar de Euro 0 por el momento, con el objetivo de cumplir con las exigencias cada vez mayores en términos de normas «Euro» en la gran mayoría de países de todo el mundo

>>> **ver ficha GFM A-9**

un coche urbano, un minibus o un 4x4 ligero. Por lo tanto, su uso está reservado a las carreteras en mal estado por las que no puede pasar ningún otro vehículo menos contaminante que pueda circular correctamente

>>> **ver ficha GFM A-2,**

> La calidad del combustible disponible en el país de la misión debe ser compatible con los sistemas anticontaminación de los nuevos motores Euro 4. La decantación y el uso del «filtro mágico» separador de agua deben respetarse escrupulosamente -> véase Basics GFM. Debemos consultar con nuestro RTR o Referente Técnico antes de comprar un Land Cruiser de nueva generación a nivel local o a través de nuestro ESC.

### ¿CUÁLES SON LOS CAMBIOS EN EL NUEVO LAND CRUISER DE LA GENERACIÓN DE 2024?

> El motor diésel se ha mejorado, pasando de un diésel de 4,2 litros a un diésel turbocompresor de 2,8 litros -> más potente, ligero y con un menor consumo,

> El consumo de combustible se reducirá en un +/-30 %, pasando así de 15 l/100 km con el motor actual a 10 l/100 km con el motor de nueva generación,

> Las emisiones de gases de escape contaminantes también van a disminuir de manera considerable gracias a los diferentes sistemas anticontaminación diseñados para cumplir la norma Euro 4 (inyección common rail, válvula EGR, catalizador).

### ¿CUÁL ES EL IMPACTO EN EL MANTENIMIENTO?

Si se externaliza el mantenimiento, no habrá impacto. Si el mantenimiento se gestiona internamente: se deberá formar a los mecánicos, actualizar la herramienta de asistencia para pedidos de los mecánicos y deberemos disponer de un maletín de diagnóstico para las misiones.

### ¿QUÉ IMPACTO TENDRÁ ESTO EN LA ADQUISICIÓN Y EL USO?

> El paso a Euro 4 significa que los Land Cruiser pueden comprarse o importarse en la mayoría de los países donde tenemos misiones,

> Si bien es cierto que el Land Cruiser de nueva generación es menos contaminante que el modelo actual, sigue siendo más contaminante que



Debemos tener en cuenta el cambio de motor del Land Cruiser para 2024 en nuestra estrategia de renovación de flota

-> en la medida de lo posible, debemos evitar comprar la antigua generación. ¡En caso contrario, nos esperarán otros 10 años, más o menos o 180 000 km con una versión más contaminante!

### UN EJEMPLO CONCRETO

AHORRO DE DINERO Y CO <sub>2</sub> CON LAND CRUISER DE NUEVA GENERACIÓN EN UNA FLOTA DE MSF						
Marca	Modelo	Motorización	Cons / 100 km (en L)	Precio / L (euro)	Núm km / año	Total
Toyota	Land Cruiser	Antigua generación	15	1,5	20 000	<b>4500</b>
		Nueva generación	10	1,5	20 000	<b>3000</b>
Ahorro / año / Land Cruiser						<b>1500</b>
Número de Land Cruiser en el proyecto						<b>10</b>
Ahorro anual en la flota de Land Cruiser						<b>15 000</b>
Reducción de las emisiones de CO <sub>2</sub> de la flota de Land Cruiser						<b>33T</b>



## ¿CUÁNDO ELEGIR UN VEHÍCULO HÍBRIDO ENCHUFABLE?

### OBJETIVOS

**Consumir menos combustible fósil en conducción urbana en distancias cortas entre 2 recargas**

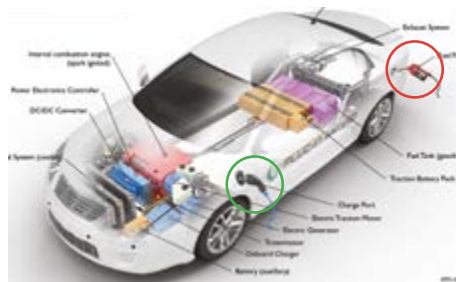
Complejidad **Media**  
 Coste **\$\$\$**  
 R.S.I. **Largo**

Los vehículos híbridos enchufables utilizan una batería para alimentar un motor eléctrico y un combustible, como la gasolina, para accionar un motor de combustión.

A diferencia de los vehículos híbridos, la batería puede cargarse mediante una toma de corriente o un equipo de carga.

Se carga asimismo a través de la recuperación de energía al desacelerar y frenar, así como a través del motor de combustión.

Por lo general, el vehículo funciona con energía eléctrica hasta que la batería está casi agotada, momento en el que pasa automáticamente al motor de combustión.



Fuente: Departamento de Energía de EE. UU.

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Puede funcionar al 100 % con electricidad mientras las baterías no estén vacías	Precio -> generalmente +/-30% más caro que el mismo modelo con motor de combustión
Menor tiempo de recarga que un vehículo 100 % eléctrico	Autonomía en 100 % eléctrico -> +/-50 km, en la mayoría de los modelos
Permite seguir circulando (con el motor de combustión) cuando la batería está vacía, a diferencia del vehículo 100 % eléctrico	Mayor consumo en modo motor de combustión debido al peso extra de la batería
Las pastillas de freno se desgastan más despacio gracias al frenado regenerativo para cargar la batería	Puntos de recarga limitados
	Beneficio medioambiental limitado o nulo si la producción de electricidad es contaminante >>> véase la ficha energética B-2
	Al final de su vida útil, los vehículos con batería son actualmente más contaminantes que los de combustión

Los híbridos enchufables suponen una inversión más importante al principio, y el retorno de la inversión es lento en comparación con el coste de un vehículo de gasolina o diésel. Este ejemplo demuestra que se tardan 9 años en rentabilizar si realizamos un 70 % de la conducción urbana en modo eléctrico (teniendo en cuenta que la autonomía eléctrica es de +/-50 km).

CÁLCULO DEL R.S.I. VEHÍCULO HÍBRIDO RECARGABLE VS VEHÍCULO DE GASOLINA O DIÉSEL (EURO)								
VEHÍCULO HÍBRIDO RECARGABLE								
Marca	Modelo	Motorización	Precio de compra	Cons / 100 km (en kWh)	Precio / kWh	Núm km / año	% en ciudad	Coste / año
Renault	Captur E-Rech plug In	Parte híbrida recargable	32 250	20	0,25	20 000	70 %	1456
		Parte gasolina		8,4	1,5		% autopistas 30 %	
VEHÍCULO DE GASOLINA O DIÉSEL								
Marca	Modelo	Motorización	Precio de compra	Cons / 100 km (en L)	Precio / L	Núm km / año		Coste / año
Renault	Captur	1.4 Gasolina	25 500	7,4	1,5	20 000		2200
<b>Ahorro del vehículo híbrido enchufable por uso / año</b>								<b>764</b>
<b>Retorno de la inversión (en años)</b>								<b>9</b>

Por el momento, MSF no recomienda el vehículo híbrido enchufable. El peso adicional causado por la batería aumenta considerablemente el consumo de combustible del motor de combustión.



Adquirir un vehículo híbrido recargable implica obligatoriamente: una compra local, subcontratar el mantenimiento y formar a los conductores para la conducción de un vehículo eléctrico.

Debemos pensar en el punto o puntos de recarga que necesitaremos, en función de los desplazamientos del vehículo. Debemos contar con áreas de aparcamiento seguras.



Los motores híbridos y eléctricos son más interesantes desde el punto de vista financiero en aquellos países donde el combustible es caro.

Debemos informarnos sobre las normas medioambientales actuales y futuras en el país de la misión correspondiente antes de comprar un vehículo, y estar pendientes del mercado automovilístico local (nuevas marcas, nuevos modelos híbridos y eléctricos, etc.).

### UN EJEMPLO CONCRETO

Esta recomendación se basa en una prueba realizada por un asesor técnico de GFM entre un motor híbrido enchufable y un motor diésel en un trayecto idéntico compuesto por autovía y áreas urbanas.

## ¿CUÁNDO ELEGIR UN VEHÍCULO ELÉCTRICO?

### OBJETIVOS

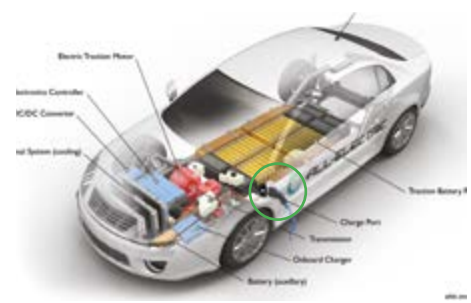
**No consumir combustible fósil durante su uso, producir menos residuos de taller**

Complejidad **Media**  
 Coste **\$\$\$**  
 R.S.I. **Largo**

Los vehículos totalmente eléctricos, también conocidos como vehículos eléctricos de batería, cuentan con un motor eléctrico en lugar de un motor de combustión.

El vehículo utiliza una gran batería de tracción para alimentar el motor eléctrico y debe conectarse a una toma de corriente o a un equipo de carga.

La batería se carga también a través de la recuperación de energía al desacelerar y frenar. Por lo tanto, este tipo de vehículo no emite gases y no contiene combustible, líquidos ni equipos como la bomba de inyección o el depósito de combustible.



Fuente: Departamento de Energía de EE. UU.

VENTAJAS	INCONVENIENTES
Sin contaminación atmosférica ni emisiones de CO <sub>2</sub> por el uso (porque no tiene motor de gasolina ni de diésel)	Precio -> generalmente el doble de caro que el mismo modelo con motor de combustión
Mantenimiento muy limitado (sin aceites, líquidos, filtros, etc.) y, por tanto, menos importación o compra local de piezas y residuos de taller	Autonomía -> 200 a 350km, en la mayoría de los modelos
Las pastillas de freno se desgastan más despacio gracias al frenado regenerativo para cargar la batería	Tiempo de recarga -> de 8 a 10 horas en un enchufe doméstico
Silencioso	El vehículo se detiene cuando la batería está descargada, a diferencia de los vehículos híbridos
	Puntos de recarga limitados
	Peso (debido a la batería)
	Beneficio medioambiental limitado o nulo si la producción de electricidad es contaminante >>> véase la ficha energética B-2
	Al final de su vida útil, los vehículos son actualmente más contaminantes que los de combustión

Los motores eléctricos suelen ser más respetuosos con el medioambiente. Por otro lado, suponen una inversión más importante en el momento de la compra, y el retorno de la inversión rara vez se alcanza en comparación con un vehículo de gasolina o diésel. Este ejemplo demuestra que tardaríamos 17 años en empezar a amortizarlo, mientras que un coche urbano suele sustituirse a los 8 años o 150 000 km.

CÁLCULO DEL R.S.I. VEHÍCULO ELÉCTRICOS VS VEHÍCULO DE GASOLINA O DIÉSEL (EURO)							
VEHÍCULO ELÉCTRICO							
Marca	Modelo	Motorización	Precio de compra	Cons / 100 km (en kWh)	Precio / kWh	Núm km / año	Coste / año
Renault	Zoe	100 % eléctrico	35 000	17	0,25	20 000	850
VEHÍCULO DE GASOLINA O DIÉSEL							
Marca	Modelo	Motorización	Precio de compra	Cons / 100 km (en L)	Precio / L	Núm km / año	Coste / año
Renault	Clio	1.0 Gasolina	18 000	5,2	1,5	20 000	1560
2 mantenimientos / año							300
<b>Ahorro del vehículo eléctrico por uso / año</b>							<b>1010</b>
<b>Retorno de la inversión (en años)</b>							<b>17</b>



Por tanto, adquirir un vehículo eléctrico para nuestra flota es claramente una opción ecológica. Si tenemos la oportunidad, la mejor opción para los contextos de nuestras misiones suele ser un coche urbano pequeño y ligero para desplazarnos por la ciudad y recargar en la oficina por la noche. Sin embargo, algunos países han introducido incentivos para hacer más atractivo el precio de compra de los vehículos eléctricos.

Adquirir un vehículo eléctrico implica obligatoriamente: una compra local, subcontratar el mantenimiento y formar a los conductores para la conducción de un vehículo eléctrico.

Debemos pensar en el punto o puntos de recarga que necesitaremos, en función de los desplazamientos del vehículo. Debemos contar con áreas de aparcamiento seguras.



Los motores híbridos y eléctricos son más interesantes desde el punto de vista financiero en aquellos países donde el combustible es caro.

Debemos informarnos sobre las normas medioambientales actuales y futuras en el país de la misión correspondiente antes de comprar un vehículo, y estar pendientes del mercado automovilístico local (nuevas marcas, nuevos modelos híbridos y eléctricos, etc.).

### UN EJEMPLO CONCRETO

Las agencias de la ONU y el CICR en Nairobi están probando vehículos 100 % eléctricos en sus flotas para desplazarse por la ciudad (con puntos de recarga alimentados por energía solar) y el PMA está trabajando en un proyecto piloto de distribución urbana utilizando camiones pequeños 100 % eléctricos con el apoyo técnico de Renault.

## ¿CUÁL ES LA FRECUENCIA DE MANTENIMIENTO ADECUADA?

### OBJETIVOS

**Garantizar la vida útil prevista del vehículo, limitar los residuos de taller generados por las operaciones de mantenimiento, ahorrar dinero**

Complejidad **Baja**  
Coste **\$**  
R.S.I. **n/a**

Realizar el mantenimiento con menos frecuencia de la recomendada puede provocar averías, costes elevados y acortar la vida útil del vehículo. Por el contrario, realizar el mantenimiento con más frecuencia de la recomendada genera costes innecesarios, tiempos de inactividad y residuos de taller. Por lo tanto, es importante respetar los intervalos de mantenimiento recomendados por los fabricantes y por MSF para todos los tipos de vehículos y generadores.

### COCHES URBANOS, MINIBUSES Y 4X4 LIGEROS

La evolución de los motores de combustión y el aumento de la calidad de los combustibles y aceites de motor permiten a los fabricantes espaciar cada vez más los intervalos de mantenimiento. Los vehículos híbridos tienen intervalos aún más prolongados porque la parte eléctrica descarga el motor de combustión.

Los vehículos 100 % eléctricos requieren un mantenimiento muy básico, que es incluso menos frecuente al no haber aceite de motor, filtro de aceite, filtro de combustible, etc., y por lo tanto se generan muy pocos residuos de taller.

### TOYOTA LAND CRUISER

El Land Cruiser se inmoviliza para su mantenimiento con el doble de frecuencia que un coche urbano, y también tiene el doble de aceite de motor que cambiar en cada cambio de aceite (11 L frente a +/-5 L).

¡Por tanto, el volumen de residuos del taller es considerablemente mayor que el de un coche urbano! Lo mismo ocurre, por ejemplo, con los neumáticos: 1 neumático de Land Cruiser = 15 kg / 1 neumático de coche urbano = 6 kg -> = el doble de peso de los residuos al final de su vida útil.

INTERVALO DE VACIADO	
TIPO DE VEHÍCULO	EN GENERAL CADA
Coche urbano diésel	10 000 - 15 000 km
Coche urbano gasolina	10 000 - 15 000 km
Minibús	5000 - 10 000 km
4x4 ligeros	5000 - 10 000 km
Coche urbano híbrido	30 000 km
Coche urbano eléctrico	60 000 km (revisión)

(Estos intervalos son promedios -> se deberá consultar el libro de mantenimiento de cada vehículo para conocer el intervalo exacto)

INTERVALO DE VACIADO		
TIPO DE VEHÍCULO	MALA CALIDAD ACEITE/CARBURANTE	BUENA CALIDAD ACEITE/CARBURANTE
Land Cruiser	5000 km	10 000 km

(Véase el manual de mantenimiento para obtener más información)

Debemos recordar que la primera forma de gestionar los residuos de taller es limitar su producción -> y, por tanto, elegir los vehículos que produzcan menos residuos espaciando los intervalos de mantenimiento.



La mala calidad del combustible y/o del aceite del motor en el país de destino puede implicar la necesidad de realizar el mantenimiento a intervalos más cortos para garantizar la vida útil prevista del vehículo -> se deberá consultar con el RTR o el Referente Técnico.



Elegir coches urbanos en lugar de Land Cruiser también significa menos compromisos de mantenimiento que cuadrar en el calendario de desplazamientos

Un filtro de aceite permanente significa que los Land Cruiser, Hilux y Hiace diésel necesitan cambios de aceite menos frecuentes

**>>> ver ficha GFM A-17**

No anula el resto de tareas de mantenimiento realizadas a los 5000 km.

### UN EJEMPLO CONCRETO

Comparación de residuos, tiempos de inactividad y costes entre un coche urbano y un Land Cruiser a lo largo de 150 000 km:

> Aceite usado: coche urbano: 50 L / Land Cruiser : 165 L

> Filtro de aceite: coche urbano: 10 Pc / Land Cruiser : 15 Pc

> N° de cambios de aceite (= tiempo de inactividad): coche urbano: 10 / Land Cruiser: 15

Coste del vaciado: coche urbano: 400 euros / Land Cruiser: 1050 euros -> diferencia = 650 euros/vehículo

## ¿POR QUÉ UTILIZAR UN FILTRO DE ACEITE PERMANENTE? (SOLO MSF-OCP Y MSF-OCG POR AHORA)

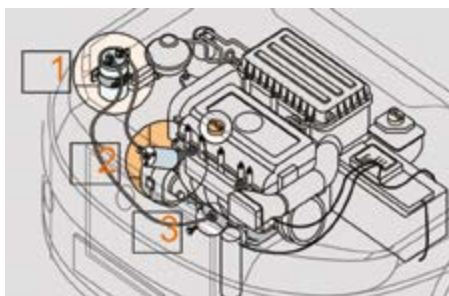
MSF-OCP y MSF-OCG están instalando filtros de aceite permanentes «NitiFilter».

NitiFilter es un filtro de aceite permanente y que se limpia solo. Puede instalarse en cualquier tipo de vehículo con motor de combustión (gasolina y diésel). En MSF, se priorizan los Land Cruiser, Hiace y Hilux diésel porque sus motores contienen una mayor cantidad de aceite y los cambios de aceite son más frecuentes que los de un coche urbano.



Funcionamiento:

- > El filtro (2) se monta en lugar del filtro de aceite original,
- > Los contaminantes de aceite en los vertidos de limpieza se recogen por un purificador (1),
- > El aceite purificado se devuelve al cárter (3),
- > El mantenimiento se limita a una prueba de presión y a una simple limpieza del purificador.



En un Land Cruiser, el NitiFilter permite espaciar los cambios de aceite del motor hasta los 20 000 km, en lugar de cada 5000 km con un filtro de aceite convencional. Además, dejaremos de tener filtros de aceite usados entre los residuos del taller (= uno de los tipos de residuos más difíciles de reciclar).

### OBJETIVOS

**Dividir las necesidades de aceite del motor por 4, no es necesario cambiar el filtro de aceite, menos residuos de garaje, ahorro**

Complejidad **Media**  
Coste **\$\$**  
R.S.I. **Intermedio**



El uso de un NitiFilter no anula el resto de tareas de mantenimiento cada 5000 km en un Land Cruiser.



Un kit NitiFilter cuesta 544 euros. El retorno de la inversión se consigue tras 8 cambios de aceite convencionales = una media de 2 años (vida media de un Land Cruiser = 9 años).

Código de artículo Kit NitiFilter: KTRAMMODNFL7

Código de artículo Kit instalador: KTRAMMODNFI

Procedimiento de instalación y mantenimiento: póngase en contacto con su RTR o Referente Técnico

Es recomendable plantearse añadir NitiFilters y eliminar el aceite y los filtros de aceite en el presupuesto.

### UN EJEMPLO CONCRETO

Comparación de la cantidad de residuos de taller generados durante los cambios de aceite entre un Land Cruiser sin NitiFilter y un Land Cruiser con NitiFilter a lo largo de 180 000 km:

Aceite usado: sin NitiFilter: 396 L / con NitiFilter: 99 L

Filtro de aceite: sin NitiFilter: 36 Piezas / con NitiFilter: 0 Pc

Esto supone un ahorro de 334 000 euros y 155 toneladas de CO<sub>2</sub> en los 250 Land Cruiser de la flota de MSF-OCP.

## ¿CÓMO ELEGIR NEUMÁTICOS MÁS ECOLÓGICOS?

OBJETIVO

**Reducir el consumo de combustible**

Complejidad **Baja**

Coste **\$**

R.S.I. **Intermedio**

Dependiendo de la normativa vigente en cada país de la misión, los neumáticos pueden evaluarse en función de una serie de criterios, incluido el consumo de combustible basado en la resistencia a la rodadura.

Esta diferencia en el consumo de combustible puede llegar al 7 % entre un neumático con clasificación «A» y otro con clasificación «G».

Por lo tanto, es un criterio importante a tener en cuenta siempre que esté disponible.

La diferencia en el precio de compra, generalmente un poco más caro, suele compensarse con el ahorro en el consumo de combustible durante la vida útil del neumático.

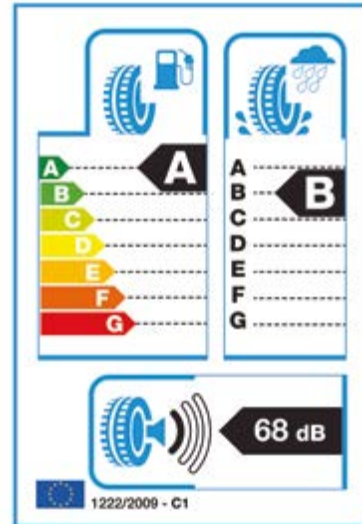
¡Mantener la presión correcta de los neumáticos también juega un papel muy importante en el consumo de combustible, el desgaste de los neumáticos y la seguridad!

**Ej.: 0,5 bar por debajo de la presión recomendada = + 3 % de consumo de combustible.**

La presión correcta se puede consultar en el libro de mantenimiento del vehículo y, a menudo, en una pegatina en una de las puertas.

La presión puede bajar entre un 2,5 y un 5 % en 1 mes y un 20 % al cabo de 5 meses.

En MSF, el conductor tiene que comprobar la presión cada semana con un manómetro durante la revisión semanal. También deberá revisar la presión el mecánico en cada sesión de mantenimiento.



La etiqueta suele estar pegada en el neumático



Al buscar neumáticos en internet, también encontraremos los siguientes iconos



A la hora de elegir un neumático, se deberán tener en cuenta las dimensiones adecuadas, la velocidad, el índice de carga, el tipo de estructura y el perfil.

Es importante tener cuidado con las etiquetas falsificadas.

### UN EJEMPLO CONCRETO

Estas etiquetas siguen siendo relativamente poco frecuentes en los países de nuestras misiones. Pero se espera que se vayan desarrollando de aquí a 2030, como ya ocurre con los electrodomésticos, las bombillas, etc.

## ¿QUÉ HACER CON LOS RESIDUOS DE TALLER?

### OBJETIVOS

**Limitar el impacto medioambiental de nuestros residuos del taller, participar en el desarrollo de canales de reciclaje en los países de nuestras misiones**

Complejidad **Media**  
Coste **\$\$**  
R.S.I. **n/a**

### ¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES RESIDUOS NOCIVOS DEL TALLER PARA EL MEDIOAMBIENTE?

#### RESIDUOS PELIGROSOS:

- > Neumáticos
- > Baterías
- > Aceites usados
- > Filtros de aceite y combustible
- > Líquidos de frenos y refrigeración
- > Refrigerantes (-> gas aire acondicionado)
- > Disolventes (-> pintura carrocería)
- > Papel y trapos sucios
- > Envases de productos peligrosos (bidones de aceite...)

#### OTROS RESIDUOS:

- > Cualquier otra pieza sustituida en equipos de motor de:
  - Plástico (parachoques, etc.),
  - Metal (muelle amortiguador, etc.),
  - Cristales (parabrisas, etc.),
  - Tela (fundas de asiento, etc.),
  - Papel (parte del filtro de aire, etc.),
  - ...
- > Embalajes sin ensuciar para las piezas de recambio (embalajes de cartón, etc.)

### ¿CÓMO ENCONTRAR LA MEJOR MANERA DE GESTIONAR LOS RESIDUOS DE TALLER EN EL PAÍS DE NUESTRA MISIÓN?

- > Comprobar la normativa vigente con la autoridad competente -> solicitar una lista de los prestadores de servicios certificados,
- > Consultar la GeoApp de MSF (<https://geo.geomsf.org/portal/apps/dashboards/home> > Waste Management Dashboard) -> cartografía de incineradoras semi-industriales de MSF y proveedores de servicios aprobados por país,

- > Preguntar a los demás OC y actores presentes en el país (directamente o a través de Cluster Log),
- > Visitar el sitio web del WREC (<https://logcluster.org/en/wrec/green-logistics>) -> mapa de proveedores de servicios por país (<https://logie.logcluster.org/?op=wrec>).

Para obtener más información -> [Global.WREC@wfp.org](mailto:Global.WREC@wfp.org),

- > Buscar proveedores de servicios en internet -> mercado en pleno desarrollo (prestando siempre atención a la calidad del servicio),
- > Consultar a los concesionarios (Toyota, etc.),
- > Contactar con el RTR o el Referente Técnico para obtener asesoramiento, información, un histórico, etc.

Una vez identificadas las mejores alternativas, poner en marcha un procedimiento de gestión de residuos en el garaje de MSF que satisfaga las necesidades del proveedor o proveedores de servicios -> clasificación, recogida, etc.

>>> [ver fichas Residuos A-3 y A-4](#)

### ¿CUÁLES SON LAS MEJORES PRÁCTICAS EN EL TALLER PARA LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE TALLER?

- > Trabajo limpio (colector de líquidos usado, embudo de llenado, etc.),
- > Disponer de una zona dedicada a los residuos del taller que esté cubierta y protegida del agua para la limpieza. Con contenedores adaptados al sistema de clasificación existente,
- > Clasificar los residuos de acuerdo con el procedimiento de eliminación de residuos previsto para facilitar la recogida por parte del proveedor o proveedores de servicios,
- > Respetar el programa de mantenimiento (sin «exceso de mantenimiento») y sustituir las piezas cuando sea necesario,
- > Realizar una revisión de los residuos del taller en cada visita del RTR o del Referente Técnico.



MSF únicamente ha aprobado a los proveedores incluidos en su GeoApp.

Malas prácticas que deben evitarse: vaciar pequeños equipos motorizados en el suelo (motobombas, etc.), verter aceite de drenaje en las cunetas, el agua o la naturaleza, quemar neumáticos, etc. ¡Se deberá tener especial cuidado con los residuos peligrosos!

>>> [ver ficha Residuos D-4](#)

Si se subcontratan tareas de mantenimiento, el RTR o el Referente Técnico también deberán comprobar la calidad de la gestión de residuos del subcontratista en el momento de la validación.



En 2024, se dedicará un puesto a mejorar la gestión de los residuos de los talleres en nuestras misiones.

### UN EJEMPLO CONCRETO

El PMA trabaja con empresas de reciclaje para los neumáticos y baterías en el 70 % de sus países. También están llevando a cabo un proyecto piloto de reciclaje de neumáticos por pirólisis para obtener gasóleo, metal y microesferas de plástico (-> material reutilizado en la construcción).

**B -  
REDUCIR NUESTRA HUELLA DE CARBONO  
EN LOS DESPLAZAMIENTOS DE CASA A LA OFICINA**



## ¿CÓMO FOMENTAR DESPLAZAMIENTOS MÁS ECOLÓGICOS AL TRABAJO?

### OBJETIVOS

**Reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> y de contaminantes, salud de los empleados**

Complejidad **Media**  
Coste **\$\$**  
R.S.I. **n/a**

Si queremos reducir en un 60 % el número de kilómetros recorridos entre el domicilio y el trabajo utilizando combustibles fósiles de aquí a 2030 (compromiso de MSF), será necesario sensibilizar y motivar a los empleados con la causa «verde», y las empresas deberán implicarse a fondo para fomentar cambios de hábitos.

Todo esto es posible. En los Países Bajos, por ejemplo, el principal medio de transporte es el transporte público, seguido de la bicicleta y los desplazamientos a pie, con el coche en último lugar.

### ¿CUÁLES SON LAS ALTERNATIVAS AL COCHE PARTICULAR?

(Esta clasificación va de la menos contaminante a la más contaminante y, por tanto, debe favorecerse en este sentido)

> Caminar: es gratis y bueno para la salud. La OMS recomienda dar 10 000 pasos al día (= 7,5 km) para mantenerse en buena forma física y mental,

> Bicicleta: es gratis una vez que se dispone de la bicicleta, y es bueno para la salud. En ciudad, los trayectos de menos de 3 km suelen recorrerse más rápido en bicicleta que en coche,

> Transporte público: El número de plazas lo convierte en un medio de transporte poco contaminante,

> Los traslados gestionados por la organización: optimiza el trayecto en función del número de personas que viajen en el vehículo. Se fomenta la puesta en común con otros OC o actores,

> Compartir coche: otra forma de optimizar los desplazamientos y crear vínculos fuera del trabajo.

Todas estas alternativas contribuyen también a aliviar la congestión en las horas punta.



### POSIBLES INCENTIVOS DE LA ORGANIZACIÓN

- > Sesiones de sensibilización y debate sobre la hoja de ruta climática y medioambiental de MSF,
- > Seleccionar todos los edificios de MSF (hospitales, oficinas, bases, etc.) dentro de un perímetro aceptable para ir a pie o en bicicleta (esto limita también el número de desplazamientos que hay que organizar),
- > Bonificación por la compra de una bicicleta, casco y candado + aparcamiento vigilado en el lugar de trabajo,
- > Cubrir parte del coste del transporte público,
- > Adaptación del horario laboral al transporte público,
- > Creación de un servicio de transporte en minibus de MSF,
- > Bonificación por compartir coche.



Cada ubicación tiene sus particularidades, por lo que cada uno de nosotros, como responsables de los desplazamientos, edificios y recursos humanos, deberemos definir, en consulta con nuestros equipos, las mejores opciones de desplazamiento posibles. Deberemos recordar incluir parámetros de seguridad en nuestras soluciones (que deberán ser validadas por el Coordinador del Proyecto / Jefe de Misión).

La misma lógica debería aplicarse a los desplazamientos durante las horas de trabajo, poniendo, por ejemplo, bicicletas a disposición de los empleados para los trayectos entre los distintos edificios de MSF. Por ejemplo: oficina - hospital, oficina - base para ir/volver de comer, etc.

>>> **ver ficha GFM A-6**

### EJEMPLOS CONCRETOS

- > En la sede de MSF en París, la gran mayoría de los empleados van en transporte público, en bicicleta o a pie,
- > La Comisión Europea aspira a que el 45% de sus empleados en Bruselas acudan al trabajo en transporte público y el 19% a pie o en bicicleta.

# RESIDUOS Y ECOSISTEMAS



# HOJA DE RUTA CLIMÁTICA Y MEDIOAMBIENTAL

## MSF-OCP -> SECCIONES «GESTIÓN DE RESIDUOS»

### Y «ECOSISTEMAS LOCALES»

### GESTIÓN DE RESIDUOS



**2,5% de la huella de carbono**  
2300 tCO2e en 2019 - 900 tCO2e en 2030

No estamos ante un tema nuevo. De hecho, desde hace mucho tiempo, es uno de nuestros grandes quebraderos de cabeza in situ: en muchas de las zonas en las que actuamos, las instalaciones de tratamiento de residuos médicos y las infraestructuras de gestión de aguas residuales son escasas o inexistentes y tenemos que implantar nosotros mismos el sistema que consideramos pertinente. En cuanto a los cambios que supone esta hoja de ruta, por un lado, vamos a ir un paso más allá en nuestro nivel de exigencia y equipos y, por otro, vamos a reducir el número y la complejidad de los residuos creados remitiéndolos a la fuente, al tiempo que sumamos a la reflexión el ámbito de las emisiones de CO<sub>2</sub>.

**SOLUCIONES**

**Garantizar que se respetan todas las etapas de la gestión segura de residuos**

- Elaborar y aplicar un plan de gestión de residuos específico para cada contexto

**Evitar y reducir los residuos**

- Reducir el uso de productos médicos y no médicos de un solo uso y fomentar el material reutilizable y biodegradable
- No utilizar sobres de plástico para dispensar nuestros medicamentos y sustituirlos por alternativas reutilizables o biodegradables siempre que sea posible
- Reforzar la aplicación de la política de donaciones antes de su vencimiento
- Promover la reparación de equipos electrónicos y eléctricos

**Incrementar el reciclaje local o regional**

- Mejorar la clasificación de los residuos domésticos y evaluar las instalaciones locales de tratamiento de residuos
- Promover el reciclaje de aparatos electrónicos y eléctricos

**Limitar la contaminación del suelo, el agua y el aire**

- Implantar sistemas sostenibles de destrucción de residuos
- Garantizar una mejor calidad de tratamiento cuando se externaliza la gestión de residuos peligrosos
- Mejorar la vigilancia y tratamiento de las aguas residuales en hospitales
- Intensificar nuestras investigaciones sobre los riesgos de las aguas residuales de hospitales

**COMPROMISOS**

El 100% de las misiones de MSF OCP cuentan con un plan de gestión de residuos de aquí a finales de 2025

Reducir el volumen de residuos en un 50% de aquí a 2030

Se han identificado canales de reciclaje en el 100% de los proyectos de aquí a finales de 2025

el 100% de las misiones han implantado las «mejores alternativas medioambientales aplicables» de aquí a 2030

**ECOSISTEMAS LOCALES**



Este ámbito se refiere principalmente a la huella medioambiental (menor impacto de emisiones de CO<sub>2</sub>)

Además de reducir la contaminación y las emisiones, una transición medioambiental supone integrar el hecho de que los ecosistemas locales reaccionan y corren el riesgo de degradarse si los recursos que retiramos son excesivos respecto de la capacidad de regeneración. En este sentido, implantaremos acciones para identificar tales riesgos, mitigarlos e incluso hacer una modesta contribución local a su regeneración.

**SOLUCIONES**

**Preservar los recursos hídricos**

- Implantar políticas específicas de ahorro de agua en las zonas donde este recurso escasea

**Prevenir y limitar la degradación del medioambiente local**

- Implantar las «mejores alternativas medioambientales aplicables» tras analizar el impacto medioambiental de cada proyecto

**Preservar la tierra y el suelo dentro y alrededor de nuestras instalaciones**

- Promover la plantación de árboles, integrar jardines en los locales

**COMPROMISOS**

El 100% de los proyectos ponen en marcha las «mejores alternativas medioambientales aplicables» de aquí a finales de 2025

el 100% de los proyectos han llevado a cabo un análisis del impacto medioambiental de aquí a finales de 2025

Incorporar una dimensión de revegetación en el 100% de los proyectos de construcción y renovación desde 2024

## ÁREAS PRINCIPALES DE INTERVENCIÓN Y PRINCIPIOS PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS

### ÁREAS PRINCIPALES DE INTERVENCIÓN:

- El 100% de las misiones cuenta con un plan de gestión de residuos in situ,
- El 100% de las misiones han identificado y aprobado:
  - Proveedores de servicios en materia de reciclaje para residuos peligrosos y domésticos,
  - Una cementera (o, en su defecto, un incinerador adaptado) para incinerar los residuos peligrosos no reciclables,
- El 100% de los centros afectados están equipados con el tipo de incinerador más adecuado para su actividad. Cuando es posible, se opta por soluciones alternativas más respetuosas con el medioambiente,
- Se presta especial atención a la optimización de la combustión para minimizar la toxicidad del humo,
- En aquellos casos en que no es viable la infiltración de las aguas residuales a la salida de las instalaciones de pretratamiento, se valora, caso por caso con el RTR o el Referente Técnico Watsan, la posibilidad de aplicar un tratamiento adicional,
- El destino final de los lodos fecales se determina, válida y comprueba periódicamente,
- El consumo de agua se mantiene bajo control.

- Nuestra responsabilidad de limitar la contaminación del suelo, el agua y el aire se tiene en cuenta en las decisiones presupuestarias (incineradores semiindustriales, soluciones técnicas para el tratamiento de aguas residuales, etc.),
- Los operarios de la zona de residuos reciben formación sobre gestión de incineradores y optimización de la combustión,
- Los trabajos de saneamiento que realiza MSF son objeto de comprobación y mantenimiento,
- Los proveedores de servicios de recogida, transporte y eliminación de lodos fecales están aprobados, realizándose inspecciones programadas y aleatorias durante el transporte así como en el destino final,
- En función del tamaño de la red, se instalan uno o varios contadores de agua, se introducen los datos en la herramienta de supervisión y se identifican y reparan las fugas.

### PRINCIPIOS QUE DEBEN APLICARSE A TODAS LAS MISIONES PARA LOGRAR LOS OBJETIVOS:

- Los recursos RRHH Watsan necesarios para implantar y mantener el plan de gestión de residuos se establecen en función de los distintos contextos,
- Las herramientas para identificar, evaluar y aprobar a los proveedores de servicios son conocidas y están en uso,

Nota : Los puntos más farragosos se desarrollarán con posterioridad o a través de otros departamentos

## FICHAS DE GESTIÓN DE RESIDUOS

### A

#### GARANTIZAR QUE SE RESPETAN TODAS LAS ETAPAS DE LA GESTIÓN SEGURA DE RESIDUOS

- 1 ¿Cómo puedo gestionar responsablemente mi producción de residuos?
- 2 ¿Cuáles son los distintos tipos de residuos y sus proporciones?
- 3 ¿Para qué sirve un plan de gestión de residuos?
- 4 ¿Cómo poner en práctica el plan de gestión de residuos?
- 5 ¿Quién se encarga de qué en materia de gestión responsable de residuos?

### B

#### EVITAR Y REDUCIR LOS RESIDUOS

- 1 ¿Cuáles son los principales artículos logísticos que requieren un control de la fecha de caducidad?
- 2 ¿Cómo fabricar cloro uno mismo?
- 3 ¿Cómo y cuándo reparar un equipo?

### C

#### INCREMENTAR EL RECICLAJE LOCAL O REGIONAL

- 1 ¿Cómo pueden identificarse los canales de reciclaje?
- 2 ¿Cómo puede evaluarse la calidad de un proveedor de servicios de reciclaje?
- 3 ¿Cómo se organiza la clasificación y el almacenamiento de los residuos reciclables?

### D

#### LIMITAR LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO, AGUA Y AIRE

- 1 ¿Cuáles son las mejores soluciones para gestionar mis diferentes tipos de residuos?
- 2 ¿Cómo elegir una estrategia de gestión de residuos médicos?
- 3 ¿Cómo gestionar los residuos peligrosos de farmacia?
- 4 ¿Cómo se gestionan los residuos logísticos peligrosos?
- 5 ¿Cómo pueden ayudarme las cementeras en la gestión de mis residuos peligrosos?
- 6 ¿Cómo se gestionan los residuos domésticos?
- 7 ¿Qué tipo de incinerador elegir en función de la actividad del proyecto?
- 8 ¿Qué es una trituradora-esterilizadora?
- 9 ¿Cuáles son los riesgos asociados a nuestras aguas residuales y lodos fecales?
- 10 ¿Qué tipo de tratamiento/eliminación de aguas residuales debe elegirse para cada emplazamiento?
- 11 ¿Cómo puedo evaluar si mis instalaciones estándar de pretratamiento están correctamente dimensionadas y son funcionales?
- 12 ¿Cómo puedo evaluar si mis instalaciones estándar de tratamiento para infiltraciones están bien dimensionadas y son funcionales?
- 13 ¿Qué solución técnica elegir para la eliminación de mis lodos fecales?
- 14 ¿Cómo puedo valorar si mis lodos fecales se están gestionando de forma responsable en mi proyecto?

## FICHAS DE LOS ECOSISTEMAS LOCALES

### E

#### PRESERVAR LOS RECURSOS HÍDRICOS

- 1 ¿Cómo controlar el consumo de agua?

### F

#### PRESERVAR LA TIERRA Y SUELOS EN, Y ALREDEDOR DE, NUESTRAS ESTRUCTURAS

- 1 ¿Qué tipo de vegetación debe plantarse?

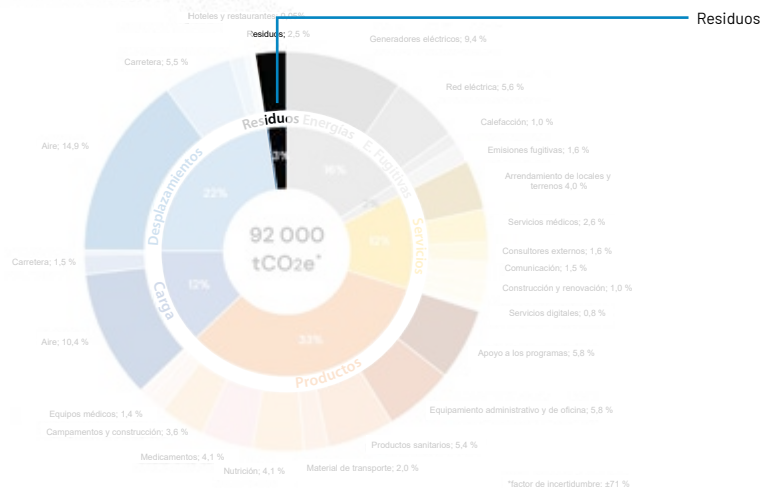


EL MEJOR RESIDUO ES EL QUE NO SE GENERA



#### IMPACTO DEL CARBONO EN:

Esta es la huella de carbono de MSF OCP para 2019



**ASEGURÉMONOS DE QUE TODAS LAS ETAPAS  
DE LA GESTIÓN SEGURA DE RESIDUOS  
SE RESPETAN**



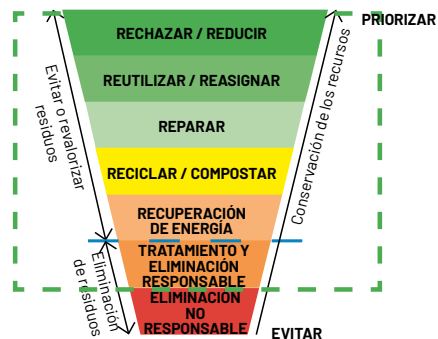
## ¿CÓMO PUEDO GESTIONAR MI PRODUCCIÓN DE RESIDUOS DE FORMA RESPONSABLE?

### OBJETIVO

Aplicar la metodología adecuada para limitar la cantidad y gestionar los residuos restantes de la forma más eficiente posible

Complejidad **Baja**  
Coste **n/a**  
RSI **n/a**

La metodología descrita en esta ilustración permite evitar o reducir los residuos en su origen y, a continuación, determinar la mejor solución desde el punto de vista medioambiental para los residuos restantes, empezando por el nivel más elevado y descendiendo si la solución no es adecuada para los residuos y/o el contexto. Esta ilustración se repite en las fichas siguientes para destacar, en cada situación, el nivel correspondiente al comportamiento que se debe adoptar.



### 1 - RECHAZAR / REDUCIR

Esta primera etapa consiste en evitar al máximo la creación de residuos: «El mejor residuo es el que no se genera». Se trata principalmente de confirmar una necesidad y/o su cantidad, así como de buscar alternativas que generen menos residuos.

**Por ejemplo: negarse a comprar botellas de agua de plástico y optar por garras de agua rellenables, instalar filtros de aceite permanentes para reducir los residuos del taller, etc.**

>>> ver ficha GFM A-17

El cumplimiento de los planes de mantenimiento preventivo es otra forma de reducir los residuos alargando la vida útil de los equipos.

### 2 - REUTILIZAR / REASIGNAR

El objetivo es seguir utilizando un equipo u objeto mientras pueda cumplir su función en las condiciones adecuadas.

**Por ejemplo, cuando hay que retirar un frigorífico médico del parque para cumplir la política de renovación, puede reasignarse como frigorífico doméstico de la base.**

### 3 - REPARAR

Este nivel consiste en evaluar la posibilidad de reparar un equipo o un objeto antes de tirarlo y comprar uno nuevo

>>> ver ficha Residuos A-4

### 4 - RECICLAR / COMPOSTAR

Esta etapa está en pleno desarrollo. Cada misión debe identificar los canales de reciclaje locales/regionales/internacionales en función de sus residuos y establecer un procedimiento de clasificación y almacenamiento en consecuencia

>>> ver fichas Residuos C-1 a C-3

El compostaje debe evitarse en las instalaciones de MSF (riesgo de vectores: roedores, etc.).

Por otro lado, los residuos aptos para la producción de compost pueden ofrecerse al sector agrícola local o a plantas de compostaje y metanización.

### 5- RECUPERACIÓN DE ENERGÍA

El objetivo es transformar los residuos en energía: **Ej.: > Los residuos sólidos, como el papel y el cartón, pueden utilizarse para mejorar la mezcla de residuos en los incineradores de MSF para**

**optimizar la combustión y limitar la toxicidad de los humos que se liberan en el aire.**

>>> ver ficha Residuos D-7

**> Los residuos peligrosos, como los neumáticos, el aceite usado, etc., pueden transformarse en energía y sustituir en parte el uso de combustibles fósiles para alimentar los hornos de cemento, limitando al mismo tiempo la toxicidad del humo gracias a filtros en las chimeneas (coprocesamiento)**

>>> ver ficha Residuos D-5

### 6 - TRATAMIENTO Y ELIMINACIÓN RESPONSABLE

En caso de que no se pueda aplicar ninguna de las soluciones anteriores, la misión implantará las mejores técnicas medioambientales disponibles y económicamente viables para minimizar el impacto de los residuos cuando se eliminen. **Por ejemplo: incinerador semi-industrial, pretratamiento/tratamiento de aguas residuales antes de su vertido al medioambiente, etc.**



El cumplimiento de los procedimientos de gestión de residuos médicos tiene prioridad sobre cualquier alternativa que no haya sido validada, con el fin de garantizar la seguridad de las personas.

Las donaciones (de equipos no peligrosos) son una forma de evitar los residuos, pero con ciertas reservas. El beneficiario de la donación deberá poder:

- > Utilizar el contenido de la donación antes de que caduque,
- > Deshacerse responsablemente del contenido de la donación al final de su vida útil.

### UN EJEMPLO CONCRETO

El hospital de Amán es un ejemplo que debemos seguir en este sentido: se ha sustituido la distribución de botellas y vasos de plástico desechables por dispensadores de agua con botellas y frascos individuales (~6,8 toneladas/año), se ha espaciado la sustitución de las bolsas negras de basura doméstica para reducir el número utilizado (~3 toneladas/año), se han investigado los canales de reciclaje disponibles y se ha organizado la clasificación en consecuencia (54% de los residuos), los residuos no reciclables aptos para la metanización se transforman en biogás para crear electricidad, etc. El ayuntamiento de Amán ha pedido información a MSF sobre cómo utilizar este modelo para mejorar la gestión de residuos en sus centros de salud.

### 7 - ELIMINACIÓN NO RESPONSABLE

Esta práctica está prohibida en MSF.

**Por ejemplo: incineración de residuos al aire libre, vertido de residuos peligrosos en ríos o vertederos accesibles, etc.**



Los departamentos Médicos y de Compras y Suministros, junto con los ESCs, trabajan en la optimización de la gestión de existencias y pedidos y en la reducción de productos médicos y no médicos de un solo uso para contribuir activamente a reducir nuestros residuos en un 50% de aquí a 2030.

Para los proyectos de distribución, la opción de distribuir dinero o vales válidos en los comercios locales puede ayudar a satisfacer mejor las necesidades del beneficiario, limitar el transporte y evitar la gestión de existencias/residuos. No obstante, hay que analizar el contexto en su conjunto (desestabilización del mercado local, etc.).

## ¿CUÁLES SON LOS DISTINTOS TIPOS DE RESIDUOS Y SUS PROPORCIONES?

### OBJETIVOS

**Saber clasificar los residuos y conocer los riesgos**

Complejidad **Baja**  
 Coste **n/a**  
 RSI **n/a**

### S DE RESIDUOS EN MSF:

MEDICAMENTOS GENERALES	<b>RESIDUOS SANITARIOS BLANDOS</b>	Apósito, compresa, jeringa (sin aguja), guantes, envase, envase vacío
	<b>PUNZANTE, AFILADO, CORTANTE</b>	Aguja, bisturí, catéter, ampolla, lanceta, cuchilla, frasco de vidrio
	<b>BIOLÓGICO</b>	Placenta, sangre y fluidos corporales, órganos, miembros amputados,...
RESIDUOS DE ACTIVIDADES MÉDICAS ESPECÍFICAS	<b>BIOLÓGICO PELIGROSO</b>	Muestra, esputo, placa de Petri, filtros HEPA y antibacterias,...
	<b>LABORATORIO Y DIAGNÓSTICO</b>	Cartuchos de carga viral y tests rápidos, microcubeta,...
	<b>FARMACÉUTICO</b>	Medicamentos caducados o dañados, productos con rotura de la cadena de frío
	<b>RADIOLÓGICO</b>	Radiología analógica, productos químicos para el procesado de películas, restos de películas, derivados de plata,...
	<b>CONTROL DE VECTORES</b>	Plaguicidas, residuos de insecticidas, MILD,
	<b>AGUA POTABLE E HIGIENE</b>	Cloro, coagulantes, detergentes,...
	<b>FLOTA MOTORIZADA</b>	Líquidos usados, baterías, neumáticos, etc.
	<b>RESIDUOS DE MATERIAL ELÉCTRICO Y ELECTRÓNICA, RAE</b>	IT, Radiocom, pilas y baterías, equipo médico (después de la descontaminación)
	<b>CONSTRUCCIÓN</b>	Amianto, pintura, plomo, etc.
	RESIDUOS DOMÉSTICOS	<b>RECICLABLE</b>
<b>BIODEGRADABLE (no recuperable)</b>		Residuos verdes, madera*, restos de comida, etc * Sin tratar
<b>COMPOSTABLE (recuperable)</b>		Restos de comida*, residuos verdes, ... *Excepto productos animales, lácteos, aceites y grasas
<b>AGUAS RESIDUALES</b>		Excrementos, aguas grises, aguas negras
<b>RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS</b>		No reciclable, incinerable, vertedero

### PROPORCIONES MEDIAS DE DIFERENTES TIPOS DE RESIDUOS EN UN PROYECTO MÉDICO CLÁSICO DE MSF:

Hasta ahora, la gestión de residuos se ha centrado principalmente en los «residuos médicos generales». El «plan de gestión de residuos de la misión» (>>>ver fichas de residuos A-3 y A-4) amplía ahora esta gestión a todos los residuos del cuadro anterior.

Los «residuos médicos generales» representan una pequeña proporción del total, pero **requieren una atención especial debido al riesgo de contaminación** por sangre u otros fluidos corporales. Por lo tanto, deben respetarse estrictamente las normas de MSF.

>>> ver ficha Residuos D-2 y técnico sanitario en situación precaria pg 6.1

Los «residuos de actividades médicas específicas» también representan una pequeña proporción del total, pero **requieren una atención especial debido a los importantes riesgos medioambientales y sanitarios** que entrañan si estos residuos se gestionan mal. Deben cumplirse estrictamente las normas de MSF (véase la *Guideline* de MSF sobre gestión de residuos peligrosos) y deben identificarse los canales de reciclado o recuperación de energía

>>> ver fichas Residuos C-1 a C-3 y D-3 a D-5

Los «residuos domésticos» procedentes de centros asistenciales, oficinas, etc. representan la gran mayoría del total. Se trata de una oportu-

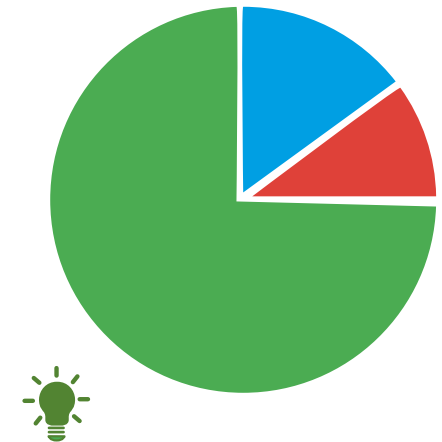
### UN EJEMPLO CONCRETO

En el hospital de Amán, el equipo de logística ha identificado oportunidades de reciclaje para la parte de «residuos domésticos». Tras identificar y validar los canales de reciclaje, ahora se recicla el 54% de estos residuos en lugar de acabar en el vertedero (= 40% de los residuos totales).

nidad desde el punto de vista medioambiental, ya que en nuestros países de acogida se están desarrollando numerosos procesos de reciclaje, compostaje y valorización energética de este tipo de residuos

>>> ver fichas Residuos C-1 a C-3, D-6 y D-13

Residuos domésticos	75%
Residuos médicos generales	15%
Residuos de actividades médicas específicas	10%



Los residuos peligrosos se caracterizan por su peligrosidad para el medioambiente o la salud por sus efectos directos o indirectos a corto, medio o largo plazo -> categorías afectadas en MSF: «residuos médicos generales», «residuos de actividades médicas específicas» + «aguas residuales».

Los residuos infecciosos son residuos contaminados con sangre/líquidos corporales -> categorías afectadas en MSF: «residuos médicos generales» + «residuos biológicos peligrosos, de laboratorio y de diagnóstico» + «aguas residuales»

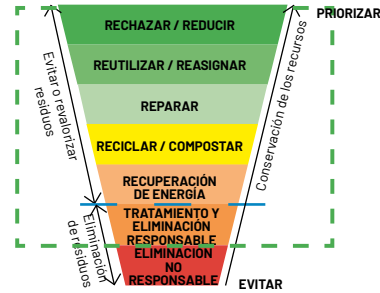
## ¿PARA QUÉ SIRVE UN PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS?

### LA GESTIÓN RESPONSABLE DE RESIDUOS CONTRIBUYE A LIMITAR RIESGOS MEDIOAMBIENTALES Y SANITARIOS

Los riesgos más comunes son:

- Intoxicación por ingestión, inhalación o contacto con la piel,
- Emisión de contaminantes tóxicos al aire cuando los residuos se incineran en incineradoras inadecuadas o al aire libre,
- Búsqueda de vertederos donde exista riesgo de exposición/lesión y desvío de sustancias peligrosas como medicamentos,
- Contaminación de los recursos de agua potable por sustancias tóxicas y peligrosas,
- Perturbaciones ecológicas como la destrucción de organismos necesarios para el tratamiento de las aguas residuales o el deterioro de la vida acuática,
- Desarrollo de resistencia a determinadas moléculas (antibióticos, insecticidas, etc.).

Para evitar el mayor número posible de estos riesgos, **MSF se ha comprometido a que el 100% de sus misiones cuenten con un plan de gestión de residuos.**



### OBJETIVOS

**Conocer los riesgos asociados a los residuos, implantar las mejores soluciones disponibles para una gestión responsable de los residuos**

Complejidad **Media**  
 Coste **n/a**  
 RSI **n/a**

### EL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Las actividades de MSF generan varios tipos de residuos, para los que es necesario identificar distintos métodos y soluciones, que a su vez también dependen del contexto. Por tanto, no existe una solución única para todos los tipos de residuos. Por consiguiente, para cada misión debe definirse un plan de gestión de residuos que contenga toda la información necesaria para optimizar su gestión.

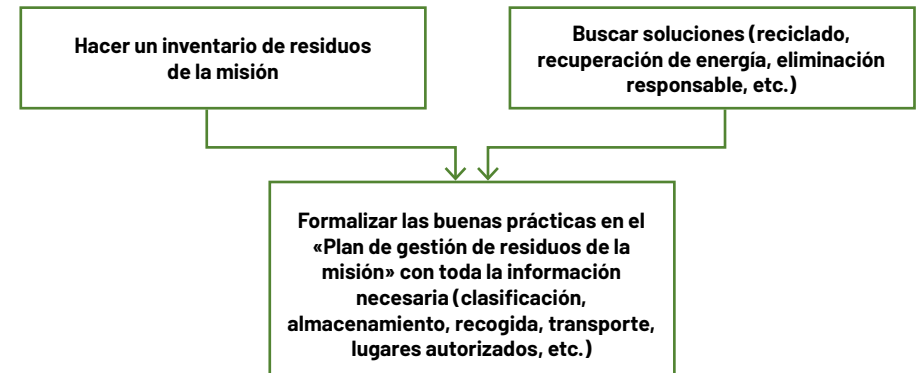


Los recursos RRHH de Watsan que se necesitan para implantar y mantener el plan de gestión de residuos deben dimensionarse en función de los contextos.



El plan de gestión de residuos facilita la consolidación de datos para evaluar las oportunidades de puesta en común interna o externa.

Este plan se basa en la lógica siguiente:



### UN EJEMPLO CONCRETO

El conjunto de OCs de MSF tienen un plan de gestión de residuos.

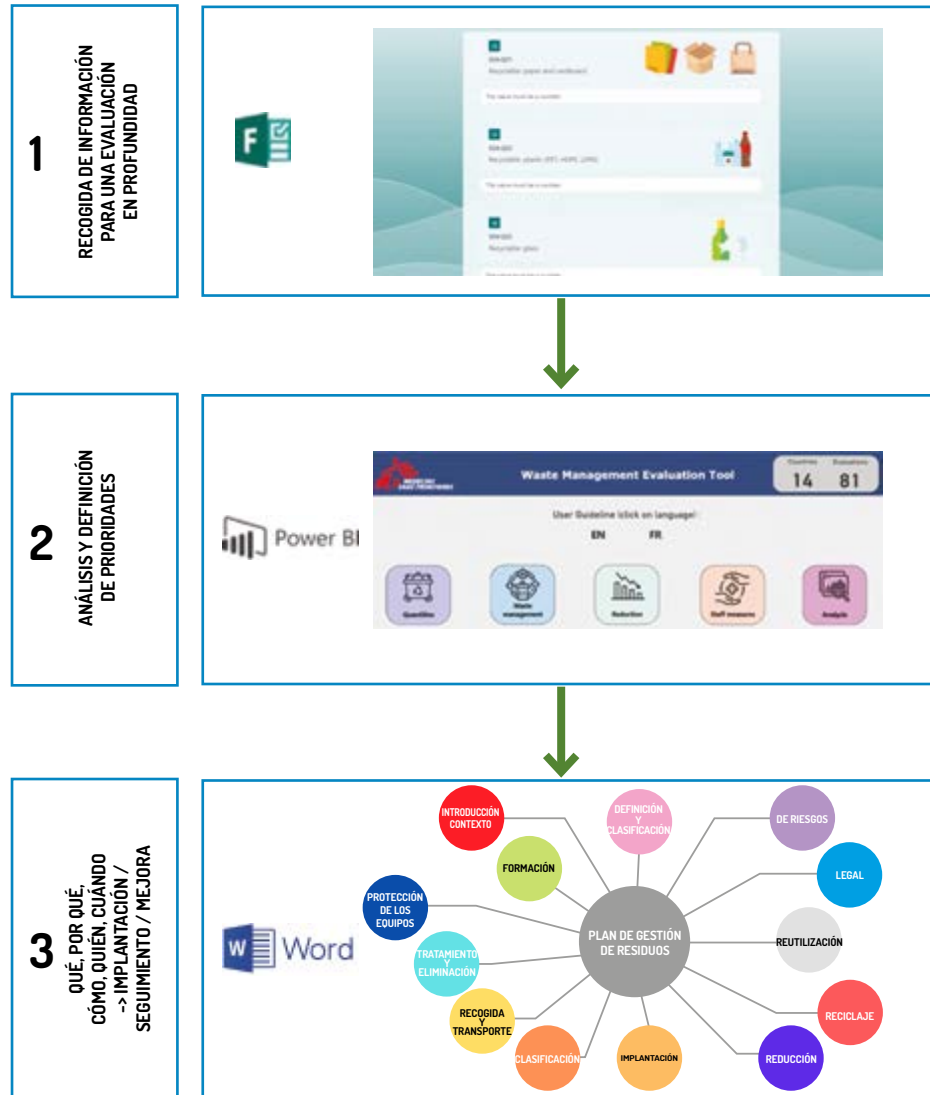
# ¿CÓMO PUEDE IMPLANTARSE EL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS?

## OBJETIVOS

**Recopilar información, analizar y definir prioridades, implantar y mantener el plan de gestión de residuos de la misión**

Complejidad **Media**  
 Coste **n/a**  
 RSI **n/a**

Hay tres etapas principales de implementación:



## ETAPA 1

Esta etapa se lleva a cabo utilizando un formulario normalizado Forms, que recoge toda la información necesaria en forma de preguntas generales, cuantitativas y de desempeño.

## ETAPA 2

El formato estandarizado de las preguntas mencionadas más arriba permite procesar la información de forma rápida y sencilla en Power BI. Se puede utilizar una serie de cuadros de mando para puntuar y destacar las prioridades. Estos datos están accesibles a lo largo del tiempo, lo que permite comparar los resultados de un año a otro, por ejemplo.

## ETAPA 3

El formato normalizado del plan de gestión de residuos permite rellenar fácilmente toda la información que debe incluirse. Está redactado para la misión, pero incluye secciones específicas para cada proyecto (la lógica es parecida a la de una «guía de seguridad»).

Entre otras cuestiones, contiene la siguiente información:

- Resultados de las etapas de recogida y análisis de la información descritas anteriormente,
- Normativa vigente en el país,

➤ Proveedores de servicios de reciclaje/compostaje o recuperación de energía identificados y aprobados

➤➤➤ [ver fichas Residuos C-1 a C-3 y D-5](#)

➤ Procedimientos de clasificación, almacenamiento, recogida y transporte para proveedores de servicios y/o procesos internos,

➤ Soluciones técnicas para el tratamiento y la eliminación de los residuos de la misión

➤➤➤ [ver fichas Residuos D-1 a D-14](#)

➤ Recursos RRHH implicados y funciones y responsabilidades

➤➤➤ [ver ficha Residuos A-5](#)

➤ Aspectos presupuestarios.



El análisis en Power BI permite justificar las propuestas de mejora para los plazos presupuestarios.

Puede ponerse en contacto con su RTR o Referente Técnico Watsan para establecer un plan de gestión de residuos para su misión.

El plan de gestión de residuos puede variar de un OC a otro, pero la metodología es, en líneas generales, la misma.

## UN EJEMPLO CONCRETO

MSF-OCG ha llevado a cabo las fases de recogida y análisis en 81 centros de 14 países en esta etapa de su despliegue.

## ¿QUIÉN SE ENCARGA DE QUÉ EN MATERIA DE GESTIÓN RESPONSABLE DE RESIDUOS?

### OBJETIVOS

**Determinar responsabilidades y facilitar la aplicación y seguimiento**

Complejidad **Baja**  
Coste **n/a**  
RSI **n/a**

TAREAS	¿QUIÉN?	FICHA
<b>PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA MISIÓN</b>		
Actuar como propietario del documento (responsable de su existencia, aplicación y seguimiento)	Coordinador de logística	<b>Residuos A-3 y A-4</b>
Identificar los RRHH necesarios para la implementación del plan de gestión de residuos de la misión (y su mantenimiento en adelante)	Coordinador de logística + Responsable de Logística + Watsan + apoyo del RTR o Referente Técnico Watsan	
Llevar a cabo las 3 etapas de implementación: recogida de información / análisis y definición de prioridades / redacción del plan de gestión de residuos de la misión	Jefe de Misión + Coordinador Médico + Coordinador de Logística	
Aprobar el plan de gestión de residuos de la misión	Coordinador Médico + Coordinador de Logística	
Movilizar los equipos para su implementación		
<b>RECHAZAR / REDUCIR / REUTILIZAR / REASIGNAR / REPARAR</b>		
Validar/cuestionar una necesidad y/o una cantidad + buscar o instar a buscar alternativas que generen menos residuos	Responsable de Logística + Coordinador de Logística	<b>Residuos A-1 y B-1 a B-3</b>
Identificar y aplicar posibles reutilizaciones/reasignaciones	Coordinador de Logística + Responsable de Logística + perfiles técnicos	
Identificar las opciones de reparación	Coordinador de Logística + RTR o Referente Técnico según equipo	
Aprobar una posibilidad de reparación		
<b>RECICLAJE / COMPOSTAJE / RECUPERACIÓN DE ENERGÍA</b>		
Identificar los canales de reciclaje / compostaje / recuperación de energía	Coordinador de Logística + RTR o Referente Técnico + Responsable de Logística Watsa	<b>Residuos A-1, C-1 a C-3 y D-5</b>
Aprobar proveedores de servicios de reciclaje / compostaje / recuperación de energía (+ volver a aprobar periódicamente)	Coordinador de Logística + RTR o Referente Técnico Watsan (+ Energía según los residuos)	
Colocar contenedores y zonas de almacenamiento y medios de transporte adaptados	Responsable de Logística + Supervisor de Logística u Operador Logístico de la base + Watsan	
Comunicar el sistema de clasificación de residuos existente y comprobar el cumplimiento a diario		
Comprobar la calidad del servicio prestado por los proveedores de servicios aprobados a diario		
<b>ARTÍCULOS LOGÍSTICOS CON FECHA DE CADUCIDAD</b>		
Gestionar/cuantificar las existencias y los pedidos	Responsable de Logística / Supply + Coordinador de Logística	<b>Residuos B-1</b>
Aplicación del principio FEFO	Encargado de Almacén	
Reevaluar con los proveedores la fecha de caducidad de las MILD y los insecticidas	Coordinador de Logística + Referente Técnico Watsan	
Organizar donaciones en caso de exceso de existencias en su fecha de caducidad	Coordinador de Logística (+ Coordinador médico en caso de MILD)	

<b>PREPARACIÓN DE LOS RESIDUOS ANTES DE SU GESTIÓN FINAL</b>		
Desinfectar los equipos biomédicos	Biomed	<b>Residuos C-3</b>
Retirar y almacenar correctamente todas las baterías / pilas antes de la recogida	Electricista o supervisor de logística	
Recuperar el gas refrigerante	Responsable del mantenimiento de los aparatos de climatización	
Sobrescribir los datos TI	TI	
Vaciado de líquidos en el material de laboratorio + desinfección si es necesario	Biomed y auxiliar de laboratorio	
<b>GESTIÓN DE RESIDUOS MÉDICOS</b>		
Determinar la estrategia de gestión de residuos médicos	Coordinador médico + Coordinador de logística	<b>Residuos D-2, D-3 y D-5</b>
<b>ZONA DE RESIDUOS (INTERSECCIONAL)</b>		
Disponer de un incinerador adaptado a la actividad o de equipos más respetuosos con el medioambiente si es posible (trituradora - esterilizadora, etc.)	Coordinador de Logística + RTR o Referente Técnico Watsan	<b>Residuos D-7 y D-8</b>
Garantizar que los departamentos cumplen los requisitos de clasificación	Médico + Responsable de Logística + Supervisor de logística + Watsan	
Realizar el pesaje e introducir los datos en el registro / herramienta de seguimiento (-> esencial para poder ejecutar las etapas del plan de gestión de residuos de la misión)	Operador de la zona de residuos	
Comprobar la eficacia de la combustión del incinerador	Operador de la zona de residuos + Watsan	
<b>AGUAS RESIDUALES</b>		
Comprobar la idoneidad de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales en relación con el contexto	Responsable de Logística + Watsan	<b>Residuos D-10 y D-13</b>
Comprobar que las instalaciones están correctamente dimensionadas y funcionan adecuadamente		<b>Residuos D-11, D-12 y D-14</b>
Validar y comprobar el servicio en caso de que se externalice la recogida, transporte y eliminación de lodos fecales	Coordinador de Logística + Watsan o RTR o Referente Técnico Watsan	<b>Residuos D-13 y D-14</b>



Esta lista no es exhaustiva y puede variar de una misión a otra en función de las actividades y de la configuración de RRHH.

### UN EJEMPLO CONCRETO

En Sudán del Sur, MSF ha creado una zona interseccional de residuos bajo la dirección de MSF-OCA. Se han realizado/previsto las inversiones necesarias para equiparnos con incineradoras semi-industriales HTI que, entre otras cosas, permiten limitar al máximo la toxicidad de los humos.

**B-  
EVITAR  
Y REDUCIR LOS RESIDUOS**



## ¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES ELEMENTOS LOGÍSTICOS QUE REQUIEREN UN CONTROL DE LA FECHA DE CADUCIDAD?

Los artículos logísticos con fecha de caducidad son limitados (a diferencia de los productos médicos).

Sin embargo, la mayoría están clasificados como residuos peligrosos y, por tanto, requieren procesos específicos de tratamiento/eliminación con un riesgo de impacto de diverso grado sobre el medioambiente.

Por ello, es muy recomendable respetar las fechas de caducidad para evitar generar y tener que gestionar este tipo de residuos.

Los más comunes son:

### 1 - LAS MOSQUITERAS IMPREGNADAS (MILD)

Las MILD tienen una vida útil de entre 2 y 3 años, según las especificaciones del fabricante, a partir de la fecha indicada en el envase o en el propio mosquitero. Más allá de dicha fecha, el insecticida perderá teóricamente su eficacia.

En caso de que una cantidad importante de existencias llegue a su fecha de caducidad, su Referente Técnico Watsan puede solicitar al fabricante una evaluación precisa de la vida útil. A tales efectos, se requiere remitir una muestra. En función del caso, de esta manera puede superarse la duración teórica y evitar residuos peligrosos.

En términos generales:

- > Trabajar en estrecha colaboración con el personal médico para optimizar la distribución a los beneficiarios, ya que las MILD tienen un impacto directo en la salud pública,
- > Hacer uso del seguimiento de existencias y de los datos médicos para gestionar el stock y cuantificar los pedidos. Aplicar el principio FEFO para las salidas de stock,
- > Organizar las donaciones a tiempo si es necesario.



### 2 - INSECTICIDAS UTILIZADOS PARA EL RRI

La fecha de caducidad figura en el envase. Al igual que con las MILD, puede solicitarse al fabricante que teste el insecticida para reconsiderar la fecha de caducidad. En este caso deberá también remitir una muestra. Este procedimiento se aplica únicamente a volúmenes considerables de existencias a punto de caducar.

Una buena gestión de las existencias y la planificación del Rociado Residual en Interiores (RRI o IRS en inglés) son la mejor manera de limitar este tipo de residuos.



Los coagulantes/floculantes utilizados para reducir la turbidez del agua son estables a lo largo del tiempo y la mayoría no tienen fecha de caducidad (el producto puede utilizarse mientras funcione según el test de jarras y el aluminio residual medido esté dentro de la norma).

Los medicamentos suponen la mayor parte de nuestros residuos peligrosos con fecha de caducidad.

>>> [ver ficha Residuos D-3](#) para el reparto de responsabilidades entre Meds y Logs.



### OBJETIVOS

**Se recomienda anticipar las fechas de caducidad para evitar la gestión de residuos adicionales, así como reducir nuestro volumen total de residuos**

Complejidad **Media**  
Coste **\$**  
RSI **Rápido**

### 3 - CLORO NADCC O HTH

El producto suele durar entre 2 y 3 años (en buenas condiciones de almacenamiento), ya que la concentración de cloro activo disminuye con el tiempo.

La prueba de concentración de cloro «WataTest» (UniCat : CWATTESTAWN) se utiliza para comprobar si el producto puede seguir utilizándose para fines normales (tratamiento de agua, etc.) o si debe retirarse y seguirse las recomendaciones de MSF -> véase gestión del cloro



### 4 - EL JET A-1

El Jet A-1 tiene una fecha de caducidad a partir de la cual ya no es apto para aeronaves.

Entonces, puede utilizarse en nuestros vehículos diésel y generadores, ya que sus características son similares a las del gasóleo. La mezcla recomendada es 30% de Jet A-1 y 70% de gasóleo. El Jet A-1 tiene un contenido de azufre no apto para vehículos Euro 4 y superiores.

>>> [ver ficha GFM A-9](#)



Los insecticidas utilizados en MSF son tóxicos para los organismos acuáticos. Por lo tanto, las MILD no deben utilizarse como redes de pesca y los insecticidas sobrantes del RRI no deben verterse en ríos, lagos, desagües, etc.

Estos productos suelen ser utilizados por numerosos actores. Por tanto, las donaciones deben organizarse con tiempo en caso de que no pueda consumirse el stock de su misión. De este modo, podrá hacerse un buen uso de estos productos y evitar que se generen residuos peligrosos. Se recomienda anticipar en la medida suficiente la donación para que el donatario pueda consumir las existencias a tiempo y así evitar que tenga que gestionar «sus» residuos.

### UN EJEMPLO CONCRETO

En Liberia, en agosto de 2022, una reserva de 1500 MILD estaba llegando a su fecha de caducidad. Se remitieron dos ejemplares al proveedor, situado en Vietnam. El análisis concluyó que los 2 MILD eran conformes en todos los aspectos a los MILD idénticos salidos de fábrica. Por tanto, la vida útil de los productos se amplió 2 años, hasta agosto de 2024. De esta manera, se evitó la destrucción de 1500 MILD.

## ¿CÓMO FABRICAR CLORO UNO MISMO?

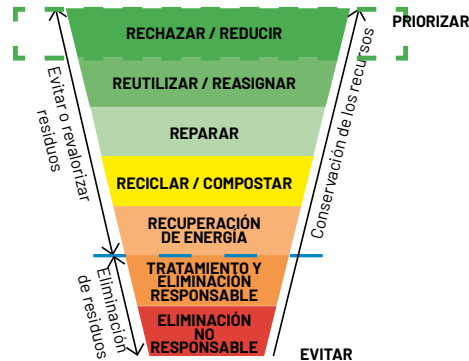
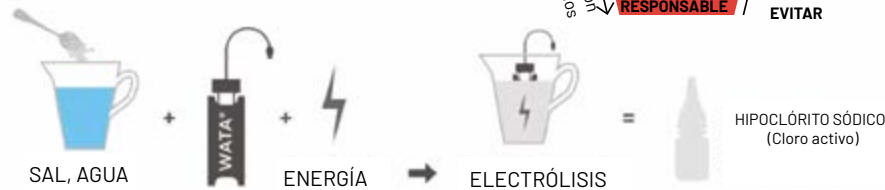
### OBJETIVOS

**Producir la cantidad de cloro necesaria según necesidad inmediata, evitar desechar el cloro caducado**

Complejidad **Media**  
 Coste **\$\$**  
 RSI **Intermedio**

El transporte y la gestión de las existencias de cloro pueden ser complicados. El cloro puede tener asimismo un impacto en el medioambiente cuando caduca y hay que eliminarlo. MSF ha identificado una alternativa que ya se utiliza en varias misiones: el «Wata».

Este dispositivo genera una solución concentrada de hipoclorito sódico al 0,5% (o 5 g de cloro activo por litro) a partir de salmuera de agua limpia. Utiliza el proceso de electrólisis y únicamente requiere agua clara (< 5NTU) y sal.



Existen varios modelos, en función de la cantidad de solución necesaria al día y de la energía disponible:

Código producto	Descripción	Duración de un ciclo de producción	Volumen de cloro activo (5g/L)	Aplicación de agua potable	Aplicación de desinfección con 1 ciclo			Potencia eléctrica nominal	Energía solar
					0,5 %	0,1 %	0,05 %		
CWATDISIGX-	Producción de cloro (Maxi-Wata) set	2h	60L	300 000L	60L	180L	600L	720W	No
CWATDISIGN-	Producción de cloro (Mini-Wata) set	2h	0,5L	2500L	0,5L	1,5L	5L	10W	No
CWATDISIGNS	Producción de cloro (Mini-Wata solar) set	2h	0,5L	2500L	0,5L	1,5L	5L	10W	Sí (2 ciclos / día)
CWATDISIGP-	Producción de cloro (Wata-Plus) set	2h	15L	75 000L	15L	45L	150L	180W	No
CWATDISIGPS	Producción de cloro (Wata-Plus solar) set	2h	15L	75 000L	15L	45L	150L	180W	Sí (2 ciclos / día)
CWATDISIGS-	Producción de cloro (Wata-Standard) set	2h	2L	10 000L	2L	6L	20L	48W	No
CWATDISIGSS	Producción de cloro (Wata-Standard solar) set	2h	2L	10 000L	2L	6L	20L	48W	Sí (2 ciclos / día)

### LA ADQUISICIÓN DE UN WATA SE RECOMIENDA EN ESPECIAL PARA:

- Las Instalaciones sanitarias,
- La comunidad,
- Los lugares donde existen limitaciones en el suministro o de calidad de cloro disponible,
- E-prep según escenarios.

Wata Plus solar



Productos complementarios:



**CWATTESTAWN:**  
 Permite comprobar la concentración en cloro.



**CWATDISIGA- :**  
 Su uso permite estabilizar la solución de cloro durante más de 24 horas. No obstante, se recomienda no espaciar en exceso la producción.



La preparación de la solución de cloro debe prepararse en un lugar limpio y ventilado.

El Wata crea una concentración máxima de cloro activo del 0,5%. Por lo tanto, no es adecuado para las soluciones de desinfección al 2% utilizadas para el cólera.



El uso de un Wata es extremadamente sencillo. Para más información, póngase en contacto con RTR o Referente Técnico Watsan y visite [www.watatechnology.com](http://www.watatechnology.com)

### EJEMPLOS CONCRETOS

- En Níger, MSF-OCP llevó a cabo un proyecto comunitario de acceso al agua. Para el tratamiento del agua, se han instalado Wata solares que garantizan la producción diaria de cloro. Esta producción se utiliza para desinfectar el agua en los puntos de agua de los bidones de la población (6 ml de solución de cloro por cada 25 L de agua). De esta manera, pueden tratarse +/- 2500 bidones de 25 litros con un ciclo de producción de 2 horas de un Wata Plus.
- En Irak, MSF-OCG instaló un Maxi Wata para cubrir las necesidades de cloro del hospital de Mosul.

## ¿CÓMO Y CUÁNDO REPARAR UN EQUIPO?

### OBJETIVOS

**Evitar que se generen residuos al reparar, realizar las reparaciones en condiciones aptas.**

Complejidad **Baja**  
Coste **n/a**  
RSI **n/a**

### ATENCIÓN

La mejor manera de evitar averías (y, por tanto, posibles residuos) es llevar a cabo los mantenimientos preventivos de los equipos.

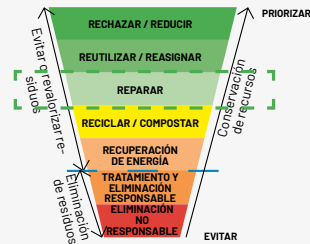
Estas revisiones permiten mantener los niveles de rendimiento y prolongan la vida útil de los equipos.

Todos los planes de mantenimiento estándar de MSF están disponibles en la herramienta de gestión de los mantenimientos. Para que el mantenimiento preventivo se realice correctamente, es necesario:

- Realizar un inventario que recoja las caducidades para conocer el parque de equipos,
- **Configurar** los parámetros de mantenimiento preventivo,
- Disponer de los RRHH necesarios, formados y equipados,
- Garantizar la disponibilidad de las piezas de repuesto necesarias,
- Hacer un seguimiento de la actividad.

El cumplimiento del mantenimiento preventivo también ayuda a limitar el consumo de energía de determinados equipos (aire acondicionado, etc.)

>>> **ver ficha Energía A-17**



En MSF, la reparación de los equipos se supervisa muy de cerca ante el riesgo que supondría una mala reparación para la actividad médica y la seguridad de las personas.

Las reparaciones se llevarán a cabo en estricto cumplimiento de las/los políticas/protocolos/procedimientos de MSF, utilizando piezas de repuesto de calidad y siempre a cargo, y bajo la supervisión, de un perfil competente y autorizado.

**Normas que deben seguirse por familia técnica:**

### ENERGÍA

**REPARACIONES:** a cargo de un electricista interno o externo aprobado por MSF de acuerdo con las normas de seguridad eléctrica de MSF y los documentos de apoyo existentes.

**RENOVACIÓN DEL MATERIAL:** en función del equipamiento y de la política asociada -> ver Referente Técnico Energía.

### CADENA DE FRÍO MÉDICA

#### REPARACIONES:

- Por un técnico interno o externo aprobado por MSF de acuerdo con sus procedimientos,
- Las reparaciones autorizadas se limitan a la sustitución de los componentes del circuito eléctrico (a excepción del compresor) utilizando piezas originales que solicita a su ESC. Si la reparación es más compleja, hay que sustituir el equipo,
- Está prohibido operar en la unidad de refrigeración.

#### RENOVACIÓN DEL MATERIAL:

- Frigorífico / Congelador = el fabricante garantiza una vida útil de 10 años. La duración puede reducirse en función de las condiciones de uso.



Está prohibido trabajar en la parte de refrigeración de un frigorífico o congelador médico (rellenado de gas refrigerante, sustitución del compresor, etc.).

### GFM

**REPARACIONES:** en un taller de MSF a través de un mecánico o de un proveedor de servicio aprobado.

#### RENOVACIÓN DE LA FLOTA:

- City car / minibús / 4x4 ligero = 150 000 km u 8 años
  - Land Cruiser = 180 000 km o 10 años
- Estos valores pueden variar en función del contexto y de su política técnica.

### TELECOMUNICACIONES

**REPARACIONES:** póngase en contacto con el Referente Técnico de Telecomunicaciones -> identificación de la avería -> reparación in situ o servicio posventa central de MSF según proceda.

**RENOVACIÓN DEL MATERIAL:** en función de los equipos (actualizaciones de gama, disponibilidad de piezas de recambio, etc) y de la política asociada -> ver Referente Técnico de Telecomunicaciones.

### BIOMED

**REPARACIONES:** según se indique en la herramienta/documentación de referencia (directrices biomédicas, etc.):

- Devolución al servicio posventa del ESC,
  - Reparación in situ por Biomed o un proveedor de servicios aprobado localmente.
- (El equipo biomed debe desinfectarse siempre antes de su uso)

**RENOVACIÓN DEL MATERIAL:** responsabilidad médica con el apoyo de Biomed

### UN EJEMPLO CONCRETO

Casi todos los proyectos de MSF-OCP cuentan con uno o varios puestos Biomed para realizar el mantenimiento preventivo según el calendario previsto, con el fin de mantener el nivel de rendimiento de los equipos. Todo ello garantiza la seguridad de nuestras operaciones y limita el número de fletes internacionales necesarios para reparaciones posventa.

### TI

#### REPARACIONES:

- Durante el periodo de garantía: Servicio posventa central de MSF o a través de un servicio distribuidor homologado localmente,
  - Después del periodo de garantía: por un IT de la misión o mediante un reparador autorizado.
- (Se recomienda prestar atención a las copias de seguridad y a la confidencialidad de los datos en reparaciones de portátiles o smartphone).

#### RENOVACIÓN DEL MATERIAL:

- De 4 a 7 años, según el uso y el contexto y siempre que sea compatible con las actualizaciones y los sistemas de seguridad adecuados.

### WATSAN

**REPARACIONES:** a través de un técnico interno o externo aprobado por MSF empleando piezas de recambio originales solicitadas a su ESC o solicitadas localmente, según proceda.

**RENOVACIÓN DEL MATERIAL:** en función del equipo -> ver Referente Técnico Watsan



En general, se recomienda priorizar los equipos y productos de calidad para evitar averías / reparaciones / recompras / residuos.

Tenga en cuenta la disponibilidad de piezas de repuesto para los distintos tipos de equipos.

Las reparaciones no se limitan a los equipos. Se recomienda evaluar caso por caso la viabilidad de proporcionar las condiciones adecuadas interna o externamente (mobiliario, etc.).

**C -  
AUMENTAR  
EL RECICLAJE LOCAL  
O REGIONAL**



## ¿CÓMO PUEDEN IDENTIFICARSE LOS CANALES DE RECICLAJE?

### OBJETIVOS

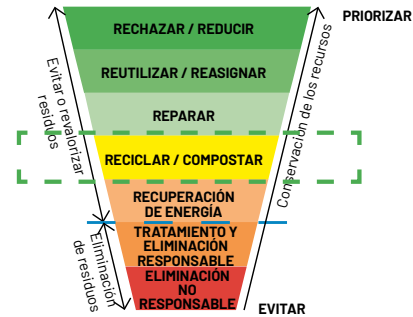
**Identificar mis residuos reciclables,  
encontrar proveedores de servicios**

Complejidad **Media**  
Coste **\$**  
RSI **n/a**

### ¿QUÉ RECICLAR?

El primer paso consiste en elaborar un inventario de los residuos actuales y futuros que pueden reciclarse en el proyecto/misión. Los más comunes son:

- > Papel / cartón,
- > Plástico (ciertos tipos)
- >>> [ver ficha Residuos D-6](#),
- > Aluminio y otros metales,
- > Vidrio (excluidos los viales de vacunas),
- > Residuos orgánicos domésticos,
- > RAEE,
- > Residuos de taller
- >>> [ver ficha GFM A-19](#)



Waste Management Dashboard) -> cartografía de incineradoras semi-industriales de MSF y proveedores de servicios aprobados por país,

- > Preguntar a los demás OC y actores presentes en el país (directamente o a través de Cluster Log),
- > Visitar el sitio web del WREC (<https://logcluster.org/en/wrec/green-logistics>) -> mapa de proveedores de servicios por país (<https://logie.logclus ter.org/?op=wrec>). Para más información -> [Global.WREC@wfp.org](mailto:Global.WREC@wfp.org),
- > Buscar proveedores de servicios en internet (prestando siempre atención a la calidad del servicio),
- > Consultar a los proveedores (distribuidores, etc.),
- > Contactar con los RTR o Referentes Técnicos para obtener asesoramiento, información, un histórico, etc.

Nota: MSF únicamente ha aprobado a los proveedores incluidos en la GeoApp MSF.

### ¿DÓNDE RECICLAR?

Para optimizar el impacto ambiental, respaldar las industrias locales y reducir los costes y la complejidad del proceso, recomendamos:

- > Se comienza por buscar recicladores locales / nacionales,
- > Seguidamente, la búsqueda es regional, de no encontrar recicladores o en caso de que no cumplan nuestros requisitos,
- > Y por último, de ser necesario, a escala internacional.
- >>> [ver fichas Residuos D-4 y D-6](#)

### ¿CÓMO PUEDO ENCONTRAR RECICLADORES?

El sector del reciclaje está en pleno desarrollo en muchos de los países en los que tenemos misiones. Las formas más pertinentes de identificar proveedores son:

- > Comprobar la normativa vigente con la autoridad competente -> solicitar una lista de los recicladores certificados,
- > Consultar la GeoApp de MSF (<https://geo.geomsf.org/portal/apps/dashboards/home>) >

### ¿CÓMO SE APRUEBA A UN RECICLADOR?

La aprobación de un proveedor de servicios es esencial para garantizar que sus prácticas cumplen nuestros requisitos medioambientales, sanitarios y de seguridad.

>>> [ver ficha Residuos C-2](#)

Una vez identificadas y validadas las mejores alternativas, habrá que establecer un procedimiento de clasificación y almacenamiento.

>>> [ver ficha Residuos C-3](#)



GeoApp MSF



WREC



el 100% de las misiones de MSF deben contar con un plan de gestión de residuos que incluya una sección dedicada al reciclaje.

>>> [ver fichas Residuos A-3 y A-4](#)



Si no se dispone de una solución local/nacional, es preferible recurrir a empresas especializadas en la exportación de residuos que tengan acuerdos entre dos o más países, ya que los trámites administrativos son muy onerosos de gestionar internamente y a menudo se rechazan.

En algunos países de misión existen instalaciones que utilizan los residuos orgánicos domésticos y los lodos fecales para fabricar compost o biogás

>>> [ver ficha Residuos D-13](#)

Para más información sobre la gestión de pilas y RAEE -> ver Hazardous waste responsible management - Pilas y E-wastes

### EJEMPLOS CONCRETOS

- > MSF-OCG ha encontrado canales de reciclaje de residuos domésticos en varias de sus misiones (Kirguistán, Irak, etc.),
- > En Kenia, MSF-OCP ha identificado y validado un proveedor de servicios que recicla baterías de plomo-ácido y reutiliza los distintos componentes para fabricar nuevas baterías,
- > Desde 2017, el PMA ha desarrollado una amplia gama de asociaciones con proveedores de reciclaje en los países en los que opera (residuos peligrosos de la flota de camiones, cartón, plásticos, metales, etc.).

## ¿CÓMO PUEDE EVALUARSE LA CALIDAD DE UN PROVEEDOR DE SERVICIOS DE RECICLAJE?

### OBJETIVOS

**Preparar y realizar una visita a un reciclador, validar y formalizar el acuerdo**

Complejidad **Media**  
 Coste **\$**  
 RSI **n/a**

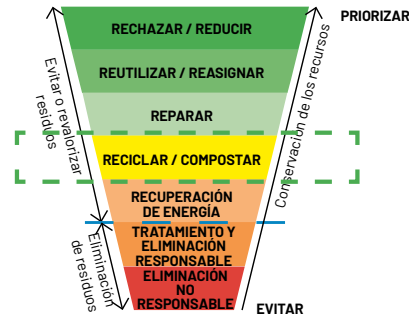
### ANTES DE LA VISITA

> Comprobar la normativa vigente en su país para los residuos en cuestión con la autoridad competente (Ministerio de Medioambiente, etc.),  
 > Enviar un correo electrónico al proveedor de servicios:

- Los servicios que ofrece (tipo de residuos reciclados, transporte, exportación, etc.),
- Las licencias y permisos de la empresa,
- La documentación sobre sus procesos de reciclado,
- Las referencias de clientes que trabajan con ellos,
- La posibilidad de realizar una visita para evaluar las prestaciones con vistas a autorizar a las empresas para las actividades de MSF,
- Los EPI que se requiera llevar para la visita.

Si el proveedor de servicios no acepta los puntos anteriores, no será necesario continuar con la evaluación.

> Reunir al equipo que realizará la visita -> al menos 2 o 3 personas, incluido un perfil Watsan, para poder recopilar toda la información necesaria.



Algunos aspectos de estos cuestionarios suponen la eliminación directa:

- > Presencia de niños trabajando en la instalación,
- > Falta de EPI para las personas que trabajan en la instalación,
- > Incumplimiento de la normativa en vigor,
- > No se han adoptado las medidas de seguridad mínimas,
- > No existen los dispositivos de tratamiento de contaminantes exigidos (para humos, aguas residuales, etc.)

### DESPUÉS DE LA VISITA

- > Partiendo de la visita y del formulario de evaluación, debe cumplimentarse el formulario de informe de visita que servirá de base para aprobar al proveedor de servicios -> disponible en su RTR o Referente Técnico,
- > Solicitar la información que falte al proveedor de servicios,
- > La aprobación final es conjunta entre el Coordinador de Logística (autorización operativa: aspectos comerciales y contractuales) y al RTR o Referente Técnico (autorización técnica),
- > Dar una respuesta positiva o negativa al proveedor de servicios y explicar los motivos de la decisión,
- > Si la respuesta es negativa, buscar alternativas locales/nacionales o regionales/internacionales de ser necesario.

### FORMALIZAR LA APROBACIÓN

- > Redactar y firmar el contrato -> ver Contrato de recicladores de residuos
- > Actualizar la GeoApp MSF -> responsabilidad del Referente Técnico,
- > Informar al WREC del resultado de la evaluación para que también actualice su cartografía (*Global.WREC@wfp.org*) -> responsabilidad del Referente Técnico,
- > Informar al Cluster Log del país de la misión de la evaluación para que los demás actores estén informados -> responsabilidad del Coordinador de Logística.

Se recomienda repetir la visita cada 2 años.



La aprobación de un reciclador por MSF aplica únicamente a los OCs de MSF que lo hayan aprobado, y, contrariamente, la aprobación de un reciclador por otro actor no conlleva que esté aprobado para MSF. Por lo tanto, los proveedores que figuran en la GeoApp de MSF están aprobados para los OC que han llevado a cabo la aprobación, mientras que los que figuran en el WREC tienen carácter informativo y requieren la aprobación previa de MSF.

MSF es un «pequeño» productor de residuos en la escala de los proveedores de servicios. Por lo tanto, cuando sea posible, conviene optar por un enfoque interseccional de las visitas y del aspecto contractual.

### UN EJEMPLO CONCRETO

En Nairobi, MSF-OCP ha identificado y aprobado a un proveedor de servicios que desmonta las baterías de litio obsoletas y sustituye las celdas defectuosas. Estas pilas pueden reutilizarse. Las celdas defectuosas se exportan a Europa para su reciclaje.

## ¿CÓMO SE ORGANIZA LA CLASIFICACIÓN Y EL ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS RECICLABLES?

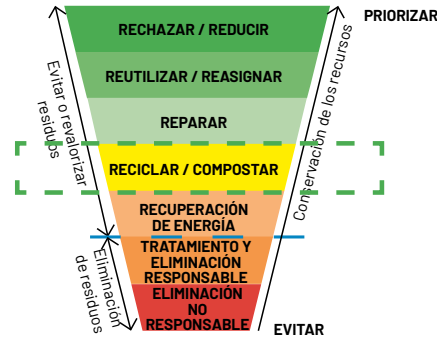
### OBJETIVOS

**Optimizar la clasificación, garantizar un almacenamiento seguro, facilitar la recogida**

Complejidad **Media**  
 Coste **\$\$**  
 RSI **n/a**

El procedimiento de clasificación y almacenamiento dependerá principalmente de:

- > Los tipos de residuos,
- > Los proveedores de servicios aprobados,
- > La capacidad de almacenamiento,
- > La frecuencia en al recogida de los proveedores.



### RESIDUOS DOMÉSTICOS

- > Papel/cartón, plástico, aluminio, vidrio, residuos orgánicos domésticos, ...

Se recomienda la recogida periódica (semanal, etc.) por parte del proveedor del servicio para evitar la acumulación de residuos y posibles riesgos de vectores (sobre todo en el caso de los residuos orgánicos domésticos).

Deben proporcionarse contenedores adecuados para la clasificación. El tamaño y número deben adaptarse al número de usuarios y a la distancia que se considere aceptable para encontrar un contenedor.

Los contenedores para residuos orgánicos domésticos deben tener tapa.

Las instrucciones de clasificación de residuos deben estar claramente visibles en cada contenedor.

Si se necesita una zona de almacenamiento temporal, debe estar protegida del sol, la lluvia y el agua de escorrentía.

### RESIDUOS PELIGROSOS RECICLABLES

RAEE: Informática, radiocomunicaciones, baterías, equipos biomédicos, gases refrigerantes, bombillas y tubos, paneles solares, etc.

Residuos de talleres: neumáticos, aceite usado, etc.

La recogida de este tipo de residuos por parte del proveedor de servicios suele ser más espaciada



(se recomienda no superar los 6 meses). Por lo tanto, se necesita una zona específica. Debe estar:

- > Cubierta para garantizar la protección de la lluvia y el sol,
- > Protegida del agua de escorrentía,
- > Provista de un suelo duro e impermeable para evitar que se filtren líquidos,
- > Ventilada,
- > Equipada con palés, estanterías, cubos de retención, etc. para evitar el almacenamiento en el suelo,
- > Equipada con contenedores adecuados para el tipo de residuos y el sistema de clasificación existente,
- > Equipada con medidas de seguridad (extintores, EPI, punto de agua, señalización, spill kit, etc.).

Se recomienda implantar un sistema de seguimiento de las existencias para este tipo de residuos.



RAEE



Residuos de taller



Baterías

### PRECAUCIONES PREVIAS AL ALMACENAMIENTO

Algunos residuos requieren una atención especial antes de ser almacenados o entregados a un proveedor de servicios directo:

- > Los equipos de Biomed deben desinfectarse -> responsabilidad de Biomed,
- > En caso de almacenamiento prolongado, las baterías deben retirarse del equipo y debe colocarse cinta adhesiva en los 2 bornes,
- > Los gases refrigerantes deben recuperarse en un cilindro o encapsularse en el compresor (procedimiento disponible ante el Referente Técnico Energético)

>>> ver fichas Energía D-1 y D-2

- > Los datos de portátiles, smartphone, discos duros, etc. deben eliminarse de forma segura -> compete a TI,
- > El material de laboratorio en cuestión debe vaciarse de todo líquido (reactivos o productos químicos) + desinfectarse si es necesario -> responsabilidad del Biomed y del auxiliar de laboratorio.



Una clasificación adecuada es esencial para reciclar correctamente los distintos tipos de residuos. La información debe mostrarse claramente y recordarse con el paso del tiempo.

En general, el proveedor de servicios se encarga de recoger y transportar los residuos reciclables. No obstante, MSF comprobará que el medio de transporte es el adecuado para el tipo de residuo transportado para evitar, en la medida de lo posible, riesgos medioambientales y sanitarios durante el trayecto -> para más información, consulte a sus RTR o a Referentes Técnicos de Watsan y GFM.



Se recomienda organizar la clasificación y almacenamiento de acuerdo con lo que se haya definido con los proveedores de servicios autorizados.

En los proyectos con incineradoras, los residuos sólidos (papel/cartón, etc.) pueden utilizarse para mejorar la mezcla de residuos incinerables y optimizar así la combustión para limitar la toxicidad de los humos.

Para más información sobre la gestión de pilas y RAEE -> ver Hazardous waste responsible management - Pilas y E-wastes

### UN EJEMPLO CONCRETO

El taller interseccional de MSF en Nairobi clasifica sus residuos según los canales identificados. La recogida la realiza un transportista que entrega los residuos a los distintos proveedores de servicios.

D-  
LIMITAR LA CONTAMINACIÓN  
DEL SUELO,  
AGUA Y AIRE



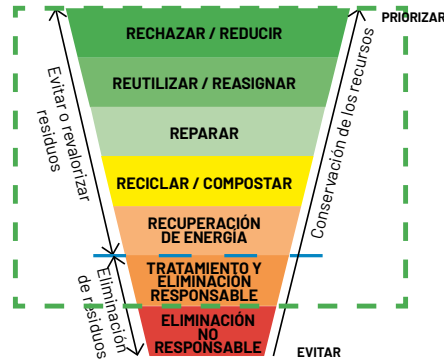
## ¿CUÁLES SON LAS MEJORES SOLUCIONES PARA GESTIONAR LOS DIFERENTES TIPOS DE RESIDUOS?

### OBJETIVO

Conocer las soluciones así como el orden de preferencia desde el punto de vista medioambiental

Complejidad **Baja**  
 Coste **n/a**  
 RSI **n/a**

La elección de la solución depende de la normativa y la infraestructura del país, así como de las normas de MSF.  
 A continuación figuran los procedimientos más comunes en nuestras misiones:



	TIPOS DE RESIDUOS	TRATAMIENTO	ELIMINACIÓN
Residuos médicos generales	Residuos Sanitarios Blandos	Apósito, compresa, jeringa (sin aguja), guantes, recipiente vacío, etc.	Incineración >>> ver ficha Residuos D-7 Trituración - esterilización >>> ver ficha Residuos D-8 Vertedero (parte de residuos domésticos)
	Afilados / punzantes / cortantes	Aguja, bisturí, catéter, ampolla, lanceta, cuchilla, frasco de vidrio	Eliminación directa en el depósito para cortopunzantes (+ trituración previa para las botellas de vidrio) Incineración (excepto frascos de vidrio) Trituración - esterilización Depósito para cortopunzantes Vertedero (parte de residuos domésticos)
	Orgánico médico	Placenta, sangre y fluidos corporales, órganos, miembros amputados, ...	Sin tratamiento ni almacenamiento Depósito orgánico médico
Residuos médicos específicos	Biológico peligroso	Muestra, escupe, placas de Petri, filtros, etc	Incineración Trituración - esterilización Foso de cenizas Vertedero (parte de residuos domésticos)
	Laboratorio y diagnóstico	Cartuchos de carga viral y de tests rápidos, microcubeta, ...	Incineración Trituración - esterilización Foso de cenizas Vertedero (parte de residuos domésticos)
	Farmacéuticos >>> ver ficha Residuos D-3	Medicamentos caducados o dañados, ruptura de la cadena de frío, ...	Cementera >>> ver ficha Residuos D-5 Incineración > 850°C o >1100°C caso por caso Foso de cenizas Encapsulación, Neutralización, Disolución / Dilución



Para identificar y validar a los recicladores

>>> ver fichas Residuos C-1 a C-3

Para la recuperación de energía en cementeras

>>> ver ficha Residuos D-5

Los residuos peligrosos de los servicios de radiología analógica no están cubiertos porque todos los equipos de radiología de MSF son ahora digitales (en caso necesario -> póngase en contacto con su Asesor Técnico).

	TIPOS DE RESIDUOS	TRATAMIENTO	ELIMINACIÓN
Residuos logísticos específicos	Control de vectores	MILD e insecticidas caducados	Reevaluación de la fecha de caducidad >>> ver ficha Residuos B-1 Cementeras Incineración > 1100°C (dosificación -> ver Referente Técnico) Foso de cenizas Rociar el fondo del pulverizador y agua de aclarado en las paredes exteriores, letrinas, etc. Si no hay nada que pulverizar, vaciar en una fosa de letrina o en una zanja de infiltración alejada de los puntos de agua (como último recurso!)
		Residuos de insecticidas y agua de enjuague	Si no hay nada que pulverizar, vaciar en una fosa de letrina o en una zanja de infiltración alejada de los puntos de agua (como último recurso!)
	Agua potable e higiene	Cloro (tras la prueba de concentración en cloro.) >>> ver ficha Residuos B-1	Uso para la desinfección de superficies no médicas (suelos de oficinas, bases, etc.) Si las existencias caducadas no es significativa -> dilución Si las existencias caducadas son significativas -> encapsulación
		Residuos de taller	Neumáticos, aceites y filtros usados, etc. Residuos sucios (trapos, contenedores, etc.)
Residuos domésticos	Reciclable >>> ver fichas C-1 a C-3	Papel/ cartón	Reciclaje según los canales disponibles Almacenamiento hasta que se desarrolle una red de reciclaje Encapsulación o enterramiento (como último recurso)
		Plástico (ciertos tipos), aluminio, vidrio, ..	Reciclaje según los canales disponibles
	Orgánicos domésticos	Restos de comida, residuos verdes, ...	Compostaje (fuera de las instalaciones de MSF) Metanización -> biogás Enterramiento en un vertedero controlado
Residuos sólidos urbanos	No reciclable	Enterramiento en un vertedero controlado	



No pueden utilizarse aceites usados para tratar la madera contra las termitas, etc., ya que estos aceites tienen un impacto considerable en el medioambiente cuando penetran en el suelo y en los ríos de agua (1 litro de aceite usado puede contaminar e impactar en el ecosistema de 1000 metros cuadrados de agua).

### UN EJEMPLO CONCRETO

MSF-OCG ha identificado cementeras en Irak, Uganda y Mozambique para la eliminación de sus residuos peligrosos (medicamentos caducados, residuos de talleres, etc.).

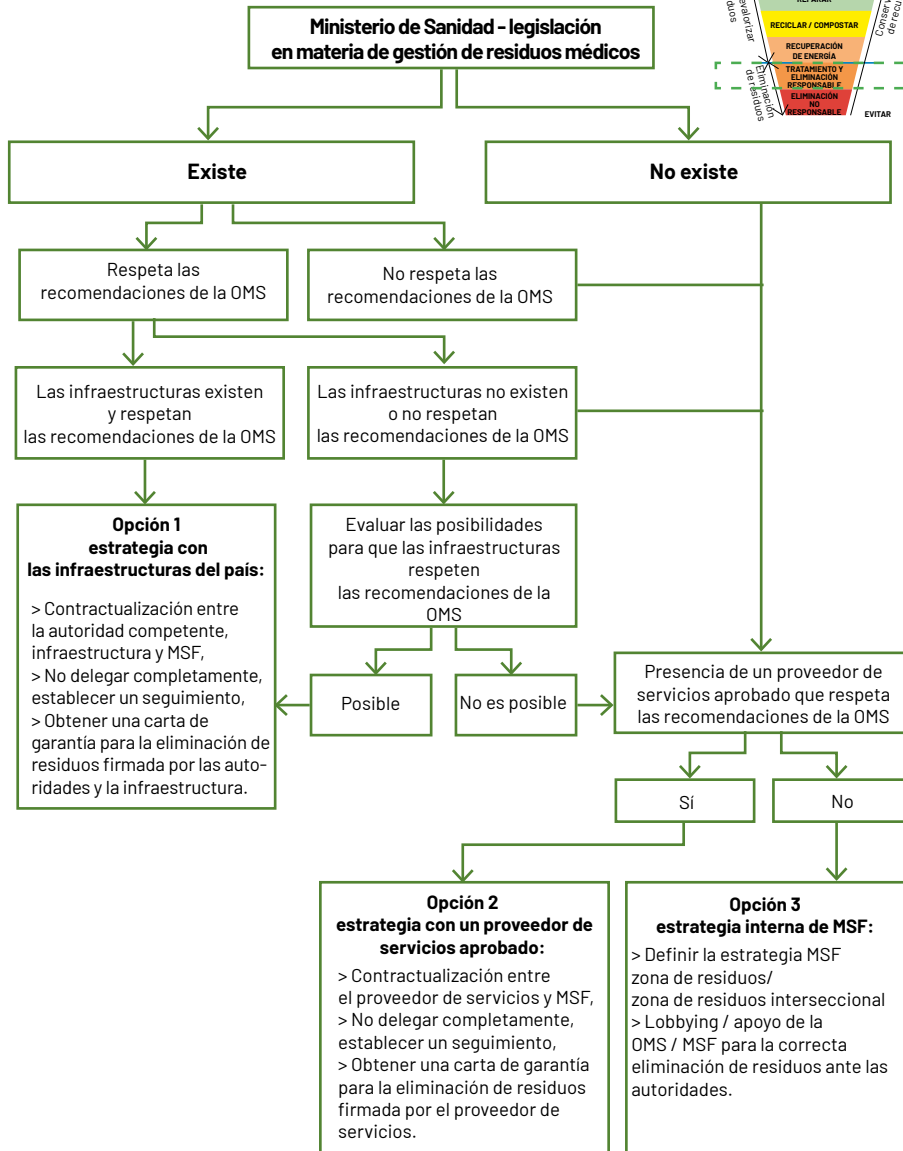
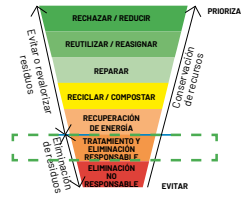
# ¿CÓMO ELEGIR UNA ESTRATEGIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS MÉDICOS?

## OBJETIVOS

**Evaluar todas las alternativas, seleccionar la mejor opción y mutualizar recursos cuando sea posible**

Complejidad **Media**  
 Coste **n/a**  
 RSI **n/a**

Árbol de decisión entre la infraestructura del país, un proveedor de servicios aprobado o una zona de residuos (interseccional) de MSF:



## PUNTOS LOGÍSTICOS A LOS QUE PRESTAR ATENCIÓN EN EL CASO DE LA «OPCIÓN 1» O LA «OPCIÓN 2»

- > La distancia entre el proyecto y el lugar de tratamiento/eliminación de residuos debe ser aceptable,
- > El transporte debe ser seguro para evitar, en la medida de lo posible, riesgos medioambientales y sanitarios durante el trayecto. En general, los proveedores de servicios proporcionan sistemas de recogida,
- > En el lugar del proyecto se acondicionará una zona de almacenamiento temporal adaptada al tipo de residuos y a la frecuencia de recogida.



La elección de la estrategia debe realizarse siempre de acuerdo con las autoridades competentes y la normativa local.

MSF se compromete a identificar y aplicar las mejores soluciones medioambientales disponibles y económicamente viables en el 100 % de sus misiones.



La GeoApp de MSF permite encontrar las infraestructuras del país y los proveedores de servicios validados, así como los incineradores semiindustriales de MSF  
 -> <https://geo.geomsf.org/portal/apps/dashboards/home> -> Panel de gestión de residuos

## PUNTO DE ATENCIÓN LOGÍSTICA EN CASO DE LA «OPCIÓN 3»

- > Siempre que sea posible, las zonas de residuos interseccionales tendrán preferencia. Por lo general, esta puesta en común permite optimizar la gestión de los residuos, entre otras cosas, mediante la adquisición de equipos más eficaces y respetuosos con el medioambiente (incineradoras HTI, etc.) gracias al reparto de costes y las economías de escala.

## EJEMPLOS CONCRETOS

- > En Líbano, MSF recurre a los servicios de la asociación Arcenciel.org, que recoge y trata mediante trituración y esterilización más del 80% de los residuos médicos del país,
- > En Jordania, MSF-OCF subcontrata la recogida, tratamiento y eliminación de estos residuos médicos a un proveedor de servicios validado. Se ha habilitado un contenedor para el almacenamiento temporal entre recogidas,
- > En Chad, Malawi y Somalilandia, el Ministerio de Sabiduría y MSF han colaborado para mejorar los procedimientos de eliminación de residuos médicos a nivel nacional.

# ¿CÓMO GESTIONAR LOS RESIDUOS FARMACÉUTICOS PELIGROSOS?

## OBJETIVOS

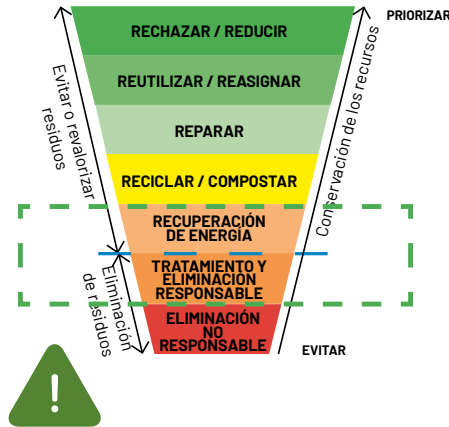
**Conocer los métodos de eliminación y reparto de responsabilidades Med / Log**

Complejidad **Media**  
 Coste **\$\$**  
 RSI **n/a**

### ¿CUÁLES SON LOS ARTÍCULOS MÁS COMUNES?

- Medicamentos caducados o dañados,
- Artículos que han roto la cadena de frío,
- Vacunas preparadas pero no utilizadas,
- Reactivos de laboratorio.

Estos residuos se denominan «peligrosos» porque suponen un riesgo para el medioambiente (contaminación del suelo, el agua y el aire) y para la salud (reutilización por terceros y riesgos para la salud de los operarios de las zonas de residuos).



Conviene consultar con el personal médico antes de tomar cualquier medida.

Deberán buscarse de forma activa las opciones de incineración > 850°C o > 1100°C para residuos médicos peligrosos con el fin de limitar al máximo los riesgos medioambientales y sanitarios -> MSF se compromete a identificar y aplicar las mejores soluciones medioambientales disponibles y económicamente viables en el 100% de sus misiones.

### ¿CÓMO CLASIFICAR Y ALMACENAR ESTOS RESIDUOS PELIGROSOS?

(Puede variar según el OC)

Los métodos de destrucción pueden variar en función de los artículos. Por tanto, deben clasificarse del siguiente modo:

Grupo A	Comprimidos y cápsulas (DORA, DEXT)
Grupo B	Ampollas, viales y recipientes de vidrio (DORA, DINJ, DEXT, DVAC)
Grupo C	Tubos de pomada/gel (DEXT, DEXO)
Grupo D	Botellas de plástico (DEXT, DORA) y jeringas precargadas (DINJ, DVAC)
Grupo E	Infusiones (DINF)
Grupo F	Sustancias psicotrópicas y estupefacientes si existe legislación específica
Grupo G	Todo lo que no se considera un producto peligroso y que se destruye en la incineradora del hospital después de su uso o caducidad (SDRE, SINS, SMSU, SSdT, etc.) = «residuos médicos habituales»
Grupo H	Objetos punzantes
Grupo I	Citotóxicos

Todos estos artículos deberán guardarse en una zona separada y cerrada de la farmacia denominada «Caducados/Dañados».

### ¿CUÁLES SON LOS MÉTODOS DE DESTRUCCIÓN DE ESTOS RESIDUOS PELIGROSOS?

- Incineración: los residuos se incineran a una temperatura > 850°C o > 1100°C según los casos,
- Encapsulación: los residuos se envasan en un bidón, que a continuación se sella y entierra,
- Neutralización: los tipos (semi)sólidos y en polvo se mezclan con cemento, cal y agua. La mezcla resultante se vierte al aire libre, lejos de fuentes de agua, en agujeros o zanjas lejos de las aguas subterráneas,
- Disolución / dilución: los elementos sólidos o líquidos se mezclan con agua y a continuación se vierten en un sistema cerrado de aguas residuales o en un río con un caudal elevado.

La incineración es la opción preferida, ya que limita al máximo los riesgos para el medioambiente y la salud. Las cementeras (>>> ver ficha Residuos D-5), los incineradores industriales del país y los incineradores estándar de MSF de tipo semi-industrial con quemador (>>> ver ficha Residuos D-7) son, por tanto, las principales soluciones recomendadas.



Para más información sobre métodos de destrucción -> véase Guideline de MSF sobre Gestión de residuos de riesgo.

Para la eliminación de residuos médicos peligrosos de tipo «biológicos peligrosos» y «laboratorio y diagnóstico», consulte a su RTR o Referente Técnico de Watsan según se requiera.

### UN EJEMPLO CONCRETO

En Haití, el proyecto ha obtenido el acuerdo de las autoridades competentes para incinerar sus residuos farmacéuticos peligrosos en el incinerador semi-industrial de MSF-OCP, que alcanza una temperatura de >1100°C.

### ¿QUIÉN ES RESPONSABLE DE QUÉ? (Puede variar según el OC)

#### FARMACÉUTICO:

- Clasificar y almacenar los artículos que deban destruirse en la zona «Caducados y dañados»,
- Establecer la lista de artículos que deban destruirse en un informe con toda la información requerida,
- Archivar los documentos relativos a la destrucción.

#### COORDINADOR MÉDICO O COORDINADOR FARMACÉUTICO:

- Informarse sobre la legislación en vigor en el país,
- Ponerse en contacto con las autoridades sanitarias competentes,
- Remitir el inventario de productos que se deban destruir al Referente Farmacéutico de la sede para obtener la lista de soluciones de eliminación válidas.

#### EQUIPO DE LOGÍSTICA:

- Seleccionar y aplicar los procedimientos de eliminación, teniendo en cuenta las limitaciones locales y la lista de soluciones de eliminación recibida del Referente Farmacéutico de la sede,
- Organizar un transporte seguro.

#### REFERENTE FARMACÉUTICO DE LA SEDE:

- Ofrecer la lista de soluciones de eliminación,
- Proporcionar los protocolos de eliminación necesarios.

#### REFERENTE TÉCNICO WATSAN:

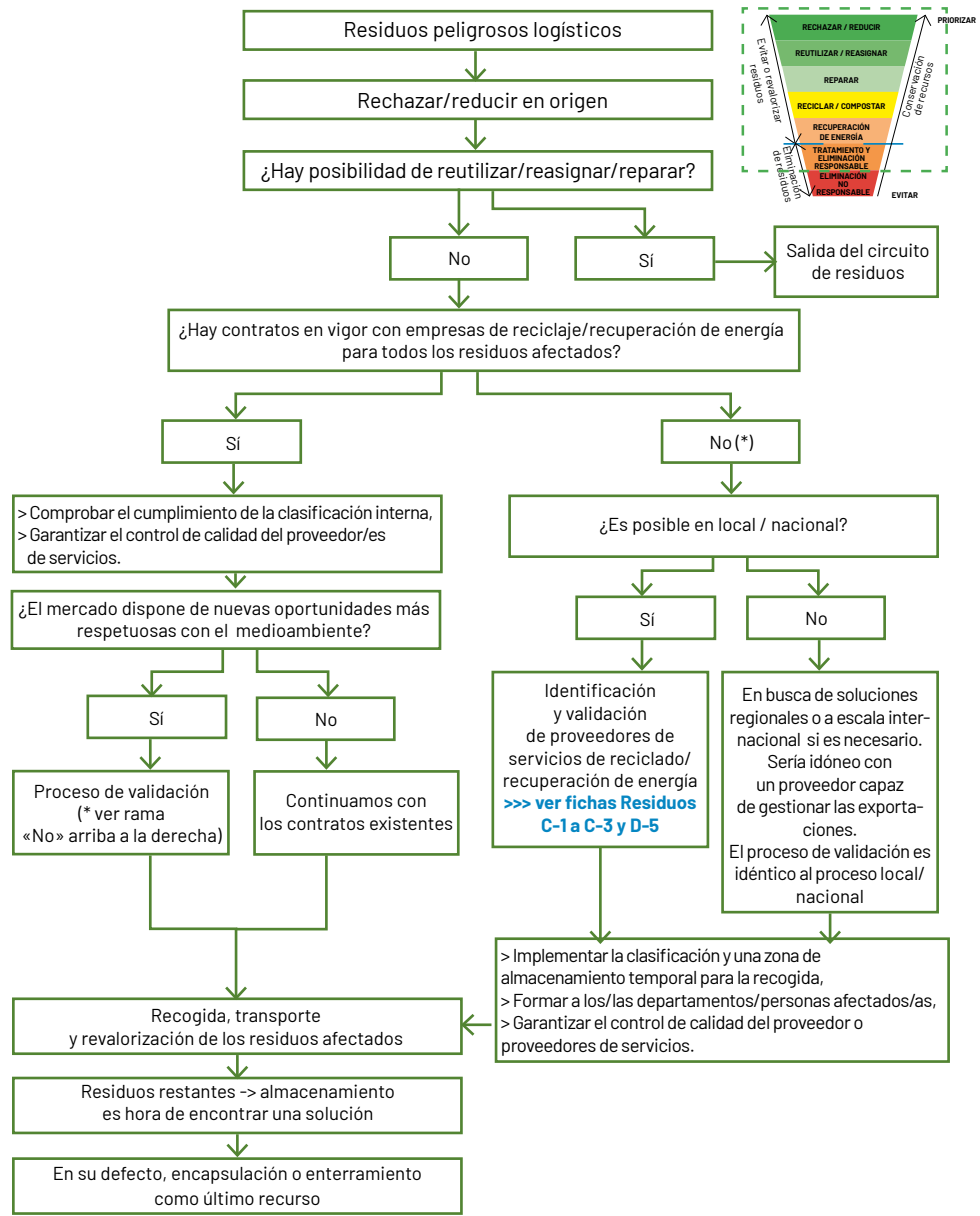
- Proporcionar los protocolos de eliminación necesarios,
- Prestar apoyo al Coordinador de Logística en el establecimiento de lotes por tipo de eliminación (> 850°C, > 1100°C, dilución, etc.).

## ¿CÓMO SE GESTIONAN LOS RESIDUOS LOGÍSTICOS PELIGROSOS?

### OBJETIVOS

Evitar el encapsulamiento o el enterramiento de residuos peligrosos logísticos, comprobar que se clasifican internamente y los servicios externos, manteniéndose actualizado de las nuevas oportunidades

Complejidad **Media**  
 Coste **\$\$**  
 RSI **n/a**



Esta metodología para los residuos peligrosos logísticos debe aplicarse a todos en todas las instalaciones de MSF (centros asistenciales, farmacias, oficinas, garajes, bases, etc.).



Los principales residuos logísticos peligrosos proceden de la lucha antivectorial, el tratamiento del agua potable y la higiene, el parque automovilístico, los RAEE y la construcción

- >>> **ver ficha Residuos A-2**
- Para identificar y validar a los recicladores
- >>> **ver fichas Residuos C-1 a C-3**
- Para la recuperación de energía en cementeras
- >>> **ver ficha Residuos D-5**

### EJEMPLOS CONCRETOS

> HULO es una organización que actúa de enlace entre los organismos internacionales de ayuda y las redes locales de reciclaje. En la República Democrática del Congo ya se han reciclado 150 toneladas de RAEE, algunas a escala local y otras en el extranjero,  
 > En Kampala, el garaje regional intersección de MSF ha identificado canales para procesar los residuos peligrosos que se generan. Se ha establecido un sistema adecuado de clasificación y almacenamiento. El garaje también alberga vehículos de otras organizaciones humanitarias.

# ¿CÓMO PUEDEN AYUDARME LAS CEMENTERAS EN LA GESTIÓN DE MIS RESIDUOS PELIGROSOS?

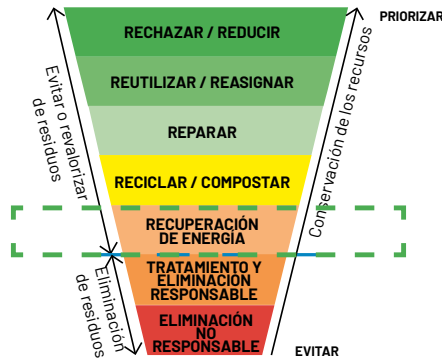
## OBJETIVOS

**Limitar en la medida de lo posible el impacto de los residuos peligrosos, identificar y homologar proveedores de servicios**

Complejidad **Media**  
 Coste **\$\$**  
 RSI **n/a**

## CEMENTERAS

La producción de cemento es un proceso muy intensivo en energía, con un impacto significativo en el medioambiente, pero en términos de gestión de residuos peligrosos, estas infraestructuras ofrecen grandes oportunidades. La alta temperatura de los hornos (+/-1450°C) y los filtros de las chimeneas hacen que ésta sea la mejor técnica medioambiental disponible y económicamente viable en la mayoría de los países de misión para tratar estos residuos. Este proceso se denomina «coprocesamiento» y se emplea principalmente para la recuperación de energía.



TIPOS DE RESIDUOS	
APTO PARA EL COPROCESAMIENTO	NO APTO PARA EL CO-PROCESAMIENTO
Medicamentos caducados	Residuos médicos sucios
MILD e insecticidas caducados	RAEE
Residuos de laboratorio y diagnóstico	Batería completa
Neumáticos	Residuos domésticos sin clasificar
Aceites y filtros usados	
Residuos de taller sucios (contenedores, trapos, etc.)	
Disolventes	
Plásticos	
Residuos orgánicos domésticos	

La mayor parte de estos residuos son una excelente fuente de energía y pueden sustituir parte del combustible fósil necesario para hacer funcionar los hornos. Por tanto, la colaboración puede ser beneficiosa para todos, dependiendo de los residuos.

## ¿CÓMO PUEDO ENCONTRAR CEMENTERAS?

> Consultar la GeoApp de MSF (<https://geomsf.org/portal/apps/dashboards/home>) >

Waste Management Dashboard) -> cartografía de incineradoras semi-industriales de MSF y proveedores de servicios aprobados por país,  
 > Visitar la web [www.cemnet.com](http://www.cemnet.com) -> Plant Locations -> País -> marcar «Integrated» y «Clinker»,  
 > Preguntar a los demás OC y actores presentes en el país (directamente o a través de Cluster Log),  
 > Visitar el sitio web del WREC (<https://logcluster.org/en/wrec/green-logistics>) -> mapa de proveedores de servicios por país (<https://logie.logcluster.org/?op=wrec>). Para más información -> [Global.WREC@wfp.org](mailto:Global.WREC@wfp.org),  
 > Informarse de los proveedores de cemento y en Internet,

> Contactar con el RTR o el Referente Técnico Watsan para obtener asesoramiento, información, un histórico, etc.

MSF únicamente ha aprobado los proveedores incluidos en la GeoApp MSF.

## ¿CÓMO SE VALIDA UN NUEVO PROVEEDOR DE SERVICIOS?

- > La visita debe ser realizada por el Coordinador de Logística y/o el Responsable de Logística + un perfil Watsan de ser necesario,
- > Emplear el cuestionario para cementeras (véase Health-related hazardous waste management within low- & middle-income countries, pg 121),
- > La aprobación definitiva compete de forma compartida al Coordinador de Logística (autorización operativa: aspectos comerciales y contractuales) y al RTR o al Referente Técnico Watsan (autorización técnica),
- > La actualización de la GeoApp MSF compete Referente Técnico Watsan.



Horno rotatorio de cementera a +/- 1450°C



La destrucción de residuos peligrosos en cementeras es una práctica muy regulada. Hay que respetar escrupulosamente la normativa vigente en el país y las formalidades administrativas.

Las soluciones de reciclaje priman sobre la valorización energética cuando los residuos y el contexto lo permiten.

>>> [ver ficha Residuos A-1](#)

MSF se compromete a identificar y aplicar las mejores soluciones medioambientales disponibles y económicamente viables en el 100 % de sus misiones.



Las empresas farmacéuticas, los laboratorios, el sector industrial, etc. trabajan con regularidad con cementeras para gestionar sus residuos peligrosos.

El Referente Técnico Watsan tiene a su disposición un informe oficial del Grupo Holcim y la GIZ alemana sobre las ventajas de la coprocesación que, de ser necesario, puede ser de ayuda en las negociaciones con las cementeras.

## UN EJEMPLO CONCRETO

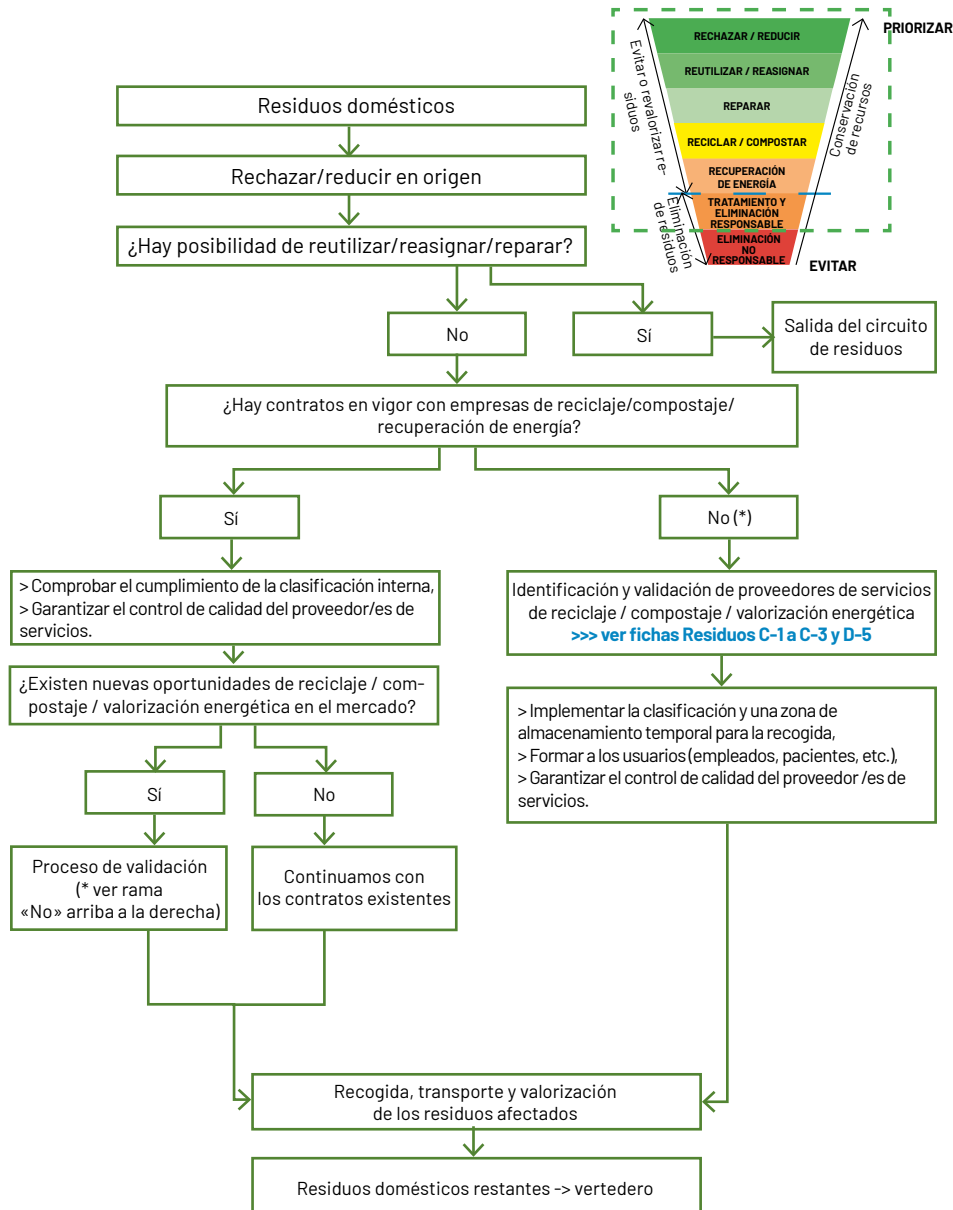
En Malawi, el proyecto oncológico MSF-OCP ha firmado un contrato con una cementera para la eliminación de sus residuos peligrosos, incluidos los citotóxicos, que son extremadamente nocivos para el medio ambiente y la salud.

# ¿CÓMO SE GESTIONAN LOS RESIDUOS DOMÉSTICOS?

## OBJETIVOS

**Evitar en la medida de lo posible el vertido de residuos domésticos valorizables, comprobar la clasificación interna y los servicios externos, manteniéndose actualizado de las nuevas oportunidades**

Complejidad **Media**  
 Coste **\$\$**  
 RSI **n/a**



**TIPOS DE PLÁSTICO Y POSIBILIDADES DE RECICLADO**

PET	HDPE	PVC	LDPE	PP	PS	O
FÁCIL	POSIBLE	DIFÍCIL	MUY DIFÍCIL			



Esta metodología para los residuos domésticos debe aplicarse a todos los emplazamientos de MSF (centros sanitarios, farmacias, oficinas, garajes, bases, etc.).

Los residuos orgánicos domésticos deben recogerse en contenedores con tapa y retirarse diariamente de los servicios para evitar la proliferación de vectores (roedores, moscas, etc.). La frecuencia de recogida por parte del proveedor de servicios también debe ser lo más ajustada posible.



La tecnología aún no permite reciclar todos los tipos de plástico. Además, las opciones de reciclaje y los sistemas de clasificación y recogida varían de un país a otro. Por tanto, el procedimiento que se establezca para un proyecto dependerá del país y del proveedor de servicios.

Para identificar y validar a los recicladores >>> ver fichas Residuos C-1 a C-3

## EJEMPLOS CONCRETOS

- > En el campamento de Cox's Bazar, en Bangladesh, se clasifican y recogen todos los residuos domésticos (120T/día). La mayor parte se recicla in situ: el 60% de los residuos se transforma en compost para la agricultura local y el 10% se recicla como materia prima para la fabricación de nuevos artículos de plástico (losas y boquillas de letrinas, etc.). Los residuos restantes se entierran de acuerdo con las buenas prácticas,
- > En Francia, el 26% del plástico se recicla, el 43% se destina a valorización energética y el 31% se deposita en vertederos. El objetivo es alcanzar el 100% de plástico reciclado en 2025,
- > MSF-OCG ha identificado un compostador semi-industrial que acelera el proceso de compostaje de todo tipo de residuos orgánicos domésticos.

# ¿QUÉ TIPO DE INCINERADORA ELEGIR EN FUNCIÓN DE LA ACTIVIDAD DEL PROYECTO?

## OBJETIVOS

**Seleccionar la mejor técnica disponible en función del contexto, optimizando la combustión**

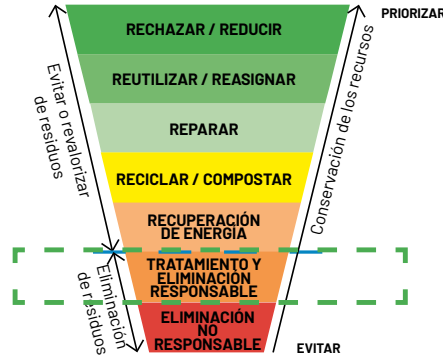
Complejidad **Elevada**  
 Coste **\$\$\$**  
 RSI **n/a**

En ausencia de estructuras validadas de tratamiento y eliminación de residuos médicos a escala nacional, o de limitaciones de distancia geográfica, la incineración sigue siendo la solución más adecuada en la mayoría de los contextos en los que opera MSF.

En consecuencia, nos corresponde seleccionar el equipo que tenga el menor impacto posible sobre el medioambiente y la salud en relación con el tipo de actividad.

Dicho impacto viene determinado principalmente por la composición de los humos que se liberan al aire.

La optimización de la combustión puede limitar los efectos. Dicha optimización pasa principalmente por una temperatura de combustión elevada (> 850°C o > 1100°C después de la combustión, según el tipo de residuo) y un tiempo de retención de los gases de combustión de al menos 2 segundos en la cámara secundaria.



**RIESGOS MEDIOAMBIENTALES:** liberación de gases tóxicos, partículas finas, CO<sub>2</sub>, etc. que contaminan el aire, el suelo y el agua.



**RIESGOS PARA LA SALUD:** enfermedades respiratorias, cardiovasculares y neurológicas, cáncer, etc.

	Soluciones técnicas	Tipo de actividad / residuos	Duración de uso	Rendimiento	Impacto medioambiental	Observación
Cámara individual	Incineración a cielo abierto					Prohibido en MSF
	Reductor del volumen temporal		Abierto / móvil	Corto plazo	5 Kg/h	Sustituir lo antes posible
	Reductor Smart Ash CWASIELASMAI-		Abierto / móvil / E-prep	Corto plazo	10 Kg/h	Menos humo nocivo que un reductor de volumen
Doble cámara	Intermediate Metal Burner		Centro de salud / pequeño hospital	Solución intermedia	5-7 Kg/h	Una solución útil mientras se implanta una solución duradera
	Incinerador De Montfort		Centro de salud / pequeño hospital	Solución sostenible	5-7 Kg/h	Mínimo recomendado para los centros de salud y pequeños hospitales
	Incinerador semi-industrial 850°C con quemador - MTI		Hospital	Solución sostenible	20-50 Kg/h	Rendimiento atractivo / permite la incineración de determinados medicamentos caducados / consume gasóleo
	Incinerador semi-industrial 1100°C con quemador - HTI		Hospital	Solución sostenible	20-50 Kg/h	Rendimiento atractivo / permite la incineración de todos los medicamentos caducados / consume gasóleo
	Horno de cementera +/-1450°C (co-procesamiento)		Residuos peligrosos: medicamentos caducados, neumáticos, aceite usado, MILD, insecticidas, etc.	Subcontratado	Para debatir	Chimeneas equipadas con filtros para limpiar los gases de combustión antes de que se expulsen

Para MSF, los incineradores semi-industriales representan la solución más adecuada y respetuosa con el medioambiente hasta la fecha. Por lo tanto, se recomienda encarecidamente su uso, a pesar del mayor coste de adquisición y utilización.



Siempre que sea posible, la gestión de los residuos debe hacerse en común. El principio de las economías de escala permite adquirir equipos más eficaces y respetuosos con el medioambiente y/o disponer de volúmenes más atractivos con los que dirigirse a los proveedores de servicios.

## PUNTOS A LOS QUE PRESTAR ATENCIÓN PARA OPTIMIZAR LA COMBUSTIÓN

- > Garantizar la separación adecuada de los residuos respecto de los servicios,
- > Precalentar el incinerador,
- > Comprobar que se han alcanzado las temperaturas previstas en las 2 cámaras,
- > Ajustar la mezcla de residuos secos y húmedos para garantizar una buena mezcla incinerable (implantar la recogida de residuos secos en la oficina y bases de ser necesario),
- > Observar el color del humo -> cuanto más claro sea, mejor será la combustión,
- > Retirar la ceniza después de cada ciclo, la reducción de volumen debe ser de +/- 90%.

La distancia a la población y la dirección del viento deben tenerse siempre en cuenta a la hora de elegir la ubicación de un incinerador para evitar los riesgos sanitarios asociados a los humos.

La incineración de residuos peligrosos aumenta considerablemente la toxicidad de los gases de combustión. Todas las misiones deben investigar la posibilidad de eliminar los residuos en una cementera (co-processing).

>>> [ver ficha Residuos D-5](#)



Dependiendo del contexto, la trituradora-esterilizadora puede ser una alternativa interesante al incinerador.

>>> [ver ficha Residuos D-8](#)

Si los aceites usados no pueden reciclarse o enviarse a cementeras, el reductor Smart Ash permite eliminar estos aceites añadiendo el artículo CWASIELAS MAOI.

En el caso de los incineradores que escapan a los estándares de MSF ya presentes en una instalación, se debe solicitar al RTR o Referente Técnico de Watsan el cuadro de evaluación y una visita, de ser necesario.

## EJEMPLOS CONCRETOS

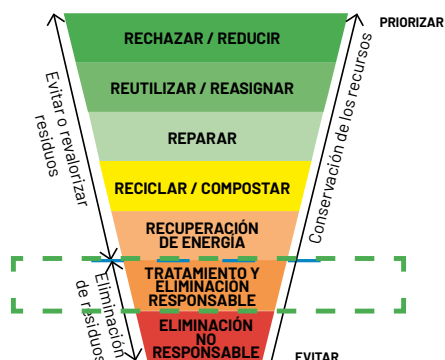
- > Desde 2015, se han instalado una media de 2 incineradores semi-industriales cada año en proyectos MSF-OCP, con lo que el total asciende a 17 a principios de 2024,
- > Hay 47 incineradores semi-industriales en el conjunto de los OC.

## ¿QUÉ ES UNA TRITURADORA-ESTERILIZADORA?

La trituradora-esterilizadora es una alternativa ambientalmente atractiva al incinerador. Las principales ventajas son que no emite humos tóxicos y no utiliza combustibles fósiles (en comparación con las incineradoras semi-industriales con quemadores).

### PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

Los residuos se trituran inicialmente para hacerlos no reutilizables y reducir su volumen. Seguidamente, se esterilizan para que no contaminen. El material triturado obtenido al final del ciclo puede eliminarse en el circuito convencional de residuos domésticos.



### CARACTERÍSTICAS DE STERIPLUS 40 (CWATWAST4--)

Tipos de residuos: médicos blandos y punzantes / cortantes

>>> ver ficha Residuos A-2



- > Volumen de la cámara de carga: 40 L
- > Duración del ciclo: 40 min.
- > Peso de los residuos / ciclo : 4 Kg (= +/- 1 tonelada / mes)
- > 380 V / 50Hz / 15kW (consumo / ciclo = 5kWh)
- > 10 L de agua limpia / ciclo (caudal mínimo de 2 L / min.)
- > Peso: 585 Kg

### OBJETIVO

**Seleccionar la solución más respetuosa con el medioambiente que la incineración, siempre que se cumplan los requisitos**

Complejidad **Elevada**  
Coste **\$\$\$**  
RSI **n/a**

VENTAJAS	DESVENTAJAS / PUNTOS QUE DEBEN TENERSE EN CUENTA
Una solución globalmente más respetuosa con el medioambiente	Coste
Cumple los convenios internacionales sobre residuos peligrosos	Capacidad de tratamiento limitada por ciclo en comparación con un incinerador semi-industrial con un quemador >>> ver ficha Residuos D-7
No expone a operarios, pacientes, equipos, vecindario, etc. a humos tóxicos	Reducción del 60% del volumen de residuos (frente al 90% de la incineración)
Permite procesar los residuos médicos en países donde se prohíben los incineradores estándar de MSF	Un distribuidor oficial en el país es esencial para el mantenimiento.
Compacto y robusto	No se adapta a todos los contextos (energía fiable, agua limpia, conocimientos técnicos de los operadores, etc.)
Trazabilidad de los ciclos	El material punzante/afilado/cortante triturado puede causar lesiones -> posibilidad de que surjan problemas en función del lugar de eliminación final (vertedero a cielo abierto accesible, etc.)



Este tipo de equipo requiere un estricto cumplimiento de la separación de residuos a nivel de servicio para limitar el volumen que se va a procesar únicamente a los residuos en cuestión.

El material triturado obtenido al final del ciclo debería integrarse, a ser posible, en un canal de gestión de residuos domésticos responsable.



A diferencia de los incineradores, la trituradora-esterilizadora no requiere añadir residuos secos adicionales para garantizar una combustión adecuada. Por lo tanto, estos residuos secos, que suelen estar compuestos de papel limpio, cartón, etc., pueden enviarse a canales de reciclaje en lugar de incinerarse.

### UN EJEMPLO CONCRETO

MSF-OCG utiliza trituradoras y esterilizadores en Irak desde 2019. Empezaron con un Steriplus 40 y luego pasaron al modelo Steriplus 80 para adaptarse al volumen de residuos médicos que había que procesar. El mantenimiento corre a cargo de uno de los distribuidores oficiales del fabricante en Irak.

## ¿CUÁLES SON LOS RIESGOS ASOCIADOS A NUESTRAS AGUAS RESIDUALES Y LODOS FECALES?

### OBJETIVOS

**Comprender los riesgos de una gestión no responsable de las aguas residuales y lodos fecales, conocer las soluciones técnicas.**

Complejidad **Baja**  
Coste **n/a**  
RSI **n/a**

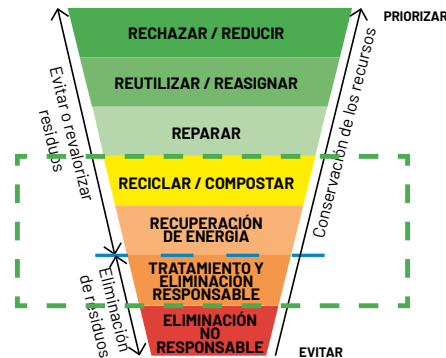
### RIESGOS ASOCIADOS A LOS MACRO-CONTAMINANTES

Por ejemplo, sólidos en suspensión, materia orgánica, fósforo y elementos del ciclo del nitrógeno (nitrógeno orgánico, amoníaco, nitrito, nitrato, nitrógeno gaseoso), principalmente procedentes de aguas residuales cargadas de excrementos y fertilizantes.

Los macrocontaminantes tienden a perturbar el ecosistema, por ejemplo, aportando una sobreabundancia de nutrientes a una parte del medio acuático, lo que provoca la asfixia de determinados organismos (por ejemplo, proliferación de algas y desaparición de peces). También presentan riesgos para la salud a partir de cierta concentración.

El uso de las soluciones técnicas de saneamiento de MSF permite limitar estos efectos sobre los ecosistemas

>>> ver fichas Residuos D-10 a D-14



reciclado o valorización energética para limitar, en la medida de lo posible, la contaminación del medio natural y acuático por nuestros residuos.

>>> ver fichas Residuos C-1 a C-3 y D-5

### RIESGOS MICROBIOLÓGICOS

**Ej.: excrementos -> enfermedades feco-orales (diarrea, cólera, fiebre tifoidea, hepatitis A y E, etc.)**

Las aguas residuales contienen diversos microorganismos potencialmente patógenos, principalmente de origen fecal. Su tratamiento es más o menos difícil según el contexto.

Cuando la infiltración de las aguas residuales es posible tras el pretratamiento, el suelo elimina el riesgo microbiológico al filtrar el agua.

Si la infiltración no es posible, debe identificarse una solución alternativa de tratamiento secundario. Si estas aguas residuales siguen siendo accesibles al público después del tratamiento secundario, también será necesario un tratamiento terciario.

>>> ver ficha Residuos D-10

También hay que prestar especial atención a los lodos fecales bombeados durante el vaciado de letrinas y fosas sépticas debido a la concentración de patógenos.

>>> ver fichas Residuos D-13 y D-14

### RIESGOS ASOCIADOS A LOS MICROCONTAMINANTES

**Ej.: residuos de medicamentos, insecticidas, aceites usados, etc.**

Los microcontaminantes son tóxicos en dosis muy pequeñas (a diferencia de los macrocontaminantes) y son mucho más difíciles de tratar. Así, muchos de estos microcontaminantes se liberan en el medioambiente, lo que provoca un aumento de la resistencia a los antibióticos e insecticidas, desequilibrios hormonales (menstruación precoz, desarrollo de cánceres, sobreabundancia de peces hembra, etc.), etc.

Las soluciones técnicas para tratar estos contaminantes siguen siendo muy limitadas y costosas. Por lo que respecta a nuestras misiones, la mejor solución es identificar y validar vías de



En general, es esencial que las instalaciones de tratamiento de aguas residuales sean revisadas y mantenidas adecuadamente por personal identificado y formado para garantizar su correcto funcionamiento

>>> ver fichas Residuos D-11 y D-12



El desarrollo de productos químicos (medicamentos, insecticidas, desinfectantes, derivados del petróleo, etc.) ha complicado considerablemente el tratamiento de las aguas residuales. Las evaluaciones de impacto ambiental y sanitario están en una fase inicial.

Algunas actividades médicas generan aguas residuales especialmente cargadas de sustancias nocivas para el medioambiente y/o la salud. A modo de ejemplo, el departamento de oncología, el laboratorio, etc. -> consultar al RTR o Referente Técnico Watsan para aplicar las medidas oportunas.



En función del tipo de actividad y de la capacidad de análisis, puede ser aconsejable realizar análisis de las aguas residuales al final del tratamiento antes de verterlas al medio ambiente (características físicas, químicas y biológicas).

Estas pruebas también nos permiten evaluar la calidad de nuestras soluciones técnicas de saneamiento y validar las mejores opciones, de modo que podamos seleccionar la más adecuada para un contexto determinado, basándonos en la experiencia sobre el terreno -> consultar al RTR o Referente Técnico Watsan.

### UN EJEMPLO CONCRETO

En 2010, una grave epidemia de cólera mató a unas 10 000 personas en Haití. La epidemia se extendió a través de un actor internacional y luego se propagó debido al vertido irresponsable de sus aguas residuales en un río.

## ¿QUÉ TIPO DE TRATAMIENTO/ELIMINACIÓN DE AGUAS RESIDUALES DEBE ELEGIRSE PARA CADA EMPLAZAMIENTO?

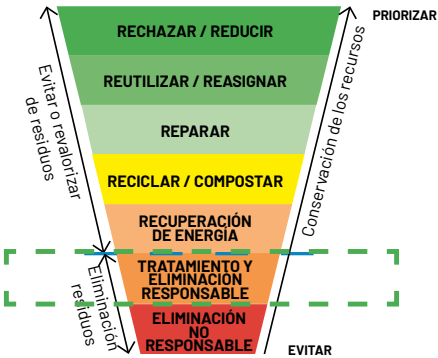
### OBJETIVOS

**Limitar en la medida de lo posible los riesgos medioambientales y sanitarios asociados a nuestras aguas residuales, evaluando si puede utilizarse la solución técnica estándar y, en caso necesario, identificando una o varias soluciones alternativas**

Complejidad **Elevada**  
 Coste **\$\$\$**  
 RSI **n/a**

En ausencia o no conformidad de infraestructuras de saneamiento local (fugas evidentes, ausencia de planta de tratamiento al final de la red, etc.), puede aplicarse la solución estándar de un colector de grasas para las aguas grises y una fosa séptica para las aguas negras, seguida de un pozo negro, si:

- > El nivel freático está al menos 1,5 m por debajo de las estructuras (en temporada de lluvias),
- > El suelo tiene un nivel de infiltración correcto,
- > Hay espacio suficiente en el emplazamiento para el/los colector/es de grasa, la/s fosa/s séptica/s y el/los pozo/s negro/s,
- > La distancia entre el/los pozo(s) de absorción y los puntos de agua (perforación, pozo, etc.) debe ser de al menos 30 m.



son tratadas por una combinación de plantas (cañas, juncos, etc.) y bacterias,  
 3- El lagunaje: una serie de estanques en los que las aguas residuales fluyen por gravedad y son tratadas por un grupo de microorganismos -> algas y bacterias.

Si el agua que sale de la depuradora secundaria es accesible al público (debido a la imposibilidad de infiltración, a un entorno urbano con canalones abiertos, etc.), será necesario un tratamiento terciario.

### LAS 2 SOLUCIONES PRINCIPALES TÉCNICAS TERCIARIAS SON:

- 1- Desinfección por LED UV: las aguas residuales se exponen a la luz ultravioleta, que inactiva los microorganismos patógenos,
- 2- La zona de evapotranspiración: un área dimensionada y dispuesta para permitir que el agua se evapore a la atmósfera (adecuada para climas cálidos, ventosos, áridos o semiáridos -> a evitar en zonas con una larga temporada de lluvias).

Nota: este tipo de estructura debe seleccionarse en colaboración con el RTR o el Referente Técnico Watsan. Conviene informarse de la normativa local vigente y cumplir con los trámites administrativos antes de implantar una solución técnica de tratamiento de aguas residuales.

Si no se cumplen una o varias de estas 4 condiciones, debe elegirse una solución alternativa.

### WATSAN R&D HA IDENTIFICADO VARIAS SOLUCIONES DE TRATAMIENTO SECUNDARIO Y TERCIARIO QUE SE ELIGEN EN FUNCIÓN DE:

- > Espacio disponible y topografía,
- > La presencia de un desagüe (río, alcantarilla, etc.) y el riesgo de exposición de la población,
- > El nivel técnico de los equipos,
- > Las limitaciones de suministro.

### LAS 3 PRINCIPALES SOLUCIONES TÉCNICAS IDENTIFICADAS PARA EL TRATAMIENTO SECUNDARIO SON :

- 1- El biodisco: una sucesión de discos parcialmente sumergidos que giran para oxigenar las aguas residuales y así favorecer que las bacterias actúen para tratar el agua,
- 2- El filtro plantado: una serie de cuencas en las que las aguas residuales fluyen por gravedad y

Soluciones técnicas	TRATAMIENTO SECUNDARIO			TRATAMIENTO TERCIARIO	
	Biodisco	Filtro plantado	Lagunaje	Desinfección LED UV	Zona de evapotranspiración
<b>Espacio y topografía</b>	Compacto	> Grande > Pendiente / bombeo necesario	> Muy grande > Movimiento de tierras	Compacto	> Grande > Movimiento de tierras
<b>Salida</b>	<b>Contaminación</b> Muy buena	Muy buena	OK	-	«Cero rechazos»
<b>Técnica</b>	Media	Media	Buena	Buena	«Cero rechazos»
<b>Suministros</b>	Media	Simple	Simple	Media	Simple
<b>Suministros</b>	> Contenedor > Electromecánica	> Construcción + movimiento de tierras > Poco equipamiento > Sin electricidad > Plantas	> Poco equipamiento > Sin electricidad	> Pequeño material > Frágil	> Poco equipamiento > Sin electricidad > Plantas



Todas las instalaciones de pretratamiento y tratamiento deben estar correctamente dimensionadas y mantenidas para garantizar su buen funcionamiento  
 >>> [ver fichas Residuos D-11 a D-12](#)



El consumo de agua potable debe controlarse para detectar aumentos repentinos del consumo, que pueden provocar una sobrecarga y una reducción de la eficacia del sistema de tratamiento de aguas residuales  
 >>> [ver ficha Energía E-1](#)

Un colector de grasas y una fosa séptica son meros tratamientos previos. Es el suelo al nivel del pozo de absorción el que realiza el tratamiento durante la infiltración.

Una descontaminación eficaz en las etapas de pretratamiento y tratamiento secundario es esencial para garantizar una buena desinfección en la etapa de tratamiento terciario (la misma lógica se aplica a la cloración del agua potable, que requiere una turbidez inferior a 5 NTU para ser eficaz).

Un sistema de saneamiento responsable es una inversión. Nos compete aplicar soluciones técnicas adecuadas para limitar al máximo los riesgos para el medioambiente y la salud. A título comparativo, la parte del tratamiento de las aguas residuales en el precio del m³ de agua en Francia es superior a la del agua potable.

### EJEMPLOS CONCRETOS

En el hospital Drouillard de Haití, el nivel alto de las aguas subterráneas y el hecho de que las aguas residuales se vertieran en un sumidero accesible a la población llevaron al proyecto a implantar el siguiente sistema de saneamiento:

- > Pretratamiento: desengrasado de tanques y fosas sépticas,
- > Tratamiento secundario: biodiscos
- > Tratamiento terciario: desinfección UV LED

Todo bien dimensionado y mantenido.

# ¿CÓMO PUEDO EVALUAR SI MIS INSTALACIONES ESTÁNDAR DE PRETRATAMIENTO ESTÁN DIMENSIONADAS Y SON FUNCIONALES?

## OBJETIVOS

**Limitar al máximo los riesgos medioambientales y sanitarios relacionados con nuestras aguas residuales, llevar a cabo el mantenimiento necesario**

Complejidad **Media**  
 Coste **\$**  
 RSI **Rápido**

## COLECTOR DE GRASAS

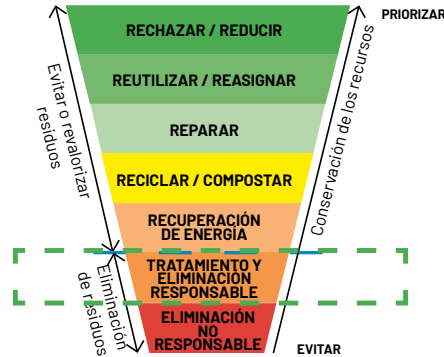
### COMPROBACIÓN DEL TAMAÑO:

El volumen útil del colector de grasa debe permitir un tiempo de permanencia suficiente para que las aguas grises separen la grasa y sedimenten los sólidos para evitar la obstrucción del pozo de absorción.

Para ello, el volumen utilizable debe ser = 2 x el volumen horario entrante.

### COMPROBACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO:

- > Su forma debe ser rectangular y la entrada y la salida deben estar lo más separadas posible (aumenta el tiempo de residencia),
- > La estructura debe sobresalir 10 cm del suelo para evitar la infiltración del agua de escorrentía y ser estanca (el nivel del agua debe estar en la parte inferior del tubo de salida),
- > La grasa superficial debe retirarse cada semana y enterrarse en una fosa específica o en el pozo de cenizas,
- > Los sólidos acumulados en el fondo deben retirarse mediante una bomba adecuada y específica con una frecuencia que se definirá en función del proyecto.



- Estar dividida en 2 compartimentos interconectados (el primero debe ser 2 veces mayor que el segundo),
- Tener una profundidad efectiva de 1,2 m a 1,7 m y su longitud debe ser idealmente de 2 a 3 veces su anchura,
- > La estructura debe sobresalir 10 cm del suelo para evitar la infiltración del agua de escorrentía, ser estanca (el nivel del agua debe estar en la parte inferior del tubo de salida) y estar provista de un tubo de ventilación de al menos 2,5 m de altura,
- > Aunque las bacterias descomponen la materia fecal con el tiempo, por lo general es necesario vaciarla cada 1 a 5 años. En la práctica, este vaciado se recomienda cuando los lodos alcanzan 1/3 de la profundidad útil de la fosa séptica (a comprobar con un palo). La estructura no debe limpiarse, y es aconsejable dejar una pequeña cantidad de materia fecal para poner en marcha el proceso de biodegradación,
- > El nivel de lodo en la estructura debe comprobarse cada 6 meses,
- > Una fosa séptica nunca debe desbordar, lo que puede ocurrir si el sistema de infiltración está obstruido. La calidad del pretratamiento puede comprobarse observando la «claridad» del agua en la tubería de salida.

## FOSA SÉPTICA

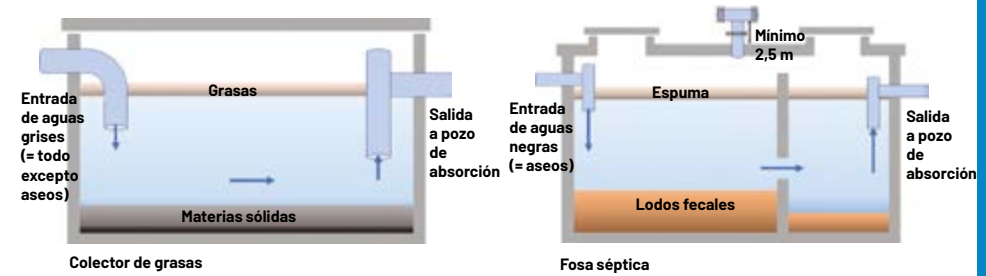
### COMPROBACIÓN DEL TAMAÑO:

El volumen útil de la fosa séptica debe permitir un tiempo de permanencia de 3 días de las aguas negras para que las materias sólidas se depositen en el fondo.

Para ello, el volumen útil debe ser al menos igual a la cantidad de aguas negras producidas durante 3 días.

### COMPROBACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y DE SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO:

- > Para reducir al máximo la concentración de sólidos en suspensión a la salida, la fosa séptica debe:



Cualquier aumento de actividad o adición de puntos de agua/aseos conllevará un incremento potencial del tamaño de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales. Se recomienda sobredimensionar en la fase de diseño para evitar ampliaciones posteriores.

En las instalaciones sanitarias, no se recomienda dirigir las aguas grises que salen del separador de grasas a la fosa séptica (como en Francia, por ejemplo), ya que el gran volumen de aguas grises alteraría el tiempo de residencia de las aguas negras en la fosa séptica.

Sobre todo, es importante no enviar las aguas grises directamente a la fosa séptica, ya que esto sobrecargaría rápidamente el sistema y la grasa de la superficie asfixiaría a las bacterias encargadas de biodegradar la materia fecal.

El vaciado de las instalaciones de pretratamiento es importante para garantizar que las aguas residuales tengan un volumen suficiente para ser pretratadas antes de la infiltración.

El correcto mantenimiento de estas estructuras requiere recursos humanos, formación, equipos específicos y EPI adecuados.

Un pretratamiento de alta calidad es esencial para el buen funcionamiento de las instalaciones de tratamiento secundario y terciario

[>>> ver ficha Residuos D-10](#)



Para más información -> ver Técnico sanitario en situaciones precarias pg 3,48 y 4,15

Es posible medir la cantidad de aguas residuales con contadores de aguas residuales específicos -> consulte a su RTR o Referente Técnico Watsan si es necesario.

## UN EJEMPLO CONCRETO

En Rutshuru, el sistema de alcantarillado del hospital tendía a desbordarse, a pesar de estar correctamente dimensionado para el nivel de actividad y bien mantenido. El problema era el número de personas presentes. A raíz de esta observación del RTR Watsan, el número de acompañantes autorizados por paciente se limitó a 1, como en la mayoría de los proyectos.

## ¿CÓMO PUEDO EVALUAR SI MIS INSTALACIONES DE TRATAMIENTO ESTÁNDAR PARA INFILTRACIONES ESTÁN BIEN DIMENSIONADAS Y SON FUNCIONALES?

### OBJETIVOS

**Limitar al máximo los riesgos medioambientales y sanitarios relacionadas con nuestras aguas residuales, llevar a cabo el mantenimiento necesario**

Complejidad **Media**  
Coste **\$**  
RSI **Rápido**

### Pozo de absorción:

#### COMPROBACIÓN DEL TAMAÑO

El tamaño y la forma dependen de:

#### 1 - LA VELOCIDAD DE INFILTRACIÓN DEL SUELO:

Esto varía en función de la textura del suelo:

TEXTURA DEL SUELO	Tasa de infiltración de aguas residuales (L/m <sup>2</sup> /día)
Arena y arena rica en mantillo	50-33
Sustrato arenoso y mantillo	33-25
Mantillo arcilla arenosa, mantillo de arcilla, mantillo de arcilla limosa y limo	25-12
Arcilla arenosa, arcilla limosa y arcilla	16-4

#### 2 - LA ALTURA DE LA CAPA FREÁTICA :

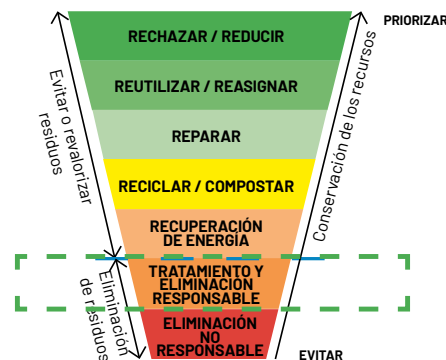
La parte inferior de las estructuras debe estar al menos 1,5 m por encima del nivel freático durante la temporada de lluvias.

La forma más sencilla de evaluar la altura del nivel freático es medir la profundidad del nivel de agua en un pozo cercano o clavar una barra de refuerzo de hormigón en el suelo y ver si sale húmeda.

#### 3 - LA CANTIDAD DE AGUAS RESIDUALES QUE DEBEN INFILTRARSE AL DÍA:

De media, el 80% del agua potable suministrada a un centro sanitario acaba en el circuito de aguas residuales.

A partir de su control de consumo de agua (>>> ver ficha Ecosistemas E-1) o, en su defecto, del consumo mínimo por tipo de actividad médica (-> Técnico sanitario en situación precaria pg 1.35), puede calcularse el 80% de este valor para obtener la cantidad de aguas residuales / día.



La arcilla no es adecuada para pozos de absorción y zanjas de infiltración.

Se puede utilizar una prueba de percolación para confirmar estos datos -> ver Técnico sanitario en situaciones precarias pg 4.18

Partiendo de estos datos, se puede calcular si las paredes verticales del pozo de absorción existente son suficientes para infiltrar correctamente las aguas residuales mediante la siguiente fórmula:

Superficie de la pared por debajo del nivel de entrada de la tubería (m<sup>2</sup>) = Volumen diario de aguas residuales (L/día) / Tasa de infiltración del suelo (L/m<sup>2</sup>/día)

El pozo de absorción está correctamente dimensionado si la superficie de pared teórica obtenida mediante cálculo es = o < la superficie de pared real del pozo de absorción.

Nota : El fondo de los pozos de absorción no se tiene en cuenta en el cálculo de la infiltración porque se obstruye rápidamente.

#### COMPROBACIÓN DE LA ESTRUCTURA Y SU CORRECTO FUNCIONAMIENTO

- > Todas las aguas grises y negras que salen de los colectores de grasa y fosas sépticas deben infiltrarse en uno o más pozos de absorción para completar el tratamiento,
- > El fondo de las obras de pretratamiento y tratamiento debe estar al menos 1,5 m por encima del nivel freático durante la temporada de lluvias, al menos a 30 m de los puntos de agua (perforaciones, pozos, etc.) y, si es posible, aguas abajo de los mismos,
- > Un pozo de absorción se obstruye con el tiempo, por lo que hay que comprobar que la capacidad de infiltración sigue siendo suficiente,
- > El agua de lluvia no debe infiltrarse en el pozo de absorción -> riesgo de sobrecarga/desbordamiento.

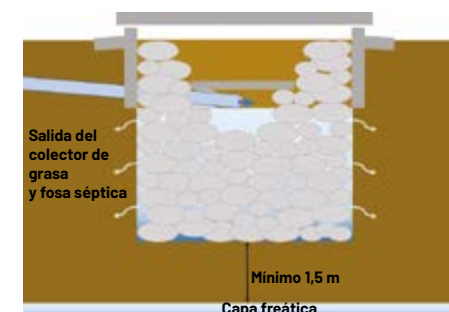


Cualquier aumento de actividad o adición de puntos de agua/aseos conllevará un aumento potencial del tamaño de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales. Se recomienda sobredimensionar en la fase de diseño para evitar ampliaciones posteriores.

El consumo mínimo de agua por tipo de actividad en «El técnico sanitario en situación precaria» (pg 1.35) no refleja el consumo medio de un proyecto regular. Por lo general, es mucho mayor (+/- 350 L/día/paciente en un hospital). Por lo tanto, conviene prestar atención al riesgo de infradimensionar las estructuras en función de los datos utilizados.



Si la altura del nivel freático es un problema a la hora de utilizar un pozo de absorción, se recomienda considerar la opción de zanjas de infiltración (-> El técnico sanitario en situación precaria pg 4.25) o una solución alternativa >>> ver ficha Residuos D-10



Pozo de absorción

#### UN EJEMPLO CONCRETO

En el hospital de Tabarre, en Haití, se dan las condiciones para la infiltración. Las estructuras se dimensionaron correctamente al principio y se han mantenido durante 10 años. La infiltración de aguas residuales no ha planteado ningún problema durante este periodo.

## ¿QUÉ SOLUCIÓN TÉCNICA ELEGIR PARA LA ELIMINACIÓN DE MIS LODOS FECALES?

### OBJETIVOS

**Limitar al máximo los riesgos medioambientales y los riesgos para la salud asociados a los lodos fecales, identificar la mejor alternativa para el proyecto**

Complejidad **Elevada**  
Coste **\$\$\$**  
RSI **n/a**

Los lodos fecales proceden de letrinas o fosas sépticas.

En el caso de las letrinas, los lodos se:

- Drenan con una bomba si la letrina se va a reutilizar,
- Condenan en la fosa con tierra encima si la letrina ya no se utiliza,
- Drenan de forma manual tras 2 años de no uso de la letrina para utilizar los lodos secos como compost → letrina de doble fosa que se puede vaciar (ver Técnico sanitario en situación precaria pg 3.41).

En el caso de las fosas sépticas:

Se drenan mediante una bomba cuando los lodos alcanzan 1/3 de la profundidad útil de la fosa séptica, para garantizar que las aguas negras tengan tiempo suficiente para sedimentarse en la fosa.

>>> [ver ficha Residuos D-11](#)

El bombeo, transporte y eliminación de los lodos suele correr a cargo de un proveedor de servicios o de MSF. Nos compete asegurarnos de que el servicio o nuestro proceso interno cumple la normativa vigente en el país y/o nuestros requisitos de MSF para limitar en la medida de lo posible los riesgos para el medioambiente y la salud.

>>> [ver fichas Residuos D-9 y D-14](#)

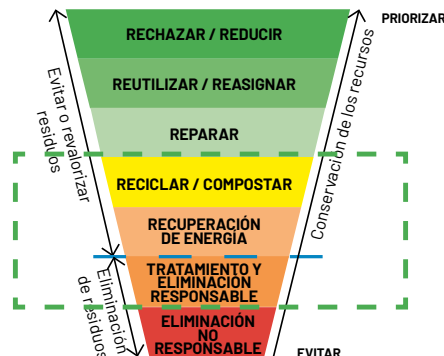
## SOLUCIONES TÉCNICAS MÁS FRECUENTES PARA LA ELIMINACIÓN DE LODOS FECALES

### 1 - PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS CERCANA:

Infraestructura de tratamiento destinada a reducir la nocividad de las aguas residuales por medios biológicos y/o fisicoquímicos antes de su vertido al medio natural (generalmente un río, un lago, etc.). Si la distancia lo permite y la infraestructura cumple la normativa vigente y nuestros requisitos, se optará por esta opción,

### 2 - LECHO DE SECADO NO PLANTADO:

Tanque con arena + grava en el fondo y una tubería para evacuar los líquidos al tratamiento secundario. La parte sólida de los lodos se deshidrata en el tanque. Este proceso dura entre



10 y 15 días. El tanque debe limpiarse antes de añadir nuevos lodos fecales. Estos lodos no están totalmente estabilizados y siguen representando un riesgo para la salud,

### 3 - LECHO DE SECADO PLANTADO:

Las plantas garantizan una mejor eliminación de los líquidos gracias a la permeabilidad del filtro que contienen las raíces. Los lodos acumulados se retiran cada 5 o 10 años y no requieren ningún tratamiento posterior,

**4 - ZANJA O FOSA DE ENTERRAMIENTO:** Esta solución ocupa menos espacio de suelo. No obstante, su capacidad de infiltración y evaporación suele ser menor,

### 5 - CO-COMPOSTAJE:

Una vez secos, los lodos se mezclan con otros residuos orgánicos (residuos verdes, etc.) para favorecer el proceso de compostaje por bacterias. El compost obtenido puede utilizarse en la agricultura. Este proceso está reservado a proveedores de servicios cualificados,

### 6 - METANIZACIÓN:

Los lodos fecales se utilizan para producir biogás mediante un proceso de fermentación que utiliza bacterias en un entorno sin oxígeno. El biogás se utiliza principalmente como combustible para generar electricidad o como gas doméstico (para cocinar, etc.). El «digestato» sobrante tras el

proceso puede reciclarse para agricultura. Esta técnica es cada vez más popular entre diversos actores humanitarios. Para MSF, puede resultar interesante dirigirse a estos actores para eliminar los lodos fecales. No obstante, este tipo de estructura presenta riesgo de explosión.

Nota: este tipo de instalaciones / procedimientos debe seleccionarse en colaboración con el RTR o con el Referente Técnico Watsan. Conviene informarse de la normativa local vigente y cumplir con los trámites administrativos antes de implantar una solución técnica de tratamiento de aguas residuales.



La forma de gestionar los lodos fecales debe evaluarse desde el inicio de una actividad.



Para comprobar si un centro cumple los requisitos mínimos de MSF

>>> [ver ficha Residuos D-14](#)

Las letrinas condenadas y con vaciado de doble fosa son las soluciones más sencillas y respetuosas con el medioambiente, siempre que las condiciones técnicas lo permitan.

## EJEMPLOS CONCRETOS

- El CICR desarrolla un sistema de tratamiento de lodos fecales de emergencia (FSM ERU) que incluye lechos de secado no plantados. Seguidamente, se incineran los lodos secos y se procesa el percolado,
- MSF-OCP está planificando un proyecto piloto de lecho de secado plantado con juncos en Old-Fangak, en el sur de Sudán,
- En el campamento de Malakal, la OIM utiliza lodos fecales bombeados de las letrinas del campamento para producir biogás. Este gas se utiliza después en las cocinas colectivas.

## ¿CÓMO PUEDO VALORAR SI MIS LODOS FECALES SE ESTÁN GESTIONANDO DE FORMA RESPONSABLE EN MI PROYECTO?

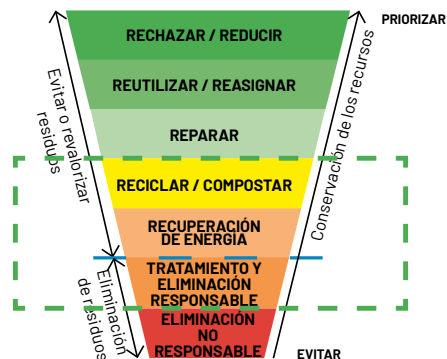
La gestión de los lodos fecales, tanto si se subcontrata como si se gestiona internamente, debe cumplir la normativa vigente en el país y/o nuestros requisitos de MSF.

El lugar de eliminación (público o privado) de los lodos fecales de un centro asistencial debe ser autorizado por las autoridades competentes -> debe firmarse un acuerdo por escrito.

### NORMAS MÍNIMAS PARA LA RECOGIDA Y EL TRANSPORTE DE LODOS FECALES

- > Está prohibido vaciar letrinas y fosas sépticas a mano (salvo en el caso de las letrinas de doble fosa, que pueden vaciarse después de que la fosa lleve 2 años sin utilizarse),
- > Se hará uso de un equipo de bombeo adecuado (por ejemplo, UniCat -> KWATKPUPLE-),
- > Los EPI son obligatorios y debe haber suministro de agua para aplicar las medidas de higiene,
- > Si se subcontrata la recogida y el transporte, el contrato establecerá claramente que el camión debe vaciarse siempre en el lugar acordado (punto GPS),
- > El camión y sus componentes/equipos (cisterna, bomba, tuberías, etc.) deben estar en buen estado (sin fugas en la cisterna, etc.) y aclararse después de su uso + desinfectarse durante las epidemias. Debe prestarse atención al lugar de descarga del agua de enjuagado.

**NORMAS MÍNIMAS QUE DEBEN CUMPLIRSE EN LOS VERTEDEROS DE LODOS FECALES DE TIPO «LECHO DE SECADO NO PLANTADO», «LECHO DE SECADO PLANTADO», «ZANJA O FOSA DE VERTIDO» + «CO-COMPOSTAJE» Y «METANIZACIÓN», EN FUNCIÓN DEL EMPLAZAMIENTO:**



- > El terreno debe ser llano en su conjunto, estar a 800 m como mínimo de las viviendas y a 50 m como mínimo de las fuentes de agua,
- > Si se prevé la infiltración o si existe riesgo de desbordamiento, la parte inferior de las estructuras debe estar al menos 1,5 m por encima del nivel freático durante la temporada de lluvias,
- > La superficie de infiltración y evaporación debe ser suficiente para evitar desbordamientos (incluso en caso de lluvia, cuando el suelo está saturado y la evaporación es menos importante),
- > El lugar debe estar vallado (contra personas y animales) y provisto de la señalización adecuada,
- > El acceso debe ser posible para el vehículo utilizado y debe poder verse uniformemente,
- > Los EPI son obligatorios y debe haber suministro de agua para fines de higiene.

### PUNTOS A LOS QUE DEBE PRESTARSE ATENCIÓN EN UNA PLANTA DE TRATAMIENTO:

- > ¿Qué normas / estándares cumple la planta?
- > ¿Qué medidas de control de calidad se aplican?
- > ¿Qué efluentes se producen y cómo y dónde se vierten o eliminan? ¿Presentan un riesgo para el medioambiente o la salud?
- > ¿Está el personal cualificado y formado?
- > ¿Está vallado el recinto, con acceso restringido solo al personal y señalización adecuada?

### OBJETIVOS

**Limitar al máximo los riesgos medioambientales y sanitarios asociados a los lodos fecales, comprobar el cumplimiento de las normas mínimas**

Complejidad **Media**  
Coste **\$**  
RSI **Rápido**

Nota: son listas no exhaustivas. La geología y la topografía, por ejemplo, pueden influir en algunos de los puntos anteriores -> consultar un perfil Watsan si es necesario.



KWATKPUPLE-



Camión de vaciado

### EJEMPLOS CONCRETOS

- > En el campo de Cox's Bazar (Bangladesh), MSF-OCA ha instalado una planta de tratamiento de lodos fecales que recupera parte de los efluentes del campo para ayudar a otros actores a gestionar estos lodos de forma responsable,
- > En Myanmar, Solidarités International ha puesto en marcha un sistema responsable de tratamiento de lodos fecales para las 80 000 personas que viven en el campo de Sittwe. La siguiente fase del proyecto consiste en reutilizar el agua para el riego.



Deben realizarse controles planificados y aleatorios durante el transporte y en el lugar de destino de los lodos fecales.

El equipo utilizado para las aguas residuales y los lodos fecales debe destinarse exclusivamente a esta actividad -> no utilizar nunca este equipo para el agua potable después.



Es aconsejable visitar el vertedero de lodos fecales durante/después de una lluvia fuerte para evaluar el riesgo de desbordamiento de las obras y la zona de escorrentía en caso de desbordamiento.

Para más información -> ver Técnico sanitario en situaciones precarias pg 3.56

**E-  
PRESERVAR  
LOS RECURSOS HÍDRICOS**



## ¿CÓMO CONTROLAR EL CONSUMO DE AGUA?

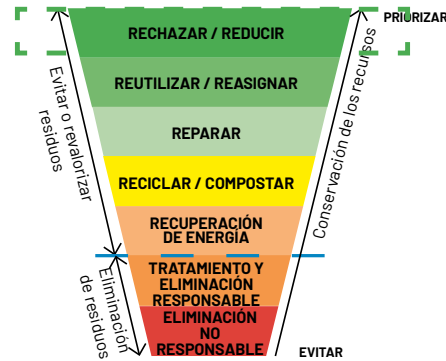
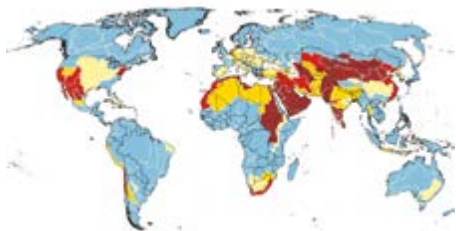
La escasez de agua es una realidad creciente en todo el mundo. En 2021, más de 2000 millones de personas vivían en países con escasez de agua. Esta situación empeorará con el cambio climático y el crecimiento demográfico en algunas regiones. Muchos de los países en los que tenemos misiones están afectados -> ver mapa más abajo.

MSF ha optado por un consumo de agua responsable para limitar, a su escala, la creciente escasez de este recurso esencial.

Para poder evaluar nuestro consumo e identificar los centros con consumo excesivo o con un incremento repentino del consumo debido a una fuga, se recomienda que todos los centros de MSF (instalaciones sanitarias, oficinas, bases, etc.) estén equipados con un contador de consumo de agua. En los grandes centros (hospitales, etc.), es pertinente añadir submedidores en las distintas ramas de la red para afinar la supervisión (**por ejemplo, identificación de una fuga a nivel de servicio, etc.**).

La lectura de los contadores debe realizarse al menos una vez al mes en una fecha determinada e introducirse en una herramienta de seguimiento para su uso. Para la detección de fugas, se recomienda una lectura semanal.

De media, un hospital de nivel 2 o 3 consume 350L/paciente/día. Se requiere una investigación cuando se superan los 500L/día/paciente. Consultar al RTR o Referente Técnico Watsan para evaluar los resultados obtenidos, si es necesario.



Contador principal para redes de gran tamaño  
-> UniCat: CWATMEAE



Reducir el consumo de agua también supone concienciar a los usuarios. Por ejemplo, en los países que sufren estrés hídrico, debe prohibirse regar los exteriores con manguera todos los días, y cualquier fuga aparente debe comunicarse a logística, etc.

Otra ventaja de reducir el consumo de agua es que los sistemas de alcantarillado estarán menos estresados/sobrecargados, por lo que se verterán menos aguas residuales al medioambiente

>>> ver fichas Residuos D-9 a D-12

Sin estrés	(0-25%)
Bajo	(25-50%)
Medio	(50-75%)
Alto	(75-100%)
Crítico	(>100%)

### OBJETIVOS

Controlar el consumo de agua, reducir las aguas residuales

Complejidad **Media**  
Coste **\$**  
RSI **Rápido**

## ¿QUÉ SOLUCIONES TÉCNICAS EXISTEN PARA LIMITAR EL CONSUMO DE AGUA?

### 1 - DETECCIÓN Y REPARACIÓN DE FUGAS



Agua neta = +/- 1.500 L/d  
-> 550m³/año/fuga



Fuga de depósito de agua = +/- 600L/d -> 220m³/año/WC



Goteo = +/- 120L/d -> 44m³/año/grifo



Caudalímetro móvil para la localización de fugas -> disponible en préstamo a través del Referente Técnico Watsan

### 2 - VÁLVULA REDUCTORA DE PRESIÓN



Optimiza la presión y reduce el consumo  
-> UniCat: CWATCBRETTFIF

### 3 - GRIFO PULSADOR



Evita que los grifos se queden abiertos (requiere +/-2 bar de presión) -> UniCat: CWATPLUMTP



Son recomendables los equipos de lavado de alta presión para limpiar vehículos en países con escasez de agua -> utilizan +/- 6 veces menos agua que una manguera convencional.

Al usar una conexión de agua corriente, se dispone de un contador de cliente que se puede utilizar para controlar el consumo de agua. Cuando se produce agua potable propia, debe instalarse el contador o contadores necesarios. Son fáciles de instalar y relativamente baratos -> UniCat: CWATMEAE (optar por la compra local, si es posible).

## EJEMPLOS CONCRETOS

- > En Carnot (República Centroafricana), el proyecto rehabilitó toda la red de agua del hospital tras descubrirse que el 60% del agua potable producida se perdía por fugas en la red de acero galvanizado de 1947,
- > En Aweil, en Sudán del Sur, un aumento repentino de 100m³/d desencadenó la búsqueda de una fuga para retornar al consumo normal,
- > En Chiradzulu (Malawi), los grifos convencionales se sustituyeron por grifos de pulsación tras descubrirse que muchos pacientes y cuidadores no cerraban los grifos,
- > En Níger, MSF-OCG ha probado los grifos «Drop», que reducen significativamente el consumo de agua.

**F -  
PRESERVAR LA TIERRA  
Y LOS SUELOS EN, Y ALREDEDOR DE,  
NUESTRAS ESTRUCTURAS**



## ¿QUÉ TIPO DE VEGETACIÓN DEBE PLANTARSE?

### OBJETIVOS

**Preservar la tierra y el suelo, aportar nuestro granito de arena para reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>**

Complejidad **Baja**  
Coste **\$**  
RSI **n/a**

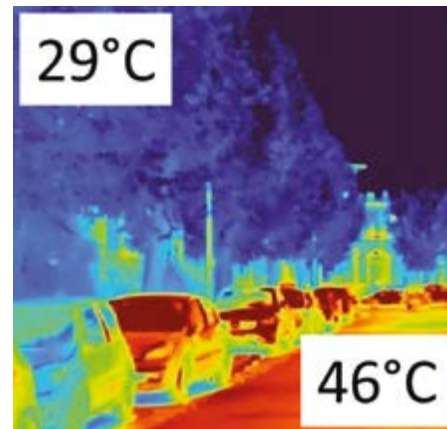
Las edificaciones y las actividades de nuestros proyectos repercuten en el ecosistema que nos rodea. Talamos árboles, alteramos los hábitos de los animales, reducimos la superficie del suelo con capacidad para absorber agua de lluvia, etc., lo que se traduce en una menor captura de CO<sub>2</sub>, menos polinización de los cultivos, más erosión del suelo, etc.

Obviamente, la responsabilidad es compartida más allá de MSF, pero podemos contribuir a limitar los efectos a nuestro propio nivel plantando vegetación en los espacios que utilizamos.

Teniendo todo ello en cuenta, MSF ha decidido que todos los proyectos de construcción y rehabilitación deben incorporar una dimensión ecológica desde la fase de diseño. También se promueve que las estructuras existentes desarrollen este aspecto.

### ¿CÓMO ELEGIR EL TIPO DE VEGETACIÓN?

- > En climas cálidos, deben favorecerse los árboles de hoja caduca para proteger los edificios de los rayos del sol y crear islas de frescor en el exterior
- >>> **ver ficha Edificaciones B-8**
- > En climas templados, deben elegirse árboles que pierdan las hojas en invierno para aprovechar los rayos del sol,
- > Adaptar la vegetación al clima y al agua disponible. Una vez bien enraizada, lo ideal es que pueda crecer sin riego,
- > En climas muy lluviosos, se recomienda seleccionar árboles que consuman mucha agua para limitar la cantidad de agua estancada propicia para el desarrollo de vectores y con raíces bien desarrolladas para estabilizar el suelo.



Un lugar fresco bajo los árboles



Es conveniente pedir consejo a los Referentes Técnicos Watsan y Construcción y a las personas de la zona que puedan ser de ayuda (viveristas, agricultores, etc.).



Siempre hay que pensárselo dos veces antes de talar un árbol en un centro de MSF. Si la tala es necesaria, debe considerarse la posibilidad de recuperar la energía tras el secado (madera para la cocina del hospital, etc.) y lo idóneo es replantar uno o varios árboles en otro lugar cercano.

Ciertos tipos de vegetación pueden favorecer la presencia de vectores, por lo que deben evitarse o mantenerse en función de la situación geográfica y los riesgos: la base de las hojas de plátano es un caldo de cultivo ideal para los mosquitos *Aedes* («tigre») después de la lluvia, mientras que la vegetación baja y densa favorece la presencia de serpientes, etc. -> mantenimiento para evitar estos problemas (cortar las hojas amarillas de los plátanos, cortar el césped, etc.).

### EJEMPLOS CONCRETOS

- > En Katsina, Nigeria, el equipo de emergencia de MSF-OCP tuvo que talar árboles para construir. Por cada árbol talado, se replantaron tres árboles en el lugar,
- > En el proyecto del Ebola en Katwa (República Democrática del Congo), los edificios necesarios para el proyecto se construyeron de forma que se evitara tener que talar los árboles del lugar.

**PARA CONCLUIR**

**MEDECINS  
ANS ANTIER S**



# EL FACTOR HUMANO

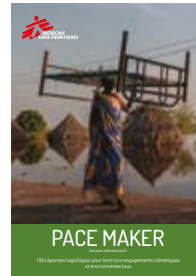
Los temas principalmente técnicos que se tratan en la presente guía son una parte de la solución para alcanzar nuestros objetivos medioambientales.

Otra parte considerable guarda relación con los comportamientos de las personas. Por lo tanto, la concienciación sobre el medioambiente y las buenas prácticas correspondientes es fundamental si queremos cumplir colectivamente nuestros compromisos de aquí a 2030.

## PUNTO DE PARTIDA

Como primer paso, las misiones deben familiarizarse con la hoja de ruta climática y medioambiental de MSF.

A continuación, será necesario establecer cómo puede contribuir la misión al objetivo. ¿Qué medidas tomará cada departamento? Invitamos al departamento de logística de cada proyecto a utilizar la presente guía para definir sus acciones.



## COMUNICACIÓN E IMPLICACIÓN

A continuación, la concienciación debe mantenerse a lo largo del tiempo. Esto se puede hacer identificando un «punto focal verde» para una misión o proyecto, introduciendo un «minuto verde» en las reuniones de equipo para debatir un expediente concreto, una sección verde en el momento de la MAP y el presupuesto, un «buzón de ideas verdes», debates con los equipos para recopilar sus ideas, etc.



## RECORDATORIOS VISUALES

Se recomienda publicar las buenas prácticas para tenerlas presentes en el día a día.

**Ej.:** *ficha GFM A-7 en la sala de conductores, fichas de Energía A-5 y A-15 así como Edificio B-2 en oficinas, departamentos, bases, etc.*



## SEGUIMIENTO DE LOS AVANCES

Para demostrar que los esfuerzos dan sus frutos, debemos ganarnos a los más reticentes y mantener el compromiso del resto, es importante comunicar la evolución de la huella de la misión utilizando los diferentes datos disponibles (herramientas de seguimiento logístico, evolución de las líneas presupuestarias, etc.).



## INCENTIVOS

Si el contexto y los datos lo permiten, pueden plantarse «concursos» para fomentar las buenas prácticas.

**Por ejemplo: un regalo periódico al conductor con mayor reducción de consumo tras la implementación de la ecoconducción, etc.**



Debemos destacar las cifras clave y los ejemplos concretos al comunicar sobre este tema.

El respeto de las buenas prácticas medioambientales suele ser sinónimo de un ahorro más o menos importante, en función de las medidas adoptadas. Por tanto, el respeto del medioambiente también implica que los beneficiarios reciban una parte mayor del presupuesto.

Ejemplo: diferencia en el coste anual de un aparato de aire acondicionado en función del uso que se haga del mismo  
**>>> ver ficha Energía B-13**

## TABLA DE EQUIVALENCIA

<b>Código/Raíz - MSF Logistique</b>	<b>Equivalencia - MSF Supply</b>	<b>Equivalencia - APU</b>
CBUIINSU	Mismo código raíz	Contactar vuestro referente técnico
CBUISHEES	Contactar vuestro referente técnico	Contactar vuestro referente técnico
CCLIAIRCS	Mismo código raíz	Mismo código raíz
CCLIBOIL	Mismo código raíz	Mismo código raíz
CCLIC00L	Mismo código raíz	Contactar vuestro referente técnico
CCLIT00LL12-	Mismo código artículo	Contactar vuestro referente técnico
CCLIT00LL12P	Mismo código artículo	Contactar vuestro referente técnico
CCLIT00LL12S	Mismo código artículo	Contactar vuestro referente técnico
CCLIVENTT	Mismo código raíz	Raíz CCLIVENT
CWASIELASMA01	Contactar vuestro referente técnico	Contactar vuestro referente técnico
CWASIELASMAI	Mismo código artículo	Contactar vuestro referente técnico
CWATCBRETTFIF	Contactar vuestro referente técnico	CWATCGRET3I2Y
CWATDISIGA-	Mismo código artículo	Contactar vuestro referente técnico
CWATDISIGN-	Mismo código artículo	Contactar vuestro referente técnico
CWATDISIGNS	Contactar vuestro referente técnico	Contactar vuestro referente técnico
CWATDISIGP-	Contactar vuestro referente técnico	Contactar vuestro referente técnico
CWATDISIGPS	Contactar vuestro referente técnico	Contactar vuestro referente técnico
CWATDISIGS-	Mismo código artículo	Contactar vuestro referente técnico
CWATDISIGSS	Contactar vuestro referente técnico	Contactar vuestro referente técnico
CWATDISIGX-	Mismo código artículo	Contactar vuestro referente técnico
CWATMEAE	Mismo código raíz	Mismo código raíz

CWATPLUMTP	Mismo código artículo	Contactar vuestro referente técnico
CWATWAST4-	Contactar vuestro referente técnico	Contactar vuestro referente técnico
KPROZFR0111	Contactar vuestro referente técnico	Contactar vuestro referente técnico
KTRAMMODNFI	No disponible	Mismo código artículo
KTRAMMODNFL7	No disponible	Mismo código artículo
KWATKPUPLE	Mismo código artículo	Mismo código artículo
PELEBOXE10430	Contactar vuestro referente técnico	PELEBOXE10455
PELECOMMM	Mismo código raíz	Raíz PELECOMM
PELECOMMMLS	PELECOMMQM255	Contactar vuestro referente técnico
PELECOMMMLS55	Mismo código (pero no disponible)	Mismo código (pero no disponible)
PELECOMMN3220	PELECOMMNSIIC	PELECOMMNA2TW
PELECOMMNA216	PELECOMMNSIIC	PELECOMMNA2TW
PELECOMMNL2FW	Mismo código (pero no disponible)	Mismo código (pero no disponible)
PELECOMMNR3	Contactar vuestro referente técnico	Contactar vuestro referente técnico
PELECOMMTL216	PELECOMMTS216	Contactar vuestro referente técnico
PELECOMMTS27M	PELETERMQWTW5	ELABTIME1E-
PELECOMMW18	No recomendado	PELEMEASPE2
PELECOMMW38	No recomendado	PELEMEASPE7
PELELIGB	Mismo código raíz	Mismo código raíz
PELEMEASF4	Mismo código artículo	Contactar vuestro referente técnico
PELESWIT225M	Contactar vuestro referente técnico	PELESWIT263M

DEPARTAMENTO



# PACE MAKER

(Programa de Acción para el Clima y el Medioambiente)

Edición 2024