



# EFICIENCIA ENERGÉTICA EN CONSTRUCCIONES TEMPORALES AISLADAS: RETOS Y SOLUCIONES

Instalaciones de generación de energía FAS

Cap. José Amador Gallego Hernando

# Instalaciones de generación de energía en las FAS: Retos y soluciones.

## ÍNDICE.



1. TRANSICIÓN ENERGÉTICA FUERZAS ARMADAS.



2. SINGULARIDAD INSTALACIONES DEFENSA.



3. INSTALACIONES GENERADORAS DEFENSA.

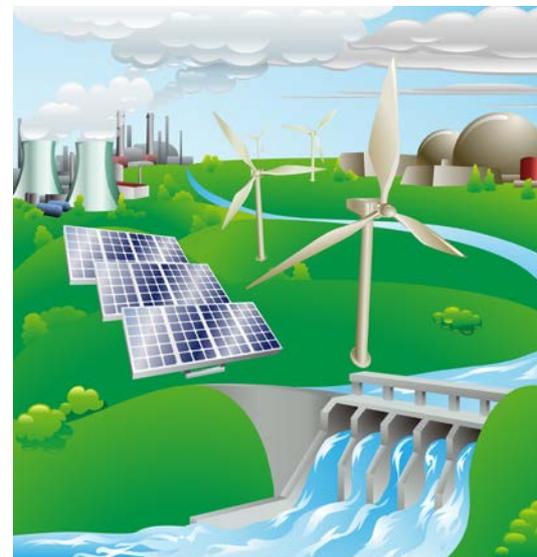


4. REFLEXIÓN – CONCLUSIÓN.



## Conceptos coyuntura energética actual.

- Desarrollo sostenible.
- Sostenibilidad ambiental.
- Sostenibilidad energética.
- Generación distribuida.
- Intensidad energética.
- GEIs (7)  $\text{CO}_2$  –  $\text{CH}_4$ .
- Efecto invernadero natural.
- Efecto invernadero antrópico.
- Cambio climático natural.
- Cambio climático antropogénico.
- Mitigación y adaptación.
- Estrategias/técnicas mitigación:
  - Descarbonización: Combustibles fósiles - renovables.
  - Disminución consumo energía - igual resultado - mayor EE.
  - Disminución consumo energía - igual confort - mayor EEE.



### 1. TE FAS.

### 2. Singularidad FAS.

### 3. I. Generación FAS.

### 4. Reflexión.



### ¿Qué es eficiencia energética?

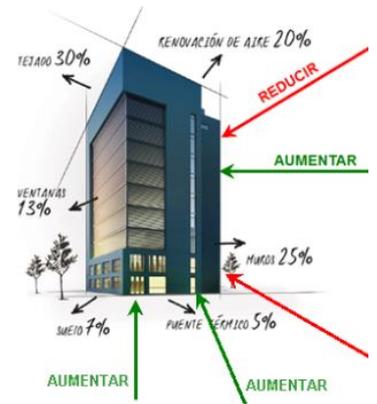
- o Relación entre la energía consumida y los productos o servicios finales obtenidos.
- o Optimización del consumo energético para alcanzar unos niveles determinados de confort y de servicio.

### Eficiencia energética en edificación.

- o Obtención de las condiciones adecuadas de confort térmico, calidad lumínica y bienestar e higiene, consumiendo la mínima cantidad de energía.



**Eficiencia energética de un edificio**, según art. 2, Definiciones, del RD del RD 390/2021, por el que se aprueba el **procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios**: “Consumo de energía, calculado o medido, que se estima necesario para satisfacer la demanda energética del edificio en unas condiciones normalizadas de funcionamiento y ocupación, que incluirá, entre otras cosas, la energía consumida en la calefacción, la refrigeración, la ventilación, la producción de agua caliente sanitaria y la iluminación”.



### 1. TE FAS.

### 2. Singularidad FAS.

### 3. I. Generación FAS.

### 4. Reflexión.



## Transición energética

**Sistema energético:** Combustibles fósiles ➔ Energías renovables.

**Generación distribuida.**

**Ventajas autoconsumo.**



1. TE FAS.

2. Singularidad FAS.

3. I. Generación FAS.

4. Reflexión.

## Transición energética FAS

- Aviación: SAF / Terrestres: HVO.
- Instalaciones fijas:
  - Consumo eléctrico anual FAS:
  - Potencia instalada renovable FV actual.
  - Ahorro actual generado.
  - Proyectos PRTR: 187 M€ - 250 M€
  - PDGE: Plan Director de Gestión Energética.



### 1. TE FAS.

### 2. Singularidad FAS.

### 3. I. Generación FAS.

### 4. Reflexión.

# Instalaciones específicas de Defensa

1. Misión FAS: La Defensa según art. 8.1 Constitución Española.

Eficiencia  $\neq$  Eficacia. Eficaces con la mejor eficiencia posible.

2. Protección  $\rightarrow$  Vulnerabilidades.

3. Misiones de Paz.



1. TE FAS.

2. Singularidad FAS.

3. I. Generación FAS.

4. Reflexión.

# Instalaciones específicas de Defensa

## 2. Protección de la instalación ➡ Evitar vulnerabilidades.

- FV. Dificultad de proteger.
- Generación eólica: Interferencias con servidumbres aeronáuticas y de radioeléctricas (telecomunicaciones). Dificultad de proteger.
- Generación por GE (fácil de proteger – doble cubierta).



1. TE FAS.

2. Singularidad FAS.

3. I. Generación FAS.

4. Reflexión.

## Instalaciones específicas de Defensa

### 3. “Misiones de Paz”: Territorios de conflicto.

1. TE FAS.

2. Singularidad FAS.

3. I. Generación FAS.

4. Reflexión.



## Instalaciones generadoras energía eléctrica.

- Electricidad: IMPRESCINCIBLE. NO Ø
- Refrigeración de equipos: FUNDAMENTAL.
- HVAC Confort: Importante.



1. TE FAS.

2. Singularidad FAS.

3. I. Generación FAS.

4. Reflexión.

## Instalaciones generadoras energía eléctrica.



- Regulación: REBT ITC-BT-40 Instalaciones Generadoras.
- Grupos electrógenos de emergencia para instalaciones críticas.
- SAIs que eviten Ø.
- Protecciones generales.
  - Sobretensiones y sobreintensidades.
    - De mínima tensión (85%).
    - De máxima y mínima frecuencia (51-49) Hz.
- Instalaciones de puesta a tierra.
  - Instalación y masas metálicas.
  - Neutro del generador.
- Instalaciones grandes: Cuidado con la selectividad de la protección diferencial (Ejemplos Herat).

1. TE FAS.

2. Singularidad FAS.

**3. I. Generación FAS.**

4. Reflexión.

# Instalaciones generadoras energía eléctrica.



## Instalaciones generadoras asistidas. Red - GE - FV.

- Grupos electrógenos.
  - SAls Grupos de emergencia para instalaciones críticas.
  - Logística del gasóleo.
  - Mantenimiento.
- Fotovoltaica. (Ideal FAS)
- Eólica (Interferencias con servidumbres aeronáuticas y radioeléctricas).
- Geotérmica (de baja entalpía no es generación eléctrica).
- Almacenamiento Acumulación (Ideal FAS).
  - Baterías.
  - H<sub>2</sub>
- Control y gestión (BMS y sistemas asistidos por IA – Smart Grid).

1. TE FAS.

2. Singularidad FAS.

3. I. Generación FAS.

4. Reflexión.

## Instalaciones generadoras energía eléctrica.

### Instalaciones generadoras aisladas.

- Pocos casos. Los actuales con GE.
- En estudio instalaciones generadoras aisladas a partir de renovables.
- Dificultad por la particularidad de los conflictos bélicos.
  - FV. Difícil de proteger.
  - Eólica: Interferencias con servidumbres aeronáuticas y de radioeléctricas (telecomunicaciones) y difícil de proteger.

1. TE FAS.

2. Singularidad FAS.

3. I. Generación FAS.

4. Reflexión.



## Instalaciones generadoras aisladas.



1. TE FAS.

2. Singularidad FAS.

3. I. Generación FAS.

4. Reflexión.

## Instalaciones generadoras aisladas.



1. TE FAS.

2. Singularidad FAS.

3. I. Generación FAS.

4. Reflexión.

## Instalaciones generadoras aisladas.



1. TE FAS.

2. Singularidad FAS.

3. I. Generación FAS.

4. Reflexión.



Plan de Recuperación,  
Transformación y Resiliencia

Infraestructura	187.500.000 €
Movilidad Vehículos	59.781.400 €
Puntos de Recarga	2.718.600 €
<b>TOTAL</b>	<b>250.000.000 €</b>

## Acuerdo Interdepartamental entre la Secretaría de Estado de Energía y la Secretaría de Estado de Defensa.

1. TE FAS.

2. Singularidad FAS.

**3. I. Generación FAS.**

4. Reflexión.

### ACTUACIONES MINISTERIO DE DEFENSA

- Plantas Fotovoltaicas (con/sin almacenamiento baterías).  
En suelo.  
Tinglados y aparcamientos.
- Rehabilitaciones energéticas edificios.
- Iluminación exterior.



## PLANTA FOTOVOLTAICA B.A. GANDO.

Potencia nominal de la planta	1.178,10 kW
Capacidad baterías	2x829,44 kWh
Potencia baterías	2x700 kW.

Almacenamiento mediante contenedor marítimo de 40 pies climatizado con conjunto de 24 baterías en serie por inversor.

### CARACTERÍSTICAS DE CADA BATERÍA:

- Litio-ferrofosfato (lifepo4)
- Tensión nominal 48 v
- Capacidad nominal de descarga 180 ah
- Más de 6000 ciclos con una profundidad de descarga (DOD) del 70%, dimensiones 762x403x450 mm.
- Con sistema BMS.

1. TE FAS.
2. Singularidad FAS.
3. I. Generación FAS.
4. Reflexión.



# PLANTA FOTOVOLTAICA B.A. LEÓN.

Potencia nominal de la planta	1000 Kw
Capacidad baterías	829,44 kWh
Potencia baterías	700 kW.



- 1. TE FAS.
- 2. Singularidad FAS.
- 3. I. Generación FAS.
- 4. Reflexión.



## PLANTA FOTOVOLTAICA B.A. MORÓN.

Potencia nominal de la planta	7.187,4 kW
Capacidad baterías	3x829,44 kWh
Potencia baterías	3x700 kW.



- 1. TE FAS.
- 2. Singularidad FAS.
- 3. I. Generación FAS.**
- 4. Reflexión.



### PLANTA FOTOVOLTAICA B.A. ALBACETE.

- Potencia nominal de la planta: 1.178,10 kW
- Sin almacenamiento.

### PLANTA FOTOVOLTAICA B.A. TORREJÓN.

- Potencia nominal de la planta: 3.600,00 kW
- Sin almacenamiento.

### PLANTA FOTOVOLTAICA B.N. ROTA.

- Potencia nominal de la planta: 4.224,00 kW
- 2 subsistemas de generación: 50 Hz y 60 Hz
  - **50 Hz:** Potencia nominal: 1.056,00 kW  
Conectado en 20 kV a la subestación transformadora 66/20 kV.
  - **60 Hz:** Potencia nominal: 3.168,00 kW  
Conectado a los cuadros de baja tensión de los centros de transformación de 60 Hz de los muelles.
- Estructura soporte con seguidor a un eje.
- Sin almacenamiento.

1. TE FAS.

2. Singularidad FAS.

3. I. Generación FAS.

4. Reflexión.



## EDF 2025

- Iniciativa UE para fomentar I+D tecnologías y equipos de defensa entre estados miembros. 1065 M€- 9 Convocatorias - 33 temas.
- Objetivo: Apoyar proyectos colaborativos para impulsar capacidades y tecnologías críticas en el ámbito de la defensa en la UE .
- Incluye convocatorias de almacenamiento energético integrado con energías renovables (solar, eólica y biocombustibles).
- Potencial de doble uso: Respaldo sector de defensa europeo y refuerzo de los objetivos de seguridad energética y de lucha contra el cambio climático.

1. TE FAS.

2. Singularidad FAS.

3. I. Generación FAS.

4. Reflexión.





## Beneficios transición energética a modelo energético sostenible.

- Seguridad y diversificación energética (inestabilidad geopolítica).
- Independencia energética (Error pasar a dependencia tecnológica).
- Mitigación cambio climático como estrategia de lucha contra el CC.

1. TE FAS.

2. Singularidad FAS.

3. I. Generación FAS.

4. Reflexión.





**No perder de vista nuestro objetivo.**

Misión FAS: LA DEFENSA.  
Eficaces con la mejor eficiencia posible.



+ IMPORTANTE *Steven Covey*

1. TE FAS.

2. Singularidad FAS.

3. I. Generación FAS.

**4. Reflexión.**