



máster universitario en eficiencia
energética y sostenibilidad

Gestión de la energía en sistemas renovables híbridos

Ferrol, 28 de julio de 2022

Índice general

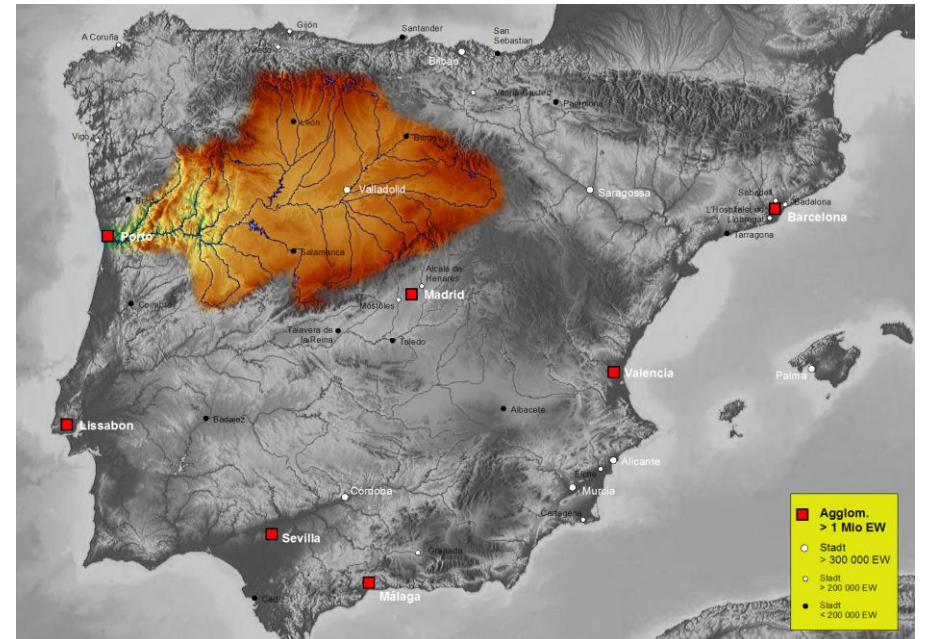
- **Contextualización**
- Análisis de las soluciones
- Solución propuesta



Contextualización

- **Objetivo**

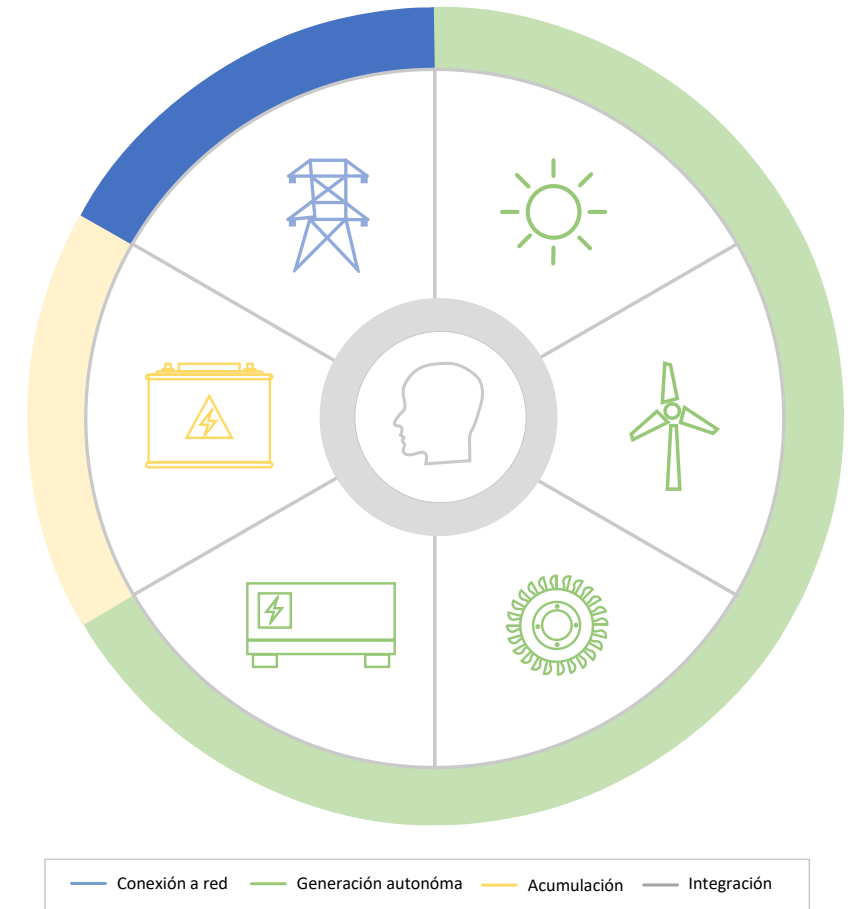
- Diseñar una instalación para realizar la monitorización de la calidad del agua del río.
- El sistema energético debe abastecer principalmente:
 - Sensores
 - Bombas de agua
 - Telecomunicaciones
 - Climatización
 - Iluminación
 - Otros



Contextualización

- Objetivo
- Tecnologías incluidas

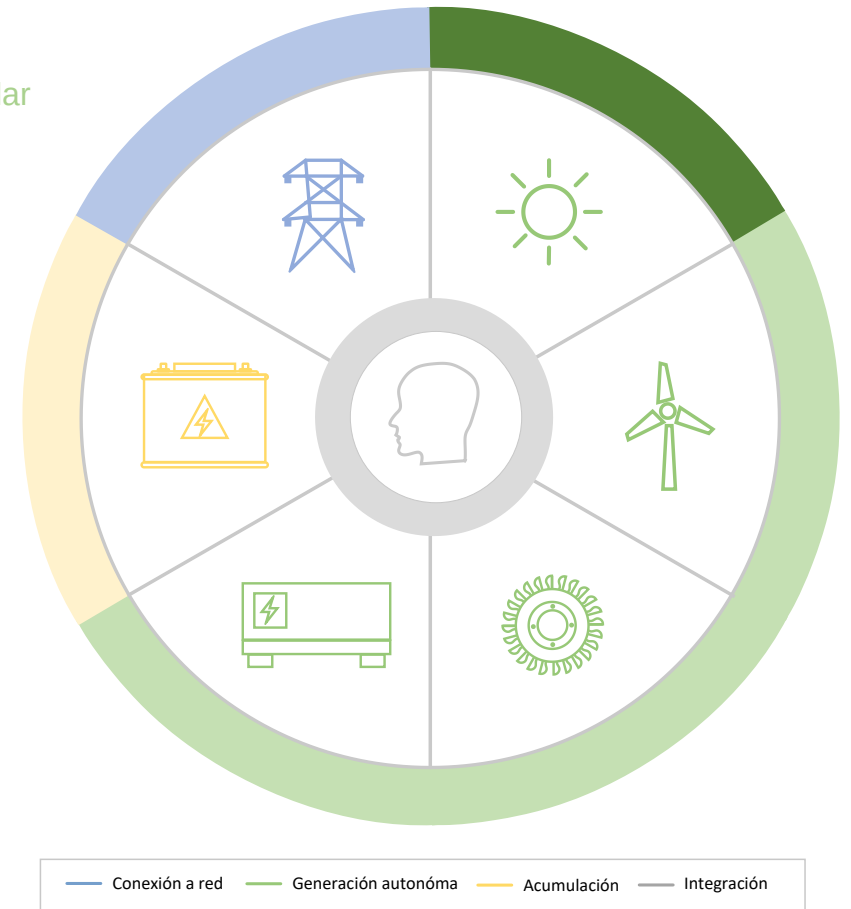
- Red eléctrica



Contextualización

- Objetivo
- Tecnologías incluidas

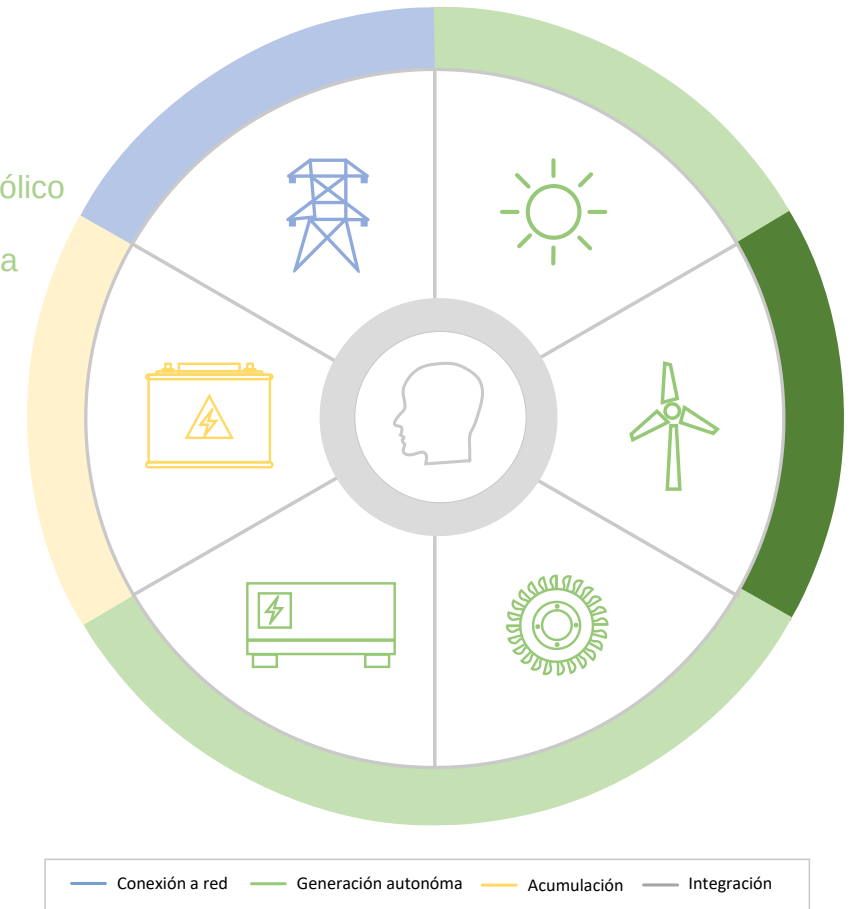
- Red eléctrica
- Energía solar
 - Análisis del recurso solar
 - Dependencia del clima
 - Generación en DC



Contextualización

- Objetivo
- Tecnologías incluidas

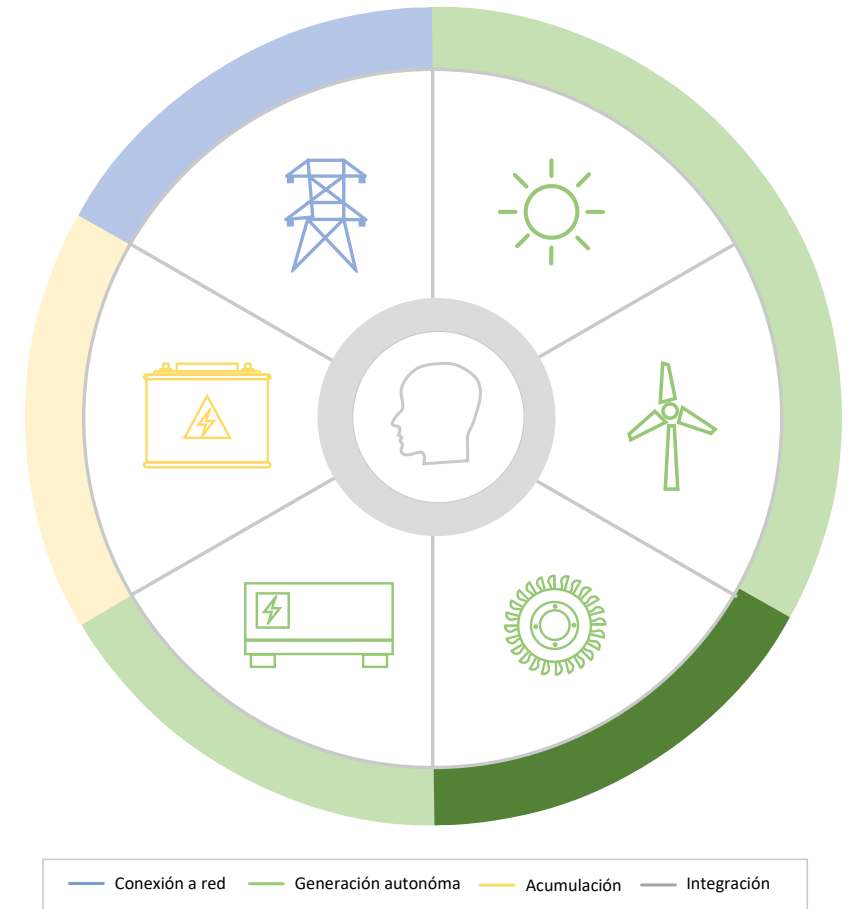
- Red eléctrica
- Energía solar
- Aerogenerador
 - Análisis del recurso eólico
 - Dependencia del clima
 - Generación en AC



Contextualización

- Objetivo
- Tecnologías incluidas

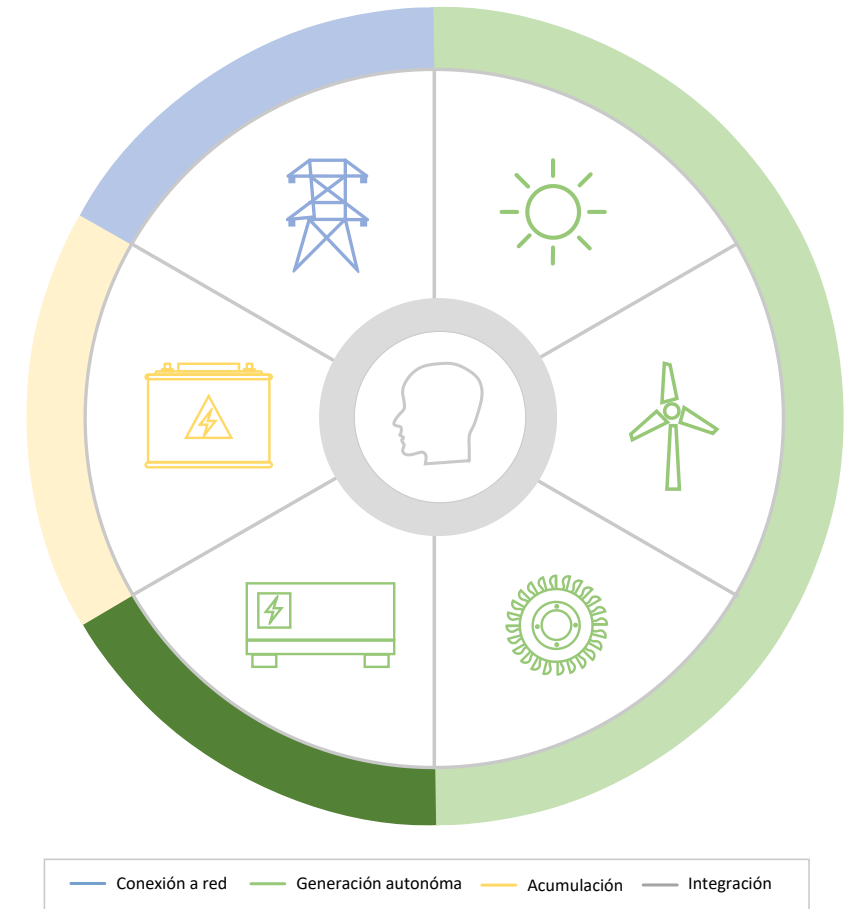
- Red eléctrica
- Energía solar
- Aerogenerador
- Minihidráulica
 - Infraestructura
 - Dependencia clima
 - Generación en AC



Contextualización

- Objetivo
- Tecnologías incluidas

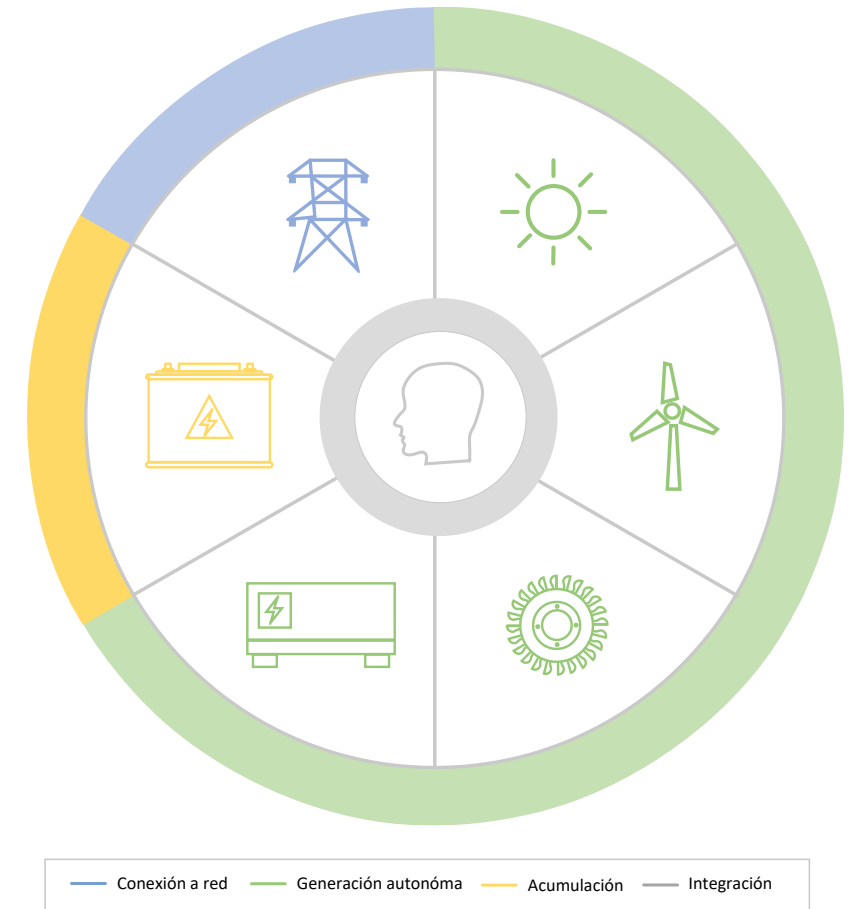
- Red eléctrica
- Energía solar
- Aerogenerador
- Minihidráulica
- Grupo generador
 - Pila combustible bioetanol (DC)
 - Grupo electrógeno (AC)



Contextualización

- Objetivo
- Tecnologías incluidas

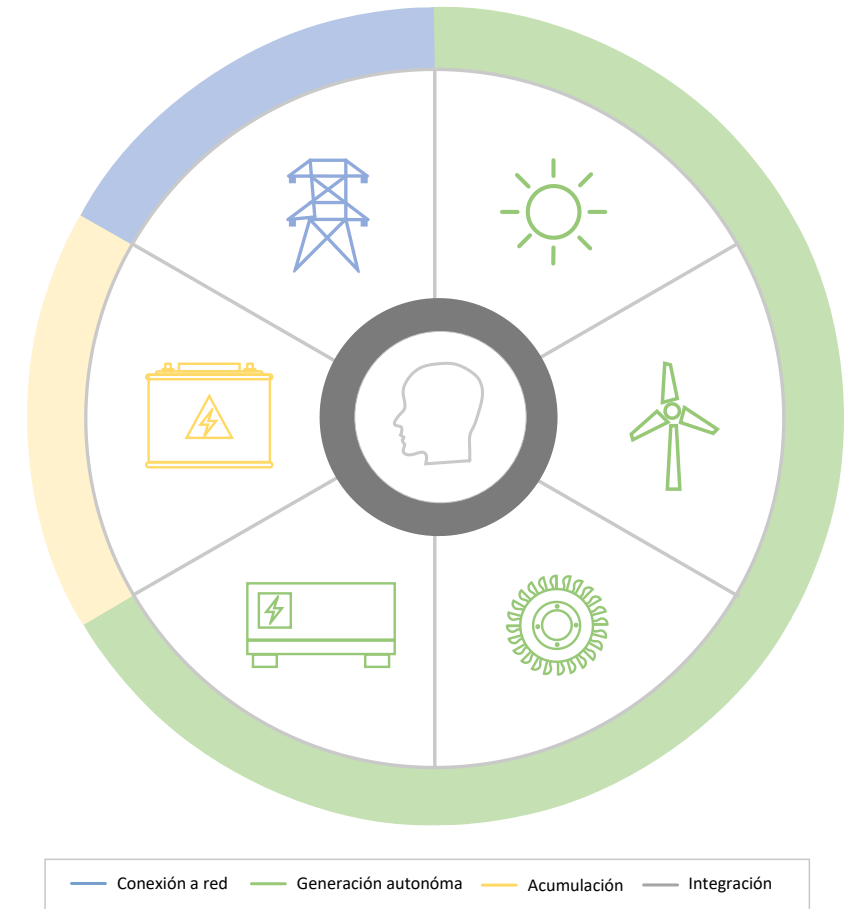
- Red eléctrica
- Energía solar
- Aerogenerador
- Minihidráulica
- Grupo generador
- Batería
 - Almacenamiento en DC
 - 24 - 48 kWh



Contextualización

- Objetivo
- Tecnologías incluidas

- Red eléctrica
- Energía solar
- Aerogenerador
- Minihidráulica
- Grupo generador
- Batería
- Integración



Contextualización

- Objetivo
- Tecnologías incluidas
- **Requisitos de diseño**

- El sistema ha de ser completamente modular, de manera que la extracción de energía se realice a partir de distintas fuentes, siendo éstas complementarias.

Contextualización

- Objetivo
- Tecnologías incluidas
- **Requisitos de diseño**

- El sistema ha de ser completamente modular, de manera que la extracción de energía se realice a partir de distintas fuentes, siendo éstas complementarias.
- Se considera la utilización de la conexión a red eléctrica de 230 V 50 Hz de corriente alterna (AC) para dar alimentación al sistema. Sin embargo, la ausencia de la misma, debe ser complementada mediante otras tecnologías.

Contextualización

- Objetivo
- Tecnologías incluidas
- **Requisitos de diseño**

- El sistema ha de ser completamente modular, de manera que la extracción de energía se realice a partir de distintas fuentes, siendo éstas complementarias.
- Se considera la utilización de la conexión a red eléctrica de 230 V 50 Hz de corriente alterna (AC) para dar alimentación al sistema. Sin embargo, la ausencia de la misma, debe ser complementada mediante otras tecnologías.
- Ante un eventual corte de suministro o por ausencia de conexión a red eléctrica, la alimentación debe conseguirse, en la medida de lo posible, a partir de fuentes de energía renovable.

Contextualización

- Objetivo
- Tecnologías incluidas
- **Requisitos de diseño**

- El sistema ha de ser completamente modular, de manera que la extracción de energía se realice a partir de distintas fuentes, siendo éstas complementarias.
- Se considera la utilización de la conexión a red eléctrica de 230 V 50 Hz de corriente alterna (AC) para dar alimentación al sistema. Sin embargo, la ausencia de la misma, debe ser complementada mediante otras tecnologías.
- Ante un eventual corte de suministro o por ausencia de conexión a red eléctrica, la alimentación debe conseguirse, en la medida de lo posible, a partir de fuentes de energía renovable.
- Dada la evidente eventualidad en la disposición de recursos renovables, se considerará el empleo de baterías como fuente de almacenamiento.

Contextualización

- Objetivo
- Tecnologías incluidas
- **Requisitos de diseño**

- El sistema ha de ser completamente modular, de manera que la extracción de energía se realice a partir de distintas fuentes, siendo éstas complementarias.
- Se considera la utilización de la conexión a red eléctrica de 230 V 50 Hz de corriente alterna (AC) para dar alimentación al sistema. Sin embargo, la ausencia de la misma, debe ser complementada mediante otras tecnologías.
- Ante un eventual corte de suministro o por ausencia de conexión a red eléctrica, la alimentación debe conseguirse, en la medida de lo posible, a partir de fuentes de energía renovable.
- Dada la evidente eventualidad en la disposición de recursos renovables, se considerará el empleo de baterías como fuente de almacenamiento.
- En caso de ausencia de suministro de las dos alternativas expuestas anteriormente, se considera el uso de un sistema auxiliar que sea capaz de abastecer el consumo de energía del sistema

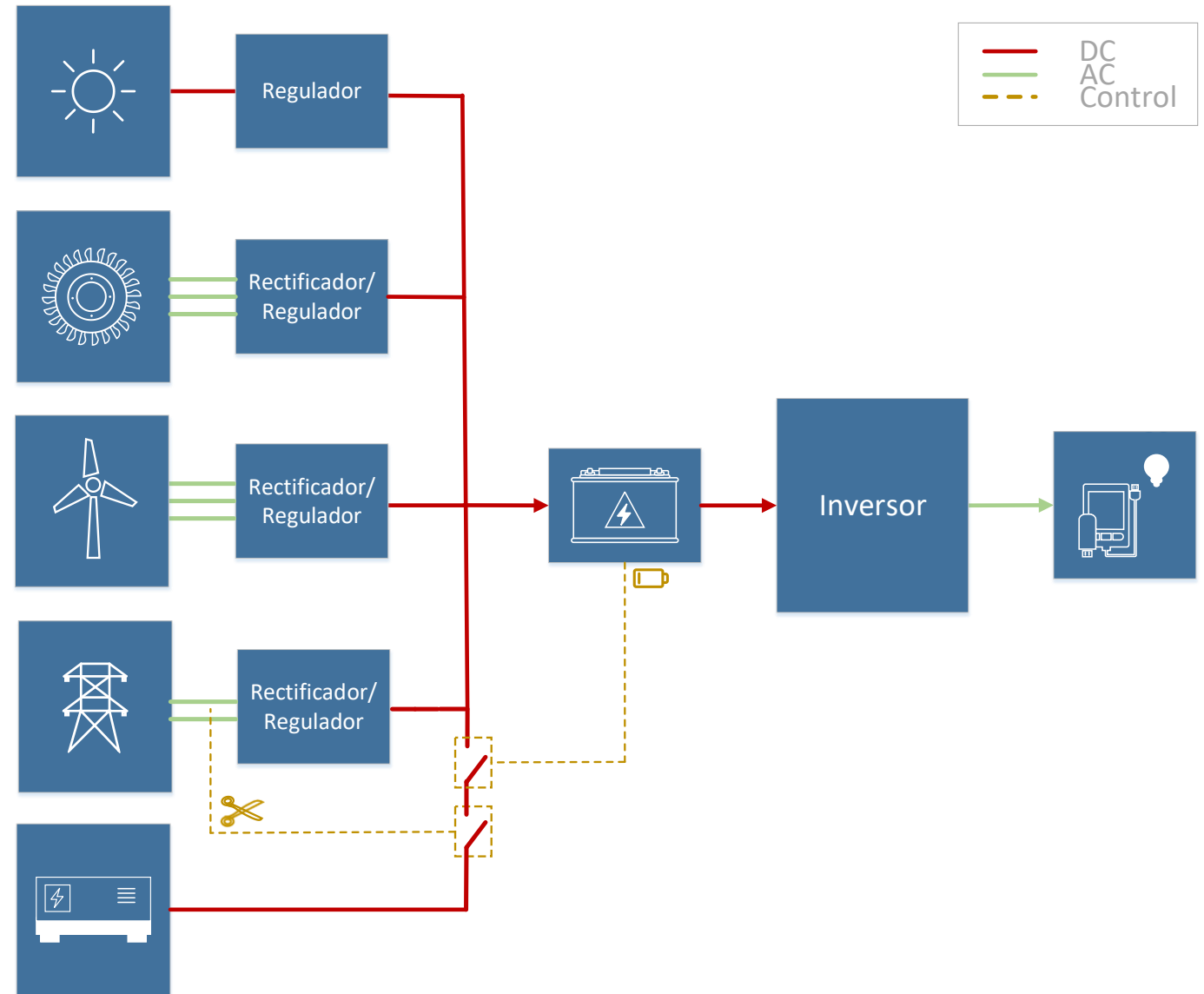
Índice general

- Contextualización
- **Análisis de las soluciones**
- Solución propuesta



Análisis de las soluciones

- Propuesta 1



Análisis de las soluciones

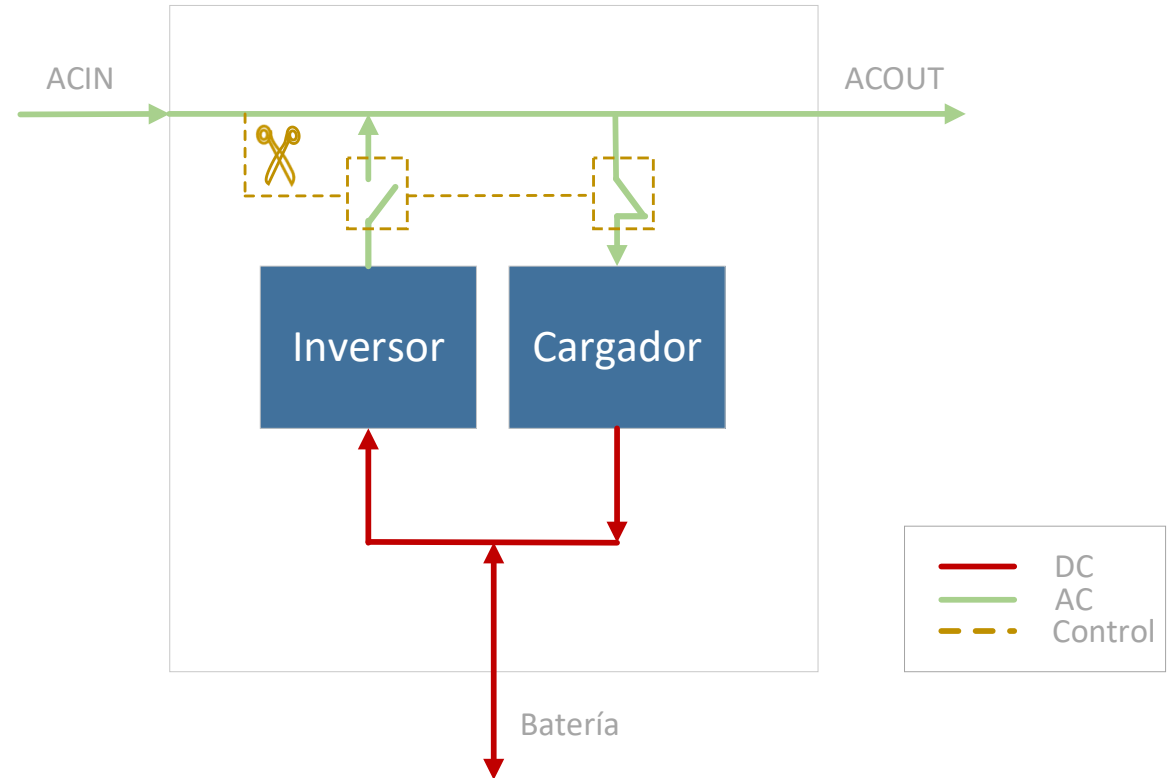
- **Propuesta 1**

- Fortalezas
 - Montaje sencillo
 - Empleo de recursos renovables cuando están disponibles
 - Sistema auxiliar asegura la autonomía
- Aspectos a mejorar
 - La energía pasa siempre por la batería
 - Conversión AC/DC y DC/AC innecesaria en el caso de energía de red → pérdida de rendimiento
 - Salida en AC, necesidad de cargadores independientes para dispositivos electrónicos

Análisis de las soluciones

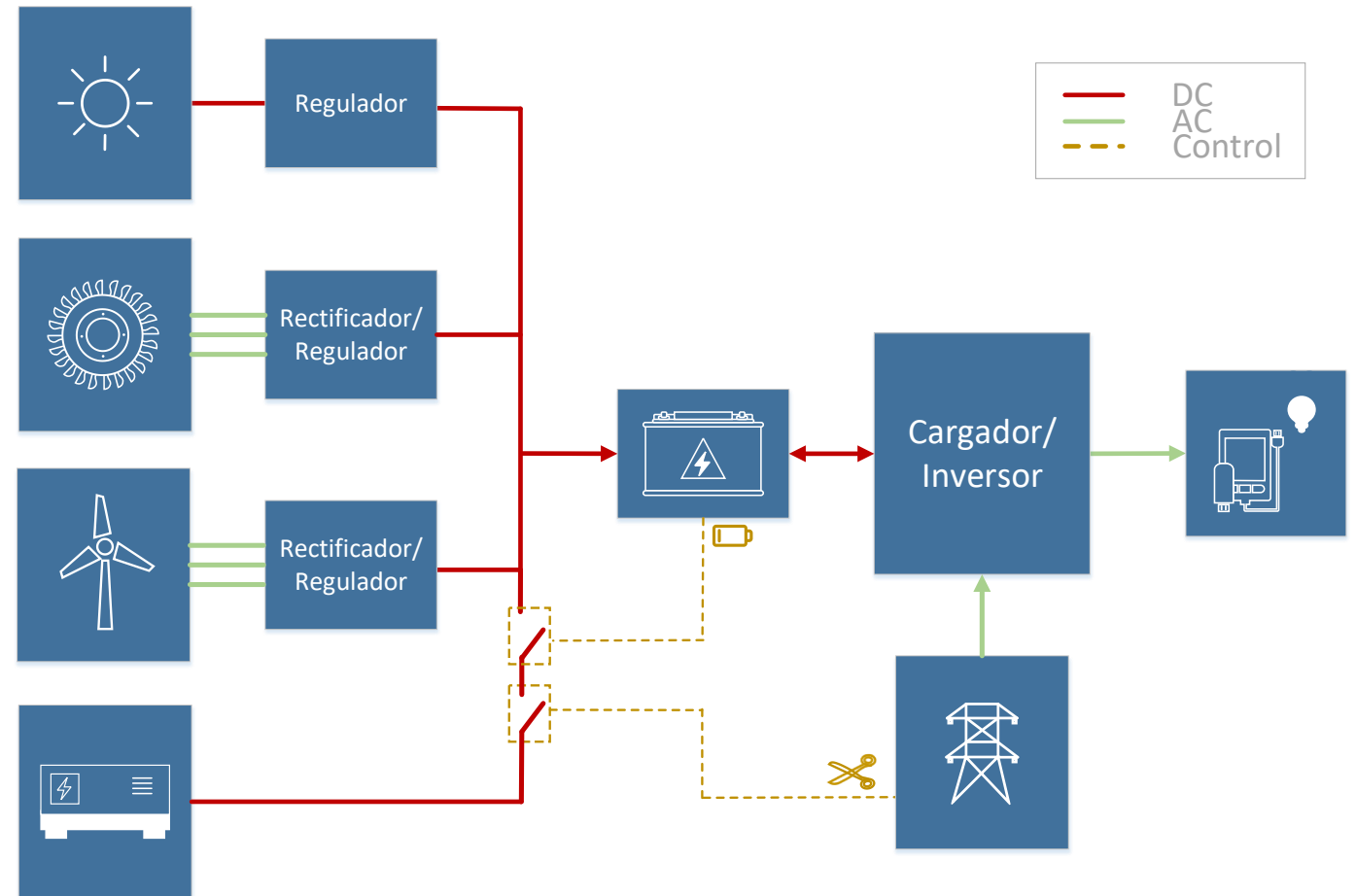
- Propuesta 1
- **Propuesta 2**

- Empleo de inversor cargador



Análisis de las soluciones

- Propuesta 1
- **Propuesta 2**



Análisis de las soluciones

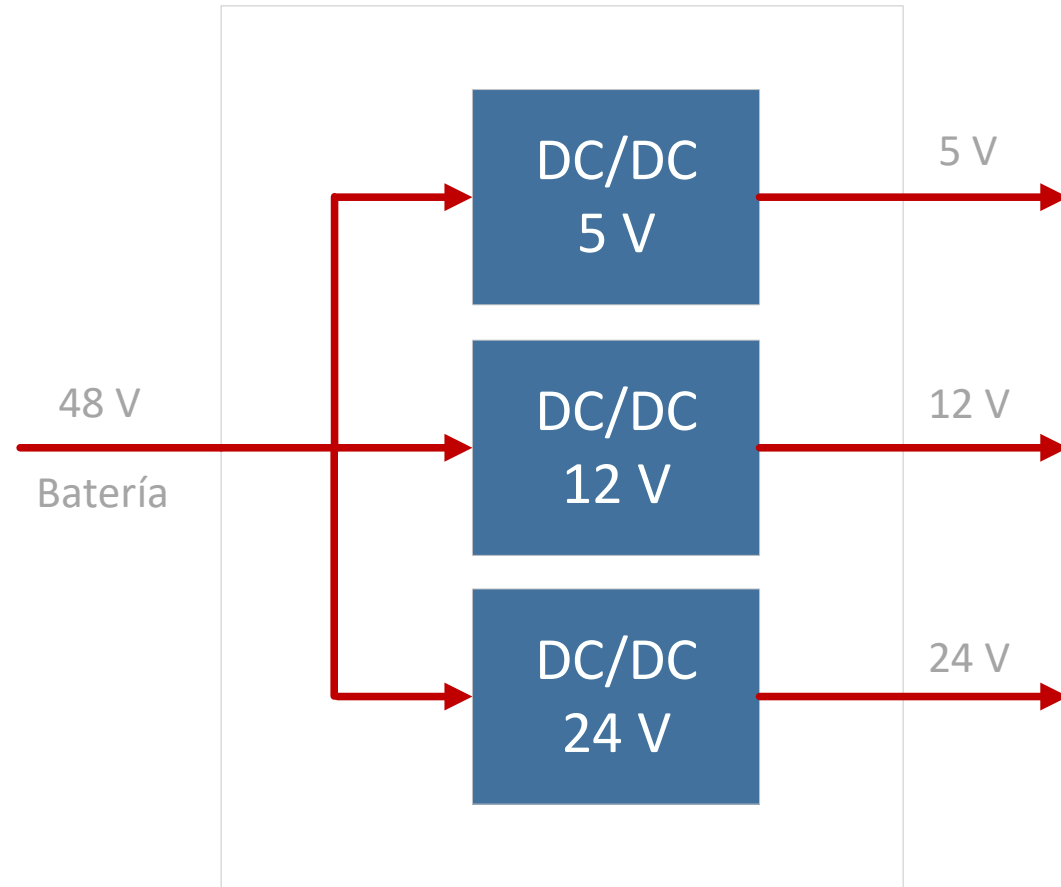
- Propuesta 1
- **Propuesta 2**

- Fortalezas
 - Montaje sencillo
 - Empleo de recursos renovables cuando están disponibles
 - Sistema auxiliar asegura la autonomía
 - La energía a la salida no tiene por qué pasar siempre por la batería → mayor rendimiento
- Aspectos a mejorar
 - Salida en AC, necesidad de cargadores independientes para dispositivos electrónicos

Análisis de las soluciones

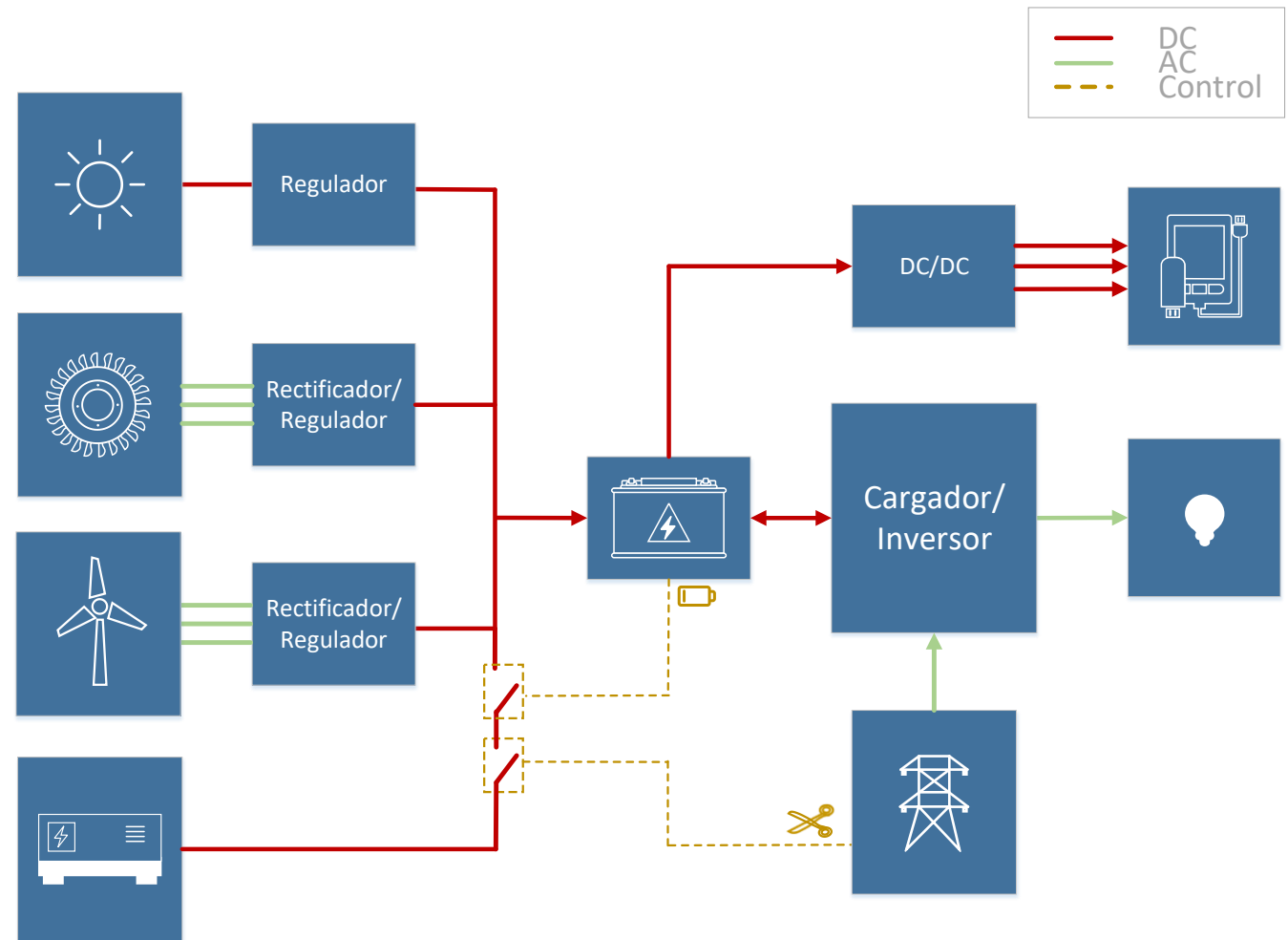
- Propuesta 1
- Propuesta 2
- **Propuesta 3**

- Convertidor DC/DC



Análisis de las soluciones

- Propuesta 1
- Propuesta 2
- **Propuesta 3**



Análisis de las soluciones

- Propuesta 1
- Propuesta 2
- **Propuesta 3**

- Fortalezas
 - Montaje sencillo
 - Empleo de recursos renovables cuando están disponibles
 - Sistema auxiliar asegura la autonomía
 - La energía a la salida no tiene por qué pasar siempre por la batería → mayor rendimiento
 - Salida en AC y en DC. No hay necesidad de cargadores independientes para dispositivos electrónicos → mayor rendimiento

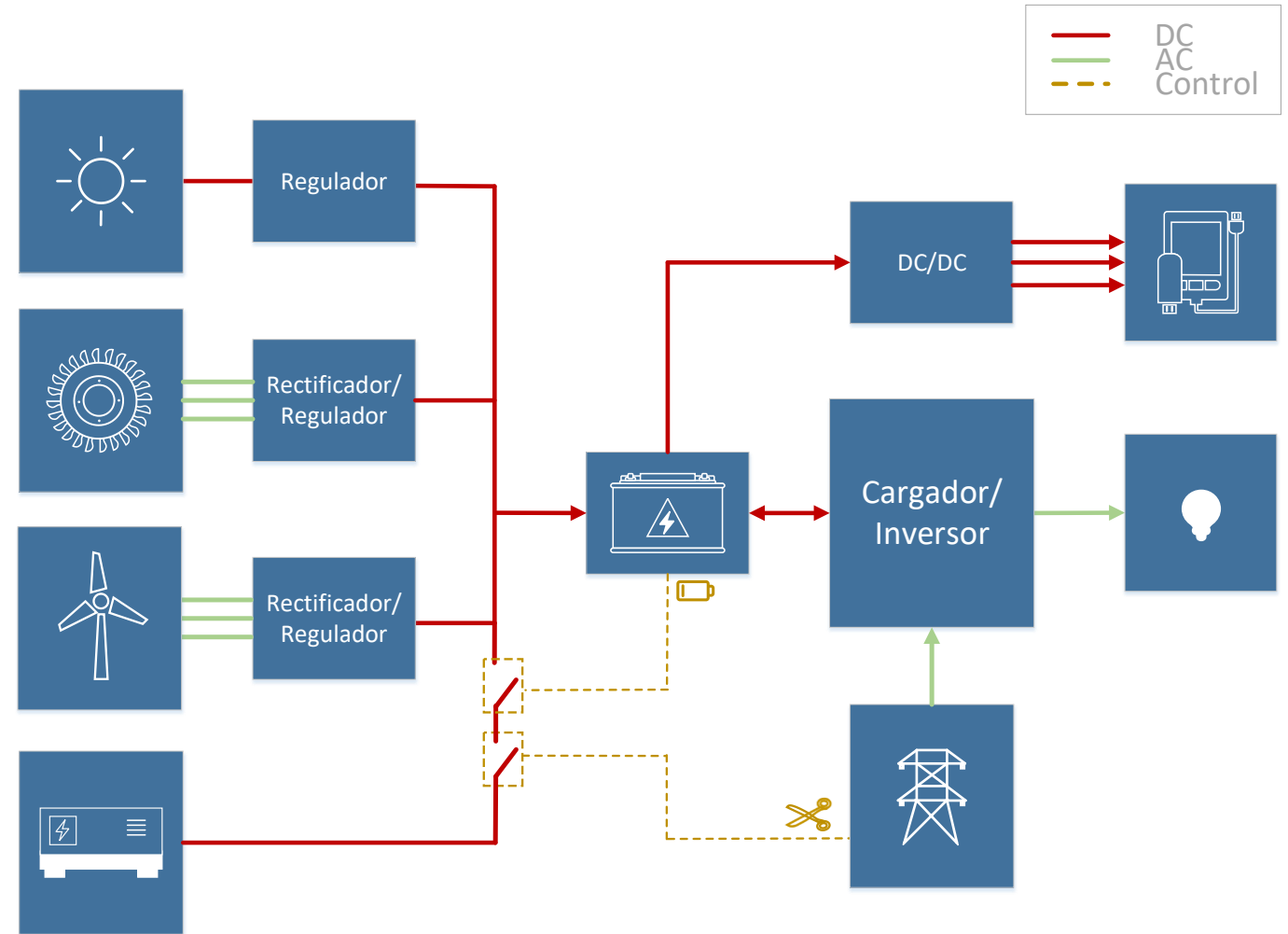
Índice general

- Contextualización
- Análisis de las soluciones
- **Solución propuesta**



Solución propuesta

- Topología final



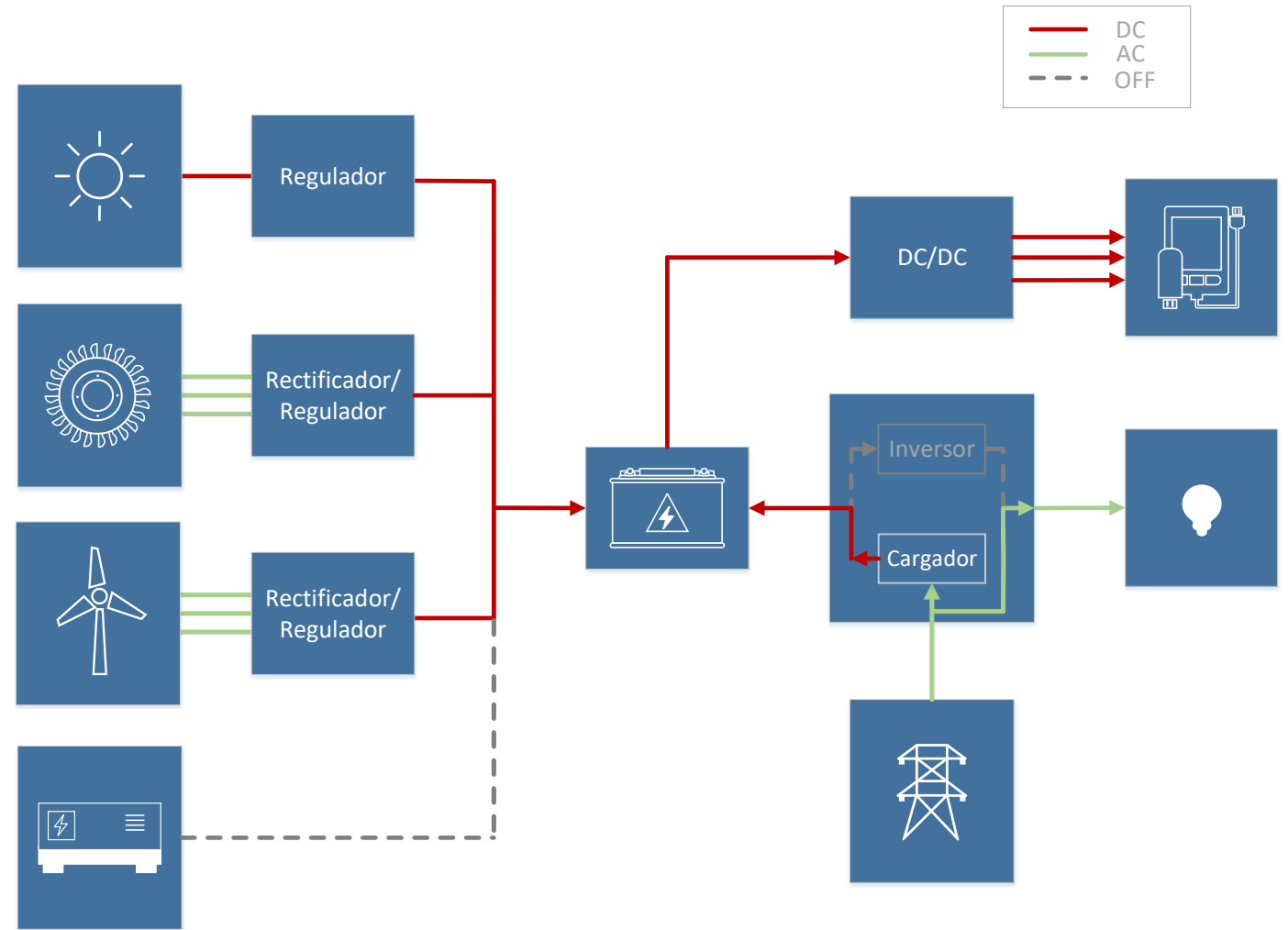
Solución propuesta

- Topología final
- **Escenario 1**

- Disponibilidad de acceso a red eléctrica. Las cargas AC se abastecen directamente de esta fuente.
- Disponibilidad de los tres recursos renovables. La energía generada se almacena en la batería que, a su vez, alimenta las cargas DC mediante el bloque de conversión DC/DC.
- La carga de la batería se ve complementada por el cargador.
- Nivel de carga de batería por encima del mínimo establecido para la entrada en funcionamiento del sistema auxiliar.

Solución propuesta

- Topología final
- Escenario 1



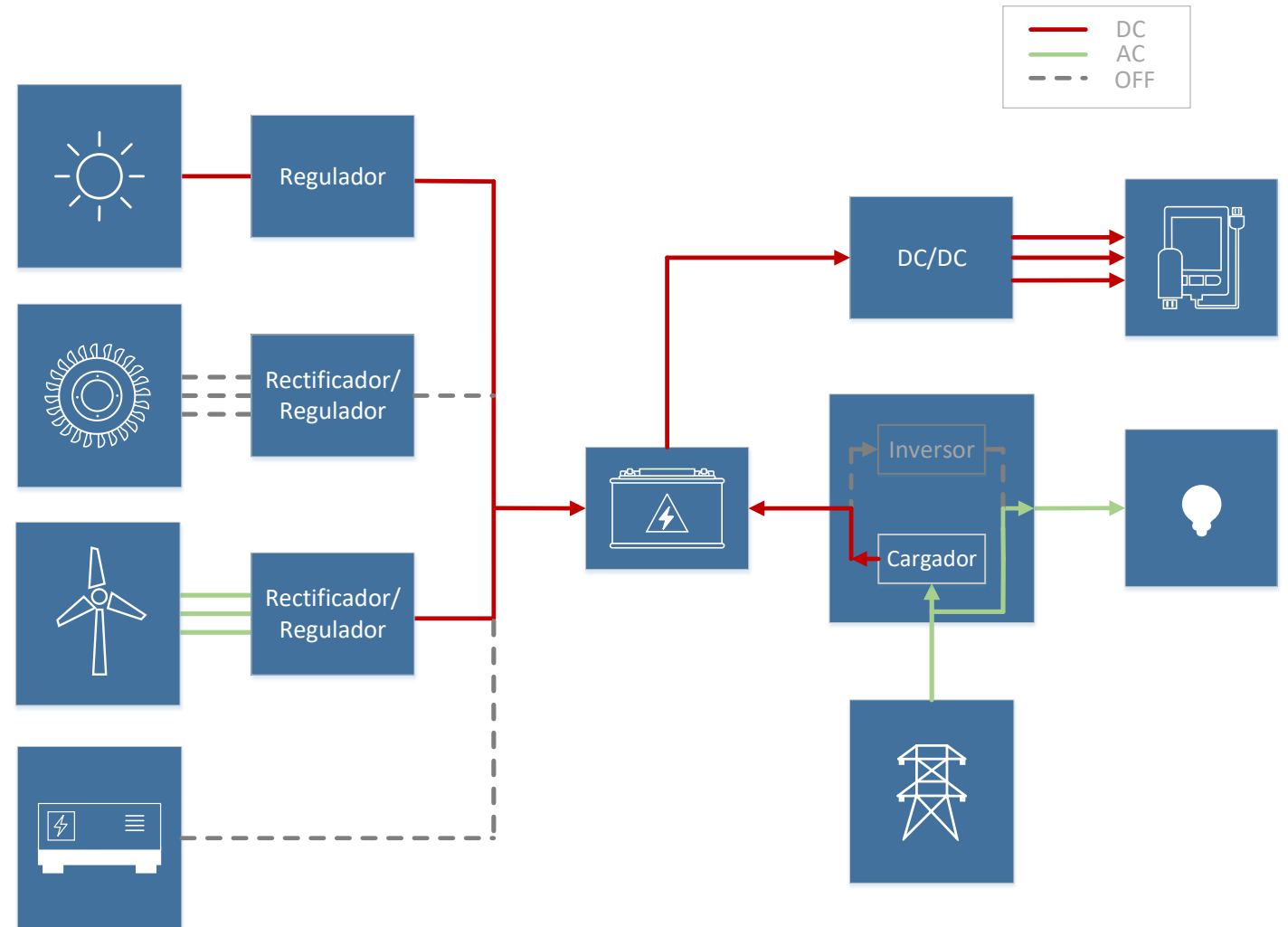
Solución propuesta

- Topología final
- Escenario 1
- **Escenario 2**

- Disponibilidad de acceso a red eléctrica. Las cargas AC se abastecen directamente de esta fuente.
- Al menos uno de los recursos renovables no está disponible. Dos motivos: ausencia del sistema de generación por inviabilidad técnica de su instalación o generación nula eventual por no disponer del recurso.
- La energía generada se almacena en la batería que, a su vez, alimenta las cargas DC mediante el bloque de conversión DC/DC.
- Nivel de carga de batería por encima del mínimo establecido para la entrada en funcionamiento del sistema auxiliar.

Solución propuesta

- Topología final
- Escenario 1
- **Escenario 2**



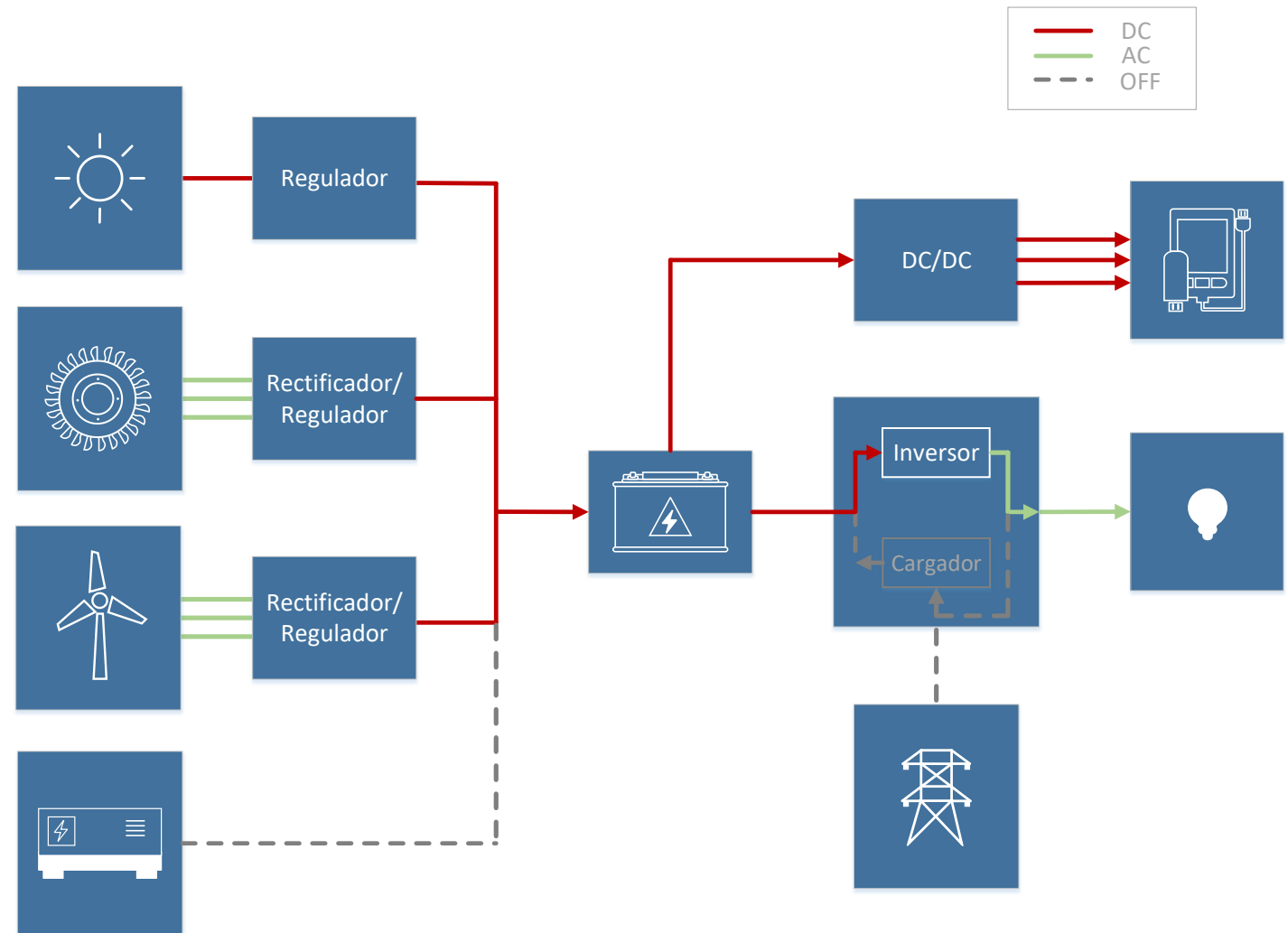
Solución propuesta

- Topología final
- Escenario 1
- Escenario 2
- **Escenario 3**

- No es viable disponer de conexión a red o existe un corte de suministro. En ese caso, la salida AC se obtiene desde el inversor alimentado por la batería. Ésta a su vez alimenta las cargas DC mediante el bloque de conversión DC/DC.
- Disponibilidad de uno, dos o tres de los recursos renovables. La energía generada se almacena en la batería que, a su vez, alimenta las cargas DC mediante el bloque de conversión DC/DC.
- Nivel de carga de batería por encima del mínimo establecido para la entrada en funcionamiento del sistema auxiliar.

Solución propuesta

- Topología final
- Escenario 1
- Escenario 2
- **Escenario 3**



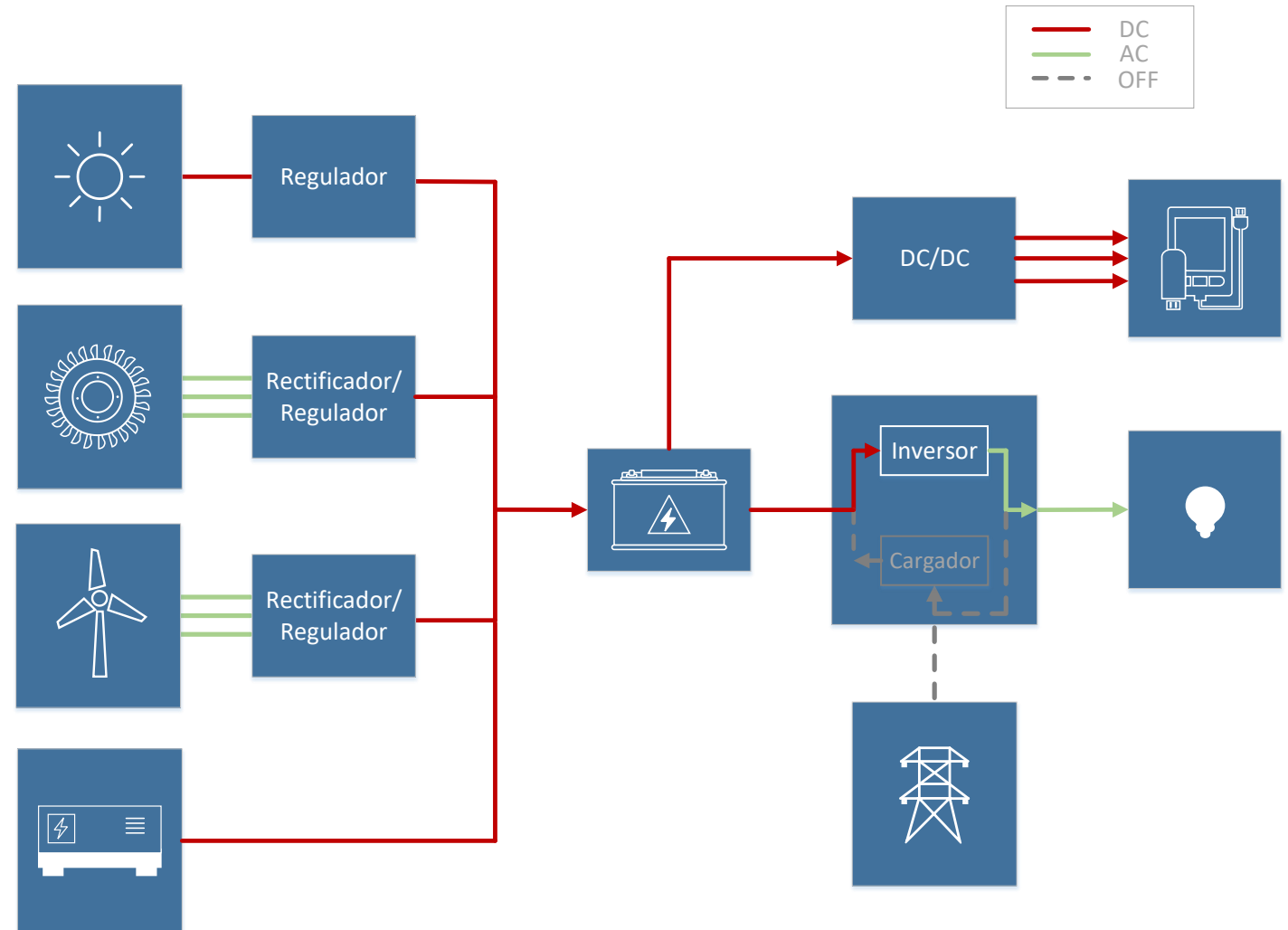
Solución propuesta

- Topología final
- Escenario 1
- Escenario 2
- Escenario 3
- **Escenario 4**

- No es viable disponer de conexión a red o existe un corte de suministro. En ese caso, la salida AC se obtiene desde el inversor alimentado por la batería.
- Disponibilidad de uno, dos o tres de los recursos renovables. La energía generada se almacena en la batería.
- Nivel de carga de batería por debajo del mínimo establecido para la entrada en funcionamiento del sistema auxiliar. En ese caso, el grupo auxiliar carga la batería que alimenta, a su vez, al inversor y a las cargas electrónicas.

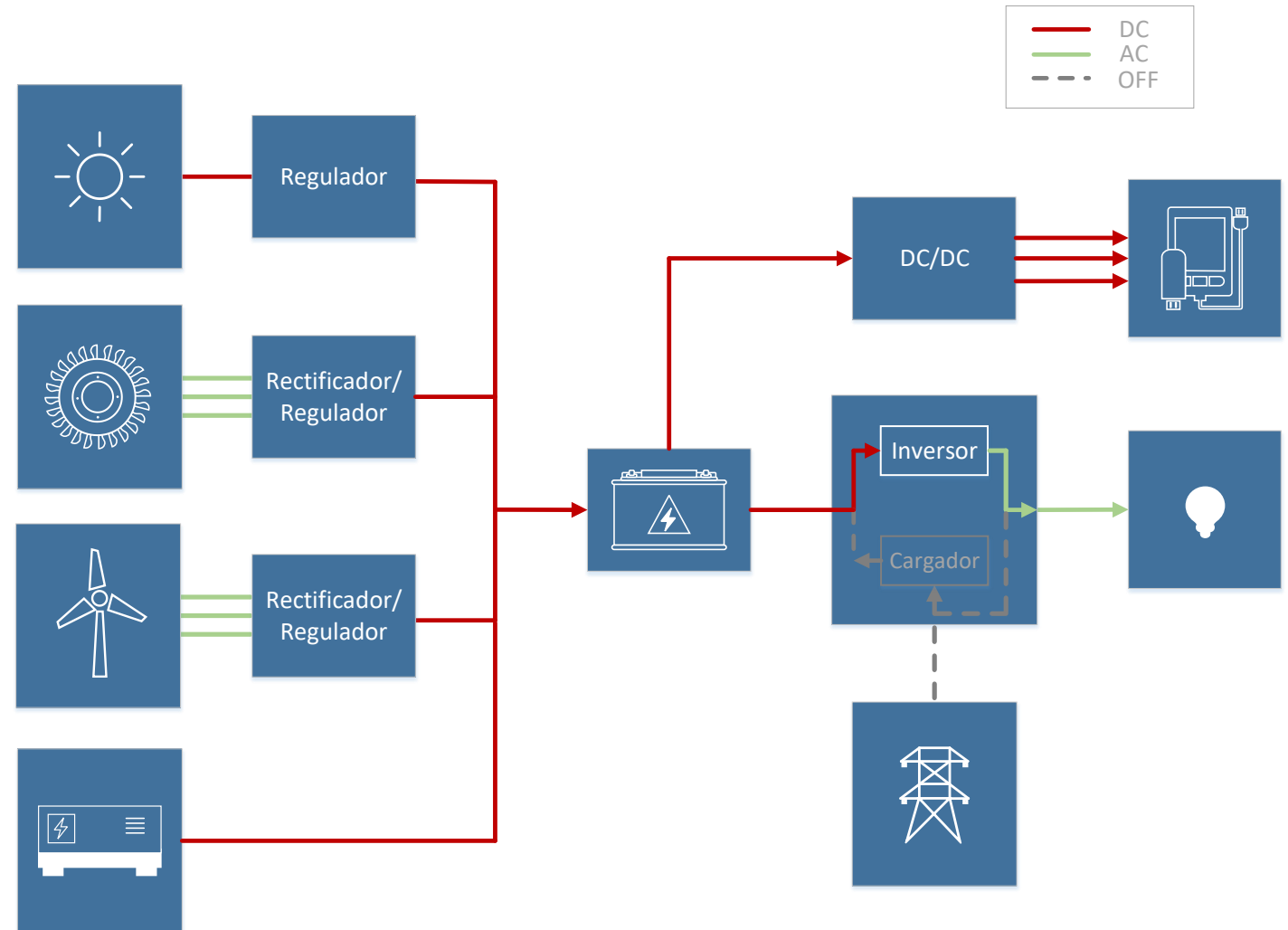
Solución propuesta

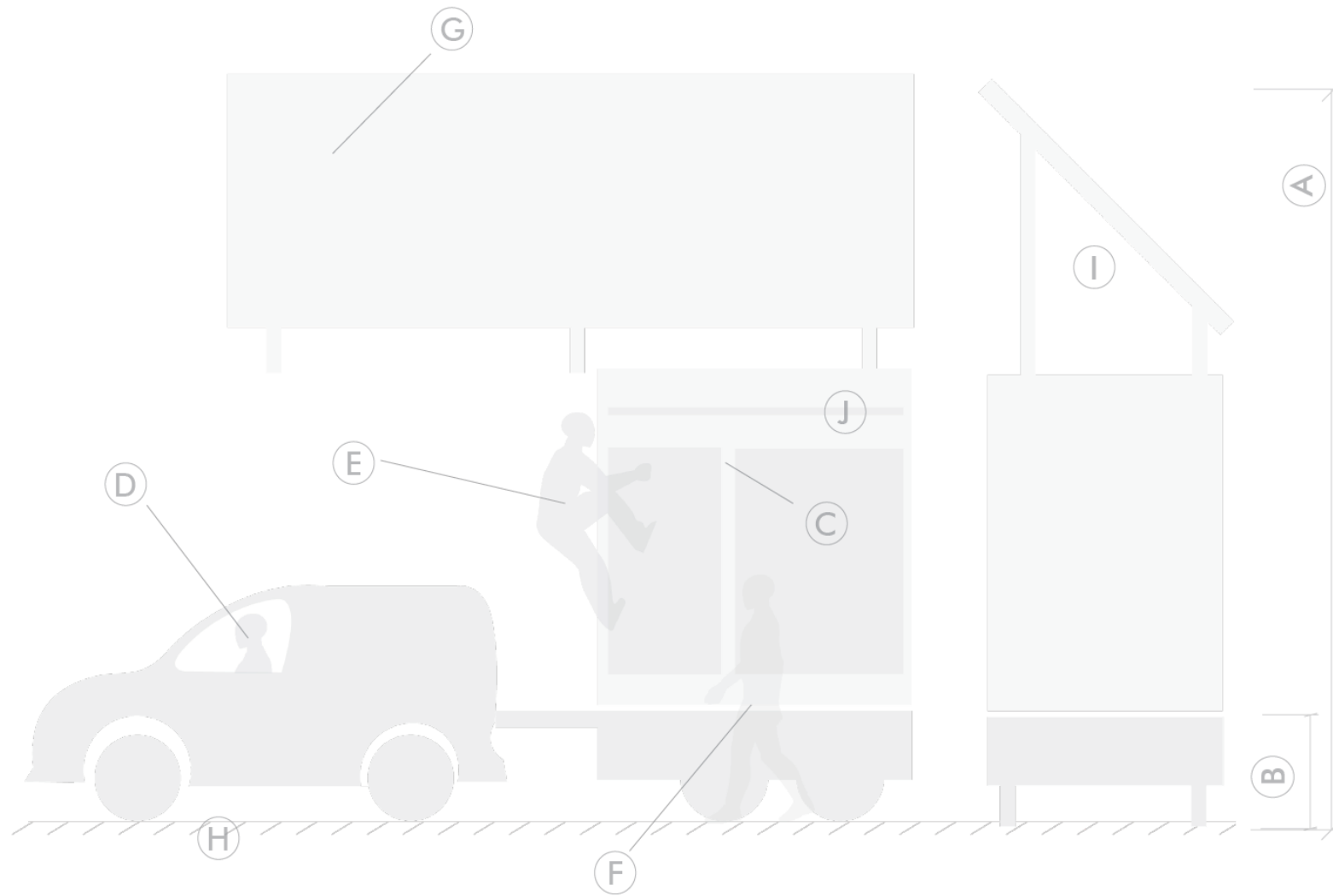
- Topología final
- Escenario 1
- Escenario 2
- Escenario 3
- **Escenario 4**



Solución propuesta

- Topología final
- Escenario 1
- Escenario 2
- Escenario 3
- **Escenario 4**





SOLUCIONES —
— PASSIVHAUS

ESTRUCTURA —
— PLEGADA



ESTRUCTURA —
— DESPLEGADA



