

TEMÁTICA

Distribución B.T

ESTUDIO DIRIGIDO N°0.2

Objetivo principal o Problemática	« Dimensionar y Seleccionar los constituyentes principales de una fuente de producción fotovoltaica a partir de especificaciones técnicas »		DR
Objetivo 1	Expresión de la necesidad		
Objetivo 2	Selección de la batería de almacenamiento		
Objetivo 3	Selección del panel solar		
Objetivo 4			
Objetivo 5			
Recursos y Condiciones de adquisición	Ambiente y Equipo	Distribución B.T	
	Computo y Software	x	
	Expediente técnico (DT)	« Apriscos del sol »	
	Equipos de medición	x	
	Herramientas	x	
Criterios de evaluación	Ver tabla de evaluación		
Duración	4h00		
 SEGURIDAD	Para el desarrollo de esta guía es necesario ...		

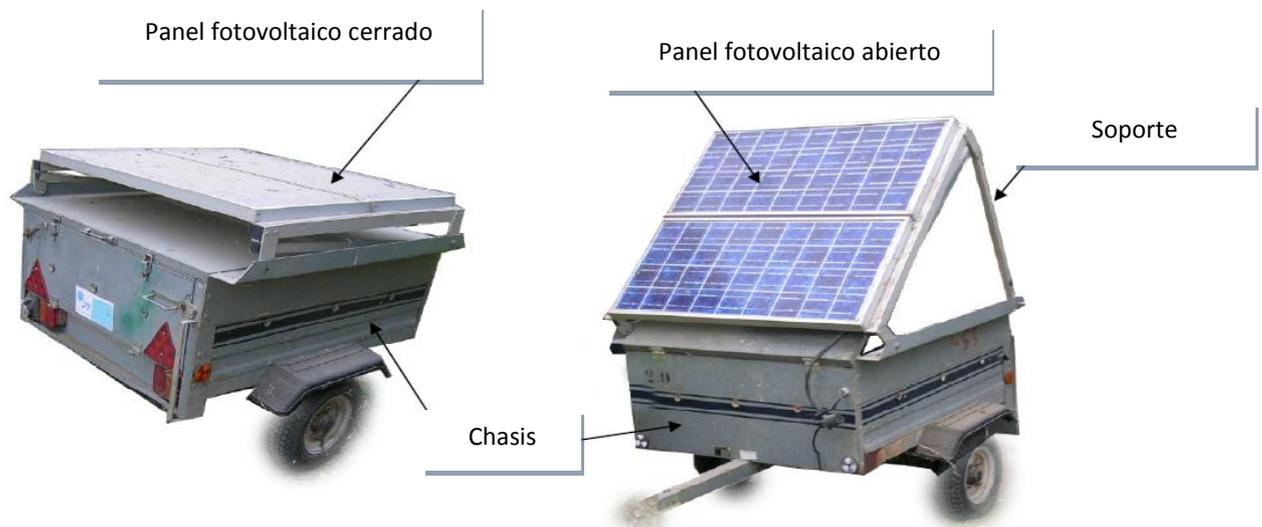
Sistema de producción fotovoltaico (SOLAR)

1. PUESTA EN SITUACIÓN

« Dimensionar y Seleccionar los constituyentes principales de una fuente de producción fotovoltaica a partir de especificaciones técnicas »

Desde 1995 en el llano del *Crau*, 25 apriscos disponen de electricidad fotovoltaica para el alumbrado, la alimentación de pequeño electrodoméstico y el bombeo del agua para las manadas.

Originalidad del proyecto: los generadores fotovoltaicos se instalan sobre remolques móviles. Resultado de una asociación ejemplar, este astucioso sistema contribuye al mantenimiento del pastoreo ovino, actividad indispensable para la protección de un ecosistema único en Europa. Además, el método particular de gestión y mantenimiento establecido garantiza la perpetuidad de esta operación reproducible en zonas similares.



MEDIO AMBIENTE, PASTORALISMO, INNOVACIÓN

El *Crau*, única estepa de Francia, clasificada entre los 12 lugares más importantes para la conservación de las aves en Europa, alberga una fauna y una flora rara y amenazada de las que la supervivencia depende estrechamente del pastoreo ovino.

Esta actividad tradicional en el departamento de los *Bouches-du-Rhône* fue, durante siglos, el único método de valorización de este extenso llano pedregoso, antiguo delta de la *Durance*. Aparte de los períodos de gran trashumancia y renovación, 150.000 cabezas de ovejas Merinos pastan en el *Crau* seco de febrero a junio manteniendo así una vegetación rasa, condición indispensable para el equilibrio biológico de este medio.

Hoy, los pastores tienen una edad media elevada y las nuevas vocaciones son raras: las condiciones de vida y trabajo han evolucionado poco desde el siglo XIX; siguen siendo precarias, duras y la profesión corre el riesgo de desaparecer. Con el fin de mantener esta actividad, una asociación de protección de la naturaleza, Espacios Naturales de *Provence* (CEEP) elaboró, en asociación con el Sindicato de los ganaderos de Merinos de *Arles* y APEX, un programa de electrificación fotovoltaica de los apriscos. En adelante, se equipan 25 apriscos localizados en el triángulo *Fos/Arles/Salon-de-Provence*. Aunque alejadas de 500m a 6 km de la red E.D.F, en un espacio donde la instalación de línea aérea está prohibido, cada aprisco dispone de un **remolque de energía** para abastecer puntos luminosos (alumbrado bajo consumo) y pequeños equipos (TV, radio, refrigerador...), y de un **remolque de bombeo** para garantizar la contribución en agua a las ovejas (2,5 m³/día).

Un SISTEMA ASTUCIOSO y ADAPTADO

La creatividad y la motivación de los socios permitieron encontrar una respuesta adaptada a dificultades vinculadas al carácter estacional y nómada de la actividad pastoral. La movilidad de los remolques permite su desplazamiento de un pozo a otro y facilita su almacenamiento y su mantenimiento, de junio a septiembre. La simplicidad del método y su manejabilidad (tiempo medio de montaje y desmontaje: 2 minutos), y la formación específica impartida favorecen la manipulación y la utilización de los remolques por los ganaderos y los pastores.

Un MÉTODO de GESTIÓN EJEMPLAR

El seguimiento del proyecto implica el mantenimiento del material así como la medida de los resultados. Esta gestión está garantizada por el Sindicato de los ganaderos de Merinos de *Arlès* y por Espacios Naturales de *Provence*. En período de trashumancia, entre junio y octubre, el material es recuperado por el Sindicato para garantizar el mantenimiento por APEX. Además cada usuario firmó un contrato de seguro contra todo deterioro.

Una OPERACIÓN REPRODUCTIBLE

Numerosos espacios naturales sensibles de la Europa mediterránea son referidos por las soluciones validadas por este proyecto: en el marco de los recientes programas internacionales y, en particular, europeos, las zonas naturales prioritarias alistadas en el Sur de Francia resultan ser zonas de curso de manadas (pastos de montaña, estepas, garrigas). Su equilibrio ecológico y biológico depende mucho del pastoreo ovino. El éxito de esta operación ejemplar, reproducible y europea se basa en la eficiencia de la cooperación técnica y financiera de los distintos protagonistas: Unión Europea, delegación regional de la Agencia de Medio ambiente y Control de la Energía (ADEME), FED, Región *Provence-Alpes-Côte d'Azur*, Agencia Regional de la Energía, Departamento de los *Bouches-du-Rhône*, sindicatos de usuarios/ganaderos, asociaciones de protección del medio ambiente y proveedor fotovoltaico. Hay que tener en cuenta que este programa es el primer proyecto realizado y financiado en el marco de los acuerdos nacionales ADEME/FED.

Fabricante

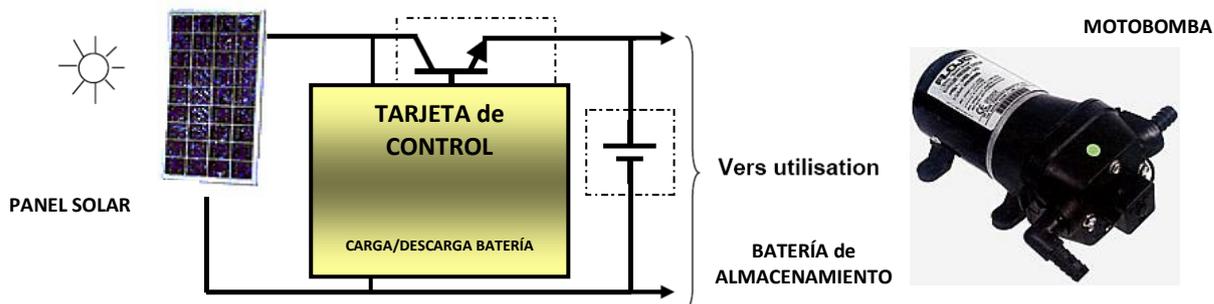
<http://www.stecopower.com>

<http://www.photowatt.fr/>

El estudio se limitara a la parte REMOLQUE de BOMBEO...

2. TRABAJO PROPUESTO (ESTUDIO DE VIABILIDAD)

La solución técnica...



REMOLQUE DE BOMBEO

2.1. Expresión de la necesidad

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Cada aprisco debe poder garantizar la alimentación en agua de una manada de **1000 cabezas**. Cada animal tiene necesidad de **250 cl** de agua por término medio al día. La producción **Q** de la bomba es de **520 l/h**. El agua se almacenará en una cisterna de volumen **V = 2,5 m³**.

- Calcular el volumen de agua **Ve** (en litro y en m³) necesario para garantizar la alimentación en agua de la manada.
- Calcular la duración de funcionamiento diario (en horas y minutos) del grupo motobomba para garantizar un relleno total de la cisterna (2,5m³).

2.2. Selección de la batería de almacenamiento

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

La batería de acumuladores debe permitir el relleno de la cisterna en toda circunstancia. En caso de ausencia de sol o avería del sistema de carga, las baterías deben permitir cada día el relleno de la cisterna sin deteriorarse y esto durante 5 días. Característicos del grupo motobomba: **24 V DC - 3,15 A - 520 l/h - H.M.T = 15 m**.



La capacidad de una batería no se presenta de la misma forma que la capacidad de un tanque. En cuanto más rápida es la descarga, más baja será la capacidad real de la batería.

- para una longevidad óptima de la batería es necesario dimensionarla para que las descargas diarias no sobrepasen un **16%** de la capacidad nominal **C100** → **Q < 0,16.C100**
- **nunca superar la descarga dicha profunda de una batería** → **Q < Descarga profunda en % de Cn**
- según la NORMA, la corriente de cortocircuito de una batería es: **Icc = 10 × Cn**.

- Calcular la cantidad de electricidad **Qmp (Ah)** necesaria al grupo motobomba para un relleno diario de la cisterna. ¿Cuál debe ser en consecuencia la capacidad mínima **C100** de la batería de acumuladores para garantizar una longevidad óptima?

A partir del expediente técnico « Apriscos del sol » § Baterías STECO...

- Escoger la o las batería(s) necesaria(s) para garantizar la alimentación del grupo motobomba. ¿Cuál debe ser el acoplamiento (paralelo o serie) en caso de utilización de varias baterías?
- Determinar la duración de funcionamiento en hora del grupo motobomba sobre 5 días. ¿Cuál es entonces la cantidad de electricidad **Qb** proporcionada por la batería de almacenamiento al grupo motobomba (sin recarga)?

A partir del expediente técnico « Apriscos del sol » § Baterías STECO...

- Validar en consecuencia la referencia de la batería de almacenamiento escogida comprobando la cantidad de electricidad que puede proporcionar sin deterioro.
- Definir, para la batería de almacenamiento, los siguientes valores: tensión de floating y tensión de descarga profunda.

2.3. Selección del panel solar

Los paneles pueden proporcionar por término medio un **75%** de su potencia pico **8h** al día. Los módulos presentes en el mercado tienen potencias picos (o potencia nominal) de **20 a 100 Wc** (Vatio pico) en **12 V** o **24 V** continuos.



- Calcular la energía **Wp** (en Wh) a proporcionar por los captadores solares para compensar el consumo diario del grupo motobomba y esto para una eficiencia del conjunto **ηa** (tarjeta electrónica + batería(s)) de **71%**.
- Calcular la potencia pico de los paneles solares (**P pico**) que permiten compensar el consumo diario del grupo motobomba.

A partir del expediente técnico « Apriscos del sol » § Paneles solares PHOTOWATT...

- Escoger el o los panel(es) solar(es) necesario(s) para garantizar la producción de energía eléctrica en la gama **PHOTOWATT®** (isi varios paneles son necesarios, deben ser idénticos!). Calcular la superficie total **S** del o de los panel(es) escogido(s).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Eficiencia del grupo motobomba: **ηmp = 50%**

Potencia de insolación: **0,95 kW/m²**

- Calcular la potencia **Pe** recogida por el o los panel(es) necesario(s) para la superficie total **S** instalada. ¿Cuál es la eficiencia **ηp** de la fuente de producción de energía eléctrica?
- Calcular la potencia **Pu** proporcionada por la bomba para un funcionamiento nominal.

Se define la potencia proporcionada por el grupo motobomba **Pu (W) = Q × p** con **Q**: producción en m³/s y **p**: presión en Pascal (1 Bar = 100000 Pascal).

- Calcular la presión **p** (en bar) del agua proporcionada en salida de la bomba. Deducir en consecuencia la eficiencia global **ηg** del sistema completo en funcionamiento nominal.

2.4. FORMALIZACIÓN

La transferencia energética entre los paneles solares (1) y la o las batería(s) (3) de almacenamiento es realizada por un controlador de carga solar (2) de referencia **SOLSUN 6.6 (STECA)**...



Con base al estudio realizado...

- Redactar un documento de síntesis que presente, en forma de tabla, la referencia comercial de los distintos productos escogidos (batería, panel solar y controlador de carga). Se indicarán para cada producto las características asociadas.
- Indicar, sobre el cuadro establecido y para cada producto, el precio de venta (ver tarifas asociadas) y el proveedor. Considerar el coste total de los principales materiales eléctricos necesarios para la realización del remolque de bombeo.

[Baterías STECO gama solar](#) - [PHOTOWATT](#) (paneles y regulador)