



# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías

## ILUMINACIÓN SOLAR DE AERÓDROMOS

07/05/2012

Vicente Uribe, UAEAC – Colombia



**AERONÁUTICA CIVIL**  
Unidad Administrativa Especial



# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías

El Sol, fuente de vida y origen de las demás formas de energía que el hombre, si aprendemos cómo aprovechar de forma racional la luz que continuamente proyecta sobre el planeta.

No sería racional no intentar aprovechar, por todos los medios técnicamente posibles, esta fuente energética gratuita, limpia e inagotable.





# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías

Usos de energía solar en los aeródromos.

En una lista parcial de posibles usos de la energía solar, figuran:

- Refrigeración
- Generación de electricidad
- Evaporación
- Acondicionamiento de aire

Ayudas visuales

- Otros



**AERONÁUTICA CIVIL**  
Unidad Administrativa Especial



# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías

En muchos casos, el coste de la realización de estas operaciones con energía solar de momento no puede competir con el coste cuando se usan otras fuentes de energía por la gran inversión inicial que es necesaria para que funcionen con energía solar y por ello la mayor parte de los estudios de los problemas de utilización de esta energía está relacionado con problemas económicos.

En el futuro algunas de estas aplicaciones que hoy en día no son rentables, podrán competir económicamente con otras fuentes de energía, si los adelantos técnicos en este campo o los cambios en el costo de la energía de otras fuentes llegan a alterar su costo relativo.

Los problemas con que se tropieza para recoger la energía solar, almacenarla y utilizar la energía resultante, son los mismos para los numerosos usos potenciales de esta fuente de energía.

07/05/2012



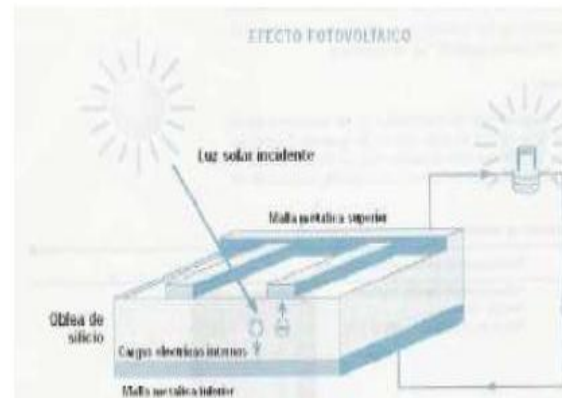
**AERONÁUTICA CIVIL**  
Unidad Administrativa Especial



# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías

Características básicas para determinar la utilización del sistema

Las condiciones del funcionamiento de un módulo fotovoltaico dependen de variables externas tales como la radiación solar y temperatura de funcionamiento, para el diseño e instalación se requiere saber la radiación de la zona, con la elaboración de tablas de radiación solar actualizadas.



La cantidad de energía recibida del sol y demanda diaria de energía, y esta estará dada en  $\text{KJ/m}^2$



**AERONÁUTICA CIVIL**  
Unidad Administrativa Especial



# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías

## Datos del sistema

**ECONÓMICAS:** Insistiendo en la reducción de sus costes de fabricación y precio final de la instalación, que podrá derivarse de las innovaciones que se introduzcan y, en gran medida de las economías de escala que se generen como consecuencia del aumento de la demanda y de los volúmenes de producción.

**ESTÉTICAS:** Integrando los elementos fotovoltaicos en los edificios y en los entornos rural y urbano.

**FINANCIERAS:** Consiguiendo condiciones de financiación aceptables para abordar la inversión necesaria.





# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías

## Datos del sistema



07/05/2012



**AERONÁUTICA CIVIL**  
Unidad Administrativa Especial



# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías

## Datos del sistema

### Vida útil

La vida útil de una planta fotovoltaica es la de sus componentes. Si la planta está diseñada correctamente y se realiza el mantenimiento recomendado, se pueden esperar os siguientes valores:

- Los módulos tienen una vida de más de 40 años.
- La electrónica tiene una vida útil de más de 30 años.
- Las baterías, más de 10 años para las de ácido-plomo y más de 20 años para las baterías alcalinas-níquel-cadmio.
- Los elementos auxiliares que componen la instalación cableado, canalizaciones, cajas de conexión, etc. pueden durar más de 40 años.







# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías

## Rendimiento del sistema

La tolerancia en los valores de potencia nominal del modulo entre un +0% a un -10%

La perdida del inversor esta comprendida entre 5 y un 11 %

Perdidas por caídas de tensión suele ser de 3%

Instalación	Rendimiento
Pequeña (entre 1 y 5KW)	75%
Mediana (entre 5 y 100KW)	77,5%
Grande (entre 100KW y 1MW)	80%
Centrales fotovoltaicas (entre 1 y 50MW)	82,5%

Figura 3: Rendimiento global en instalaciones (módulos no incluidos)





# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías

Aplicaciones en el Área Terminal



07/05/2012



**AERONÁUTICA CIVIL**  
Unidad Administrativa Especial



# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías

## Ejemplos

- Múnich
- Atenas
- Querétaro
- Sky hardor
- Denver
- Toronto
- Barajas
- Zacatecas
- Cuatro vientos
- Barcelona
- Otros

07/05/2012



**AERONÁUTICA CIVIL**  
Unidad Administrativa Especial



# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías

## Ejemplos

### archipiélago de Galápagos

El primer aeropuerto ecológico, que se construirá en la isla de **Baltra**, utilizará menos energía que el actual terminal. "El sistema de aire acondicionado que funciona con electricidad **se basará en energía solar y eólica**, los materiales serán naturales para que no rompan con la estructura natural", explicó la secretaria de Estado. Asimismo, el subsecretario de Aviación Civil acotó que la construcción del nuevo aeropuerto tiene tres fases: la edificación del terminal aeroportuario, la plataforma, y, posteriormente, la pista, que será de cemento.





# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías



[video](#)

07/05/2012

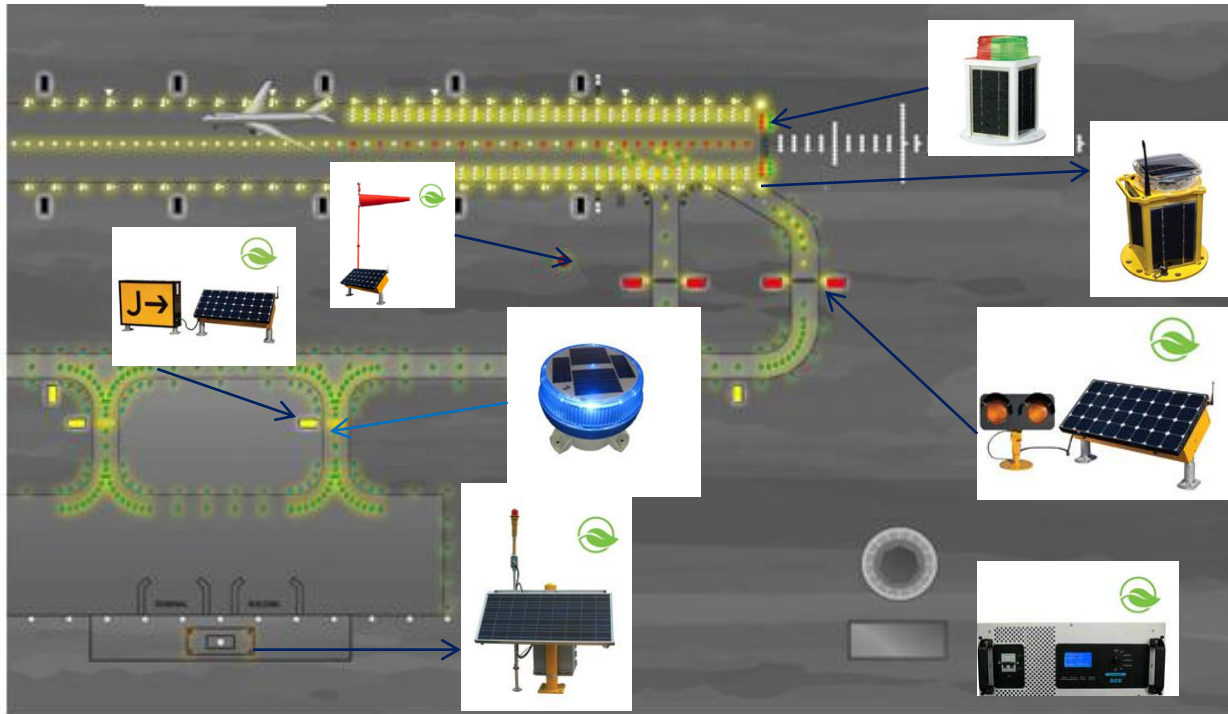


**AERONÁUTICA CIVIL**  
Unidad Administrativa Especial



# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías

Aplicaciones en el Área de Ayudas Visuales



07/05/2012



**AERONÁUTICA CIVIL**  
Unidad Administrativa Especial



# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías

Facilidad del sistema en el Área de Ayudas Visuales

Implementación, reubicación sucede rápida y fácilmente con una interrupción mínima: un equipo de dos personas puede instalar un pleno funcionamiento 5.000 pies (1.524 metros) de la pista. Una vez instalado el sistema, las luces funcionan individualmente, eliminando la preocupación por la pérdida de iluminación debido al mal funcionamiento del cable o daños.

Se puede tener control del sistema desde un radio portátil de comando para su activación y operación

07/05/2012



**AERONÁUTICA CIVIL**  
Unidad Administrativa Especial



# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías

## Características del sistema en el Área de Ayudas Visuales

En cuanto a las características que las ayudas visuales **Configuración**, es la primera característica y esta referida a la forma de emplazamiento de las unidades que componen cualquier sistema de ayuda visual iluminada, especificando distancias entre ellas, distancias respecto al umbral de pista, etc.

**Color**, es la segunda característica y se refiere a los colores normados utilizados para diferenciar las señales de las ayudas visuales iluminadas.

**Cobertura**, esta característica se refiere a los sectores en los que son visibles las ayudas visuales iluminadas y a la reducción del deslumbramiento.

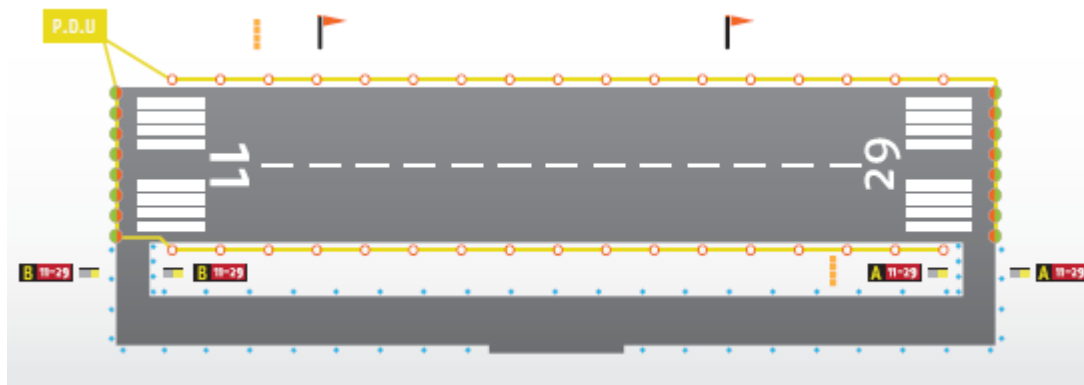






# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías

Aplicaciones en los sistemas de Ayudas Visuales



Ya se trate de una pista de aterrizaje del helipuerto remoto o sin acceso a energía confiable, o un gran aeropuerto internacional en busca de maneras de reducir gastos y reducir su huella de carbono, las energías renovables de la aviación puede ofrecer una solución que reducirá los costos, aumentar la seguridad y reducir el impacto ambiental .



**AERONÁUTICA CIVIL**  
Unidad Administrativa Especial



# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías

## Aplicaciones en los sistemas de Ayudas Visuales



### RUNWAY

Este nuevo sistema dará una mayor movilidad a las operaciones de búsqueda y salvamento, especialmente en aquellas zonas donde las infraestructuras aeronáuticas son insignificantes.



### PAPI

El solar con el sistema PAPI puede ser alimentado por energía solar híbrida, la energía solar / de pila de combustible, un generador o la red eléctrica por lo que es el más versátil disponible PAPI. Una reducción significativa en el consumo de energía permite un más pequeño, más compacto sistema renovable para alimentar los PAPI 24 horas del día.





# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías

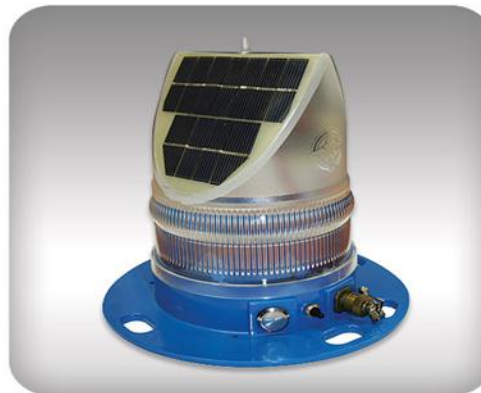
Aplicaciones en los sistemas de Ayudas Visuales



Manga veleta



TAXIWAY



07/05/2012



**AERONÁUTICA CIVIL**  
Unidad Administrativa Especial



# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías

Aplicaciones en los sistemas de Ayudas Visuales



AVISOS



LUZ PROTECCION DE PISTA

07/05/2012



**AERONÁUTICA CIVIL**  
Unidad Administrativa Especial



# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías

## Conclusiones

El sistema de energía solar (verde) por encontrarse en proceso de desarrollo e implementación presenta :

- Altos costos de implementación
- Espacios de almacenamiento de energía no son reducidos
- Solo se podrá usar, en periodos largos de presencia solar





# Taller sobre Ayudas Visuales para la Navegación Aérea – Nuevas Tecnologías

GRACIAS

Vicente Uribe, UAEAC – Colombia



**AERONÁUTICA CIVIL**  
Unidad Administrativa Especial

07/05/2012