Fco. J. Gimeno Sales
Salvador Orts Grau
Salvador Seguí Chilet

CURSO ON-LINE "ASSET MANAGEMENT Y O&M EN SISTEMAS FOTOVOLTAICOS".

Guía de los estudios.

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA ELECTRONICA

CENTRO DE FORMACIÓN PERMANENTE

UNIVERSIDAD POLITECNICA DE VALENCIA

© Fco. J. Gimeno Sales, Salvador Orts Grau, Salvador Seguí Chilet
© Universitat Politècnica de València, Centro de Formación Permanente, 2024

Queda prohibida la reproducción total o parcial de esta obra sin la autorización por escrito de los propietarios del copyright por cualquier tipo de medio o procedimiento, incluida la reprografía y el tratamiento informático, así como la distribución de ejemplares mediante alquiler, venta o préstamo público.

GUIA DE LOS ESTUDIOS DEL CURSO ON-LINE “ASSET MANAGEMENT Y O&M EN SISTEMAS FOTOVOLTAICOS”

GUIA DE LOS ESTUDIOS DEL CURSO ON-LINE “ASSET MANAGEMENT Y O&M EN SISTEMAS FOTOVOLTAICOS” 3
Introducción del curso 4
Estructura 4
Objetivo 4
Profesorado 5
Motivación. 5
Acceso a la plataforma de formación on-line: PoliformaT 6
Material formativo 7
Bloque 1.- Introducción a los sistemas fotovoltaicos de conexión a la red de suministro (Módulo 1). 13
Bloque 2.- Instalaciones fotovoltaicas de conexión a la red de suministro (Módulo 2). 13
Bloque 3.- Instalaciones solares fotovoltaicas aisladas de la red de suministro (Módulo 3). 14
Bloque 4.- Fotovoltaica práctica: AM y O&M (Módulo 5) 14
Sesiones de teleconferencia 15
Consultas y tutorías 15
Evaluación y certificación de los estudios 17
Expediente del alumno 18
Encuestas 20
Continuación de los estudios 20
Webs con ofertas de empleo 22
FAQs 22
Problemas con el acceso a la plataforma PoliformaT. 23
Se ha cortado el acceso después de llevar un tiempo trabajando. 23
Se ha cortado el acceso después de llevar un minuto dentro. 23

Introducción del curso

El curso on-line "ASSET MANAGEMENT y O&M en SISTEMAS FOTOVOLTAICOS" impartido por la Universidad Politécnica de Valencia se ha configurado como una introducción técnica a las tareas de gestión de producción (asset management o AM) y operación y mantenimiento (O&M) en sistemas fotovoltaicos, incluyendo los contenidos básicos necesarios para comprender esta moderna forma de **generación distribuida** en la que los módulos fotovoltaicos convierten en electricidad la radiación solar que incide sobre su superficie.

En esta **Guía del Alumno**, que te recomendamos leer, podrás encontrar la información necesaria para seguir de forma satisfactoria el programa formativo que hemos elaborado. Puedes dirigir a la dirección de este curso en **Energía Solar Fotovoltaica** cualquier comentario sobre los contenidos de esta guía (utiliza el correo interno o el foro del curso o envía un e-mail a ssegui@eln.upv.es).

El curso se va actualizando conforme progresa este nuevo sector tecnológico, incluyéndose información técnica sobre los más recientes productos y avances en el sector. También se están incorporando nuevas metodologías de formación on-line que permitan aumentar el aprovechamiento de la formación. Cualquier sugerencia o comentario al respecto será muy apreciado por la dirección del curso y os pedimos disculpas por si en algún momento algunas de las herramientas no funcionan como esperamos.

Estructura

El curso on-line "ASSET MANAGEMENT y O&M en SISTEMAS FOTOVOLTAICOS" está organizado en cuatro bloques principales, con una duración total de 10 ECTS (equivalente a un curso de 100 horas presenciales más 150 horas de trabajo personal del alumno). En el curso se revisan los fundamentos necesarios para entender la energía solar fotovoltaica y poder realizar el diseño, evaluación y mantenimiento de estas instalaciones generadoras de energía. El curso tiene un enfoque práctico orientado a la aplicación e incluye los últimos avances de la **tecnología fotovoltaica** disponible en el mercado actual. Los contenidos descritos se refuerzan con **ejemplos y trabajos prácticos** que permiten aplicar los conceptos teóricos desarrollados.

Objetivo

El objetivo principal del curso on-line "ASSET MANAGEMENT y O&M en SISTEMAS FOTOVOLTAICOS" es el de introducir al alumno en las aplicaciones de la energía solar fotovoltaica en la generación de energía eléctrica para usos aislados (**instalaciones fotovoltaicas aisladas**) o conectados a la red de suministro eléctrico (**instalaciones fotovoltaicas de conexión a red**), incluyendo información sobre tareas comunes en las tareas de gestión de producción (asset management o AM) y operación y mantenimiento (O&M) en sistemas fotovoltaicos.

© 2016 Universitat Politècnica de València, Salvador Segui y Francisco J. Gimeno.

La energía solar fotovoltaica es una de las **energías renovables** que mayor auge ha experimentado en los últimos años y una de las que mayores oportunidades de empleo genera: grupos de I+D+i, ingenierías de desarrollo, instaladores electricistas, técnicos de mantenimiento, supervisión de instalaciones, etc. La **generación fotovoltaica** se está convirtiendo en un parte fundamental del **mix energético** en el que se basará la sociedad energética sostenible, por lo que se hace necesaria una formación permanente y de calidad que permita cubrir la demanda en esta nueva actividad profesional. Las posibilidades de combinar esta tecnología con otras fuentes renovables (hidráulica, eólica, etc.) permitirá la electrificación rural de numerosas zonas de países emergentes, propiciando el desarrollo rural, el incremento de la calidad de vida en estas zonas y el asentamiento de la población.

Profesorado

El profesorado responsable de la organización del curso “ASSET MANAGEMENT y O&M en SISTEMAS FOTOVOLTAICOS” pertenece al Departamento de Ingeniería Electrónica de la Universidad Politécnica de Valencia y desarrolla su actividad investigadora en el Instituto de Reconocimiento Molecular y Desarrollo Tecnológico. También participan en el curso profesores del Dpto. de Ingeniería Rural y Agroalimentaria. Dentro del curso en “ASSET MANAGEMENT y O&M en SISTEMAS FOTOVOLTAICOS” se cuenta con la participación de técnicos especialistas de empresas del sector fotovoltaico que han colaborado en la grabación de material audiovisual, aportando información y presentaciones técnicas de productos y participando en las sesiones de docencia tele-presencial previstas.

Motivación.

Este curso se ofrece con matrícula abierta todo el año, tratando de adaptarse al calendario personal de cada alumno que lo realiza. Es por ello que cada alumno progresa dentro del curso a su propio ritmo. Trata de ser constante en el estudio y de aprender con el material formativo que hemos confeccionado a partir de nuestra experiencia docente.

Dado que cada alumno tiene una fecha de incorporación propia y progresa a su ritmo, **en este curso no vamos a** enviarte correos ni mensajes indicándote:

- Que durante la semana que viene debes completar el estudio de una determinada unidad.
- Que debes presentar una tarea para una fecha concreta.
- Que tal día vence el plazo para hacer un examen, en el que solo dispones de 30 minutos para realizarlo.

La única limitación que debes tener presente es que dispones de **8 meses** desde la fecha de matrícula **para completar los estudios**. Una vez transcurrido este tiempo se interrumpirá el acceso a la plataforma docente. Si no consigue acabar los estudios en el plazo de 8 meses,

© 2016 Universitat Politècnica de València, Salvador Segui y Francisco J. Gimeno.

podrá matricularse nuevamente abonando 175 €. Con la segunda matrícula dispondrás de 3 meses de acceso al material formativo.

Corresponde al alumno mantener en un buen nivel la motivación que lo movió a registrarse en el curso. En este sentido puede ser de utilidad recordar la siguiente frase de Alfred Hitchcock: "Cuando un actor viene a decirme que quiere discutir su personaje, le contesto "Está en el guión". Si me pregunta "¿Cuál es mi motivación?", simplemente le respondo "Tu sueldo"".
Por favor, aprovechad bien los 8 meses que disponéis para completar el curso y que os motive el no tener que pagar por una segunda matrícula.

Acceso a la plataforma de formación on-line: PoliformaT

El material didáctico utilizado en el curso on-line "ASSET MANAGEMENT y O&M en SISTEMAS FOTOVOLTAICOS" estará a disposición de los alumnos matriculados en la plataforma de formación on-line de la Universidad Politécnica de Valencia, denominada **PoliformaT** (https://poliformat.upv.es/portal).

El **acceso a PoliformaT** se puede realizar en https://www.upv.es/pls/soalu/sic_poliformat.login?P_CUA=sakai mediante un **nombre de usuario** y una **clave personal** que es suministrada al inicio del curso por el Centro de Formación Permanente de la Universidad Politécnica de Valencia. Según la relación con la UPV hay diversas formas de acceso:

- Como **Alumno UPV** usando el DNI y el PIN facilitado en su escuela o facultad. Si no recuerda el PIN debe ir a Área de Información y comunicar el problema con el PIN.
- Como "**Usuario CFP**" usando el nombre de **USUARIO** y la **CONTRASEÑA CFP** como Clave, datos facilitados por e-mail al matricularse en el curso. Si no recuerda su Clave (o CONTRASEÑA CFP), en la pantalla de identificación (https://www.upv.es/pls/soalu/sic_poliformat.login?P_CUA=sakai) ponga su USUARIO y como Clave ponga lo que sea. Después de pulsar "entrar" le aparece un formulario, lo rellena y pulsa la opción "enviar". La clave de acceso se le enviara a su correo. Con ella podrá identificarse como "Usuario CFP" en https://www.upv.es/pls/soalu/sic_poliformat.login?P_CUA=sakai

En www.cfp.upv.es puedes registrarse en el menú "Inicio en la Intranet del CFP" con tus claves personales (las usadas para inscribirte en los estudios). Una vez dentro de la intranet del Centro de Formación Permanente podrás acceder a PoliformaT desde un menú dispuesto en la parte inferior derecha de la pantalla.

Al validarse el registro en PoliformaT se accede a una página Web donde en la parte izquierda figuran los diversos menús disponibles para el alumno: Anuncios, Calificaciones, etc. En la parte

© 2016 Universitat Politècnica de València, Salvador Segui y Francisco J. Gimeno.

superior se muestran los cursos/asignaturas activos para cada alumno, que en este curso se denomina FV_Intro (Ed.2*/2*):

Los ficheros "PoliformaT_Guia navegacion.pdf" y "PoliformaT_Acceso.pdf" (disponible en https://informes.cfp.upv.es/repositorio-avisos/1707.Rep/Acceso.pdf y en Recursos\Modulo0_Guia\) describen como usar PoliformaT. El alumno puede consultar sus dudas sobre las distintas herramientas en PoliformaT desde la "Zona de Ayuda", situada en el menú de la parte izquierda en **Mi PoliformaT**.

Debido a tareas de sincronización entre distintos servidores del centro de cálculo, PoliformaT deja de estar operativo todos los días aproximadamente entre 4:30 y 5:00 de la mañana (hora de España, aunque puede variar el intervalo en algún momento). Durante ese tiempo no se podrá acceder a la plataforma y a los que ya estuvieran dentro dejará de funcionarles.

En la página 6 del fichero "PoliformaT_Acceso.pdf" encontrarás como **generar nuevas claves de usuario de PoliformaT** si has olvidado o perdido tus claves de acceso y en la página 7 te indican cómo resolver cualquier incidencia o problema técnico con PoliformaT. En la página de inicio de PoliformaT (https://poliformat.upv.es/portal/site/!gateway/page/083c8126-5743-4bf4-00ce-32ffb2a4b8af) hay un icono que indica "**ENVIAR INCIDENCIA**" en el que al pinchar sobre él sale un formulario que hay rellenar con tus datos y con el problema en cuestión. En algunos casos puede parecer que hay problemas técnicos al acceder a ciertas partes de PoliformaT. Antes de enviar la incidencia es recomendable probar a acceder a PoliformaT utilizando otro navegador de Internet: Google Chrome, Firefox, Safari, Internet Explorer, etc.

Dispones de **información multimedia** (videos Polimedia) **sobre el uso de PoliformaT** en http://politube.upv.es/polimedia.php?curso=73bcb80a-17cd-3146-ad12-ee3cae562001. Si después de leer las guías y ver los videos, encuentras problemas de acceso a PoliformaT, debes enviar un correo a cfp@cfp.upv.es incluyendo una explicación del problema y alguna pantalla del error que encuentras en el acceso.

Encontrarás un manual de acceso a PoliformaT en http://www.upv.es/entidades/CFP/info/U0633786.pdf mientras que en http://www.upv.es/entidades/CFP/info/U0661906.pdf dispones de una guía que explica cómo usar PoliformaT.

Material formativo

Los contenidos impartidos en el curso on-line "ASSET MANAGEMENT y O&M en SISTEMAS FOTOVOLTAICOS" están estructurados en cuatro grandes bloques:

- Bloque 1: Introducción a los sistemas fotovoltaicos de conexión a la red de suministro (2 ECTS). Este bloque lo encontrarás dentro del curso como Módulo 1 y es equivalente al que se imparte en el curso "INTRODUCCIÓN A LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA" de 6 ECTS.
- Bloque 2: Sistemas fotovoltaicos de conexión a red (denominado como Módulo 2).
- Bloque 3: Sistemas fotovoltaicos aislados (denominado como Módulo 3).
- Bloque 4: fotovoltaica práctica virtual: AM y O&M (denominado como Módulo 5).

Dentro de este curso no existe el Módulo 4, que si que se imparte en el título propio de Diploma de Extensión Universitaria en Energía Solar Fotovoltaica (30 ECTS). Más información en https://www.cursofotovoltaica.com/.

Cada uno de los bloques aparecerá en PoliformaT como una **sección en LESSONS que se activará según el alumno vaya superando las partes previas exigidas**. El acceso al material formativo es progresivo conforme se van completando las diferentes secciones.

Cuando el alumno finalice los cuatro bloques que forman el curso, seguirá teniendo acceso al material del curso hasta que se proceda a solicitar la expedición de la certificación que emite la UPV.

En Mi PoliformaT – Preferencias, se puede modificar el número de sites que se ven en la pantalla de inicio de PoliformaT. También puedes encontrar los sites en los que estás activado mirando en la pestaña "Mis sitios activos".

En Mi PoliformaT – Preferencias puedes modificar la dirección de correo electrónico asociada a tu usuario de PoliformaT, adonde se envían los correos internos y los anuncios. Utiliza una dirección de correo electrónico que consultes con frecuencia para estar al tanto de cualquier aviso que realicemos.

El curso está estructurado en diversos capítulos o unidades, a las que se accede mediante las herramientas "***Recursos***" y "***Lessons***" de PoliformaT. Los diversos capítulos incluyen ejemplos resueltos y referencias a anexos técnicos que favorecen la aproximación del alumno al mercado fotovoltaico existente.

Al tratarse de formación on-line el estudiante adapta el estudio a sus condiciones particulares. Se estima que con 4-5 semanas se pueden realizar perfectamente cada uno de los bloques (unos cuatro meses para realizar todo el curso de 10 ECTS). Para ayudar a mejorar el estudio del material formativo, se dispone de autoevaluaciones donde el alumno puede evaluar el conocimiento adquirido y resolver problemas prácticos relacionados con los contenidos descritos en los videos y transparencias del curso. Los exámenes finales de cada uno de los bloques en que se divide el curso son similares a los que se encuentran en las autoevaluaciones.

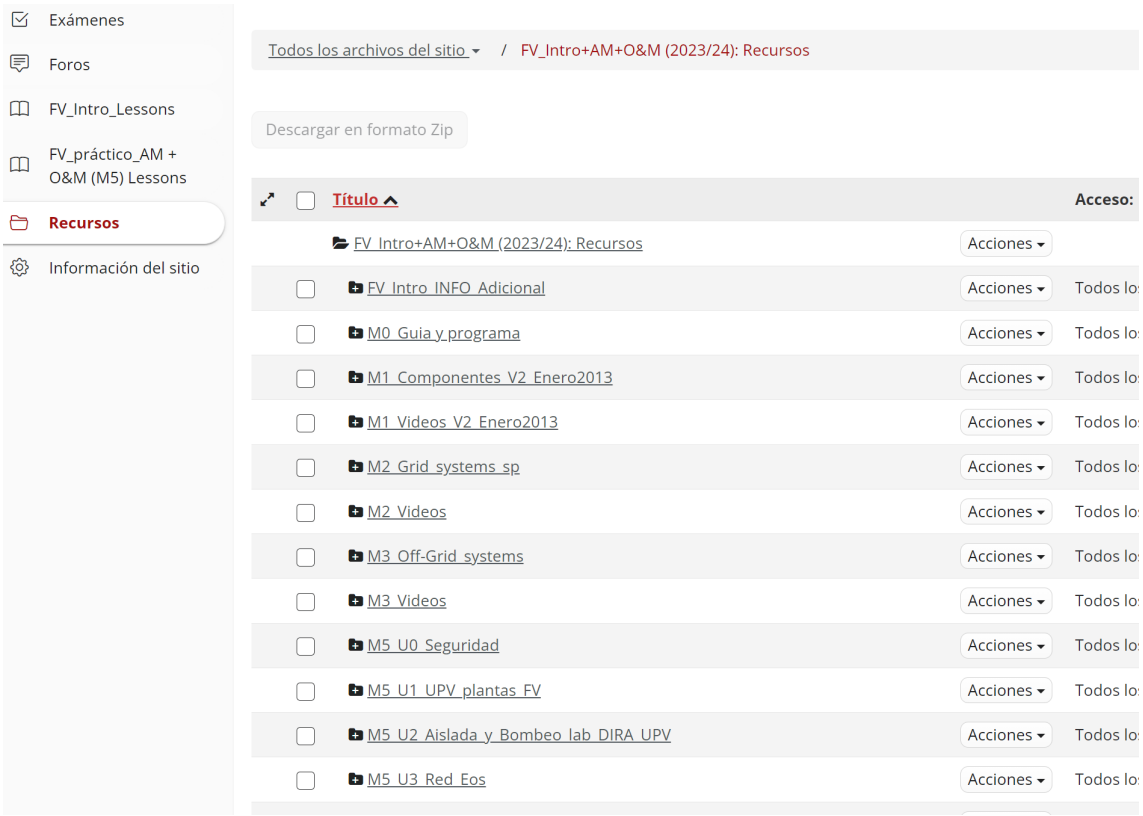
© 2016 Universitat Politècnica de València, Salvador Segui y Francisco J. Gimeno.

Recuerda que si estás realizando este curso on-line como asignatura electiva (optativa) en alguna de las universidades (o empresas y ONGs) con las que la UPV tiene firmado convenio de colaboración formativa, los plazos de presentación de los exámenes y de entrega de las notas obtenidas vienen fijados por tu propia universidad. Debes consultar con los responsables de tu universidades las condiciones particulares de la asignatura: fecha límite de realización de los exámenes virtuales, fechas de exámenes presenciales, etc.

En el menú "***Recursos***" se encuentran los documentos base que conforman la formación del curso "ASSET MANAGEMENT y O&M en SISTEMAS FOTOVOLTAICOS". Hemos procurado que los nombres de los ficheros permitan identificar fácilmente la unidad a la que corresponden, así como que indiquen brevemente el tema que desarrollan. Los **documentos** a los que puede **acceder y descargar** el alumno son:

- Ficheros de Acrobat donde se desarrollan los **contenidos de los capítulos**.
- Ficheros de Excel con problemas planteados o resueltos.
- Ficheros de Acrobat con las **presentaciones utilizadas en el material audiovisual** del curso (sesiones de teleconferencia, videos polimedia, etc.) y que pueden visionarse en el menú "Lessons" (los videos puedes visionarlos desde PoliformaT cuantas veces sea necesario, pero no está autorizada su descarga).
- **Ficheros complementarios** a las unidades en los que se facilita información técnica de productos, notas de aplicación, informes técnicos y otros materiales relacionados con la formación. Hay unos 900 MB de información que debe **considerarse información adicional** para **ampliar los contenidos** según el área de interés de cada alumno. Su **lectura NO es obligatoria**, pero algunos de ellos serán utilizados en los ejemplos y en los ejercicios propuestos. Hay que distinguir entre:
- El material asociado al curso "INTRODUCCIÓN A LA ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA" (bloques 1 a 3) está ubicado en Recursos\ dentro de las carpetas siguientes: \M1_Componentes; \M1_videos; \M2_Grid_systems; \M2_Videos; \M3_Off-Grid_systems; \M3_Videos; y \FV_Intro_INFO_Adicional.
- El material asociado al curso práctico virtual (bloque 4) está ubicado en Recursos\ dentro de las carpetas M5_U* (cada unidad tiene una numeración diferente) e incluye dentro toda la documentación relacionada con esa unidad.

© 2016 Universitat Politècnica de València, Salvador Segui y Francisco J. Gimeno.



Pantalla del menú "Recursos" de PoliformaT

En la documentación que te proporcionamos en el curso encontraras documentos que pueden parecer antiguos (por la fecha) pero no por ello están obsoletos tecnológicamente.

Es cierto que la tecnología fotovoltaica ha crecido y expandido en los últimos años pero el **desarrollo tecnológico más fuerte se produjo antes de 2010** y lo que sí que es cierto es que continuamente se están mejorado la eficiencia de los convertidores electrónicos, se aumenta la potencia y eficiencia de los módulos fotovoltaicos, hay inversores de mayor potencia, etc.

Conforme el desarrollo tecnológico avanza en algún área, lo incorporamos dentro del curso, como puede ser el caso de las baterías de litio que las incorporamos a los apuntes en 2018, así como ejemplos de conexiones a red que usan de dichas baterías en sistemas de autoconsumo.

Os puedo asegurar que la información sigue siendo válida, aunque pueda parecer antigua. Lo **importante del curso es el manejo de la información y los procesos de diseño y selección de los componentes**, que te permitirán seguir aplicando los conceptos a los nuevos productos que aparecen en el mercado.

El menú "***Lessons***" incluye material audiovisual donde se **describen** los contenidos de los diversos capítulos que conforman este curso on-line "ASSET MANAGEMENT y O&M en

SISTEMAS FOTOVOLTAICOS". El material audiovisual para este curso on-line se ha desarrollado en los estudios de la Universidad Politécnica de Valencia a partir de la experiencia de la dirección del curso en cursos presenciales desarrollados desde el año 2000. El planteamiento utilizado es lo más aproximado a lo que se hace en un curso presencial y esperamos que te resulte agradable su seguimiento.

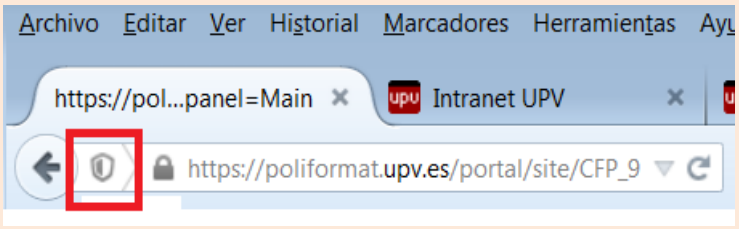


Pantalla del menú "Lessons" de PoliformaT

En el menú "***Lessons***" también se incluye **material audiovisual suministrado por empresas del sector fotovoltaico** u obtenido en Internet, así como material audiovisual grabado durante algunas sesiones de tele-conferencia de los cursos on-line que organizamos en la UPV. Estos videos se incluyen dentro de la sección donde la temática es más afín y sus contenidos **no se evalúan en los exámenes** (son para ampliar el conocimiento en materias que puedan ser de vuestro interés). Los videos puedes visionarlos cuantas veces quieras mientras estás realizando el curso. Puedes tomar notas de lo explicado en los videos en las transparencias que encontrarás en "Recursos", pero los videos no pueden descargarse.

Según la configuración del navegador, es posible que algunos videos de "***Lessons***" no se vean (parece como que no están cargados en la página). Es un problema que aparece con las actualizaciones del navegador y que provoca que el navegador considere el video como no seguro y no lo carga.
Según el navegador que uses, hay un icono que permite modificar esta configuración para "permitir cargar los contenidos no seguros". En Mozilla FireFox está como un icono en gris en

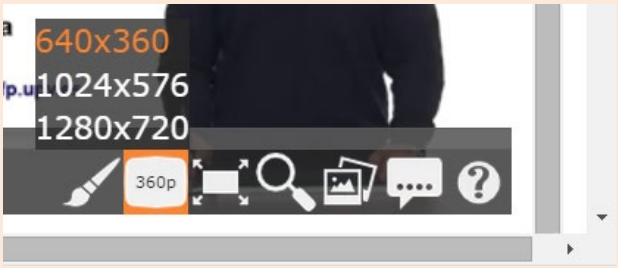
la barra de la url en la parte izquierda (en Chrome está como un icono en gris en la barra de la url en la parte derecha):





Al clicar sobre el icono sale un cuadro de dialogo donde es posible modificar la configuración del navegador. Encontrarás más información sobre el tema en https://support.mozilla.org/es/kb/como-afecta-mi-seguridad-el-contenido-no-seguro?as=u&utm_source=inproduct

Según el ancho de banda de tu conexión con internet, puedes encontrar problemas con el visionado de los videos (van a golpes, etc.). En esos casos puedes probar a reducir la calidad del video entre 1280x720, 1024x576 o 640x360, si el menú está disponible (solo en los videos grabados en los estudios de la UPV). La siguiente imagen te enseña los menús disponibles:



Puedes encontrar una descripción detallada de los contenidos incluidos en cada uno de los bloques en el ***Programa*** que encontrarás en PoliformaT (en Recursos). A continuación, se indican de forma resumida los contenidos de cada uno de los bloques que componen el curso.

Recuerda que la sesión de PoliformaT dura 45 minutos. Si el usuario no realiza ninguna actividad durante ese tiempo, ya sea ver un video como leer la pantalla, la sesión caduca. El navegador avisa 10 minutos antes de que vaya a caducar la sesión.

Para **acceder a TODOS los documentos del curso** ubicados en el menú "RECURSOS" puedes utilizar la opción de "**Descargar todo**". Haciendo clic en dicho menú se generará un fichero comprimido con toda la información existente en "Recursos" de PolifomaT que podrás expandir en tu ordenador, manteniendo la estructura de carpetas existentes.

Desde el Centro de Cálculo de la UPV me indican que en https://media.upv.es/player/?id=7d7c8780-7694-11e7-90ea-23686ce0f1be puede visualizarse como se descarga el contenido de RECURSOS en la versión 11.3 de PoliformaT instalada en julio de 2017.

Si tienes problemas con la descarga de toda la información al fichero comprimido, puedes leer el fichero \Recursos\TP_DEU_ESFV_uso_de_WEBDAV_en_RECURSOS_PoliformaT.pdf que contiene información sobre programas que puedes usar para transferir ficheros de forma masiva y fácil entre un site de PoliformaT y tu ordenador.

Es **OBLIGACIÓN** del alumno el tener copias de seguridad de los archivos en diversos medios (DVD, disco duros,…). Una vez finalizados los estudios no se tendrá acceso a dicho material y NO podrá reenviarse a los alumnos en caso de pérdida de los datos.

Bloque 1.- Introducción a los sistemas fotovoltaicos de conexión a la red de suministro (Módulo 1).

El primer bloque del curso "ASSET MANAGEMENT y O&M en SISTEMAS FOTOVOLTAICOS" se inicia con la descripción de los elementos comunes a todas las instalaciones solares fotovoltaicas, tanto aisladas como de conexión a la red de suministro. En esta primera parte se desarrollan los siguientes contenidos:

- Células, módulos y campos solares fotovoltaicos.
- Radiación solar en los sistemas de generación fotovoltaicos.
- Estructuras soporte para las instalaciones solares fotovoltaicas.
- Convertidores electrónicos de potencia en la energía solar fotovoltaica.

La unidad que desarrolla el tema de "Células, módulos y campos solares fotovoltaicos" ha sido patrocinada por Trina Solar (www.trinasolar.com), compartiendo el material docente elaborado para el curso gratuito denominado "Energía solar fotovoltaica – una apuesta de futuro sostenible".

Bloque 2.- Instalaciones fotovoltaicas de conexión a la red de suministro (Módulo 2).

En el segundo bloque del curso "ASSET MANAGEMENT y O&M en SISTEMAS FOTOVOLTAICOS" se desarrollan los contenidos más específicos relacionados con las **instalaciones fotovoltaicas de conexión a la red de suministro**, donde se desarrollan los siguientes contenidos:

- Elementos y topologías de los sistemas solares fotovoltaicos de conexión a la red de suministro eléctrico.
- Factores que afectan a la producción energética de la instalación.
- Inversores fotovoltaicos de conexión a red.

- Diseño de sistemas fotovoltaicos con módulos de silicio cristalino y con módulos de capa fina: selección de módulos e inversor, cableado, protecciones, etc.
- Reglamentación en los sistemas fotovoltaicos de conexión a red.

La unidad que desarrolla el tema "Inversores fotovoltaicos en sistemas conectados a la red" ha sido patrocinada por SMA Iberica (www.SMA-Iberica.com), compartiendo el material docente elaborado para el curso gratuito denominado "Energía solar fotovoltaica – una apuesta de futuro sostenible".

Bloque 3.- Instalaciones solares fotovoltaicas aisladas de la red de suministro (Módulo 3).

El tercer bloque del curso "ASSET MANAGEMENT y O&M en SISTEMAS FOTOVOLTAICOS" trata sobre las **instalaciones solares fotovoltaicas aisladas de la red de suministro**. En las diversas unidades de este módulo se desarrollan los siguientes contenidos:

- Elementos y topologías de los sistemas solares fotovoltaicos aislados de la red de suministro eléctrico.
- Reguladores de carga PWM y MPPT, baterías e inversores fotovoltaicos para instalaciones aisladas.
- Diseño de sistemas fotovoltaicos aislados conectados en el bus de continua, incluyendo la selección de módulos fotovoltaicos, configuración del campo solar, regulador de carga, inversor, cableado, protecciones, etc.
- Estudio del peor mes de diseño de una instalación fotovoltaica aislada a partir de la radiación solar en la ubicación de la instalación y de la demanda energética de los receptores.
- Bombeo fotovoltaico.

Bloque 4.- Fotovoltaica práctica: AM y O&M (Módulo 5)

El último bloque del curso "ASSET MANAGEMENT y O&M en SISTEMAS FOTOVOLTAICOS" incluye el material formativo relacionado con las **tareas de AM y O&M en instalaciones fotovoltaicas**. Los temas tratados en las diversas unidades de este módulo son:

- M5_U0_Seguridad en instalaciones fotovoltaicas: riesgo eléctrico; seguridad en trabajos en altura, radiación solar y efectos en la piel.
- M5_U1_Plantas fotovoltaicas en la UPV: componentes y análisis de configuraciones.
- M5_U2_Instalación fotovoltaica aislada en el laboratorio del DIRA-UPV: electrificación rural y bombeo fotovoltaico.
- M3_U3_Red_monitor_Eos: monitorización de plantas fotovoltaicas con el Eos Array de Carlo Gavazzi.

© 2016 Universitat Politècnica de València, Salvador Segui y Francisco J. Gimeno.

- M5_U4_Power Router: instalación de autoconsumo.
- M5_U5_O&M.
- M5_U6_Termografia.
- M5_U7. Medida de curvas I-V
- M5_U8_Calidad de suministro (PQ) y rendimiento del inversor (PR).

Sesiones de teleconferencia

Se han planificado sesiones de **docencia tele presencial** utilizando las aulas multimedia disponibles en el Centro de Formación Permanente de la Universitat Politècnica de València. Las **fechas y horarios previstos de las sesiones** se indicarán con antelación mediante la **herramienta "Anuncios" de PoliformaT**. En las sesiones **se expondrán temas técnicos** relacionados con la Energía Solar Fotovoltaica o **se realizarán tutorías** con el profesorado del curso. La asistencia a las sesiones de teleconferencia es voluntaria y los contenidos expuestos suponen una **ampliación de los contenidos del curso**.

Todas las sesiones serán grabadas (si no hay problemas técnicos que lo impidan) para que puedan seguirse en diferido en el horario de disponibilidad del alumno. Las sesiones de **docencia tele presencial** en directo podrán ser seguidas **vía Internet** para los alumnos matriculados y que dispongan de un ordenador con conexión a Internet. Los alumnos que sigan la sesión a través de Internet dispondrán de un chat para consultas, mientras que con las sesiones grabadas se podrá usar el "Foro" o el "Correo interno" para plantear preguntas sobre los contenidos expuestos.

Consultas y tutorías

Los alumnos del curso on-line "ASSET MANAGEMENT y O&M en SISTEMAS FOTOVOLTAICOS" tendrán acceso a **consultas y tutorías on-line** con el profesorado del curso mediante las herramientas de PoliformaT denominadas "**Foro**" y "**Correo interno**". En las sesiones de teleconferencia que puedan programarse también se podrán realizar preguntas mediante el chat que dispone la plataforma de tele-formación.

En caso de fallo o error de acceso a PoliformaT y sus herramientas, puedes contactar con los organizadores del curso en Energía Solar Fotovoltaica para resolver cualquier duda que te surja durante la realización del curso:

Salvador Seguí Chilet
Dept. Ingeniería Electrónica
Edificio 7F - 3ª planta (http://www.upv.es/plano/directorio-es.pdf)
Univ. Politécnica de Valencia
Camino de Vera 14

© 2016 Universitat Politècnica de València, Salvador Segui y Francisco J. Gimeno.

46022 Valencia España
Telf. +34 96 387 7007 ext 76077
O enviando un correo a su e-mail personal: ssegui@upv.es

Mediante la herramienta "***Foro***" el alumno puede realizar las preguntas que desee sobre los contenidos desarrollados en cada capítulo, de forma que el profesorado irá respondiendo a las preguntas formuladas. El foro se considera el medio habitual de **respuesta de dudas sobre aspectos relacionados con el curso** y la información incluida en el foro está visible para todos los participantes del curso. Todos los alumnos matriculados podrán participar en cada uno de los temas desarrollados en el "***Foro***" aportando sus puntos de vista e inquietudes, quedando registrados todos los comentarios que se realicen. Los problemas con la plataforma docente (PoliformaT) deben incluirse en el Foro correspondiente.

Este curso tiene la matricula abierta de forma continua. Los alumnos van entrando y saliendo, pero la información del FORO permanece, salvo algunas cosas que se incorporan a los apuntes si lo consideramos de más valor añadido. Es por ello que puedes encontrar en el foro preguntas realizadas hace tiempo.

PoliformaT dispone de un sistema de correo interno para permitir la comunicación entre los participantes en el curso: profesores y alumnos. Mediante el menú "***Correo interno***" los alumnos podrán contactar con los profesores y con los otros alumnos **para aclarar dudas de tipo no técnico o intercambiar información.** El correo interno permite elegir el destinatario del correo, no siendo visible para el resto de los participantes. Existe la posibilidad de enviar de forma colectiva el correo a todos los participantes del curso, solo a los profesores, solo a los alumnos o a los destinatarios individuales que deseen elegirse. Para que el correo llegue a los profesores del curso y a la dirección de los estudios debes incluir los destinatarios **"Rol Admin" y "Rol Profesor".**

El correo interno puede utilizarse para todo tipo de consultas, siendo preferible que para preguntas sobre contenidos del curso se utilice la herramienta "Foro". Las consultas de los alumnos a través de foros y correo interno serán atendidas de lunes a viernes en horario de 9:00 a 14:00 (horario de España - UTC +1, con cambio horario de verano a UTC+2) dentro de un plazo no superior a las 48 h. Las consultas realizadas durante sábados, domingos y festivos nacionales en España serán atendidas en un periodo de 48h a partir del siguiente día laborable.

Durante las **festividades especiales** (Navidades, Pascua, semana de Fallas en Valencia, mes de agosto que son las vacaciones oficiales en las universidades españolas) no se desarrollarán actividades académicas, aunque sí que se responderán las preguntas de los alumnos con unos plazos de respuesta algo mayores de los habituales durante el periodo lectivo.

Si se producen retrasos en las contestaciones, superiores a lo indicado anteriormente, puede tratarse de algún tipo de problema técnico. En ese caso, si los plazos se extienden y la

© 2016 Universitat Politècnica de València, Salvador Segui y Francisco J. Gimeno.

contestación no te llega, avísanos de la situación enviando un correo a ssegui@upv.es y a mrecasen@eln.upv.es. Recuerda que debes incluir los destinatarios **"Rol Admin" y "Rol Profesor"** en tus correos internos.

Evaluación y certificación de los estudios

Se ha previsto un **examen FINAL para evaluar el curso**, que se valorará entre 0 y 10 y del que solo tienes un único intento para resolverlo. El examen consistirá en un **test con preguntas de múltiple selección** cubriendo las diversas partes del curso y puedes ir realizándolo conforme estudias cada unidad. Las preguntas correspondientes al módulo 2 (conexiones a red) y al módulo 3 (sistemas aislados) están vinculadas al desarrollo de un **proyecto de instalación fotovoltaica**, mientras que en el módulo 5 tendrás que resolver diversos casos prácticos que se te plantearán. Encontrarás en "Recursos" un fichero de Word con el enunciado del proyecto o ejercicio a desarrollar y las preguntas que te podemos realizar. Puedes iniciar la resolución del **examen FINAL** prácticamente desde el inicio del curso, a la vez que vas realizando los auto-test que encontrarás para afianzar tus conocimientos. En Lessons encontrarás indicaciones sobre los exámenes.

Toda la **evaluación se realiza a través de Internet** y no es necesaria la realización de ningún tipo de prueba en un horario y lugar determinado, pudiendo realizarse los test en cualquier lugar con conexión a Internet, con los apuntes delante y en varios días, dentro de los plazos indicados. Los alumnos podrán realizar preguntas sobre los contenidos del examen a través del "Foro" disponible en la plataforma de formación on-line de la Universidad Politécnica de Valencia (PoliformaT).

Recuerda que si vas a realizar el examen en varias sesiones deberá guardar en cada nueva sesión las nuevas respuestas. Al acabar completamente el examen deberá elegir la opción de "enviar para calificar". El examen está configurado para que al finalizarlo puedas ver las respuestas correctas, los errores cometidos y la calificación obtenida. Es interesante que te archives una copia de tu examen en formato pdf (opción imprimir a pdf en tu navegador).

El alumno dispone de unas **autoevaluaciones** donde puede evaluar su conocimiento en la materia. El examen final del módulo 1 es muy similar a lo que se encuentra en las autoevaluaciones de ese módulo. Las autoevaluaciones no se usan para la calificación del curso.

Una vez finalizado cada examen:

- El alumno tendrá acceso a la calificación del examen y a revisar sus contestaciones, viendo los errores cometidos (herramientas "Exámenes" y "Calificaciones" de PoliformaT).

© 2016 Universitat Politècnica de València, Salvador Segui y Francisco J. Gimeno.

- El alumno debe guardar una copia del examen en pdf incluyendo todos los comentarios (respuestas correctas, valoración, etc.) (usar la opción de "Imprimir" + "Guardar pdf").
- El alumno podrá seguir con el siguiente bloque hasta completar el curso.

Las **calificaciones obtenidas** podrán ser vistas por el alumno en el menú "Calificaciones" y la nota del examen final determinará la calificación final de cada alumno. Esta nota final, siempre que sea igual o superior a 5, será la que se incluirá en la base de datos del CFP en el momento de solicitar el **certificado** de "**Aprovechamiento**" que emitirá el **Centro de Formación Permanente de la Universidad Politécnica de Valencia** (la nota no aparece en el certificado). Los que no alcancen la nota mínima de 5 no podrán obtener ninguna certificación.

En el site del curso encontrarás información sobre las **fechas en las que está previsto emitir certificaciones de los estudios**. Desde el 1 de junio de 2014 el CFP dejará de enviar en papel los certificados de cursos de formación específica y jornadas a los alumnos asistentes, pasando a ser únicamente certificación electrónica que estará disponible en la intranet de cada alumno en el CFP. Con la emisión del certificado de cada alumno, el curso se considerará concluido y el alumno dejará de tener acceso al material de formación.

El Centro de Formación Permanente facilita solicitar los documentos que acreditan la realización y el aprovechamiento de las actividades formativas realizadas en la UPV a través de la web. Al solicitar un certificado, podrás descargar un documento que viene acompañado por un código que permite la validación de dicho certificado de forma electrónica. Puedes encontrar más información sobre la verificación de documentos digitales en https://sede.upv.es/tramita/upv/es/CatalogoServiciosAction!inicio.action La normativa vigente en la UPV (https://www.upv.es/entidades/CFP/info/694792normalc.html) que regula los estudios y actividades de formación permanente de la UPV establece que la nota numérica no se incluirá en el certificado de Aprovechamiento. Esta información aparece incluida en las condiciones generales del CFP detalladas en https://www.cfp.upv.es/formacion-permanente/inicio/condiciones_generales.jsp?id=1&idioma=es y que se aceptan al realizar la inscripción en alguno de sus cursos.

Recuerda que si estás realizando este curso on-line como asignatura electiva (optativa) en alguna de las universidades (o empresas y ONGs) con las que la UPV tiene firmado convenio de colaboración formativa, los plazos de presentación de los exámenes y de entrega de las notas obtenidas vienen fijados por tu propia universidad. Debes consultar con los responsables de tu universidades las condiciones particulares de la asignatura: fecha límite de realización de los exámenes virtuales, fechas de exámenes presenciales, etc.

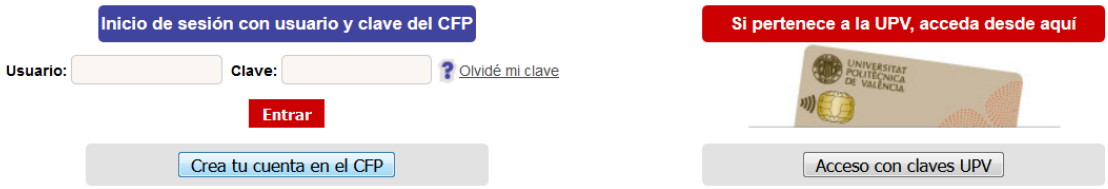
Expediente del alumno

Es OBLIGACIÓN de cada alumno verificar que toda la documentación aportada para la matrícula está incluida en su ficha personal del Centro de Formación Permanente de la Universidad

Politécnica de Valencia. En la dirección: http://www.cfp.upv.es/formacion-permanente/index/index.jsp podemos acceder a la siguiente página Web, en la que debemos hacer click sobre el enlace "Iniciar sesión" (parte derecha de la pantalla):

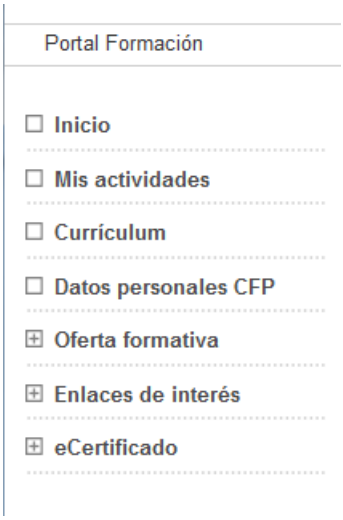


A continuación podemos acceder al servicio utilizando nuestras claves. La pantalla que nos aparece es la siguiente;

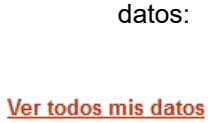


Al acceder entraremos en una pantalla con todos los datos vinculados con el expediente del alumno en el CFP. Dentro de la propia intranet del CFP es posible revisar toda la documentación asociada al expediente de cada alumno, incluyendo los pagos realizados y la petición de facturas por dichos pagos.

Menú izquierda:



Opción para verificar mis datos:



Acceso a PoliformaT:



Los alumnos del curso on-line ASSET MANAGEMENT y O&M en SISTEMAS FOTOVOLTAICOS deberán verificar que en su expediente figuran los datos personales correctos: nombre y apellidos; dirección, e-mail, etc. La dirección de e-mail existente es la que se utilizará para la comunicación con el alumno. Es conveniente usar una dirección de e-mail que no dependa de la institución en la que te encuentres en el momento de realizar el curso (empresa, universidad,

etc.). Es **importante tener actualizados ambos campos**, aunque ya se haya acabado el curso (seguirás teniendo acceso a la intranet del CFP después de acabar el curso).

Encuestas

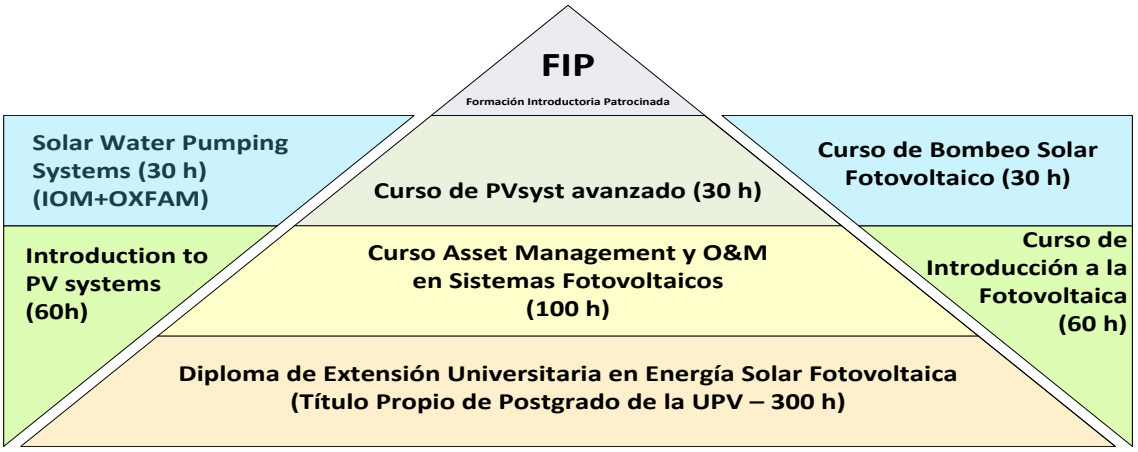
Para evaluar la formación impartida se realizará un **pase de encuesta al finalizar el curso**. La Universidad Politécnica de Valencia dispone de un modelo de evaluación de la formación permanente impartida que se efectúa a través de encuestas orientadas:

- Al profesorado participante.
- Al alumno.
- La plataforma docente (PoliformaT).
- Los contenidos del curso.

Cualquier comentario, sugerencia opinión o punto de vista que desees realizar sobre la organización o contenidos del curso on-line en Energía Solar Fotovoltaica on-line será bienvenido y tenido en cuenta. Puedes hacerlo mediante el correo interno de PoliformaT o enviando un correo a ssegui@eln.upv.es.

Continuación de los estudios

Si deseas especializarte en sistemas fotovoltaicos puedes revisar en https://www.cursofotovoltaica.com/ toda la formación online que tenemos desarrollada, que está resumida en la siguiente figura.



Formación disponible en el área de la fotovoltaica

La matrícula en estos cursos está abierta durante todo el año y podrás progresar a tu ritmo en todos ellos. Los cursos que ofrecemos son los siguientes:

- Título Propio de **Diplomado de Extensión Universitaria en Energía Solar Fotovoltaica**: con 30 ECTS, representa la mayor especialización en sistemas

fotovoltaicos que ofrecemos. Las principales características de este curso de posgrado se describen en https://www.cursofotovoltaica.com/#diploma.

- Curso de Formación Específica **"Asset Management y O&M en sistemas fotovoltaicos**". Con un total de 10 ECTS esta formación combina el curso **"INTRODUCCIÓN A LOS SISTEMAS FOTOVOLTAICOS**" con un bloque de fotovoltaica práctica enfocada a los profesionales que desean realizar la gestión técnica de la producción energética en sistemas fotovoltaicos (Asset Management) y/o tareas relacionadas con la operación y mantenimiento de sistemas fotovoltaicos (O&M). Dispones de más información en https://www.cursofotovoltaica.com/gestion-activos-operacion-mantenimiento-fotovoltaica/.
- Curso de Formación Específica **"Introducción a los sistemas fotovoltaicos**". Con un total de 6 ECTS permite una formación completa en todo tipo de sistemas fotovoltaicos. El curso está planteado para Introducir al alumno en la aplicación de la energía solar fotovoltaica en sistemas conectados a la red y en sistemas aislados, conociendo los componentes necesarios en cada instalación y los criterios básicos necesarios para seleccionar correctamente dichos componentes. De este curso hemos extraído las unidades desarrolladas en el curso patrocinado. Encontrarás mas información en https://www.cursofotovoltaica.com/energia-solar-online/introduccion-energia-solar/. Este curso dispone de una versión en inglés con el mismo material formativo (más información en https://www.cursofotovoltaica.com/introduction-to-photovoltaic/).
- Curso de Formación Específica "**Simulación avanzada de sistemas fotovoltaicos conectados a red con PVsyst**". Con una duración de 5 ECTS el curso explica el uso de este programa ampliamente utilizado en el sector fotovoltaico. El curso está desarrollado por un profesional del sector que utiliza habitualmente el programa. Encontrarás el programa del curso en https://www.cursofotovoltaica.com/programa-simulacion-fotovoltaica-pvsyst/.
- Curso de Formación Específica "**Instalaciones de bombeo fotovoltaico para el sector agrícola y humanitario**". Con una duración de 3 ECTS el curso trata sobre sistemas de bombeo fotovoltaico en el ámbito del sector humanitario y regiones en desarrollo. Dispones de más información en https://www.cursofotovoltaica.com/bombeo-fotovoltaico/. Este curso dispone de una versión en inglés con el mismo material formativo (más información en https://www.cursofotovoltaica.com/solar-powered-water-systems/).

Si deseas ampliar alguna información, puedes remitirnos tus consultas a fotovoltaica@upv.es.

Si vas a matricularte en el Diploma de Especialización Universitario en Energía Solar Fotovoltaica indícanos que has realizado previamente el curso on-line en Energía Solar fotovoltaica de 6 ECTS para ver si es de aplicable un descuento de 250 € en la matrícula (solo

aplicable al público en general y no al colectivo de alumnos de UPV o desempleados, que ya tienen de un precio reducido).

Webs con ofertas de empleo

Cuando recibimos ofertas de empleo del sector fotovoltaico avisamos mediante ANUNCIOS de PoliformaT de dichas ofertas.

Existen numerosas páginas web donde aparecen ofertas de empleo. Aparte de las ofertas propias de cada empresa y que pueden ofrecerse en sus boletines de noticias o en sus páginas web, hay portales dedicados al sector de la energías renovables y la fotovoltaica. A continuación te incluimos algunas:

- http://www.renovetec.com, sección de OFERTAS DE EMPLEO.
- http://www.irena.org/Jobs/jobs.aspx?&mnu=cat&PriMenuID=13&CatID=58
- http://jobsingreen.eu/g/
- http://www.solarjobs.com/
- http://www.seia.org/solar-jobs

FAQs

Ayer a noche estaba trabajando en el examen M1 y de repente me saco de la página, no alcancé a salvar lo que había hecho y hoy en la mañana quiero continuar y me sale que sigue en mantenimiento la página.
Me urge seguir trabajando, ya que tengo que entregar el viernes y tengo examen presencial en la UAG de Guadalajara (México).

Es posible que pillaras el momento en que se actualizan los servidores y hay 30 minutos sin servicio. Están programados a la madrugada de España.

PoliformaT funciona bien hoy: te recomiendo que actualices el contenido de la página web con F5 o pruebes con otro navegador.

Si sigue fallando, pon una incidencia en el menú de la página de inicio de PoliformaT: https://poliformat.upv.es/portal/site/!gateway/page/083c8126-5743-4bf4-00ce-32ffb2a4b8af

También puedes imprimir a pdf el examen (o cortar y pegar a un Word) para ir resolviéndolo sin necesidad de estar conectado y cuando ya lo tengas todo, entonces en unos minutos subes todas las contestaciones a la vez.

© 2016 Universitat Politècnica de València, Salvador Segui y Francisco J. Gimeno.

Comentarios: al enviarle la anterior respuesta me contestó diciendo que al rato ya había vuelto PoliformaT y que podía trabajar.

Problemas con el acceso a la plataforma PoliformaT.

Ante cualquier problema con la plataforma, recuerda que en la página de inicio de PoliformaT (https://poliformat.upv.es/portal/site/!gateway/page/083c8126-5743-4bf4-00ce-32ffb2a4b8af) hay un icono que indica "**ENVIAR INCIDENCIA**" en el que al pinchar sobre él sale un formulario que hay rellenar con tus datos y con el problema en cuestión. Si pasada 1 semana veis que no os llega ningún correo desde el centro informativo de la UPV, podéis enviarme copia del problema a ssegui@eln.upv.es.

A continuación, os describo alguno de los problemas con los que nos hemos encontrado:

Se ha cortado el acceso después de llevar un tiempo trabajando.

Si permaneces más de 45 minutos (aprox.) sin actividad en PoliformaT, se cerrará la sesión automáticamente y tendrás que inscribirte nuevamente.

También es posible que la plataforma se cierro ya que debido a tareas de sincronización entre distintos servidores del centro de cálculo, PoliformaT deja de estar operativo todos los días entre 4:30 y 5:00 de la mañana (hora de España). Durante ese tiempo no se podrá acceder a la plataforma y a los que ya estuvieran dentro dejará de funcionarles.

Se ha cortado el acceso después de llevar un minuto dentro.

Este caso se presentó a un alumno que realizaba el curso desde un estado postsoviético de Asía Central pero también ha ocurrido a alumnos dentro de España.
El problema es que no mantenía constante la dirección IP desde la que se establece la sesión con PoliformaT. Esto seguramente se deba a la forma de funcionar de su proveedor de internet. Cuando en PoliformaT se establece una sesión, se anota la dirección IP desde la que se ha creado y en cuanto detecta que esa sesión trata de ser usada desde una dirección IP diferente a la original cierra dicha sesión de forma abrupta, por lo que al tratar de realizar cualquier acción nos vuelve a pedir que nos identifiquemos.

Puedes comprobar la IP con la que sales al exterior desde http://www.cualesmiip.com/, ya que muestra la IP desde la que está conectado junto en este momento

Dado que mantener una IP estable es un requisito imprescindible para usar PoliformaT, o bien se conecta desde una conexión que le mantenga estable la IP o bien no podrá conectarse con normalidad. La situación se debe resolver a través de su proveedor de internet.

© 2016 Universitat Politècnica de València, Salvador Segui y Francisco J. Gimeno.