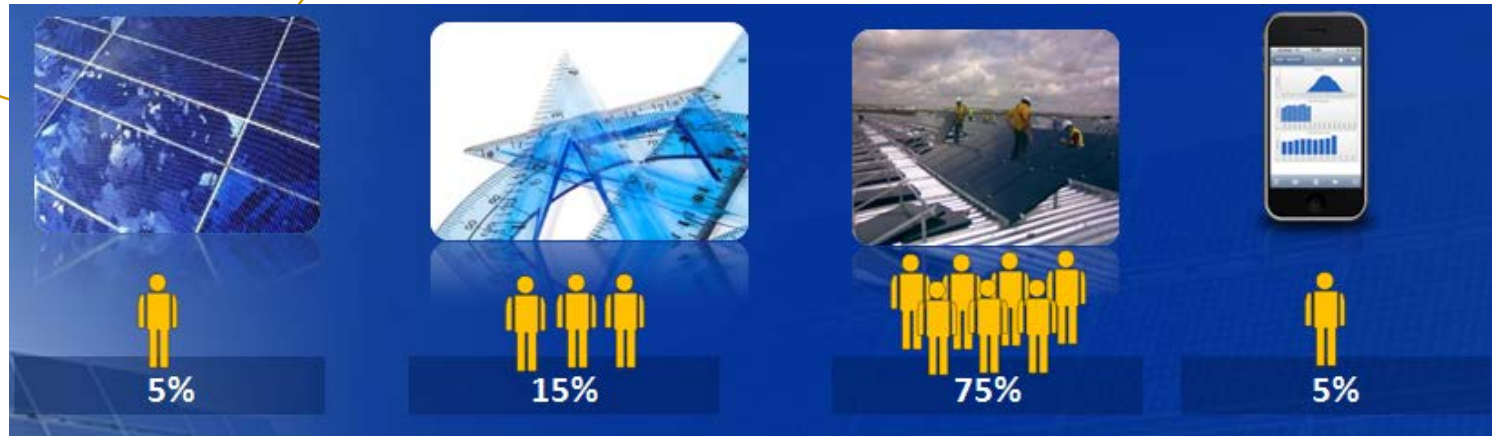


Estructuras – Bloque IV: La Estructura en la Cadena de Valor del Proyecto Fotovoltaico



[Índice]

- Concepto y partes de la Cadena de Valor
- Optimizaciones
- Repercusión en costes: La ratio $\text{€}/Wp$
- Elaboración de presupuestos
- Elaboración de balances



[Concepto de Cadena de Valor (I)]

- Concepto económico introducido en 1985 por economista estadounidense Michael E. Porter
- Modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial generando valor al cliente final
- Método de análisis para optimizar la rentabilidad empresarial
- Clasificación de actividades en primarias y secundarias
 - Primarias: Referidas a la creación física del producto, su venta y el servicio postventa
 - Secundarias (o transversales): De apoyo a las primarias

Clasificación de actividades en primarias y secundarias



■ Actividades primarias

- Logística
- Producción
- Marketing y Ventas
- Servicio Postventa

■ Actividades secundarias o transversales

- Abastecimiento
- Infraestructura organizativa: actividades que prestan apoyo a toda la empresa, como planificación, contabilidad y finanzas
- Gestión de recursos humanos
- Desarrollo de tecnología, I+D+i

Concepto de Cadena de Valor (II)

- El conjunto de actividades de valor que decide realizar una unidad de negocio (empresa o departamento de ésta) es a lo que se le llama **estrategia competitiva** o de negocio.

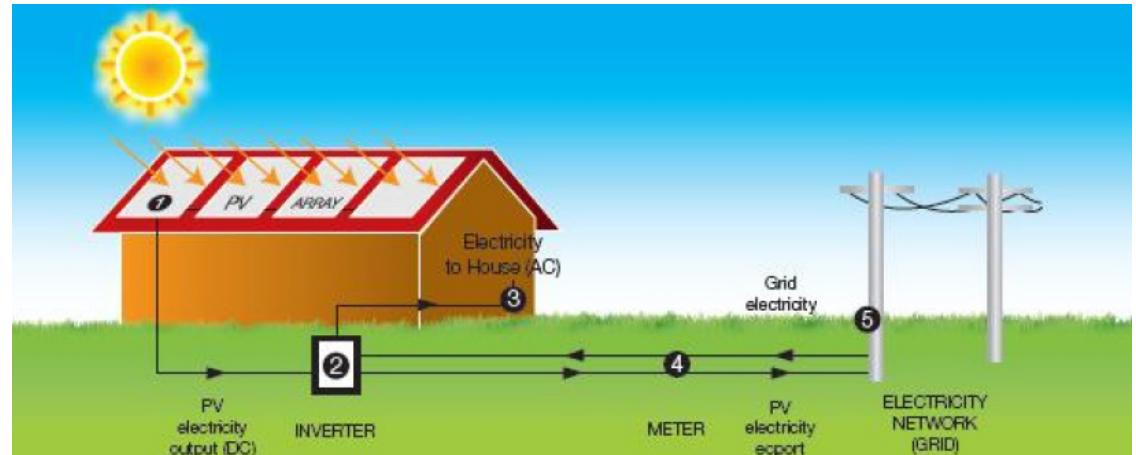
Ejemplo: Los conceptos de subcontratación, outsourcing o externalización resultan de los análisis de la Cadena de Valor.

Múltiples ejemplos que nos muestran por qué una empresa apuesta por un determinado producto, mercado, cliente, ... trazando de esta forma su estrategia competitiva.

- La puesta a disposición del **CLIENTE FINAL** de un conjunto de productos y servicios moviliza diferentes actores económicos, cada uno de los cuales gestiona su Cadena de Valor.

Aplicación al proyecto fotovoltaico

- El concepto de Cadena de Valor debe ser aplicado de forma adecuada a cada caso concreto.
- En el caso del proyecto fotovoltaico puede ser aplicado al estudio del proyecto desde su concepción hasta el fin de su vida.
- Primeramente debemos conocer las partes fundamentales en las que éste se divide.



Partes de la Cadena de Valor Fotovoltaica

1. Materiales y/o materias primas
2. Diseño de la instalación
3. Implementación: Ejecución de la obra
4. Mantenimiento



[1. Materiales y/o materias primas]

- Son la parte más cara de la instalación, llegando a representar en ocasiones hasta un 75% del coste de la misma.
 - Los módulos fotovoltaicos representan en torno a un 35-40% dependiendo de la tecnología utilizada y la calidad de los mismos.
 - La estructura puede representar entre un 10 y un 15% dependiendo de las características del proyecto.
 - Los onduladores o inversores pueden tener un peso económico de un 10% sobre el coste total del proyecto.
 - El resto de materiales tienen mucho menor peso en la escala económica del proyecto: cables, tornillería, dispositivos auxiliares, etc. presentan un fuerte feedback con la fase de la implementación del proyecto.

2. Diseño de la instalación

- El diseño es junto con el mantenimiento una de las partes de menor valor económico en la cadena de valor de una instalación fotovoltaica.
- Sin embargo, un mal diseño de la instalación puede provocar un mal funcionamiento en términos de producción de electricidad y rentabilidad económica.
- En el diseño de una instalación fotovoltaica es fundamental estudiar detalladamente las posibles sombras existentes, la inclinación óptima del módulo fotovoltaico, un exhaustivo estudio de seguridad y el correcto dimensionado de cables, inversores y módulos además de estudiar el compromiso de la **optimización** de la instalación en consonancia con la inversión a realizar (como veremos en el punto siguiente).

3. Implementación: Ejecución de la obra

- La construcción de una instalación solar fotovoltaica es la parte de la Cadena de Valor que mayor planificación exige de todas ellas, y la más susceptible a imprevistos y retardos.
- Suele representar un 15% del valor total económico del proyecto, pero una mala gestión de la misma puede disparar esta cifra hasta hacer disminuir muy significativamente la rentabilidad del proyecto.
- El personal que interviene en una obra de una instalación solar fotovoltaica está compuesto por los operarios o instaladores (mecánicos y eléctricos), el jefe de obra, los conductores de los vehículos especiales, el responsable de seguridad y salud, los inspectores de validación mecánica y eléctrica, etc.



[4. Mantenimiento]

- El mantenimiento preventivo y correctivo de una instalación fotovoltaica únicamente representa alrededor del 5% e incluso menos cuanto mayor capacidad de potencia tiene la instalación solar.
- Está íntimamente relacionado con el control de la producción de la misma, aunque también incluye operaciones de limpieza de módulos, revisión periódica de los diferentes componentes, sustitución de aquellos defectuosos, etc.
- Al igual que el diseño, es una parte significativamente importante ya que con un buen mantenimiento podemos mantener la instalación trabajando entre un 90 y un 100% de sus posibilidades.
- En grandes instalaciones es muy apropiado monitorizar las mismas para evitar la necesidad de que exista presencia física en las mismas.

Cuadro-resumen

feed back

feed back

MATERIALES

Módulos e inversores
Material eléctrico
Estructura
Terreno o cubierta
Elementos seguros

75%

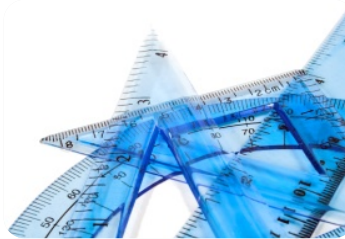


5%

DISEÑO

Estudio de sombras // PLANOS
Localización y emplazamiento
Dimensionamiento pérdidas & cableado
Estudio de costes & tiempos
Estudio de seguridad

5%



15%

IMPLEMENTACIÓN

Maquinaria
Costes & Tiempos reales
Diets y alojamiento
Seguridad

15%



75%

MANTENIMIENTO

Mantenimiento preventivo
Monitorización
Seguro
Alarmas

5%



5%

Coste sobre el proyecto

Personal necesario

Fuente: PFC Alberto Rodríguez

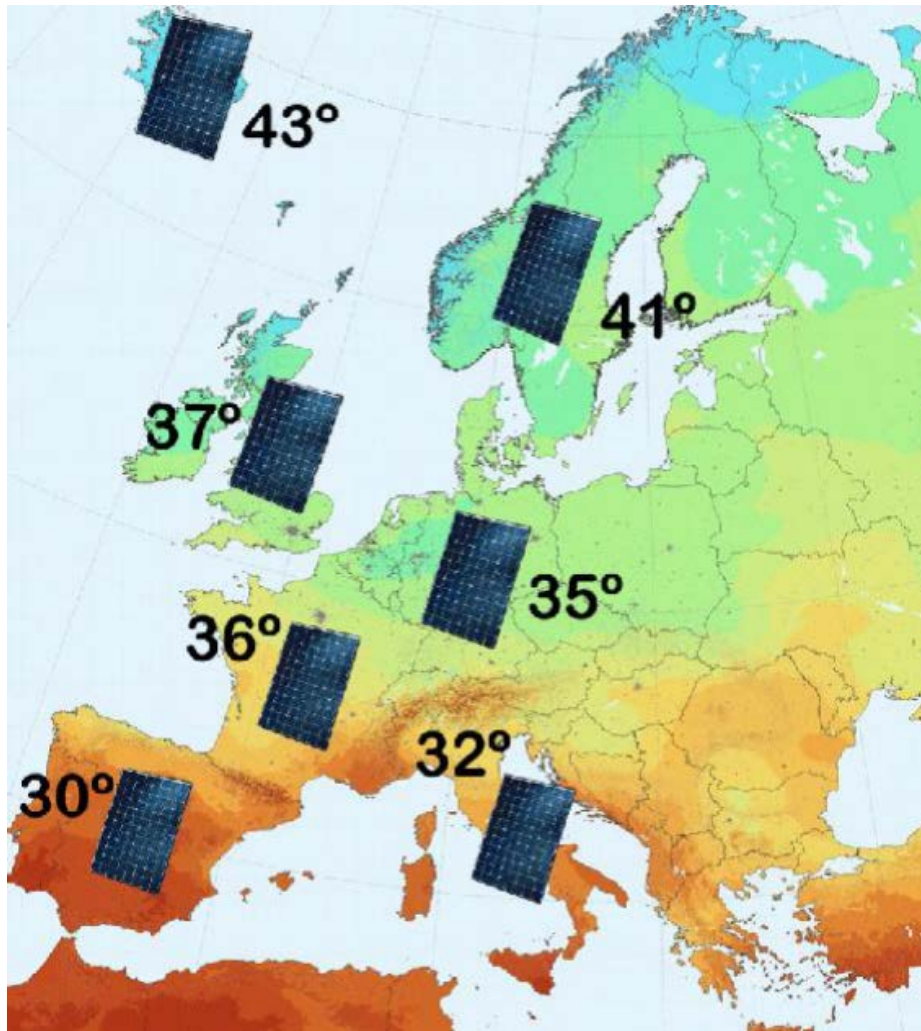
[Optimizaciones]

- Determinados parámetros de la instalación pueden condicionar la producción de la misma, y por tanto su rentabilidad.
- Podríamos destacar:
 - Ángulos de azimut y elevación de los módulos
 - Superficie útil (sobre todo en cubiertas)
 - Portarretrato vs Paisaje

Ángulos de azimut y elevación de los módulos

- En cubiertas estamos condicionados por la orientación de la misma.
- Elevación según el tipo de instalación:
 - Instalaciones aisladas o de autoconsumo: Se persigue la viabilidad del sistema durante todo el año.
 - Instalaciones conectadas a red: Se persigue la mayor producción energética anual.
- Cuanto más nos alejamos geográficamente del Ecuador, más utilidad tiene utilizar seguidores solares.

Elevación en función de la latitud

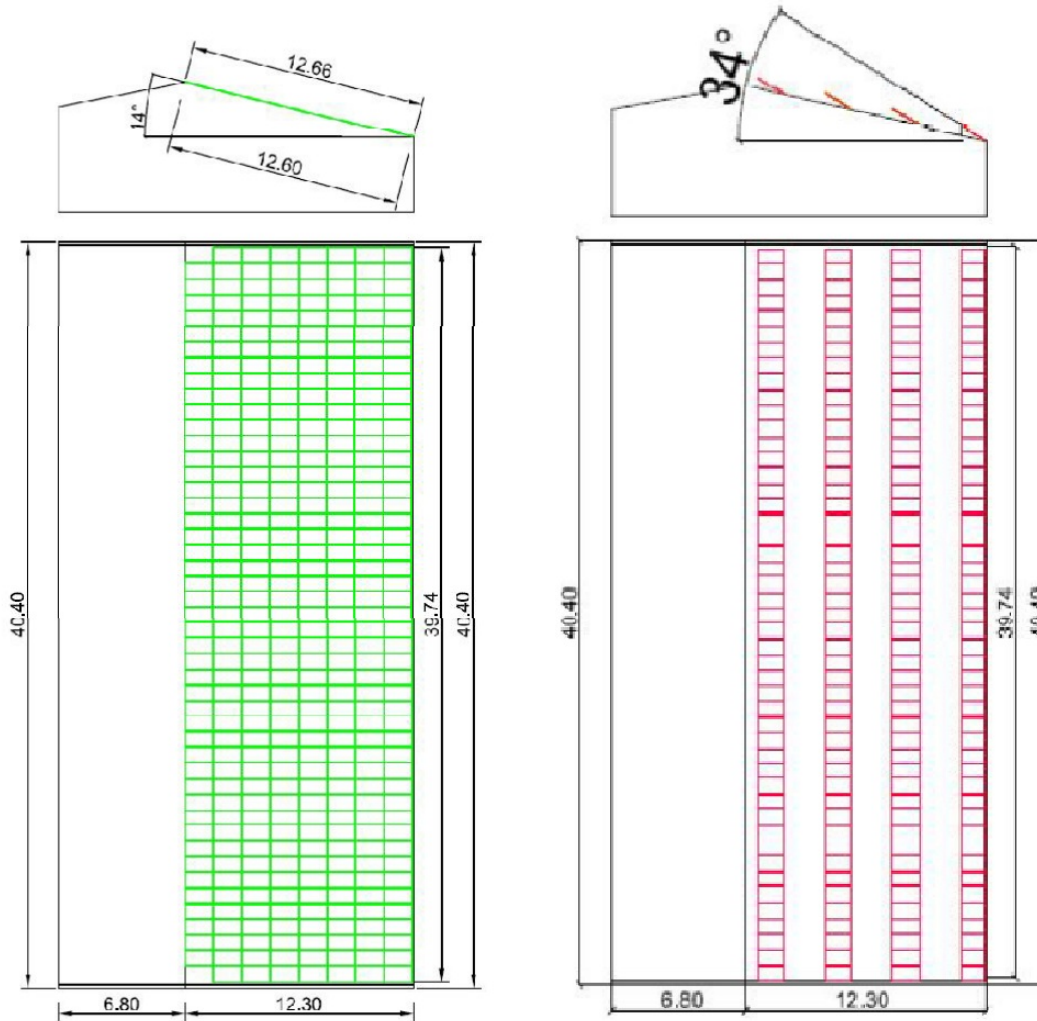


Para instalaciones
conectadas a red

Fuente:

PFC Alberto Rodríguez

[Superficie útil]



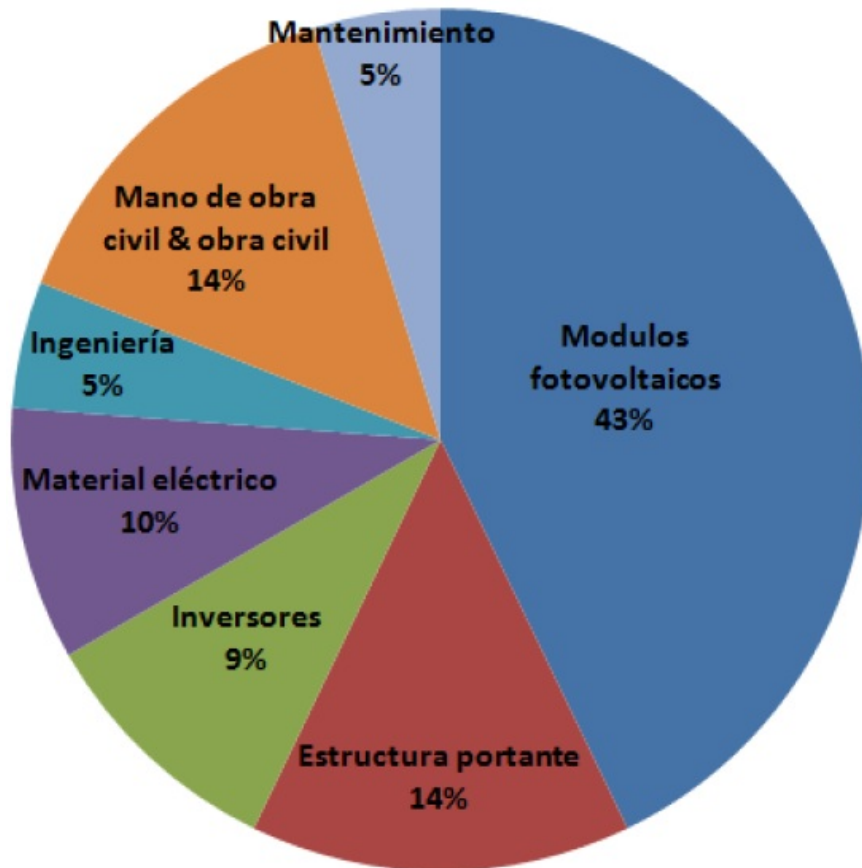
Superposición vs Optimización en el ángulo de elevación

[Portarretrato vs Paisaje]



- Calcular la configuración óptima para cada caso:
 - Cubiertas: características de la misma
 - Parques: configuraciones habituales
2V, 3H, 4H (para paneles estándar)
- Generalmente, resultados similares
- Considerar también el “efecto vela”

Ejemplo de “tarta de costes”



- La tabulación de los costes de un proyecto nos permite un rápido tratamiento de los mismos y un cálculo casi inmediato del coste aproximado de un proyecto en función de las características del mismo.
- Surge de esta forma la **ratio €/Wp** como herramienta básica de elaboración y comparación de presupuestos en un proyecto fotovoltaico.

[Atención a las singularidades]

- Determinados actores de un proyecto (ej. empresas de perforación) no necesitan utilizar la ratio €/Wp, emplean otros baremos, como los metros lineales de perforación. La relación entre el servicio que aportan y el Wp es muy indirecta y sólo la pueden conocer y utilizar si se les facilita el tipo de panel a emplear.
- Algunos proyectos pueden contener partidas poco habituales (ej. Obra Civil, que puede ser muy significativa por ejemplo en proyectos que requieran movimiento de tierras o deforestación), cuyo cálculo es muy difícil de tabular; por tanto debemos trabajar en cifras absolutas y después adaptarlas en función del coste total del proyecto.



Elaboración de presupuestos

- Tabla análisis de costes
- Tabla distribución de costes
- Margen comercial (beneficio)

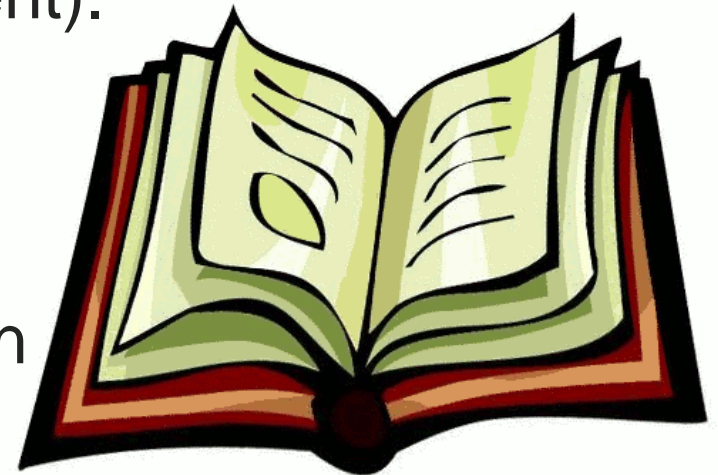


Ejemplo en Excel

- ***Se debe actualizar y adaptar a cada escenario***
 - ***Tabla de venta por partidas: útil en consorcios y políticas de “openbooks”***

[Política “Open Books”]

- Basada en la revelación de información habitualmente entendida como confidencial (básicamente costes y márgenes de beneficio).
- Debe ir respaldada por un acuerdo de confidencialidad (NDA o Non-Disclosure Agreement).
- Tiene como objetivo el trabajo conjunto entre empresas para obtener beneficio mutuo (optimización de costes), tanto en consorcios como en relaciones cliente-proveedor.



Elaboración de balances

- Latitud y longitud + PVGIS => Datos de producción
- Datos de producción => Beneficios tras primer año de producción
- Extrapolación a la vida útil de la instalación



Ejemplo en Excel

- ***Generalmente tabla de rentabilidad en inglés (fondos de inversión internacionales, incluso para proyectos en España)***
- ***Necesaria una iniciación a terminología financiera***