

# AT07

## *Análisis económico*

### *Módulo TCA*

- Data Input
- Estudio comparativo

# Data Input

## Parámetros:

- ✓ Cuestionario
  - ✓ Datos generales
  - ✓ Consumo de energía
  - ✓ Parámetros económicos
- ✓ Base de datos
  - ✓ Equipos
- ✓ TCA (Test cost assessment)
  - ✓ Coste de inversión
  - ✓ Costes de energía y operación
  - ✓ Contingencias y costes no re-ocurrentes

# Cuestionario

¿Cuándo se deben entrar los parámetros?

Módulo	Parámetros	¿Indispensable para los cálculos de TCA?	¿Se pueden cambiar manualmente después del test de consistencia?	Se necesita para...
<b>Datos generales</b>	Facturación anual, costes de producción, etc	No	No	Benchmark
	Costes anuales de O&M	Sí	Sólo para las alternativas, pero no para el estado actual	Costes O&M
<b>Consumo energético</b>	Tarifas (fuel, electricidad, venta a la red, etc)	Sí	Only for the alternatives, but not for the present state	Energy Costs
<b>Economic Parameters</b>	Parámetros económicos	Sí	Sí (no en el cuestionario, pero sí en la página principal de TCA)	Análisis microeconómico
	Operación y mantenimiento	No	No	Simple información para el usuario.No afecta a los cálculos.

# Base de datos

## Parámetros:

- ✓ Precio llave en mano
- ✓ Costes anuales fijos de O&M ( $C_F$ )
- ✓ Costes anuales variables de O&M( $C_V$ ) dependiente del uso
- ✓ Valores definidos por el usuario para los costes de inversión y O&M en los equipos de la base de datos.
- ✓ Costes de O&M: parte constante + parte proporcional a las horas efectivas de operación/cantidad de energía suministrada
- ✓ Correlaciones para intercambiadores de calor (ver manual técnico)

$$OM_{equipment} = (Q_{installed, equipment} * C_F) + (USH_{equipment} * C_V)$$

# Base de datos

CHP:

Edit DBCHP

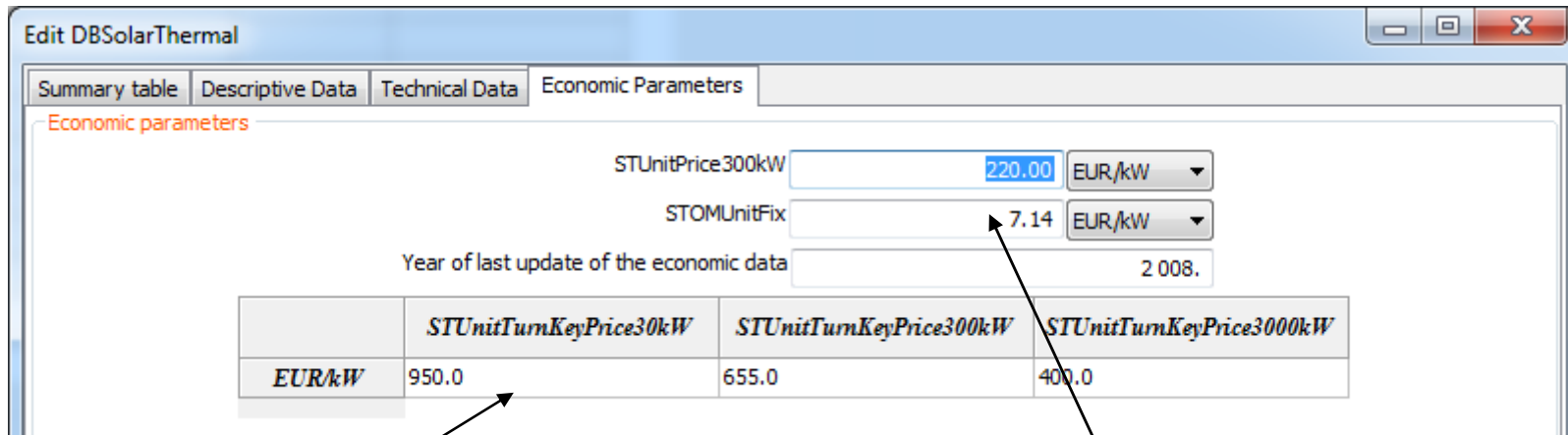
Summary table	Descriptive Data	Technical Data	Heat source / sink	Economic Parameters
<b>Economic parameters</b>				
Equipment price at factory applied installer's discount				EUR
Turn-key price		812 000.00		EUR
Annual operational and maintenance fixed costs		6 400.00		EUR
Annual operational and maintenance variable costs dependant on usage		3.		EUR/MWh
Year of last update of the economic data		2 011.		

*Investment cost*

$$OM_{CHP} = C_F + (USH_{CHP} * C_V)$$

# Base de datos

Solar:



Economic parameters

STUnitPrice300kW  EUR/kW

STOMUnitFix  EUR/kW

Year of last update of the economic data

	STUnitTurnKeyPrice30kW	STUnitTurnKeyPrice300kW	STUnitTurnKeyPrice3000kW
EUR/kW	950.0	655.0	400.0

$$\text{Investment cost} = C_{\text{turnkeyprice}} * Q_{\text{installed, solar}}$$

$C_{\text{turnkeyprice}}$ : lineal interpolation

$$OM_{\text{solar}} = Q_{\text{installed}} * C_F$$

# Evaluación de los costes

---

## Costes de inversión y de O&M para equipos

- ✓ Valores definidos por el usuario para los costes de inversión y O&M en los equipos de la base de datos
- ✓ Costes de O&M: parte constante + parte proporcional a las horas efectivas de operación/cantidad de energía suministrada
- ✓ Los datos se puede adaptar a cada proyecto
- ✓ Costes de inversión y O&M para equipos
- ✓ Por defecto: subvenciones del 30%. Se pueden cambiar manualmente.

## Costes de energía

- ✓ Tarifas energéticas en el cuestionario de EINSTEIN para el estado actual. Se pueden cambiar para las alternativas.
- ✓ Costes energéticos anuales calculados en la simulación a partir de los consumos de energía

## Costes adicionales (contingencias y costes no-reocurrentes):

- ✓ Definidos por el usuario
- ✓ Contingencias: se repiten cada año, a partir del año indicado.
- ✓ Costes no re-ocurrentes: cantidad especificada para un año concreto

# Evaluación de los costes

Cuando se añade un equipo o se modifica un proceso → la simulación del comportamiento energético se activa automáticamente y se actualiza el TCA

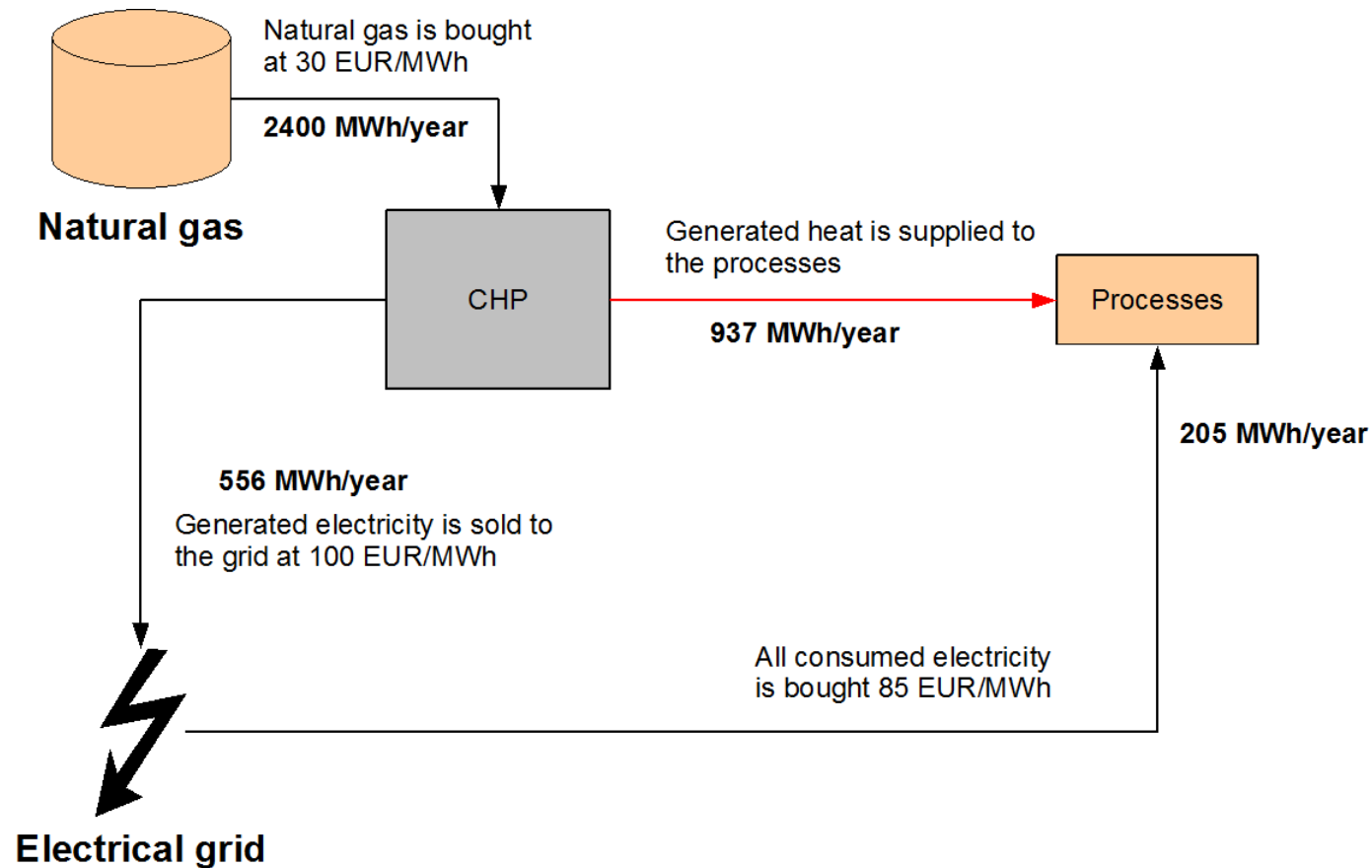
Recalculación de los parámetros al cambiar un proces, HX o sistema de suministro:

Parámetro	Calculado por EI	Manualmente	Después de añadir/cambiar proceso/HX/equipo
<b>Costes de inversión</b>	Sólo para HX y equipos de la base de datos	Los valores se puede cambiar manualmente	Los que puede recalcularse EI → recalculado Los añadido manualmente → eliminado
<b>Costes energéticos</b>	Sí	Sí (!)	Recalcula
<b>Costes O&amp;M</b>	Sólo para HX y equipos de la base de datos	Los valores se puede cambiar manualmente	Los que puede recalcularse EI → recalculado Los añadido manualmente → eliminado
<b>Contingencias y costes no re-ocurrentes</b>	No	Sí	No cambian



# Caso especial: CHP

Alternativas: cálculo de una CHP (ejercicio Autopiloto 4.1)



# Caso especial: CHP

## Cálculo en una CHP

### Balance:

Fuel consumido:  $2.400 \text{ MWh} * 30 \text{ EUR/MWh} = 72.000 \text{ EUR}$

Electricidad consumida (comprada):  $205 \text{ MWh} * 85 \text{ EUR/MWh} = 17.425 \text{ EUR}$

Electricidad producida (vendida):  $-556 \text{ MWh} * 100 \text{ EUR/MWh} = -55.600 \text{ EUR}$

$$\text{Coste total} = 72.000 + (17.425 - 55.600) = 72.000 - 38.175 = 33.825 \text{ EUR}$$

### En el panel de costes energéticos:

Fuel consumido:  $2.400 \text{ MWh} * 30 \text{ EUR/MWh} = 72.000 \text{ EUR}$

feed-in-tariff (ganancias debido a la electricidad):  $556 \text{ MWh} * (85 - 100) \text{ EUR/MWh} = -8.340 \text{ EUR}$

Electricidad consumida (neta)  $-351 \text{ MWh} * 85 \text{ EUR/MWh} = -29.835 \text{ EUR}$

$$\text{Coste total} = 72.000 + (-8.340 - 29.835) = 72.000 - 38.175 = 33.825 \text{ EUR}$$

Truco: hay casos en donde la tarifa de compra de electricidad es más cara que el coste de la electricidad vendida (e.g 110 EUR/MWh en vez de 85). Puede que sea más interesante consumir la electricidad auto generada en vez de comprarla. Una solución para esta modelización, consiste en cambiar la tarifa de consumo por la tarifa de electricidad generada (de manera que la electricidad generada y vendida tienen el mismo precio, en este caso, 100EUR/MWh). Problema: la generación y consumo de electricidad no tiene por qué coincidir!!!

# Ejercicio

- 1) El intercambiador tiene un coste de 50.000 (subvenciones 10%) y costes de O&M con un valor del 10% del coste de inversión. Añade los costes del HX en la alternativa "HR recovery" y "ST"
- 2) En la alternativa de CHP, cambia la tarifa de venta de electricidad de 115 EUR a 85EUR. ¿Cómo afecta a los resultados?
- 3) Después de investigar un poco, descubres que la CHP instalada tiene unos costes incorrectos. Los costes de inversión son un 20% menores a los del coste actual. Cámbialo para la alternativa CHP+Solar HC.
- 4) En la alternativa CHP+Solar HC, los costes de O&M son 8.000 EUR en vez de 7200. ¿Cómo varía el coste adicional por unidad de energía ahorrada antes y después del cambio?
- 5) Una nueva normativa, que entrará en vigor a partir del año 2017, dice que los sistemas de CHP necesitarán una revisión específica anual, con un coste de 300 EUR/year. ¿Cómo variará el MIRR y el período de retorno?
- 6) La enfriadora de absorción necesitará una revisión específica al cabo de 4 años con un coste de 5000 EUR.
- 7) Cambia la inflación del 2% al 4%. Cambia el interés nominal del 8 al 6%. ¿Cómo afectan estos cambios a los resultados?
- 8) Añade los costes de inversión y de O&M para los equipos que falten:
  - Calderas:
    - o Coste de inversión Eur/kW
    - o O&M : 5% del coste de inversión
  - Bomba de calor:
    - o Coste de inversión 200 Eur/kW
    - o O&M : 10% del coste de inversión