

Los indicadores de desempeño energética como herramientas de gestión

Vilnis Vesma, UK

¿Por qué son importantes los indicadores?

4.2.1 Alta dirección

...

- g) asegurando que los IDE son apropiados para la organización;

4.4.5 Indicadores de desempeño energético

La organización debe identificar los IDE adecuados para el seguimiento y medición del desempeño energético. La metodología para determinar y actualizar los IDE se deben registrar y revisar regularmente.

Los IDE se deben revisar y comparar con la línea base de energía, cuando sea apropiado.

Un ejemplo

Month	Year	<u>MWh</u>	tonne
4	2004	57	77
5	2004	56	64
6	2004	51	64
7	2004	63	85
8	2004	4	3
9	2004	53	59
10	2004	62	83
11	2004	57	92
12	2004	62	79
1	2005	62	76
2	2005	61	76
3	2005	68	88
4	2005	76	94
5	2005	71	86
6	2005	80	101
7	2005	75	93
8	2005	77	84
9	2005	74	96
10	2005	77	105
11	2005	77	98
12	2005	73	95
1	2006	77	93
2	2006	75	93
3	2006	83	113
4	2006	67	78
5	2006	76	101
6	2006	81	105
7	2006	87	10

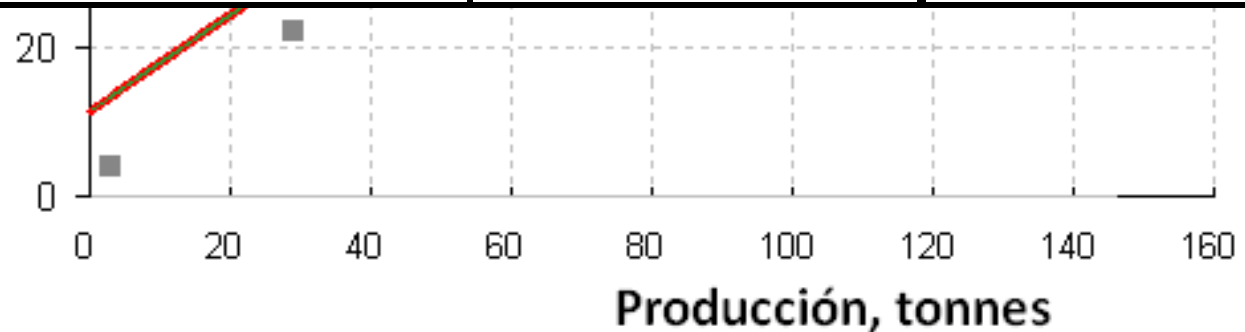
Consumo de electricidad
para fundir: datos
mensuales, con cantidades
de producción

Un ejemplo

Electricidad para fundir



Mes	consumo MWh	producción tonne	MWh/tonne
Enero 2008	96	118	0,814
⋮	⋮	⋮	⋮
Febrero 2009	45	52	0,865



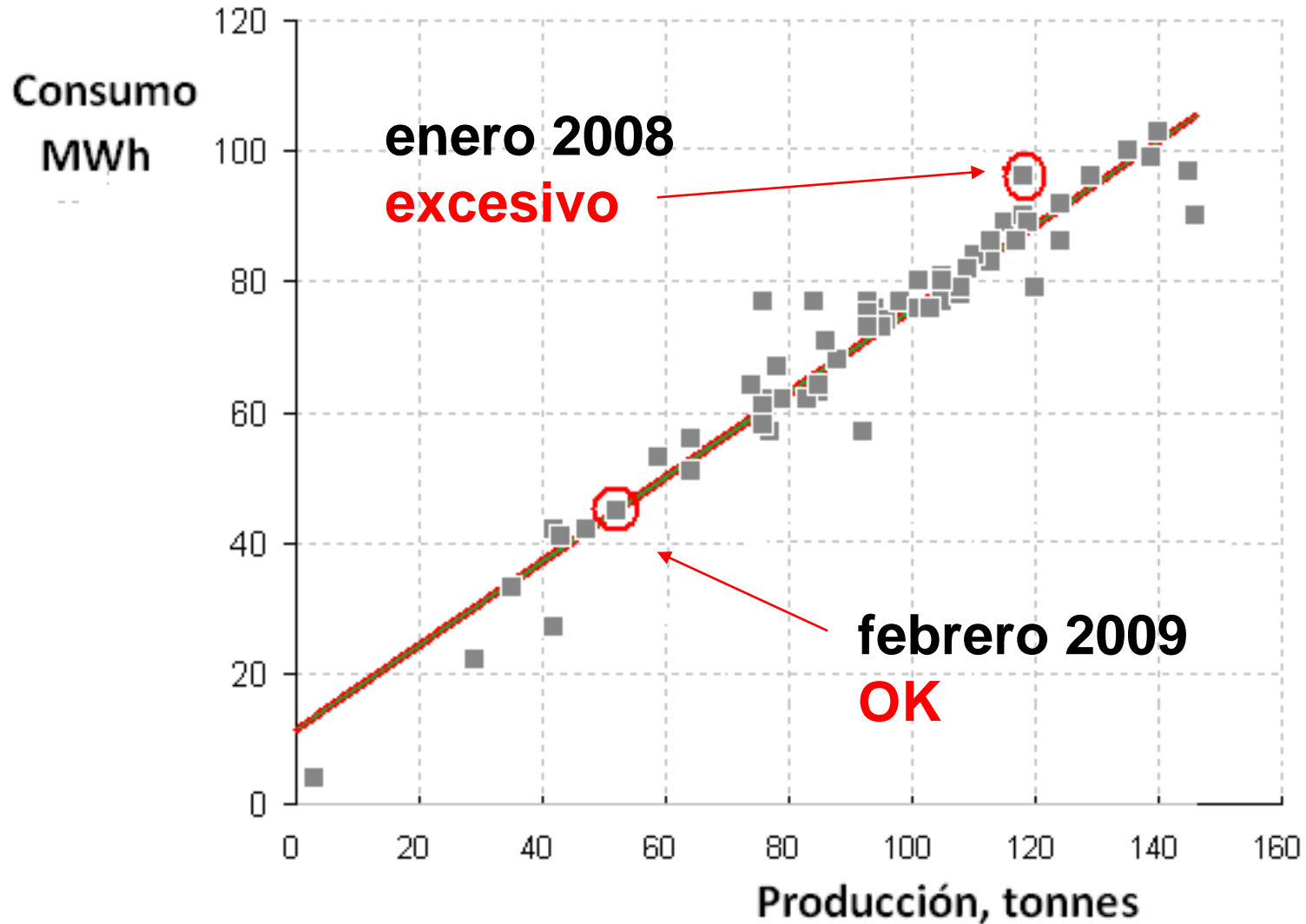
Un ejemplo

Mes	consumo MWh	producción tonne	MWh/tonne
Enero 2008	96	118	0,814
⋮	⋮	⋮	⋮
Febrero 2009	45	52	0,865

Cual mes esta mejor que el otro?

Un ejemplo

Electricidad para fundir



La respuesta correcta

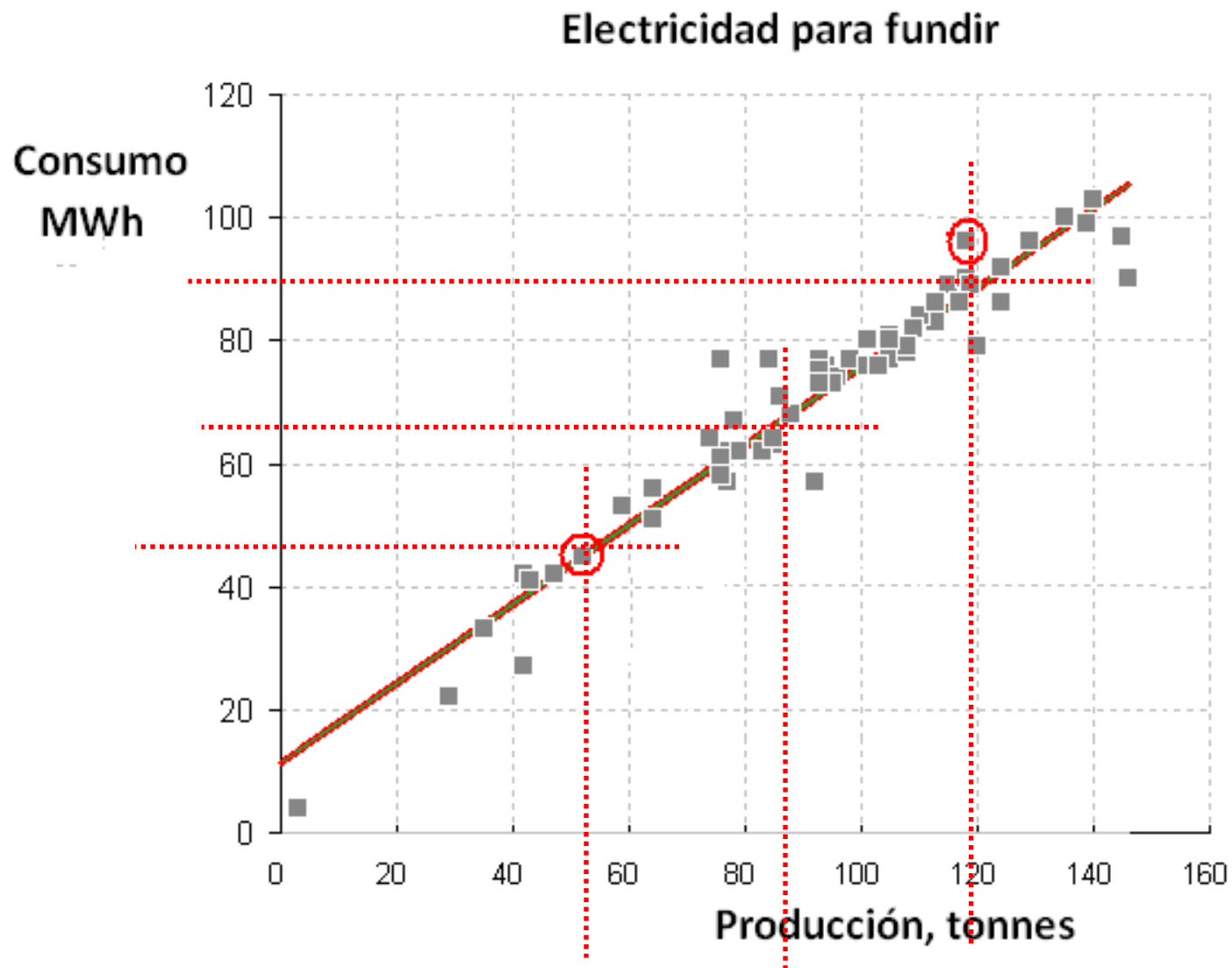
- febrero 2009 (**0,865** MWh/tonne) *mejor*
- enero 2008 (**0,814** MWh/tonne) *peor*
- el IDE simple (consumo dividido por producción)
no funciona correctamente

Además ...

- Un IDE es sólo una *relación*: no dice nada sobre las candidades perdidas o ahorradas
- ¿Dos (o más) factores que influyen? No podemos calcular un IDE simple



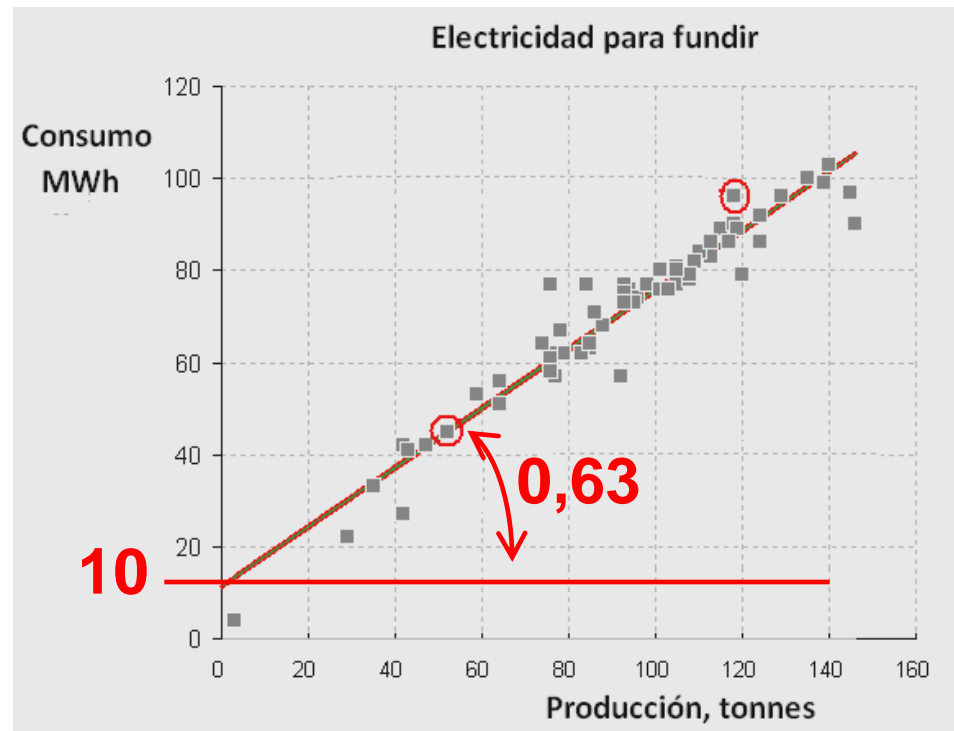
Hacia una solución...



En el ejemplo pasado ...

Consumo esperado (mensual)

$E = 10 \text{ MWh por mes} + 0,63 \text{ MWh por tonne}$



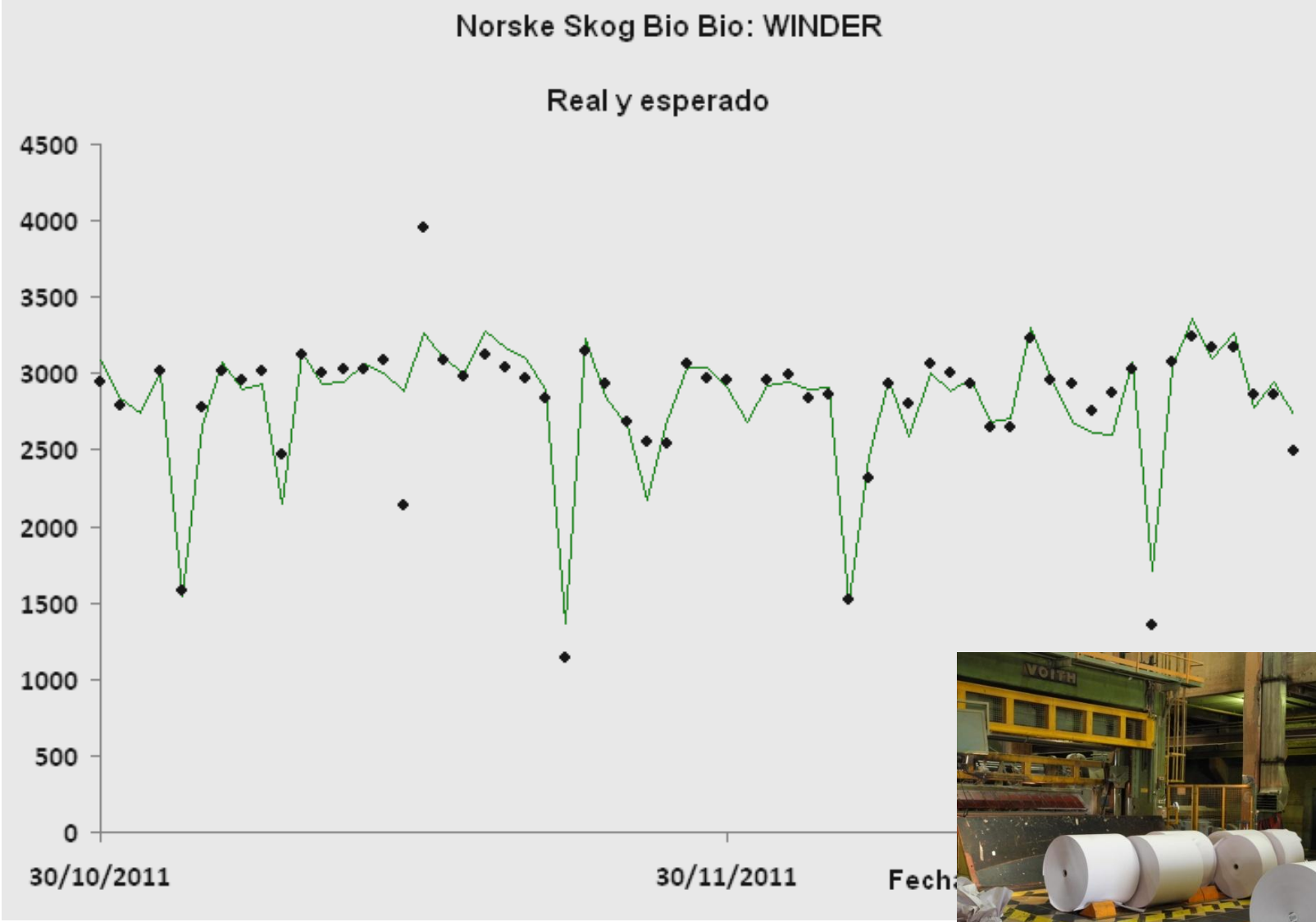
En la fábrica de papel Norske Skog Bío Bío

Consumo esperado en el 'winder' (diario)

$E = 834 \text{ kWh por día} + 6,59 \text{ kWh por tonne}$



En la fábrica de papel Norske Skog Bío Bío



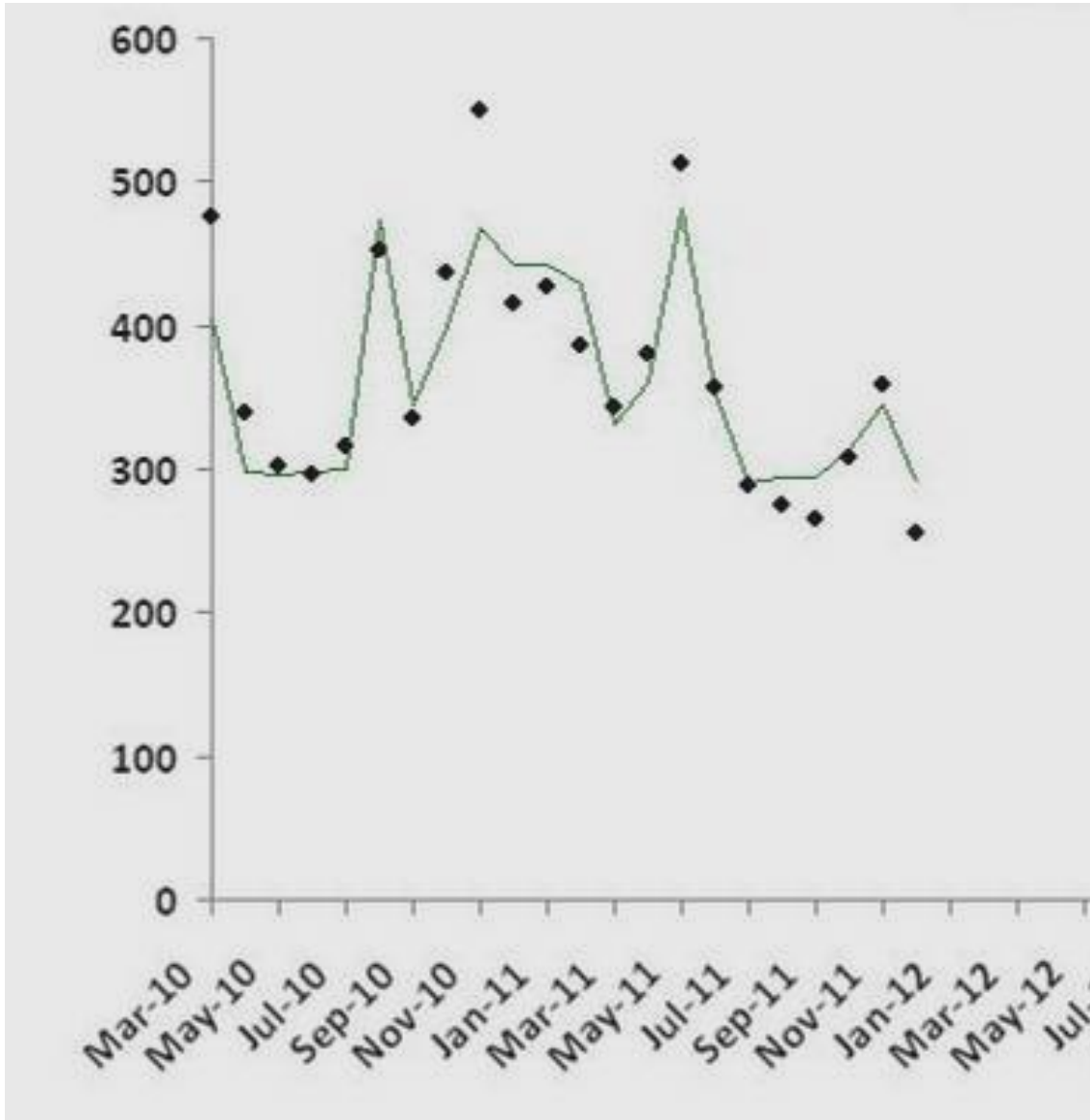
En Central Quintero

Consumo esperado (mensual)

$$E = 290\,000 \text{ kWh por mes} \\ + 0,011\,3 \text{ kWh por m}^3 \text{ GNL} \\ + 0,2 \text{ kWh por m}^3 \text{ diesel}$$



En Central Quintero



En los enfriadores de Mall Plaza Sur

Consumo esperado (semanal)

$$E = -10\ 000 \text{ por semana} + 2\ 818 \text{ kWh por } ^\circ\text{C}_{\text{EF}}$$

$^\circ\text{C}_{\text{EF}}$ significa “temperatura *efectiva*”

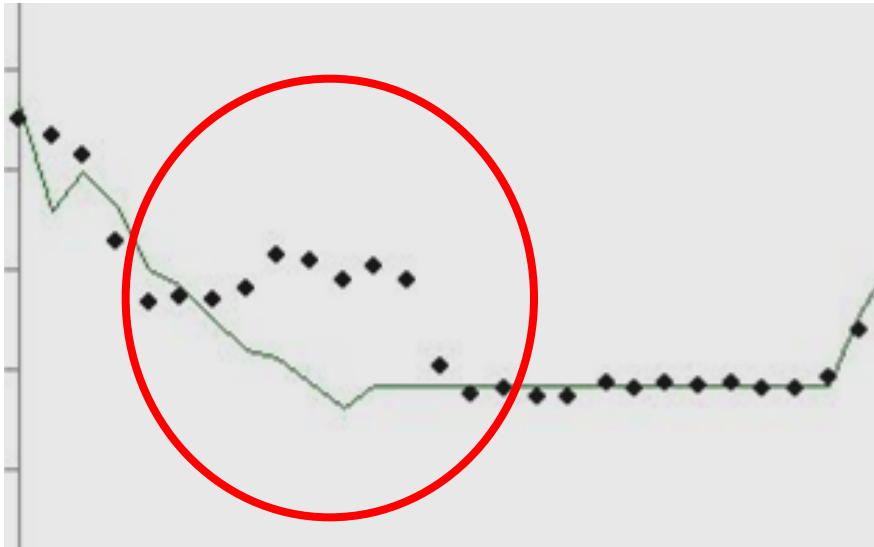
de octubre a mayo: temperatura promedio exterior

de junio a septiembre: fija en $10\ ^\circ\text{C}$



Lección No 1

- Si podemos calcular el consumo *esperado*, podemos ver rápidamente las *pérdidas inesperadas* del energía



IDE: el mejor método

- La relación $\left(\frac{\text{real}}{\text{esperado}} \right)$ se llama el “índice de intensidad energética” (IIE)

> 1,0: pobre 

= 1,0: regular

< 1,0: bueno 

Los índices de intensidad energética

- no son afectados por el clima, la producción, u otros factores que influyen en el consumo
- cambian sólo cuando cambia la desempeño energético

Los índices de intensidad energética...

- pueden tener un valor objetivo fijo...
- ... que será el mismo durante cualquier intervalo de tiempo: diario, semanal, mensual, anual.

Los índices de intensidad energética...

- pueden ser evaluados en cualquier nivel
 - para un componente individual
 - para un sistema
 - para la empresa
- se pueden utilizar para cualquier objeto
 - edificios
 - procesos industriales
 - vehículos

Los índices de intensidad energética...

- pueden agregarse

$$\frac{R}{E} = \frac{r_1 + r_2 + r_3 + \dots + r_i}{e_1 + e_2 + e_3 + \dots + e_i}$$

- permite que el IDE sobreviva a cambios en la instalación

Lección No 2

- El *índice de intensidad energética* (IIE) es un muy buen indicador de desempeño



Lección No 3

- Ahora Ud. puede clasificar todos sus problemas de acuerdo a sus costos:

Gastos excesivos para el periodo que finaliza: 2002-07-27

<u>Punto de uso</u>	<u>Gasto excesivo</u>	<u>Consumo real</u>	<u>Esperado</u>	<u>IDE</u>	
No 27 unit gas	£1,261.58	109,880	67,830	1.62	×
No 25 unit gas	£420.65	89,570	75,550	1.19	
No 27 unit electricity	£303.52	81,650	78,620	1.04	
Rolls gas	£167.78	76,060	70,470	1.08	
Total scone gas	£22.23	3,283	2,542	1.29	×
Air compressor electricity	-£49.91	26,240	26,740	0.98	
Basket wash gas	-£456.66	23,650	38,870	0.61	✓
Total pancake gas	-£501.99	28,050	44,780	0.63	

(por ejemplo, cada semana)

Finalmente...

4.6.1 Seguimiento, medición y análisis

...

b) las **variables pertinentes** relacionadas al uso significativo de energía;

c) los **IDE**;

...

e) la evaluación del consumo de **energía real versus el esperado**

Ahora sabe por qué, y cómo.

Los indicadores de desempeño energética como herramientas de gestión

Vilnis Vesma, UK