



# ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO UNIDAD CONCENTRADORA DE INFORMACIÓN SISTEMAS ABIERTOS DE CONTROL

Página - 1 -

## Capítulo IV

### 1. ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO PARA LA EXPANSION DE SISTEMAS ABIERTOS A LOS CENTROS PROVINCIALES DE CONTROL DE RED DE SEVILLANA DE ELECTRICIDAD.

#### 1.- AHORROS PRODUCIDOS TRAS LA IMPLANTACION DE SISTEMAS ABIERTOS A LOS C.P.M.

Los ahorros producidos los estudiaremos considerando tres motivos principales:

1. Ahorro en coste de Personal a “Turno”.
2. Ahorro en coste de Personal de “Mantenimiento Hardware”.
3. Ahorro en coste de Personal de “Mantenimiento Software”.

Tendremos en cuenta que, por supuesto, que el Dispatching de Alta Tensión (DDAT) necesitará aumentar el número de puestos de operadores en dos más debido al incremento de volumen a controlar por (pasando de dos turnos a cuatro turnos).

#### 1.1 COSTE DE PERSONAL A TURNO

En cada C.P.M. existen 2 turnos, y como cada turno lo forman 6 personas, podemos decir que en cada C.P.M. tenemos un número de personal dedicado de 12 personas.

Además, Sevillana tiene 9 Centros Provinciales de Maniobras, por lo que el número total de Personal dedicado a Turnos es de 108 personas.

El coste por persona asciende a una cifra de aproximadamente de 6 Mpts.

Resumiendo:

1 C.P.M. → 2 Turnos  
1 Turno → 6 Operadores

Luego, un CPM = 12 Operadores.

Coste de un operador = 6.000.000 Pts.



# ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO

## UNIDAD CONCENTRADORA DE INFORMACIÓN

### SISTEMAS ABIERTOS DE CONTROL

Página - 2 -

Coste Total en Personal a Turno en un C.P.M. = 72.000.000 Pts.

Como Sevillana posee nueve C.P.M.,

**Coste Personal a Turno en C.P.M.'s = 648.000.000 Pts. [A]**

#### 1.2 COSTE PERSONAL DE MANTENIMIENTO HARDWARE

Los Centros Provinciales de Control poseen en cada zona un técnico de mantenimiento hardware con un coste aproximado de 8 Mptas.

Ello representa pues a la empresa en total un

**Coste Personal Mantenimiento Hardware = 72 .000.000 Pts. [B]**

#### 1.3 COSTE PERSONAL DE MANTENIMIENTO SOFTWARE

Del mismo modo, existe un técnico de mantenimiento software en cada Provincia lo que supone un

**Coste Personal Mantenimiento Software = 72.000.000 Pts. [C]**

#### 1.4 COSTE TOTAL NETO

La empresa tiene, pues, un coste total en personal dedicado en cada CPM que será la suma de

[D]

**[A]+[B]+[C] = 792.000.000 Pts.**

Con la expansión e implantación de Sistemas Abiertos de Control en todos los C.P.M.'s, el mantenimiento Software y Hardware será llevado a cabo por el mismo personal que actualmente lo desempeñan en Sevilla con el DDAT, no siendo necesario el incremento de personal en plantilla.



# ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO

## UNIDAD CONCENTRADORA DE INFORMACIÓN

### SISTEMAS ABIERTOS DE CONTROL

Página - 3 -

Pero si tenemos que tener en cuenta la necesidad de ampliar los Turnos en el DDAT, pasando de dos Turnos, que hay en la actualidad, a cuatro Turnos.

Ello supone un incremento en coste de personal considerable ya que se trata de personal técnico más cualificado con un coste aproximado de

2Turnos → 12 Operadores

1Operador = 10 Mpts.

**Coste Total Ampliación Turnos en DDAT = 120.000.000 Pts. [F]**

#### 1.5 AHORRO TOTAL NETO

Será el ahorro real la diferencia entre el Coste Total Neto de Operadores en C.P.M. y el Coste Total de Ampliación de Operadores en el DDAT:

$$[D] - [F] = 672.000.000 \text{ Pts.}$$

#### 2. INVERSION PREVISTA

La inversión Prevista para la expansión e implantación de sistemas abiertos de control en los nueve Centros Provinciales de Maniobras podría desglosarse de la siguiente forma:

C.C.R.	Inversión Material	Personal Propio	Activaciones	Repartos	TOTAL CCR
Sevilla	64.450	2.400	4.229	535	71.614
Jaén	64.450	8.800	9.095	586	82.931
Granada	64.450	8.800	9.095	586	82.931
Córdoba	64.450	8.800	9.095	586	82.931
Cádiz	64.450	8.800	9.095	586	82.931
Almería	64.450	8.800	9.095	586	82.931
Huelva	64.450	8.800	9.095	586	82.931
Málaga	64.450	8.800	9.095	586	82.931
Badajoz	64.450	2.400	4.193	535	71.578
<b>TOTALES</b>	<b>580.050</b>	<b>66.400</b>	<b>72.087</b>	<b>5.172</b>	<b>723.709</b>

(En miles de pesetas)



# ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO

## UNIDAD CONCENTRADORA DE INFORMACIÓN

### SISTEMAS ABIERTOS DE CONTROL

Página - 4 -

Si a este total (723.708.000 Pts.) añadimos 10% de Gastos Generales y Beneficio Industrial así como 16% de IVA y el gasto del Proyecto y Legalizaciones sale un total de:

**837.839.900 Pts.**

NOTA: Esta Inversión puede variar en torno al 5% debido a la bajada de precios en los equipos informáticos.

### 3. ANALISIS DE RENTABILIDAD

#### 3.1 INTRODUCCION

El análisis de rentabilidad del sistema a implantar, esto es, la viabilidad económica, se va a basar en el conocimiento de parámetros tales como el PB (Pay-Back), el VAN (Valor Actualizado Neto) y la TIR (Tasa Interna de Retorno).

El valor del PB, en realidad sólo sirve para tener una idea aproximada de la bondad de la inversión, y sobre todo, para comparar una instalación con otra. No sirve para prever el tiempo real de recuperación de la inversión, puesto que no se tienen en cuenta factores tales como la financiación de los préstamos necesarios para realizar la inversión, la tasa de inflación de los equipos y mantenimiento.

El escenario económico puede variar con el tiempo (precio del dinero, costes fijos, de los productos, ...) y, para ello, se efectuará más adelante un estudio económico de sensibilidad. Habrá elementos a cuya variación será mucho más sensible el resultado previsto que a otros, y serán precisamente los de más sensibilidad los que deberán estudiarse y revisarse con mayor atención.

Por ende, los valores que se obtendrán para este análisis serán los siguientes:

- **Pay-Back (PB o TRS)**

Se define como “tiempo de retorno simple” de la inversión, y resulta ser el cociente entre la Inversión y el Ahorro anual:

$$PB = I / Aea$$

Donde,

I = Inversión

Aea = Ahorro anual



# ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO

## UNIDAD CONCENTRADORA DE INFORMACIÓN

### SISTEMAS ABIERTOS DE CONTROL

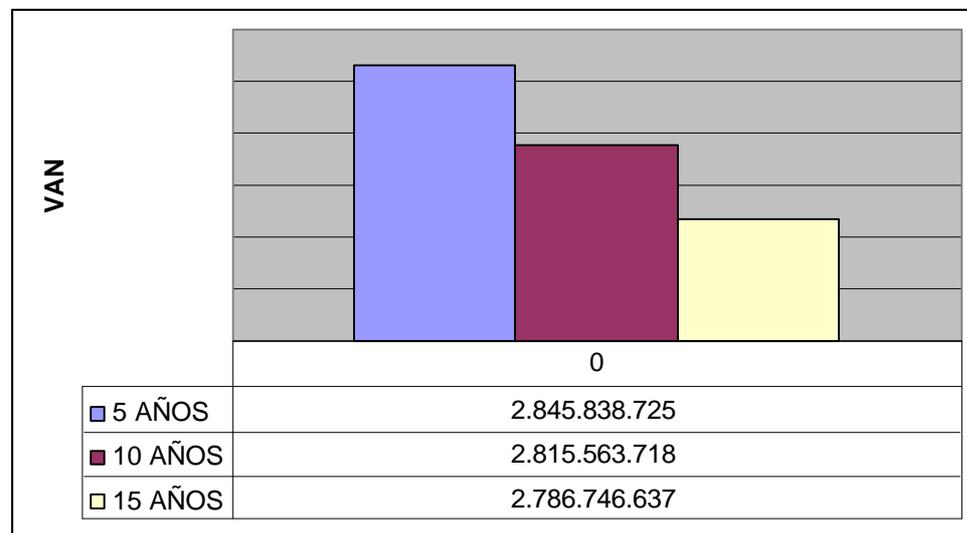
Página - 5 -

- **Valor Actual Neto de la Inversión (VAN)**

Corresponde a la suma de los ahorros netos anuales, actualizados para el año cero, a lo largo de la vida del proyecto.

El VAN proporciona más información que el PB, puesto que permite conocer los beneficios a lo largo de la vida del proyecto.

Si el tiempo de estudio no es muy dilatado y la tasa de actualización es realista, puede dar valores más fiables y orientar sobre la financiación del proyecto.



- **Tasa de Rentabilidad Interna (TIR)**

La TIR de la inversión se define como el tipo de interés,  $i$ , que hace que el VAN sea cero para un año determinado.

Si se representa la variación del VAN frente a la duración del proyecto se obtiene una gráfica en la que al principio su valor es negativo, debido a la inversión realizada, y luego va creciendo, a medida que se acumulan los beneficios, hasta que se hace positiva donde la inversión es rentable:



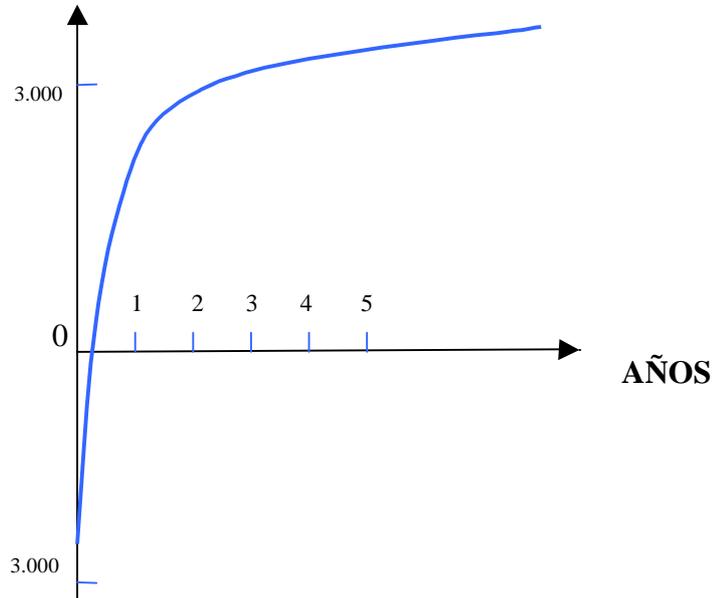
# ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO

## UNIDAD CONCENTRADORA DE INFORMACIÓN

### SISTEMAS ABIERTOS DE CONTROL

Página - 6 -

VAN (Mpts.)



La gráfica anterior corta al eje horizontal en un punto determinado, n, y para un valor determinado, i. Este valor será la TIR para ese año.

### 3.2 ANALISIS DE RENTABILIDAD PARA LA EXPANSIÓN DE SISTEMAS ABIERTOS EN LOS C.P.M. DE SEVILLANA DE ELECTRICIDAD.

Para la elaboración de dicho análisis, se ha tenido en cuenta los siguientes datos de partida:

- La inversión se efectuará, en su totalidad, en el primer periodo, al que hemos llamado año cero. Y la instalación comenzará a rendir al final del primer año una cantidad que se mantendrá constante a lo largo de la duración del estudio. Esto supone que el VAN estará dado por:

$$\text{VAN} = \text{Aea} * \left( \frac{1}{(1+i)} + \frac{1}{(1+i)^2} + \dots + \frac{1}{(1+i)^n} \right) - I$$

Donde:

i = tasa de actualización en tanto por uno.

I = Inversión Total

Aea = Ahorro Neto Anual

n = Nº de años de estudio del Proyecto



# ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO

## UNIDAD CONCENTRADORA DE INFORMACIÓN

### SISTEMAS ABIERTOS DE CONTROL

Página - 7 -

- Se estima un valor residual de la inversión (en un horizonte de 15 años) del 15% del valor inicial.
- Se utiliza una tasa de actualización del 8%. Esta tasa es difícil de estimar, ya que en definitiva es el coste de oportunidad del capital.
- Se supone un ahorro neto anual constante en el tiempo y no se ha tenido en cuenta la tasa de inflación, por lo que el resultado final deferirá del real, pero en poca magnitud.
- Se supone una amortización lineal del supuesto préstamo para la inversión, y se reflejarán tres posibles alternativas en cuanto al periodo de la misma, considerándose lo que más convenga (pueden adoptarse otros periodos de amortización y otras formas de financiación).

Con todo ello, tenemos los siguientes datos:

#### AMORTIZACION A 5 AÑOS

Ahorro neto total anual:	672.000.000
Inversión Prevista:	837.839.900
Amortización:	5
Tipo Impuesto sociedades:	36%
Valor residual de la Inversión:	15%
Tasa de Interés Anual Considerada:	8%

TIR:	57%
VAN:	2.845.838.725 ptas
TRS:	1,25 años

AÑO	INVERSION	AHORRO NETO ANUAL	AMORTIZACION	BENEFICIO A/IMPUESTO	IMPUESTO SOCIEDADES	DEDUCCION SUBVENCION	BENEFICIO NETO	FLUJO TOTAL DE CAJA
0	837.839.900							837.839.900
1		672.000.000	142.432.783	529.567.217	190.644.198		338.923.019	481.355.802
2		672.000.000	142.432.783	529.567.217	190.644.198		338.923.019	481.355.802
3		672.000.000	142.432.783	529.567.217	190.644.198		338.923.019	481.355.802
4		672.000.000	142.432.783	529.567.217	190.644.198		338.923.019	481.355.802
5		672.000.000	142.432.783	529.567.217	190.644.198		338.923.019	481.355.802
6		672.000.000		672.000.000	241.920.000		430.080.000	430.080.000
7		672.000.000		672.000.000	241.920.000		430.080.000	430.080.000
8		672.000.000		672.000.000	241.920.000		430.080.000	430.080.000
9		672.000.000		672.000.000	241.920.000		430.080.000	430.080.000
10		672.000.000		672.000.000	241.920.000		430.080.000	430.080.000
11		672.000.000		672.000.000	241.920.000		430.080.000	430.080.000
12		672.000.000		672.000.000	241.920.000		430.080.000	430.080.000
13		672.000.000		672.000.000	241.920.000		430.080.000	430.080.000
14		672.000.000		672.000.000	241.920.000		430.080.000	430.080.000
15		672.000.000		797.675.985	287.163.355		510.512.630	510.512.630



# ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO

## UNIDAD CONCENTRADORA DE INFORMACIÓN

### SISTEMAS ABIERTOS DE CONTROL

#### AMORTIZACION A 10 AÑOS

Ahorro neto total anual:	672.000.000
Inversión Prevista:	837.839.900
Amortización:	10
Tipo Impuesto sociedades:	36%
Valor residual de la Inversión:	15%
Tasa de Interés Anual Considerada:	8%

TIR: 54%

VAN: 2.815.563.718 ptas

TRS: 1,25 años

AÑO	INVERSION	AHORRO NETO ANUAL	AMORTIZACION	BENEFICIO A/IMPUESTO	IMPUESTO SOCIEDADES	DEDUCCION SUBVENCION	BENEFICIO NETO	FLUJO TOTAL DE CAJA
0	837.839.900							- 837.839.900
1		672.000.000	71.216.392	600.783.609	216.282.099		384.501.509	455.717.901
2		672.000.000	71.216.392	600.783.609	216.282.099		384.501.509	455.717.901
3		672.000.000	71.216.392	600.783.609	216.282.099		384.501.509	455.717.901
4		672.000.000	71.216.392	600.783.609	216.282.099		384.501.509	455.717.901
5		672.000.000	71.216.392	600.783.609	216.282.099		384.501.509	455.717.901
6		672.000.000	71.216.392	600.783.609	216.282.099		384.501.509	455.717.901
7		672.000.000	71.216.392	600.783.609	216.282.099		384.501.509	455.717.901
8		672.000.000	71.216.392	600.783.609	216.282.099		384.501.509	455.717.901
9		672.000.000	71.216.392	600.783.609	216.282.099		384.501.509	455.717.901
10		672.000.000	71.216.392	600.783.609	216.282.099		384.501.509	455.717.901
11		672.000.000		672.000.000	241.920.000		430.080.000	430.080.000
12		672.000.000		672.000.000	241.920.000		430.080.000	430.080.000
13		672.000.000		672.000.000	241.920.000		430.080.000	430.080.000
14		672.000.000		672.000.000	241.920.000		430.080.000	430.080.000
15		672.000.000		797.675.985	287.163.355		510.512.630	510.512.630

#### AMORTIZACION A 15 AÑOS

Ahorro neto total anual:	672.000.000
Inversión Prevista:	837.839.900
Amortización:	15
Tipo Impuesto sociedades:	36%
Valor residual de la Inversión:	15%
Tasa de Interés Anual Considerada:	8%

TIR: 53%

VAN: 2.786.746.637 ptas

TRS: 1,25 años

AÑO	INVERSION	AHORRO NETO ANUAL	AMORTIZACION	BENEFICIO A/IMPUESTO	IMPUESTO SOCIEDADES	DEDUCCION SUBVENCION	BENEFICIO NETO	FLUJO TOTAL DE CAJA
0	837.839.900							- 837.839.900
1		672.000.000	47.477.594	624.522.406	224.828.066		399.694.340	447.171.934
2		672.000.000	47.477.594	624.522.406	224.828.066		399.694.340	447.171.934
3		672.000.000	47.477.594	624.522.406	224.828.066		399.694.340	447.171.934
4		672.000.000	47.477.594	624.522.406	224.828.066		399.694.340	447.171.934
5		672.000.000	47.477.594	624.522.406	224.828.066		399.694.340	447.171.934
6		672.000.000	47.477.594	624.522.406	224.828.066		399.694.340	447.171.934
7		672.000.000	47.477.594	624.522.406	224.828.066		399.694.340	447.171.934
8		672.000.000	47.477.594	624.522.406	224.828.066		399.694.340	447.171.934
9		672.000.000	47.477.594	624.522.406	224.828.066		399.694.340	447.171.934
10		672.000.000	47.477.594	624.522.406	224.828.066		399.694.340	447.171.934
11		672.000.000	47.477.594	624.522.406	224.828.066		399.694.340	447.171.934
12		672.000.000	47.477.594	624.522.406	224.828.066		399.694.340	447.171.934
13		672.000.000	47.477.594	624.522.406	224.828.066		399.694.340	447.171.934
14		672.000.000	47.477.594	624.522.406	224.828.066		399.694.340	447.171.934
15		672.000.000	47.477.594	797.675.985	287.163.355		510.512.630	510.512.630



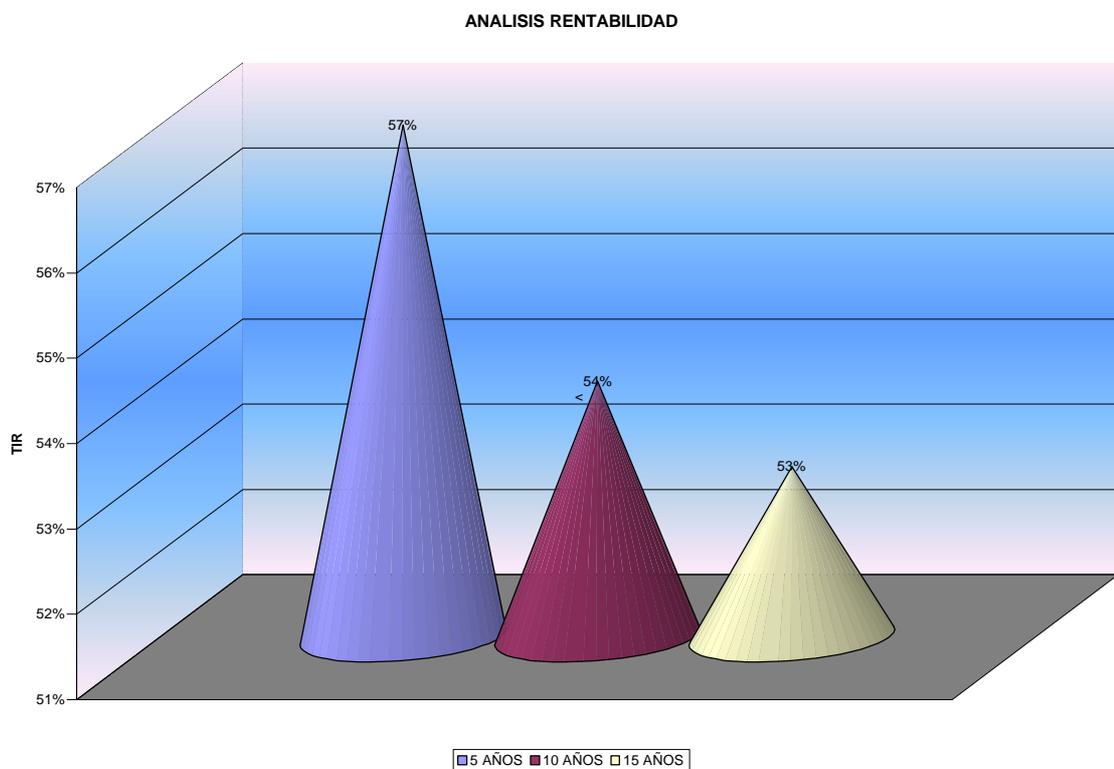
# ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO

## UNIDAD CONCENTRADORA DE INFORMACIÓN

### SISTEMAS ABIERTOS DE CONTROL

Página - 9 -

Con todo lo anterior vemos que la TIR más elevada es a los 5 años de amortización, e igualmente el VAN, teniendo un PB de 1,25años:





# ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO

## UNIDAD CONCENTRADORA DE INFORMACIÓN

### SISTEMAS ABIERTOS DE CONTROL

Página - 10 -

#### 4. ANALISIS DE SENSIBILIDAD

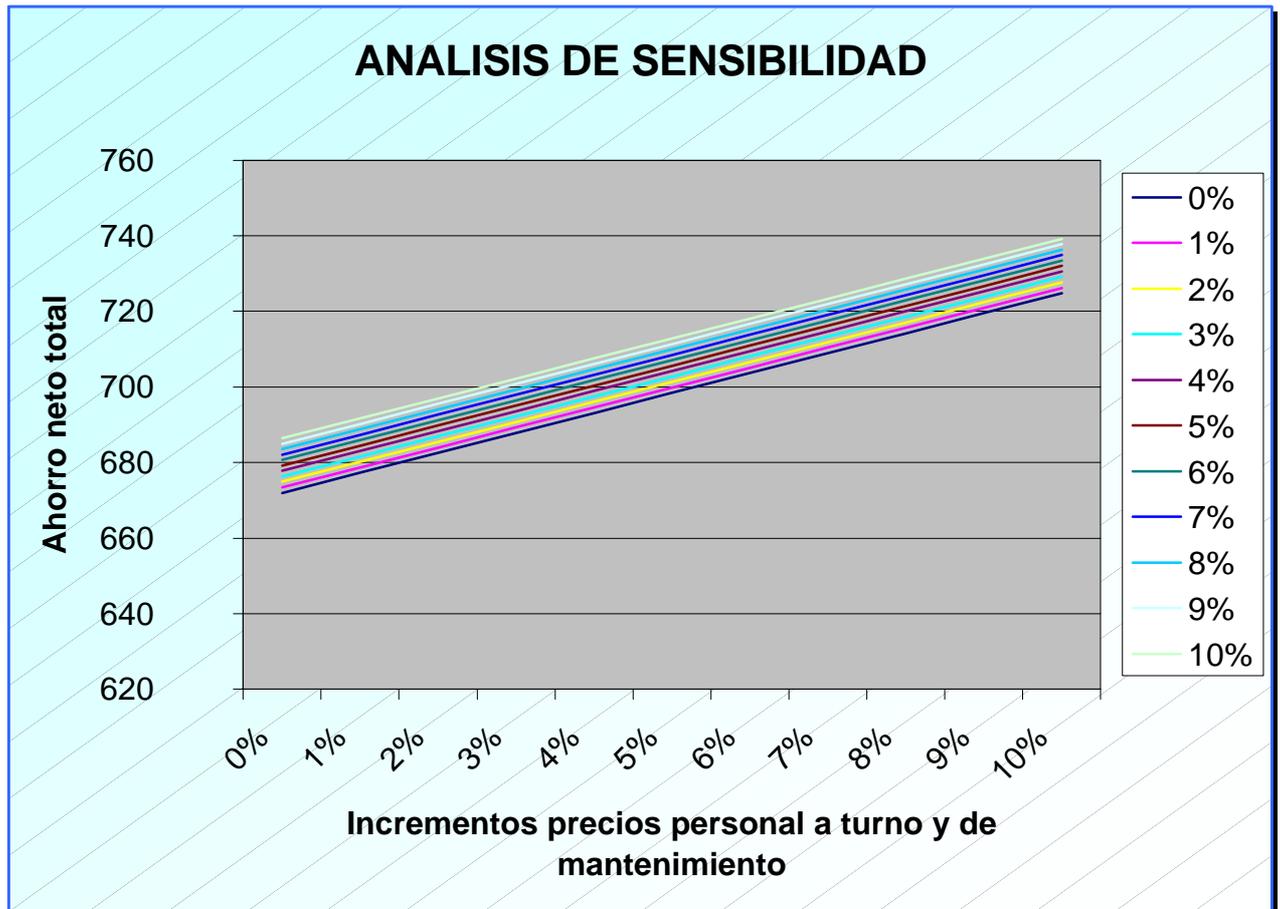
Se incluye a continuación el análisis de sensibilidad de los resultados económicos del estudio ante variaciones en los precios de los productos, con el fin de demostrar el mantenimiento de su “viabilidad” económica, aún ante una variación importante de los principales factores que determinan su entorno económico:

	INCREMENTO DE PRECIOS PERSONAL MANTENIMIENTO	0%	1%	2%	3%	4%	5%	6%	7%	8%	9%	10%
INCREMENTO DE PRECIOS PERSONAL A TURNO												
0%		672	673	675	676	678	679	681	682	684	685	686
1%		677	679	680	682	683	684	686	687	689	690	692
2%		683	684	685	687	688	690	691	693	694	696	697
3%		688	689	691	692	694	695	696	698	699	701	702
4%		693	695	696	697	699	700	702	703	705	706	708
5%		698	700	701	703	704	706	707	708	710	711	713
6%		704	705	707	708	709	711	712	714	715	717	718
7%		709	710	712	713	715	716	718	719	720	722	723
8%		714	716	717	719	720	721	723	724	726	727	729
9%		720	721	722	724	725	727	728	730	731	732	734
10%		725	726	728	729	731	732	733	735	736	738	739



**ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO**  
**UNIDAD CONCENTRADORA DE INFORMACIÓN**  
**SISTEMAS ABIERTOS DE CONTROL**

Página - 11 -



Este análisis demuestra la bondad del estudio ante incrementos salariales. No se han tenido en cuenta los incrementos de los equipos informáticos ya que no son significativos dada la relación avance tecnológico informático / tiempo

Por criterio de variación en la decisión, no se ha tenido en cuenta el ahorro económico que proporcionan a la explotación el Telecontrol de Subestaciones y Centrales, tal como se habían venido haciendo en los estudios habituales de viabilidad para los Telemandos.

A esto hay que añadir que los Sistemas actuales carecen de ampliación de funcionalidad a las necesidades del usuario del momento actual.



**ESTUDIO ECONOMICO-FINANCIERO**  
**UNIDAD CONCENTRADORA DE INFORMACIÓN**  
**SISTEMAS ABIERTOS DE CONTROL**

Página - 12 -

**ANEXO**

**PRESUPUESTARIO DEL SALDO MATERIAL POR PARTIDAS**

	Descripción Partida	Ud	Cantidad	Precio Unitario	Subtotales	Totales
1	<b>ESTUDIOS</b>				1.000.000	
	1. Total Estudios					1.000.000
2	<b>EQUIPOS TELECONTROL</b>					
	<b>Hardware</b>					
	Work Station equipada cada una con :	Ud	2	5.000.000	10.000.000	
	impresoras matriciales	Ud	2	100.000	200.000	
	hard-copy video	Ud	1	500.000	500.000	
	ordenadores personales	Ud	2	650.000	1.300.000	
	plotter (A3)	Ud	2	250.000	500.000	
	puentes ethernet	Ud	4	625.000	2.500.000	
	Complemento UCI redundante y dual	Ud	1	1.500.000	1.500.000	
	<b>Pupitres de Mando</b>					
	panel mímico	Ud	1	6.000.000	6.000.000	
	mobiliario puesto central	Ud	1	1.000.000	1.000.000	
	mobiliario cpa	Ud	1	1.000.000	1.000.000	
	<b>Software Puesto Central</b>				-	
	2 licencias AUTOCAD, DBASE, Etc.	Ud	1	1.500.000	1.500.000	
	Digitalización Red Media Tensión	Ud	1	30.000.000	30.000.000	
	2. Total Equipos Telecontrol				-	56.000.000
3	<b>ALIMENTACIONES</b>					
	Modificación cuadro alimentación	Ud	1	250.000	250.000	
	3. Total Alimentaciones					250.000
4	<b>EQUIPOS AUXILIARES Y REPUESTOS</b>					
	Material auxiliar	Ud	1	500.000	500.000	
	Repuestos	Ud	1	500.000	500.000	
	4. Total auxiliares y repuestos					1.000.000
5	<b>TELECONTROL</b>					
	Adecuación equipos existentes	Ud	1	4.200.000	4.200.000	
	5. Total Telecontrol					4.200.000
6	<b>PRUEBAS TELECONTROL</b>					
	pruebas punto a punto nuevo sistema	Ud	1	2.000.000	2.000.000	
	6. Total Pruebas Telecontrol					2.000.000
	<b>TOTAL INVERSION MATERIAL</b>					<b>64.450.000</b>