



COMISIÓN DE INTEGRACIÓN ENERGÉTICA REGIONAL
COMITÉ NACIONAL CHILENO

V CIERTEC - SEMINARIO INTERNACIONAL SOBRE GESTIÓN DE PÉRDIDAS,
EFICIENCIA ENERGÉTICA Y PROTECCIÓN DE LOS INGRESOS EN EL SECTOR
ELÉCTRICO

Área de Distribución y Comercialización
Identificación del Trabajo: CL-83
Maceió, Brasil, Agosto de 2005

CHILECTRA : Una experiencia exitosa en el control de pérdidas No-Técnicas

Tema: Pérdidas No Técnicas

Autor/es: **LUIS VALENZUELA G./ CLAUDIO MONTAÑA S.**

Empresa o Entidad: **CHILECTRA S.A.**

PALABRAS-CLAVE:

Medidas Técnicas,
Medidas Comerciales,
Medidas Punitivas,
Mantenimiento Efectivo de Medidor,
Pérdidas No Técnicas

DATOS DEL AUTOR RESPONSABLE

Nombre: Luis Valenzuela G./Claudio Montaña S.
Cargo: Subgerente Operaciones Comerciales
Dirección: Santa Rosa 76. Piso 4°. Santiago. Chile.
Teléfono: (56-2) 675.22.99
Fax:
E-Mail: lsvg@chilectra.cl

RESUMEN

Al observar la evolución de pérdidas totales de Chilectra S.A. en los últimos 23 años, se aprecia un crecimiento descontrolado a partir del año 1981, donde su valor era de 13,9% respecto de la energía total ingresada, llegando el año 1983 a un valor máximo de 22,6%, y desde esa época hasta diciembre del año 2004 disminuye a un valor de 5,2%.

El propósito de este artículo es compartir la experiencia de Chilectra S.A. en el control de pérdidas de energía No-Técnicas, y contar como fue posible alcanzar las cifras de pérdidas actuales, presentando antecedentes respecto de la gestión efectuada en su zona de concesión.

Para ello, a continuación y en forma sucinta, describiremos aspectos de nuestra empresa y las principales medidas adoptadas para el control de las pérdidas No-Técnicas.

Cada empresa de servicios enfrenta una realidad distinta que depende principalmente del tipo de cliente a servir. De este modo las empresas que prestan el servicio público de distribución de energía eléctrica dependen fuertemente de las características y las exigencias que los clientes de su área de concesión les imponen.

Es así como Chilectra S.A. distribuye energía eléctrica en una zona de concesión de 2.068 km² sirviendo un total de aproximadamente 1.350.000 clientes. Coexistiendo zonas con clientes de bajos recursos y con una alta propensión al hurto, con zonas en que los clientes exigen una alta calidad en el suministro.

Las medidas adoptadas fueron esencialmente de tres tipos: técnicas, comerciales y punitivas.

Medidas Técnicas. Consisten en modificar el diseño de las redes de baja tensión, esto considera desde el reemplazo total de las redes tradicionales por redes anti-hurto, hasta la readecuación periódica de estas últimas debido a la constante evolución de las formas de hurto.

Medidas Comerciales. Dirigidas a otorgar facilidades de pago a clientes con condición económica deteriorada, universo más propenso al hurto. Implementación de programas de regularización a usuarios (hurtadores que no son clientes), facilidades de pago para deudas atrasadas e implementación de oficinas satélites y puestos de cobranza móviles y estables.

Medidas Punitivas. Orientadas hacia el uso de aspectos legales que permiten sancionar el hurto. La implementación del proceso de detención de hurtadores, presentación de querellas y retiro masivo de arranques fraudulentos, con la posterior divulgación de condenas en medios de publicidad radiales y escritos, contribuyeron a que la comunidad se hiciese partícipe del objetivo de reducir el hurto.

A partir del año 2003 se dio inicio a un plan de mantenimiento efectivo de medidores propiedad del cliente, a objeto de diagnosticar el error de medida, y de ser necesario realizar su calibración, certificando su correcto funcionamiento.

Se destaca que el conjunto de medidas indicadas, ha permitido a través del tiempo, el éxito en el control de las pérdidas No – Técnicas en el área de concesión de Chilectra S.A.

1.0 INTRODUCCION

Las actividades del área de disciplina de mercado se centran en Controlar y/o disminuir las pérdidas de energía no técnicas. Las pérdidas no técnicas son principalmente a causa del hurto y a errores administrativos.

Las pérdidas administrativas más preponderantes son los errores en las bases de datos de las constantes de medidores respecto de las reales en terreno, situación que se normaliza debido a las inspecciones por sospecha de hurto y por planes de inspección a clientes con medidores de medida indirecta, actividades que se ven reflejadas en el presente documento por las inspecciones.

Las inspecciones masivas son una de las principales medidas antihurto, estas consiste en hacer un chequeo general del empalme del cliente para verificar su integridad mecánica y metrológica. Cuando se detecta una anomalía esta puede ser sin premeditación o con premeditación y en caso de ser la primera se normaliza el empalme y el costo se define de acuerdo a la propiedad de los elementos del empalme y la legislación vigente, pero si es con premeditación se hace al cliente reconocer el hecho y aceptar un cargo por los daños físicos y el hurto de energía y si no los acepta, se procede a denunciar al hurtador primeramente a la autoridad policial y luego se interpone una querrela.

Las denuncias del delito, que generalmente conlleva la detención del acusado, son también utilizadas para casos de mayor connotación para producir un efecto ejemplificador.

Otras de las actividades de inspección pero que solo se menciona en las estadísticas del documento, es el retiro masivo de arranques que consiste en una inspección a las redes de baja tensión para proceder con el corte y/o retiro de conexiones fraudulentas. Esta actividad se realizó fuertemente al comienzo de las actividades para reducir el hurto, cuando las conexiones irregulares eran muy masivas, hoy en día se ejecuta contra usuarios agresivos en forma recurrente y que les resulta indiferente la detención por parte de la autoridad policial. La intención es agotar al hurtador y que busque normalizar su situación.

Las “medidas técnicas” antihurto cumplen una tarea tanto preventiva como correctiva, diferenciándose de las inspecciones por su mayor preponderancia correctiva.

Las medidas técnicas producen cambios en las redes de distribución de baja tensión y en los empalmes de los clientes, dichas medidas buscan dificultar el hurto de energía o al menos hacer evidente las intervenciones mal intencionadas permitiendo su rápida localización.

Para seleccionar las inspecciones a realizar a clientes sospechosos de anomalía en el empalme, se cuenta con herramientas informáticas con las que efectúa un análisis del comportamiento de los consumos de dichos clientes. Por otro lado, para seleccionar un sector donde efectuar un proyecto de medida técnica antihurto se considera un análisis de los consumos de los clientes, evaluación de los cambios necesarios de las redes del sector, cantidad y calidad de los usuarios no clientes y además se realiza una medición en terreno para determinar el nivel de pérdidas de energía en el sector.

DESARROLLO

Cada empresa de servicios enfrenta una realidad distinta que depende principalmente del tipo de cliente a servir. De este modo las empresas que prestan el servicio público de distribución de energía eléctrica dependen fuertemente de las características y las exigencias que los clientes de su área de concesión les imponen.

Es así como Chilectra S.A. distribuye energía eléctrica en una zona de concesión de 2.068 km² sirviendo un total de 1.350.806 clientes a Diciembre de 2004. Coexisten zonas de clientes de bajos recursos y con una alta propensión al hurto, con zonas en que los clientes exigen una alta calidad en el suministro.

Al observarse la evolución del índice de pérdidas en los últimos 23 años, indicadas en el **gráfico N°1**, se aprecia un crecimiento descontrolado a partir de 1981, llegando a su valor máximo 22,6% en 1983.

El incremento en las pérdidas tuvo su causa en el hurto masivo de energía. Producto de ello la empresa debió desarrollar planes para controlarlo y combatirlo.

Durante 1983 se efectuó un diagnóstico del desafío a enfrentar, entregando los siguientes resultados:

Existían más de 210.000 conexiones ilegales, que en promedio hurtaban 210 kWh/mes que se estiman como sigue.

Promedio compra energía mensual = 350 GWh

Promedio de energía por cliente hurtador = $350 * (22,6\% - 10\%) / 210000 = 210 \text{ kWh}$

Considerando 10% pérdidas técnicas (supuesto en ese tiempo, si consideramos las actuales de un 5% este se eleva a 293kWh)

Las formas más recurrentes de conexiones ilegales se desagregan de la siguiente manera:

- 50% de los clientes, conectado directamente a la red de baja tensión (“colgados”),
- 40% de intervención en la conexión domiciliaria (acometida y bajada),
- 6% de clientes con puentes en las cajas de conexión que impiden el registro de los medidores,
- 4% de los clientes intervenían directamente los medidores.

Este diagnóstico determinó que uno de los motivos más recurrentes en sectores de menores ingresos para hurtar fue el llamado “contagio social” y que se refiere a aquel hurto provocado porque los demás lo hacen. La poca o nula identidad de las personas con su entorno y el poco castigo “social” que tiene el hecho de hurtar energía eléctrica, conforman en las grandes urbes, un ambiente propicio para masificar el hurto de energía eléctrica.

Como consecuencia del diagnóstico, Chilectra emprendió el combate del hurto en tres tipos de medidas; i) Técnicas, ii) Comerciales y iii) Punitivas.

a) Medidas Técnicas:

Estas consisten en modificar el diseño de las redes de BT que van desde el reemplazo total de las redes tradicionales por redes anti-hurto, DAE y DAC, hasta la readecuación periódica de estas últimas debido a la constante evolución de las formas de hurto.

Sistema de Distribución Aérea Económica (DAE): Consiste en la disminución de la red de baja tensión, sirviendo mayoritariamente los consumos mediante transformadores de baja capacidad monofásicos (5, 10 y 15 KVA). Este sistema, además de eliminar puntos vulnerables en la distribución en baja tensión, tiene reducida cantidad de clientes conectados a un transformador (12 clientes), implicando que el comportamiento de sobre consumos o intervención en la red de los hurtadores, afecta a los vecinos directos en la calidad del servicio.

Sistema de Distribución Aérea Concéntrica (DAC): Consiste en utilizar como red de baja tensión cable preensamblado de aluminio y los transformadores de distribución convencionales.

El sistema DAC es posterior al DAE y durante el tiempo que se desarrollaron ambas conjuntamente, se utilizaron las soluciones tipo DAE en aquellos casos donde los clientes tienen mayoritariamente empalmes monofásicos. La solución tipo DAC se utilizó en aquellas zonas donde existen empalmes trifásicos y potencial de crecimiento en el consumo por cambio en los hábitos del mismo. Hoy en día el sistema DAE ya no se efectúa, pero persiste una gran cantidad de este tipo de redes.

El reemplazo de las redes tradicionales se materializó en aquellas áreas en donde se detectó una mayor presencia de clientes en calidad de hurtadores. Ello provocó un incremento de pérdidas económicas por concepto de retiro anticipado de activos.

En forma conjunta, se efectuaron planes masivos de cambios de acometida tradicional (fase y neutro), por acometida en cable concéntrico, además de las mencionadas readecuaciones a los accesorios de los sistemas anti-hurtos ya instalados.

b) Medidas comerciales:

Fueron dirigidas a otorgar facilidades de pago a clientes con condición económica deteriorada, universo más propenso al hurto. En tal sentido, se implementaron programas de regularización a usuarios (hurtadores que no son clientes), facilidades de pago para deudas atrasadas e implementación de oficinas satélites y puestos de cobranza móviles y estables.

c) Medidas punitivas:

Se orientaron hacia el uso de aspectos legales que permiten sancionar el hurto. En tal sentido cabe destacar que el hurto de energía eléctrica está configurado en la ley como delito e incluso sancionándose con presidio.

La implementación del proceso de detención de hurtadores, presentación de querrelas y retiro masivo de arranques fraudulentos, con la posterior divulgación de condenas en medios de publicidad radiales y escritos, contribuyeron a que la comunidad se hiciese partícipe del objetivo de reducir el hurto.

ANÁLISIS HISTÓRICO

Las medidas que adoptó la empresa provocaron el descenso del nivel de pérdidas. En el **cuadro N° 2** se resumen las acciones desarrolladas por la empresa en el período 1983-2004.

De los valores detallados se aprecia que en un comienzo se efectuó un plan masivo de inspecciones barriendo en un año más de una vez el universo de clientes, permitiendo focalizar el hurto más dañino y recopilar información relevante para la toma de decisiones. Se puede apreciar que pese al descenso en los niveles de pérdida, el comportamiento de la cantidad de clientes detenidos o con querrelas permanece relativamente constante hasta el año 95, luego se refleja una disminución para aumentar nuevamente el año 1999, evidenciando que si bien el hurto está controlado, es potencial.

Desde el punto de vista de calidad de servicio se han realizado diversos cambios en el sistema DAE, aumentos de capacidad de los transformadores, e incluso cambio de red DAE por DAC.

Al examinar los distintos tipos de clientes a los cuales se les ha cursado un cobro por consumos no registrados (CNR), para el período 1983 a 2003, estos están concentrados principalmente en los clientes de características residenciales tal como se indica en el **cuadro N°3**.

GESTIÓN RECIENTE DE CONTROL DE HURTO

Chilectra realiza diversas actividades de operación y mantenimiento destinadas a prevenir y controlar el hurto de energía. En la **tabla N° 4** se muestran las actividades más

relevantes realizadas regularmente con este fin, para los años 2003 y 2004.

BENEFICIO DE LAS ACTIVIDADES ANTIHURTO.

Para determinar el beneficio efectivo, se analizó el resultado en el 2004 de las medidas del 2003.

a) **Inspecciones Masivas**

Para el año 2003, se gastaron MM\$ 923 en inspecciones a clientes de Chilectra, tanto BT1 como NBT1. Con esto, se detectaron 4911 clientes con irregularidades, los cuales fueron normalizados, y como consecuencia de ello sus consumos facturados aumentaron para el año 2004 en un promedio de un 40%. Adicionalmente, se recuperó por concepto de consumos no registrados alrededor de MM\$ 610 (casi 2/3 de la inversión).

Con estos antecedentes, y considerando que un cliente hurtador normalizado además de aumentar su facturación, genera un ahorro en compra de energía y en compra de potencia, se puede determinar lo que la compañía deja de perder por efecto de las inspecciones y normalizaciones en un año, y proyectadas en los sucesivos. En resumen, y considerando una curva de reincidencia de hurtadores en el tiempo (**tabla 5**), se puede concluir que la inversión en inspecciones es altamente rentable, debido a que produce un VAN de alrededor de MM\$ 7.000 (cantidad que se deja de perder), considerando un horizonte de evaluación de 10 años (**tabla 6**). Además, el período de recuperación de la inversión es de 0,52 años.

Finalmente, si consideramos la energía ahorrada por menor compra (34.567 MWh), y el aumento de la facturación de los clientes (14.814 MWh), se puede determinar que la disminución teórica de pérdidas de energía que producirían las inspecciones, sería de 0,45 puntos porcentuales por año (**Figura 7**). Se debe tener presente que esta disminución no se ve necesariamente reflejada por completo en el porcentaje de pérdidas, debido

a que, como se señaló con anterioridad, a pesar de que se están normalizando clientes, existen otros clientes normales que pasan a ser hurtadores.

b) **Medidas técnicas antihurto**

Los beneficios atribuibles a los proyectos se reflejan en un aumento de la facturación de los clientes involucrados, además de ahorros por menores compras de energía y potencia por parte de la Compañía debido a la menor energía hurtada. Estos proyectos, con el pasar del tiempo van perdiendo su efectividad y para evaluar este efecto se asume que ésta varía según la **tabla 8**.

En la **tabla 9** se presenta el resumen del análisis de la rentabilidad de los proyectos de inversión para el período 2000-2003. En la **figura 10** se grafica la disminución de pérdidas de energía que producen anualmente los proyectos de inversión

IMPLICANCIAS DE NO EFECTUAR LAS ACTIVIDADES ANTIHURTO

Para determinar la importancia de la actividad de control de hurto, resulta necesario ampliar el horizonte para evaluar su impacto. Para efectuar dicha evaluación se cuenta con los siguientes antecedentes.

- En Mayo de 1984, la compañía registra el nivel de pérdidas más alto desde que se llevan registros: 22,6%. 20 años después, se han disminuido hasta un mínimo de 5,26% (Mayo de 2004).
- Bajo las condiciones actuales, el área disciplina de mercado logra contrarrestar la acción de los hurtadores en 0,5% anual, que son principalmente fruto de las inspecciones contra el hurto y de las medidas técnicas con el mismo fin, por lo que se puede asumir que las pérdidas subirían como base anualmente dicho valor hasta abarcar el universo completo de potenciales clientes hurtadores.

- El contagio social es otro factor a considerar. Es decir, cuando potenciales hurtadores se dan cuenta que no existe un agente que contrarreste su accionar, se espera un fuerte aumento en la cantidad de hurtadores por este efecto, acentuado en los primeros años, para ir decayendo a medida que pasa el tiempo. Siendo optimista y de un análisis racional se esperaría que durante el primer año sin acción antihurto se incorpore un nuevo hurtador por cada dos existente y para el décimo año tan solo 1 por cada 10 existentes.

De acuerdo a lo anterior, se puede determinar como aumentarían las pérdidas de energía si se dejan de efectuar labores antihurto (**figuras 11 y 12**). Luego, utilizando la relación que las pérdidas afectan como 30% menos de facturación y 70% de mayor compra, se puede determinar el costo que tendría para la empresa el no realizar dicha actividad en un periodo de diez años y compararla con los gastos y las inversiones que se incurren para contrarrestarla (**tabla 13 y 14**).

Finalmente, al comparar los montos involucrados en las actividades antihurto versus lo que la Cía. deja de perder, se puede apreciar que existe una diferencia de MM\$ 162.000.

3.0 CONCLUSIONES

Las dificultades en controlar el hurto de energía y su amenaza potencial está muy apegada a un pensamiento colectivo y cultural, que en el caso de un amplio sector de la zona de concesión de CHILECTRA es aquel que se refiere al “hurto provocado porque los demás lo hacen”. Este hecho obliga a una actividad constante de prevención por medio de la disuasión o verse enfrentado a un crecimiento geométrico de las pérdidas de energía.

También se comprueba una clara conveniencia de mantener estas actividades, aún cuando es difícil visualizar su real impacto, pues más que generar ingresos es una actividad que permite ahorrar egresos.

Por todo lo anterior, es que la experiencia del personal en terreno es un elemento muy apreciado, esencialmente a lo referido a trato con clientes conflictivos, relación con la autoridad policial, apreciación de sectores proclives al hurto, todo esto unido a los conocimientos propios de un eléctrico, comunión de capacidades que no son comunes en una misma persona.

ANEXOS

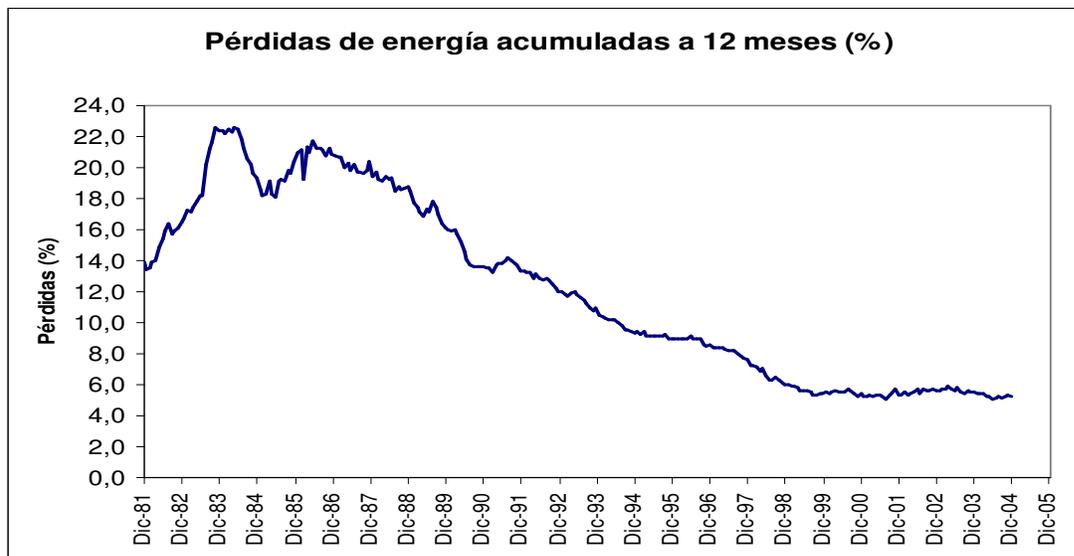


Gráfico N° 1 - Evolución Pérdidas Totales de Energía

Pérdidas a Diciembre[%]	AÑO	Técnicas Anti-hurto			Comerciales Anti-hurto				Punitivas Anti-hurto	
		Cambio Acom. a Concéntrico por hurto	Clientes		Inspección	C.N.R. + Refact.	Retiro de Arranques	Efectividad (CNR+Ref)/Insp	Querrelas + Detenidos	Cortes por Hurto
			DAE	DAC						
22,4	1983				86.377	9.089	0	10,52%	55	0
19,3	1984				1.119.429	29.424	160.305	2,63%	319	0
20,4	1985				931.729	19.987	356.676	2,15%	257	0
20,9	1986				756.073	24.056	246.306	3,18%	289	0
20,4	1987	23.440	1.199	0	471.838	12.293	768.029	2,61%	259	1.137
18,8	1988	41.157	15.760	4.429	535.721	12.524	600.886	2,34%	254	1.010
16,1	1989	47.650	37.935	13.580	454.221	18.555	402.551	4,09%	402	703
13,6	1990	31.028	40.593	13.428	352.741	16.558	240.296	4,69%	273	198
13,3	1991	14.760	27.936	16.499	255.284	15.843	150.078	6,21%	362	380
12,0	1992	9.173	4.179	4.409	165.683	12.726	101.491	7,68%	396	78
10,6	1993	4.213	5.382	2.656	141.097	11.424	93.200	8,10%	377	920
9,3	1994	1.647	0	5.856	104.236	7.558	70.817	7,75%	345	503
9,0	1995	1.449	0	2.897	86.736	6.425	63.187	7,41%	394	198
8,6	1996	3.819	0	4.118	93.574	4.646	43.452	4,97%	117	0
7,6	1997	3.292	0	3.450	58.946	3.453	58.608	5,86%	119	0
6,0	1998	3.863	0	3.118	56.126	3.746	53.352	6,67%	191	0
5,4	1999	3.628	0	3.878	54.619	3.853	53.271	7,05%	240	0
5,3	2000	11.719	0	5.989	68.704	3.450	35.435	5,02%	356	0
5,4	2001	5.923	0	2.229	86.979	4.790	49.203	5,51%	789	0
5,6	2002	8.857	0	3.457	87.519	4.823	36.244	5,51%	1.015	0
5,6	2003	9.840	0	3.200	101.804	4.977	33.490	4,89%	1.125	0
5,2	2004	9.489	0	3.306	112.809	5.138	35.431	4,55%	1.010	0
TOTAL ACUMULADO		234.947	132.984	96.499	6.182.245	235.338	3.652.308		8.944	5.127

*En columna 3 se incorpora el reemplazo de concéntrico por concéntrico más largo por necesidad de la medida antihurto

Cuadro N° 2 - Clientes afectos a medidas anti-hurto e Inspecciones

Giro	Cientes con CNR	C.N.R. cursados	Promedio Anual	Reincidencia en hurto	% CNR respecto clientes total
Residencial	164.816	207.458	13.735	25,9%	1.14%
Comercial	13.765	16.642	1.147	20,9%	1.00%
Industrial	2.050	2.325	170	13,4%	1,51%
Otros	4.271	4.809	356	12,6%	1,93%
Total	184.902	231.234	15.408	25,1%	1,14%

Cuadro N°3 - Clientes con CNR 1983 a 2003

Actividades para el Control del Hurto	Acumulado	
	Dic'03	Dic'04
Inspecciones de hurto	101.804	112.809
Consumos No Registrados configurados	4.967	5.138
Querellas presentadas	161	105
Detenciones de hurtadores (Procedimiento con Carabineros)	440	371
Modificación de Conexiones	9.840	9.489
Ubicación de focos de hurto (Poblaciones)	110	88
Preparación de proyectos de control de hurto (Poblaciones)	58	57
Retiro de arranques	33.490	35.431
Cobros administrativos	377	350
Cierre de cajas de distribución	46.652	26.059

Cuadro N°4 - Actividades para el control del hurto

años	tasa de reincidencia
1	7,3%
4	11,0%
10	18,4%

Tabla 5. Tasa de reincidencia de hurtadores en el tiempo

Item	Cantidad	Descripción
Gasto (MM\$)	923	Gasto en inspecciones en clientes masivos, año 2003
Hurtadores	4.911	Cantidad de hurtadores detectados, año 2003
Energía recuperada (MWh)	14.814	Energía anual recuperada por mayor facturación *
Energía ahorrada	34.567	Energía anual ahorrada por menor compra
Valorización a 1 año (MM\$)	1.010	Valorización de la energía recuperada y ahorrada en 1 año (no considera ahorros de potencia)
Valorización a 10 años (MM\$)	6.967	Valorización de la energía recuperada y ahorrada, considerando una tasa de reincidencia y un horizonte de 10 años
Período de recuperación de la inversión (años)	0.53	Años en los cuales se recupera la inversión en inspecciones
Contribución en el indicador de pérdidas (puntos porcentuales)	0.45	Disminución teórica en el porcentaje de pérdidas de la compañía debido a las inspecciones masivas. (Esto no se ve reflejado directamente en el indicador de pérdidas debido a la incorporación de nuevos hurtadores).

Tabla 6. Resumen del análisis de la rentabilidad de las inspecciones masivas.
(* Sin considerar la reincidencia de los hurtadores)

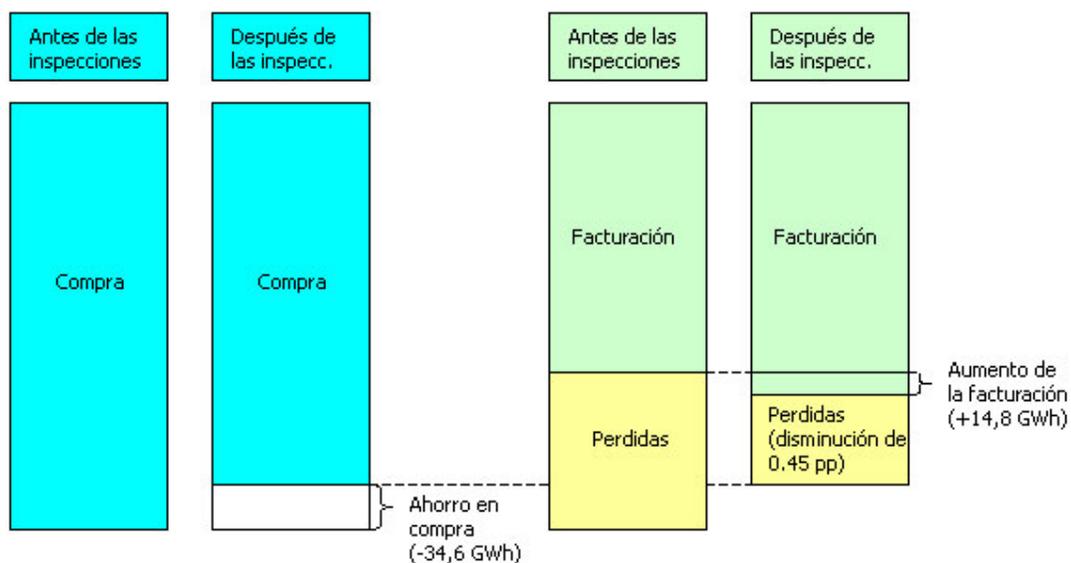


Figura 7. Disminución teórica de pérdidas por las inspecciones y las normalizaciones para el año 2003.

Período desde la ejecución del proyecto	efectividad
1 ^{er} al 5 ^o año	80%
6 ^o al 10 ^o año	60%
11 ^o al 30 ^o año	50%

Tabla 8: Efectividad en el tiempo de los proyectos de inversión en medidas técnicas

Item	PIMT (2000-2003)	Cambio Cajas (2000-2003)	Total	Descripción
Nº Clientes	14.628	20.610	35.238	Cantidad de clientes considerados en los proyectos durante el período
Inversión (M\$)	647.781	383.988	1.031.769	Suma de la inversión en el período
Gasto (M\$)	618.494	360.725	979.219	Suma del gasto en el período
Aumento facturación (KWh)	4.567.588	1.541.934	6.109.522	Suma del aumento de la facturación dentro del primer año para el período
Ahorro compra (KWh)	10.657.706	3.597.848	14.255.554	Suma del ahorro de compra dentro del primer año para el período
Valorización a 1 año (M\$)	311.549	105.173	416.722	Suma de la valorización de la energía recuperada y ahorrada en 1 año en el período (sin ahorro pot.)
Valorización a 10 años (M\$)	1.149.932	211.532	1.361.464	Suma de la valorización de la energía recuperada y ahorrada, considerando una tasa de reincidencia y un horizonte de 10 años
Contribución en el indicador de pérdidas (puntos porcentuales)	0,16	0,04	0,2	Disminución teórica en el porcentaje de pérdidas de la compañía debido a los proyectos de inversión en medidas técnicas en el período.

Tabla 9. Resumen del análisis de la rentabilidad de los proyectos de inversión en el período 2000-2003.

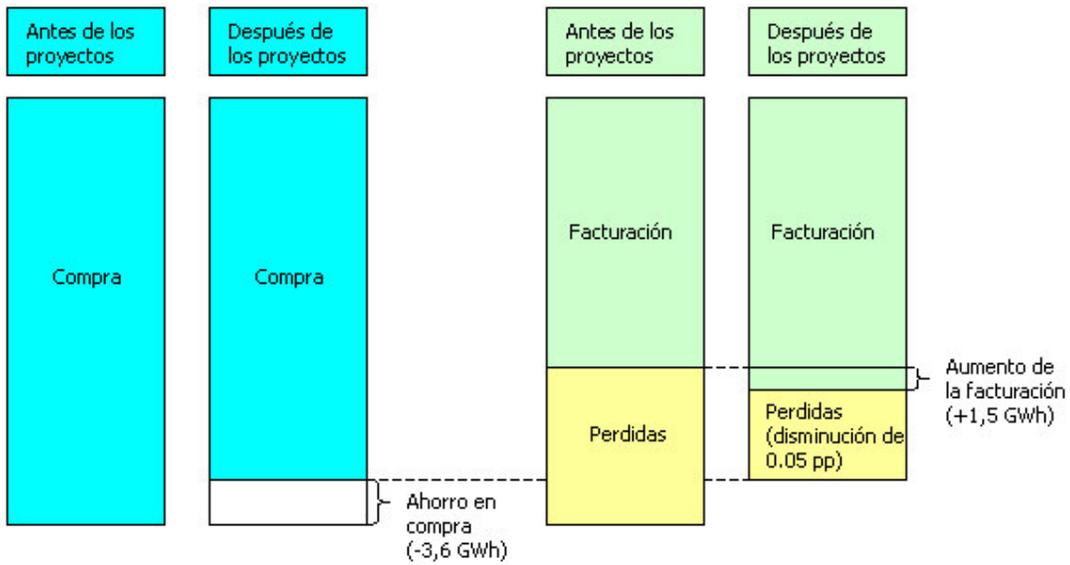


Figura 10. Disminución teórica de pérdidas anual por los proyectos de inversión.

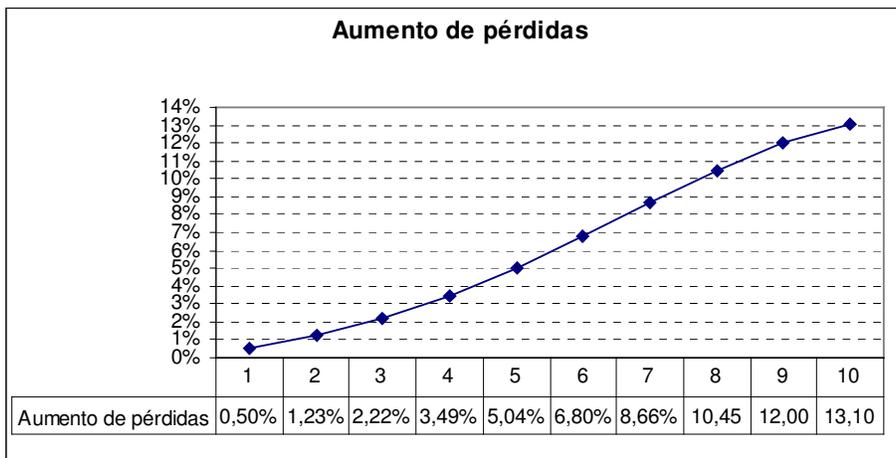


Figura 11: Estimación del aumento de pérdidas de energía producto de dejar de efectuar labores antihurto.

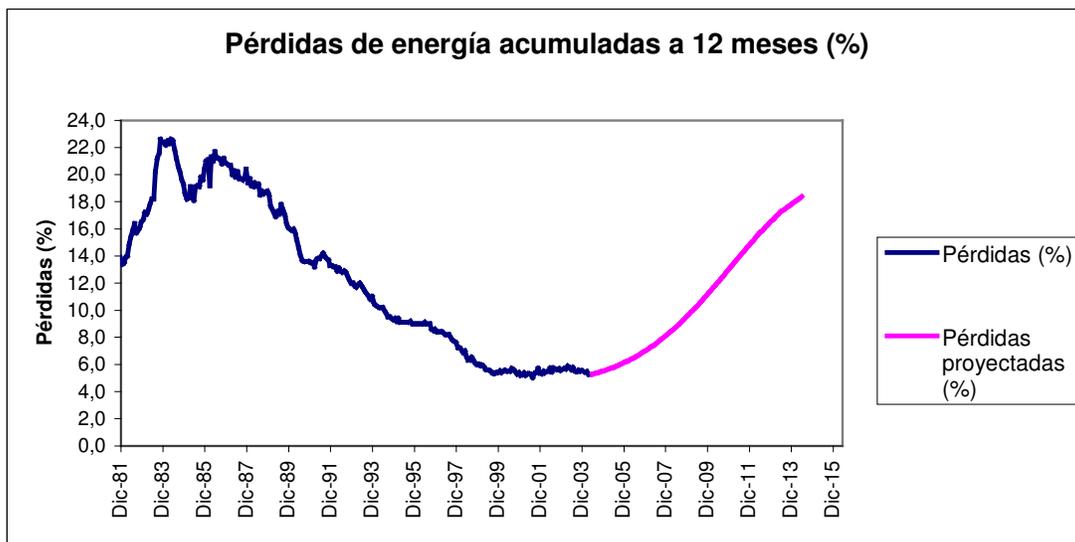


Figura 12. Pérdidas históricas y proyección de pérdidas en 10 años sin las acciones de control de hurto.

año	Incremento del % de Pérdidas	Incremento de pérdidas en GWh	Incremento de compras por pérdidas en GWh	Decremento de facturación por pérdidas en GWh	Incremento de compras de potencia por pérdidas MW
1	0,50%	55	39	17	8
2	1,23%	135	94	40	21
3	2,22%	244	171	73	37
4	3,49%	384	269	115	59
5	5,04%	554	388	166	85
6	6,80%	748	523	224	115
7	8,66%	952	667	286	146
8	10,45%	1.150	805	345	177
9	12,00%	1.320	924	396	203
10	13,10%	1.441	1.009	432	221
Total	-	6.982	4.888	2.095	1.073

Tabla 13. Variables físicas de la implicancia de no efectuar acciones para el control del hurto.

año	Valorización del incremento de la pérdida por mayor compra (MM\$)	Valorización del incremento de la pérdida por menor facturación (MM\$)	Valorización del incremento de la pérdida por mayor compra de potencia (MM\$)	Valorización del aumento de la pérdida (MM\$) (energía + potencia)	Gasto e inversión total del área
1	597	528	355	1.480	2.524
2	1.462	1.294	870	3.625	2.524
3	2.644	2.339	1.573	6.555	2.524
4	4.166	3.686	2.478	10.329	2.524
5	6.012	5.319	3.576	14.908	2.524
6	8.112	7.177	4.825	20.114	2.524
7	10.331	9.141	6.145	25.617	2.524
8	12.477	11.040	7.422	30.939	2.524
9	14.322	12.672	8.519	35.513	2.524
10	15.635	13.833	9.300	38.768	2.524
Total	75.757	67.029	45.064	187.849	25.244

Dif. gasto e inversión v/s valorización del aumento de pérdidas **162.605**

Tabla 14. Resumen de la evaluación de la implicancia de no efectuar acciones para el control del hurto.