



# Supervisión de electricidad basada en indicadores

Edwin Quintanilla  
Gerente General

ARIAE - Mayo 2009



# Contenido

- Introducción
- Supervisión de la calidad en el sector electricidad peruano
- Estudio de caso
- Otros indicadores del sector



# Introducción

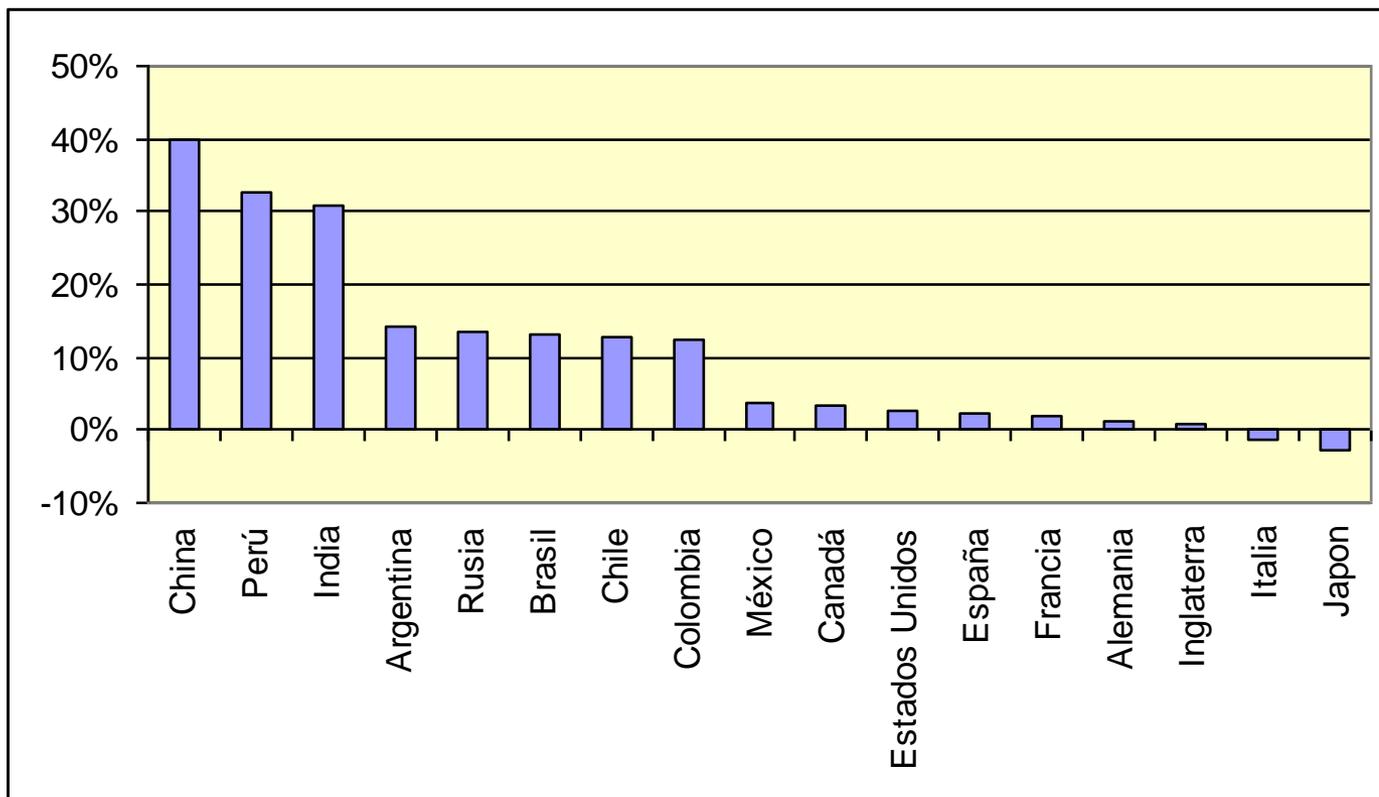


## Datos del sector eléctrico peruano

		Unidades	1992	2008	Variación	Variación anualizada
<b>Crecimiento</b>	<b>Cobertura</b>	%	48	80	67%	3%
	<b>N° clientes</b>	millones	2.0	4.6	130%	6%
	<b>Energía</b>	GW.h	7 261	27 163	274%	9%
	<b>Facturación</b>	millones US\$	457	2 193	380%	11%
	<b>Máxima demanda SEIN</b>	MW	1 972	4 228	114%	5%
	<b>Participación gas natural</b>	% (capacidad)	0	32%		
<b>Eficiencia</b>	<b>Pérdidas de energía</b>	%	22	8	-64%	-7%
<b>Participación Privada</b>	<b>Generación</b>	% (capacidad)	0	72		
	<b>Transmisión</b>	% (kms. Líneas)	0	100		
	<b>Distribución</b>	% (ventas)	0	69		
<b>Señales económicas</b>	<b>Tarifas aplicadas/económicas</b>	%	42	100	138%	6%
	<b>EBIDTA</b>	millones US\$	185	1 249	575%	14%
	<b>EBIDTA</b>	ctv.US\$/kW.h	2.5	4.6	82%	4%



## Crecimiento PBI 2007-2010



2007 y 2008: cifras estimadas por el International Monetary Fund (IMF) Publications - World Economic Outlook (edición 28enero2009).  
2009 y 2010: cifras proyectadas por The Economist (April 4th - 10th 2009)

Perú: 2007 y 2008 cifras registradas INEI, 2009 y 2010 Reporte de inflación: Panorama actual y proyecciones macroeconómicas 2009-2010 del BCR (marzo 2009)

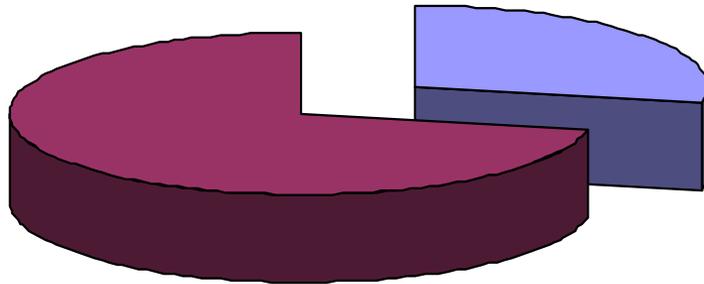
Elaboración: propia



# Participación privada en el sector (\*)

**Generación**

Estatal  
28%

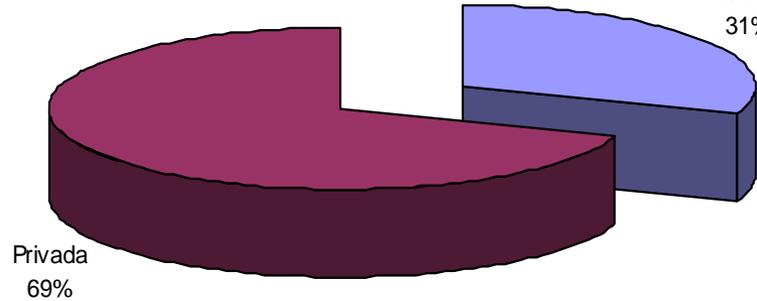


Privada  
72%

ENDESA (ESPAÑA)  
DUKE (USA)  
SUEZ (BELGICA/FRANCIA)  
MAPLE (USA)

**Distribución**

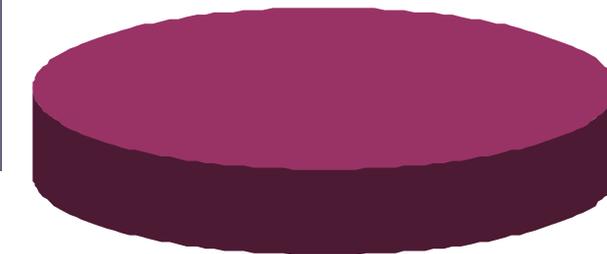
Estatal  
31%



Privada  
69%

PSEG/SEMPRA (USA)  
ENDESA (ESPAÑA)

**Transmisión**



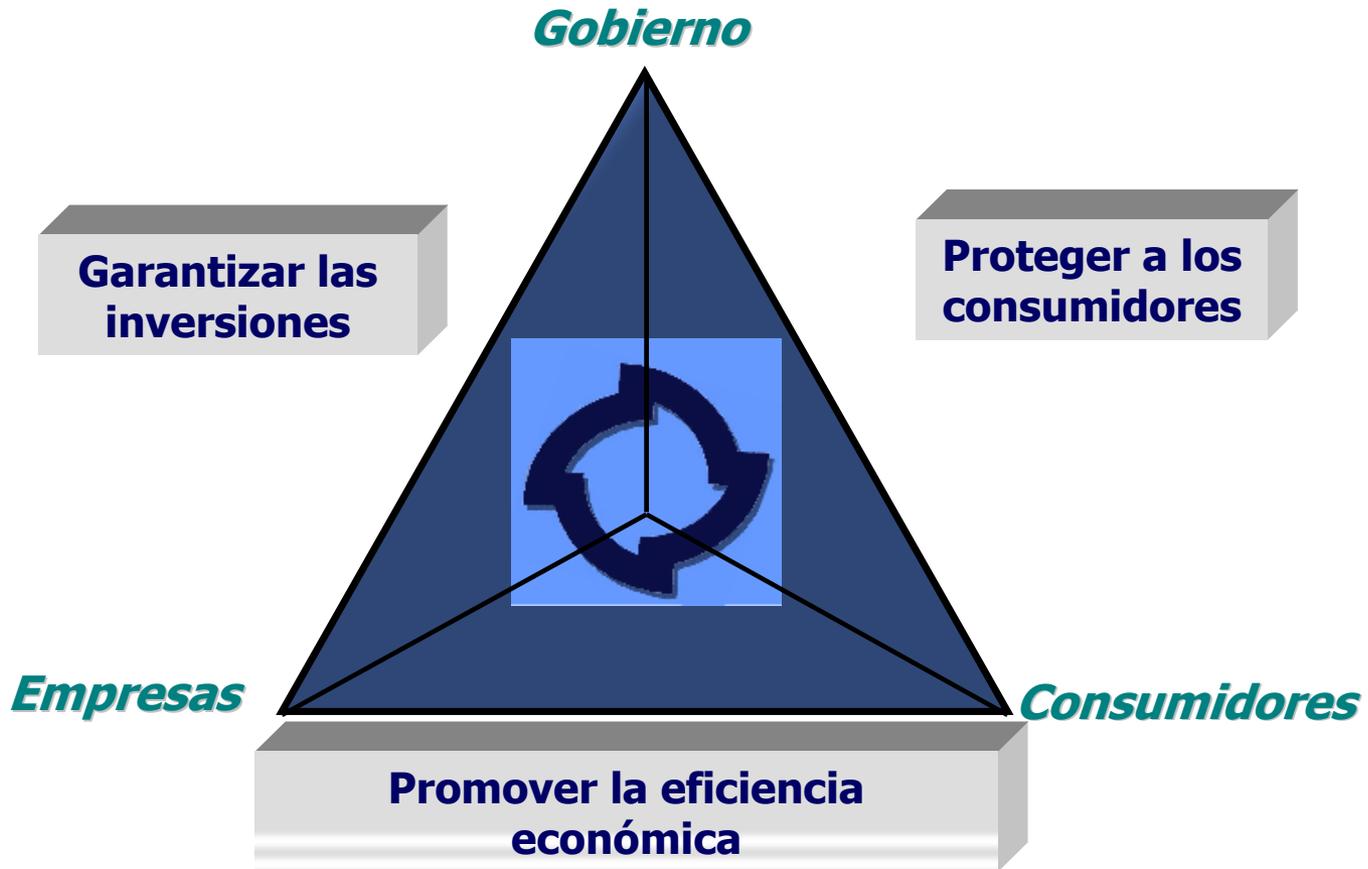
Privada  
100%

ISA (COLOMBIA)  
ABENGOA (ESPAÑA)  
RED ELÉCTRICA (ESPAÑA)  
ISONOR (ESPAÑA)

(\*) En función a capacidad instalada (generación), líneas principales (transmisión) y ventas de energía (distribución). Datos al 31/12/2008



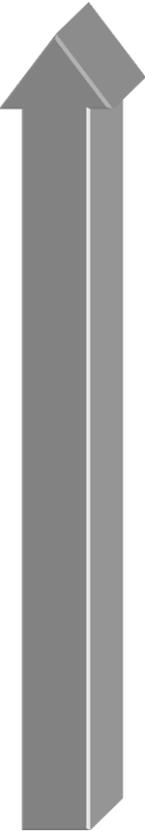
# ¿Porqué existen los Reguladores?



Fuentes: Smith (1997), Estache y Martimort (1999), Ugaz (2003), Parker y Kirkpatrick (2002), Makaya (2001), Smith y Klein (1994), Gray (2001), IEA (2001) y Chisari et al (2001)



# Evolución de las funciones de OSINERGMIN



**2008**      **Supervisión de Biocombustibles / Petroquímica**

**2007**      **Supervisión de Minería**

**2005**      **Supervisión del Mercado de Energía**

**2004**      **Supervisión del Gas Natural**

**1999**      **Regulación de Tarifas de Gas Natural**

**1998**      **Supervisión de Electricidad e Hidrocarburos Líquidos**

**1993**      **Regulación de Tarifas Eléctricas**

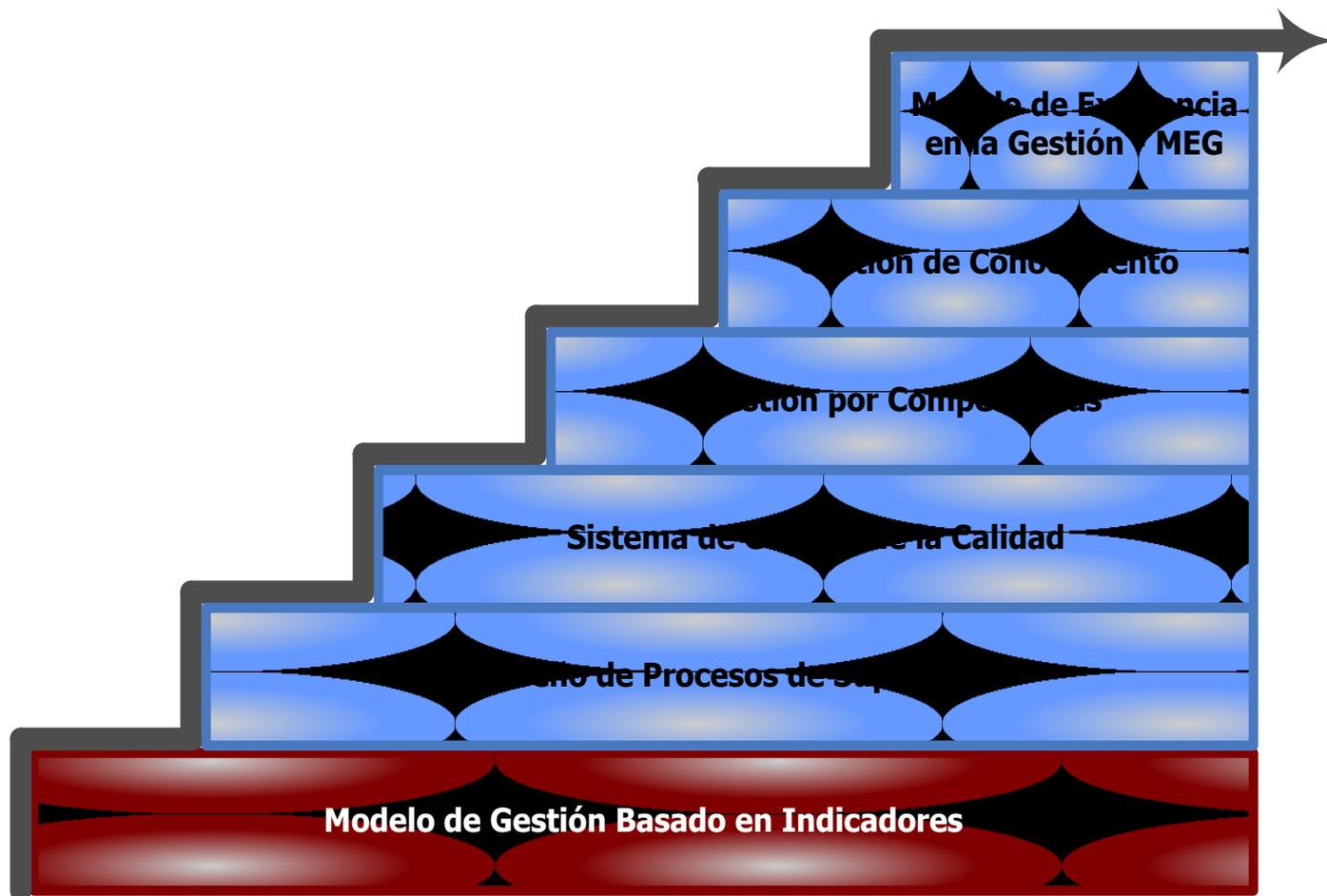


## OSINERGMIN: regulador y supervisor del sector energía y minas

Minería					
Gas natural					
Hidrocarburos líquidos					
Electricidad					
	Consejo Directivo		Tribunal de Apelaciones y Sanciones en Energía y Minería	Junta de Apelaciones de Reclamos de Usuarios	Tribunal de Solución de Controversias
	Fiscalización	Regulación			Cuerpos Colegiados
Regulación		✓			
Normativa	✓	✓			
Fiscalización - Supervisión	✓		✓		
Reclamos de Usuarios				✓	
Solución de Controversias					✓
Post-Privatización	✓	✓			



# Evolución de gestión - OSINERGMIN





## El modelo general del mercado de los servicios públicos

A lo largo de los últimos años ha habido intensos procesos de liberalización en las industrias de redes. ¿Qué promesas llevaban implícitos estos procesos?

↑ competencia, ↑ eficiencia, ↓ precios y ↑ **calidad**

¿Cómo está funcionando el nuevo modelo de mercado de los servicios públicos?

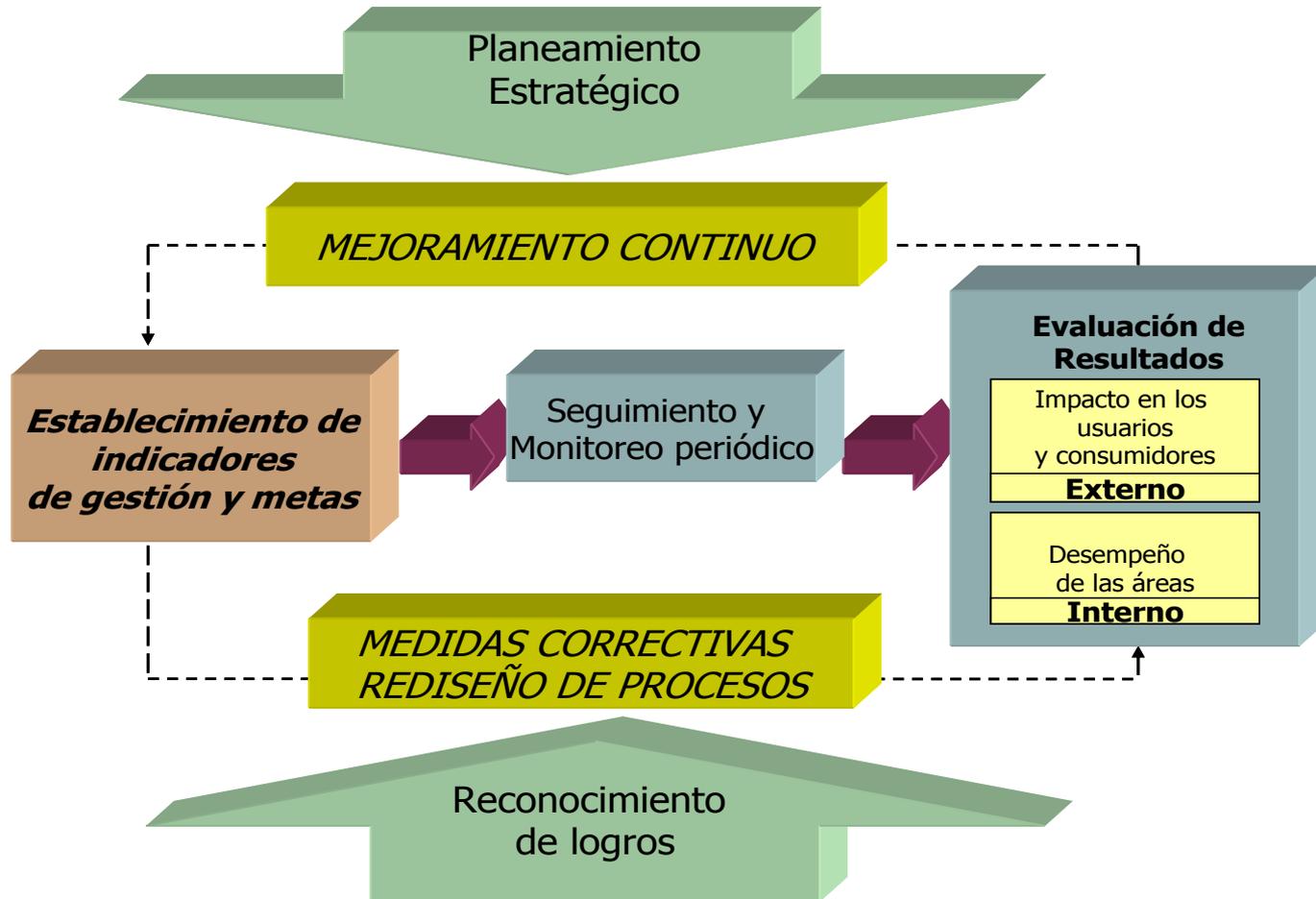
Tomado de : Regulacion de la calidad por A. Costas (junio-2006)



# Supervisión de la calidad en el sector electricidad peruano



# Modelo de gestión basado en indicadores

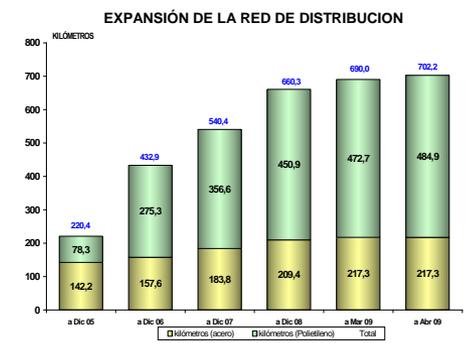
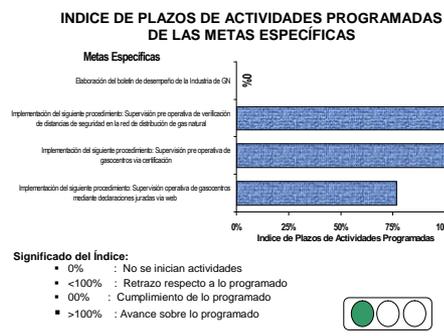
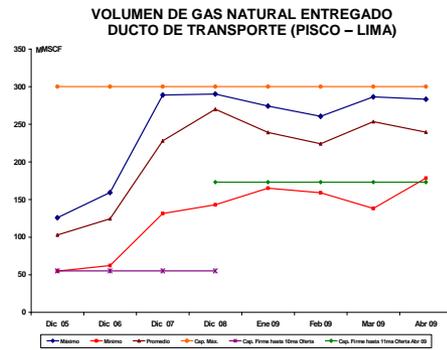
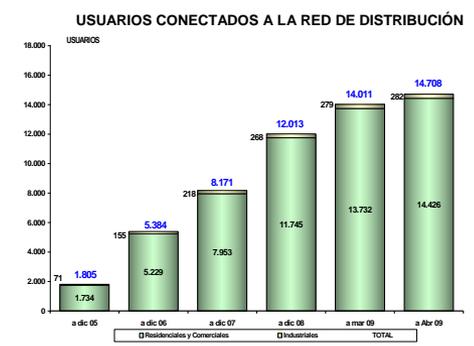
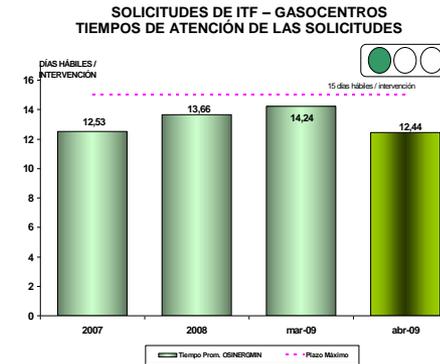
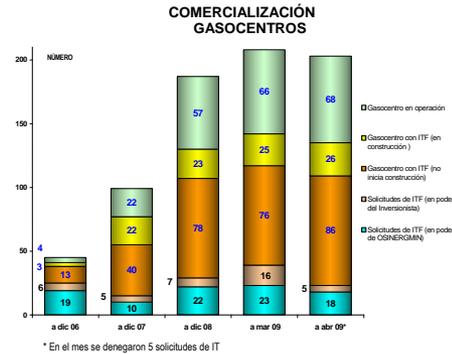






# Seguimiento y monitoreo periódico

## GERENCIA DE FISCALIZACIÓN DE GAS NATURAL

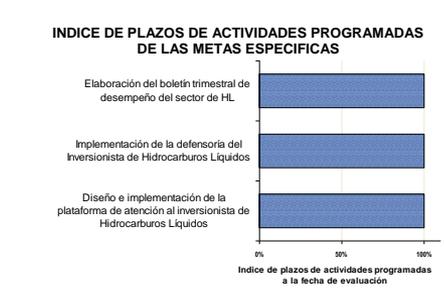
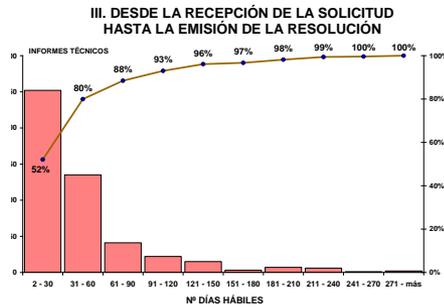
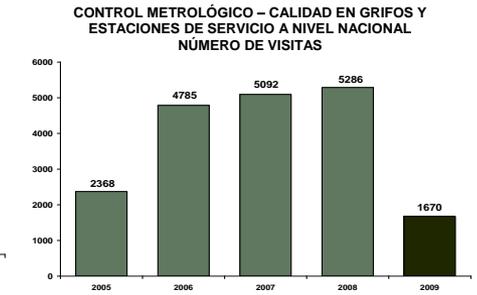
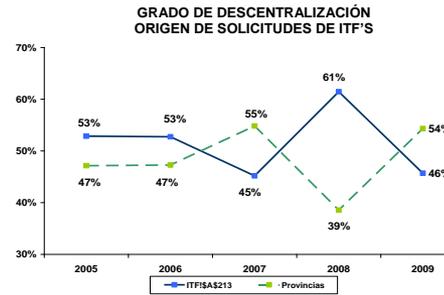
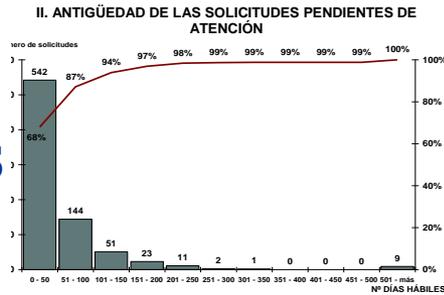
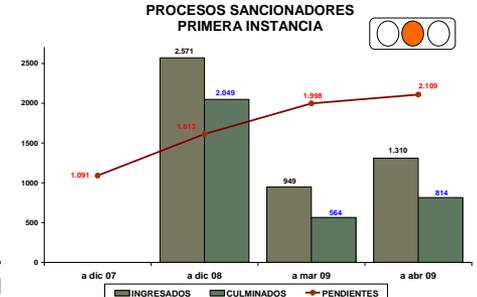
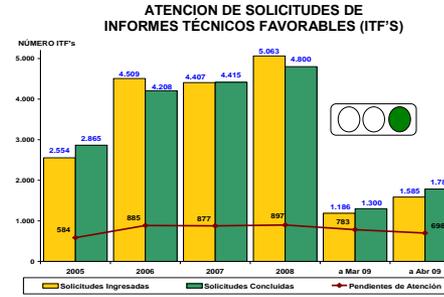


# Abril 2009



# Seguimiento y monitoreo periódico

## GERENCIA DE FISCALIZACIÓN DE HIDROCARBUROS LÍQUIDOS



**Significado del Índice:**

- 0% : No se inician actividades
- <100% : Retraza respecto a lo programado
- 100% : Cumplimiento de lo programado
- >100% : Avance sobre lo programado

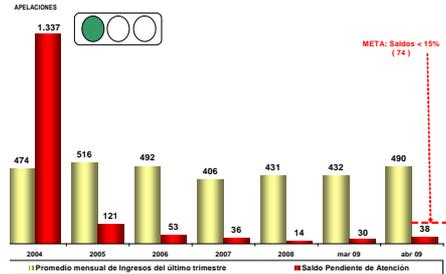
# Abril 2009



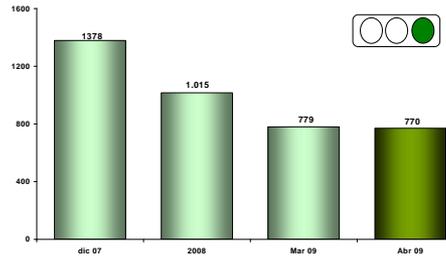
# Seguimiento y monitoreo periódico

**SECRETARÍA  
TECNICA DE  
ORGANOS  
RESOLUTIVOS /  
JARU / TASTEM**

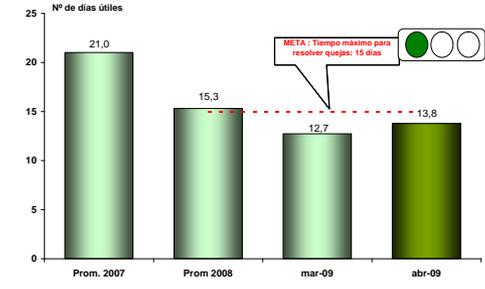
## IV. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS RESOLUCIONES QUE RESUELVEN LAS APELACIONES (Pendientes de Verificación)



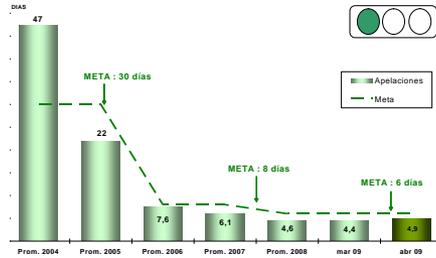
## IV. VERIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS RESOLUCIONES QUE RESUELVEN LAS APELACIONES (Pendientes de Verificación)



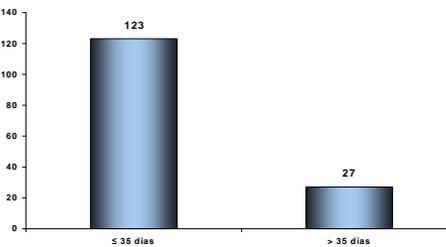
## TIEMPO DE ATENCIÓN DE QUEJAS (JARU)



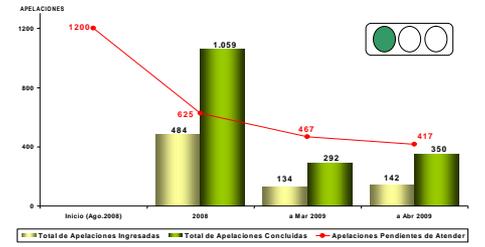
## iii. TIEMPO DE ATENCIÓN DE LAS APELACIONES CONCLUIDAS Y NOTIFICADAS



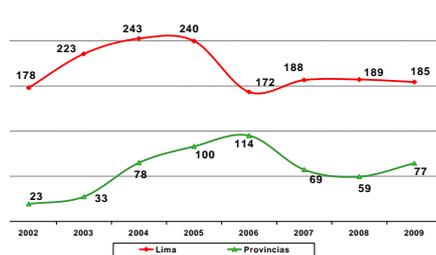
## V. PROCEDIMIENTO SANCIONADOR Nº DE SANCIONES EMITIDAS EN MENOS DE 35 DÍAS



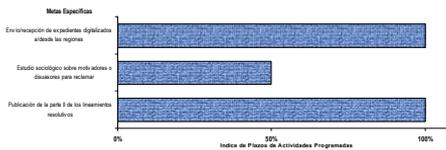
## RECURSOS IMPUGNATIVOS A SANCIONES (TASTEM) I. APELACIONES PENDIENTES DE ATENCIÓN



## iii. Nº DE APELACIONES / 100,000 CLIENTES (Según lugar de origen)

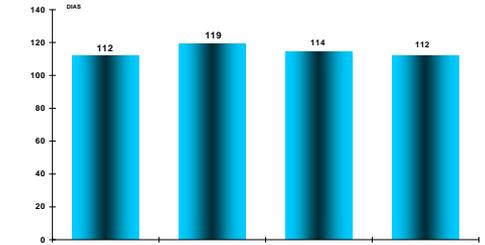


## INDICE DE PLAZOS DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS DE LAS METAS ESPECIFICAS



- Significado del Índice:
- 0% : No se inician actividades
  - <100% : Retrazo respecto a lo programado
  - 100% : Cumplimiento de lo programado
  - >100% : Avance sobre lo programado

## II. TIEMPO DE ATENCIÓN DE LOS RECURSOS IMPUGNATIVOS



**Abril 2009**





## **Fundamentos de la supervisión**

- Por resultados / indicadores
- En base a reportes / concesionarias
- Adecuadamente reglamentado / procedimientos
- Medición simplificada
- Diseño económico / multas



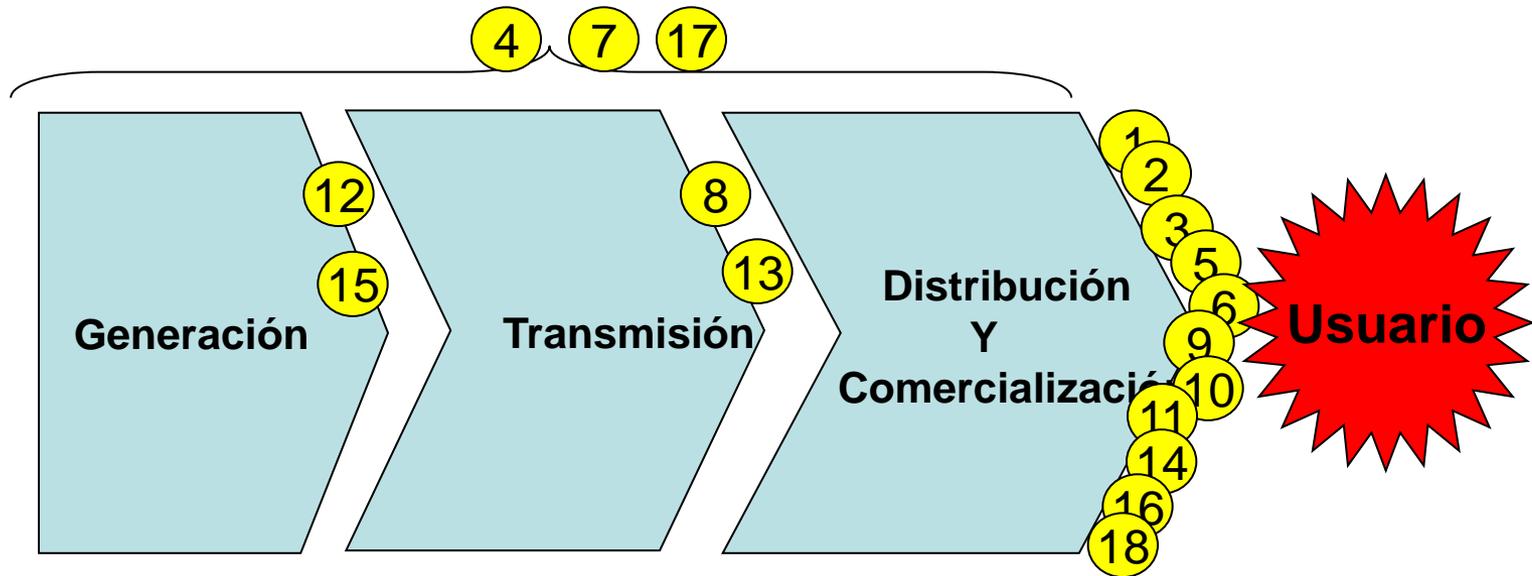
## **Fundamentos de la supervisión**

- Verificación inopinada y aleatoria / muestras
- Uso de fuentes secundarias / triangulación
- Debido proceso / legal
- Supervisión por emp. supervisoras / terceros
- Publicación de resultados
- Certificación ISO



## Cadena de valor y supervisión

La supervisión se concentra en los servicios de mayor impacto



### Procedimientos de supervisión

1.- Alumbrado Público	7.- Fuerza mayor	13.- Performance en transmisión
2.- Contraste de Medidores	8.- Servidumbre en transmisión	14.- Seguridad en redes BT y conexiones domiciliarias
3.- Seguridad Pública MT	9.- Generación en sistemas aislados	15.- Mantenimiento del COES
4.- Uso y acceso a redes de transmisión y distribución	10.- Cortes y reconexiones	16.- Contribución reembolsable
5.- Operación de sistemas eléctricos	11.- Seguridad en establecimientos públicos	17.- Supervisión medio ambiental
6.- Facturación, cobranza y atención al cliente	12.- Disponibilidad en SEIN	18.- Reintegros y recuperos



# Procedimientos de Supervisión



**Diez procedimientos de supervisión de GFE recibieron la Certificación ISO 9001:2000 a diciembre de 2008**





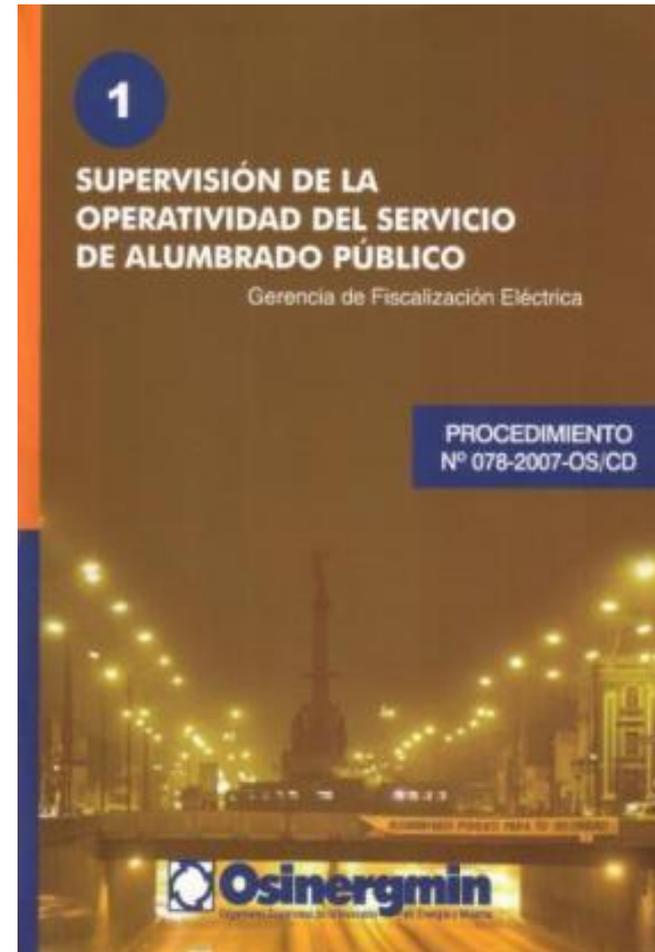
# Estudio de caso: Alumbrado público



## **Un antiguo problema: alumbrado público**

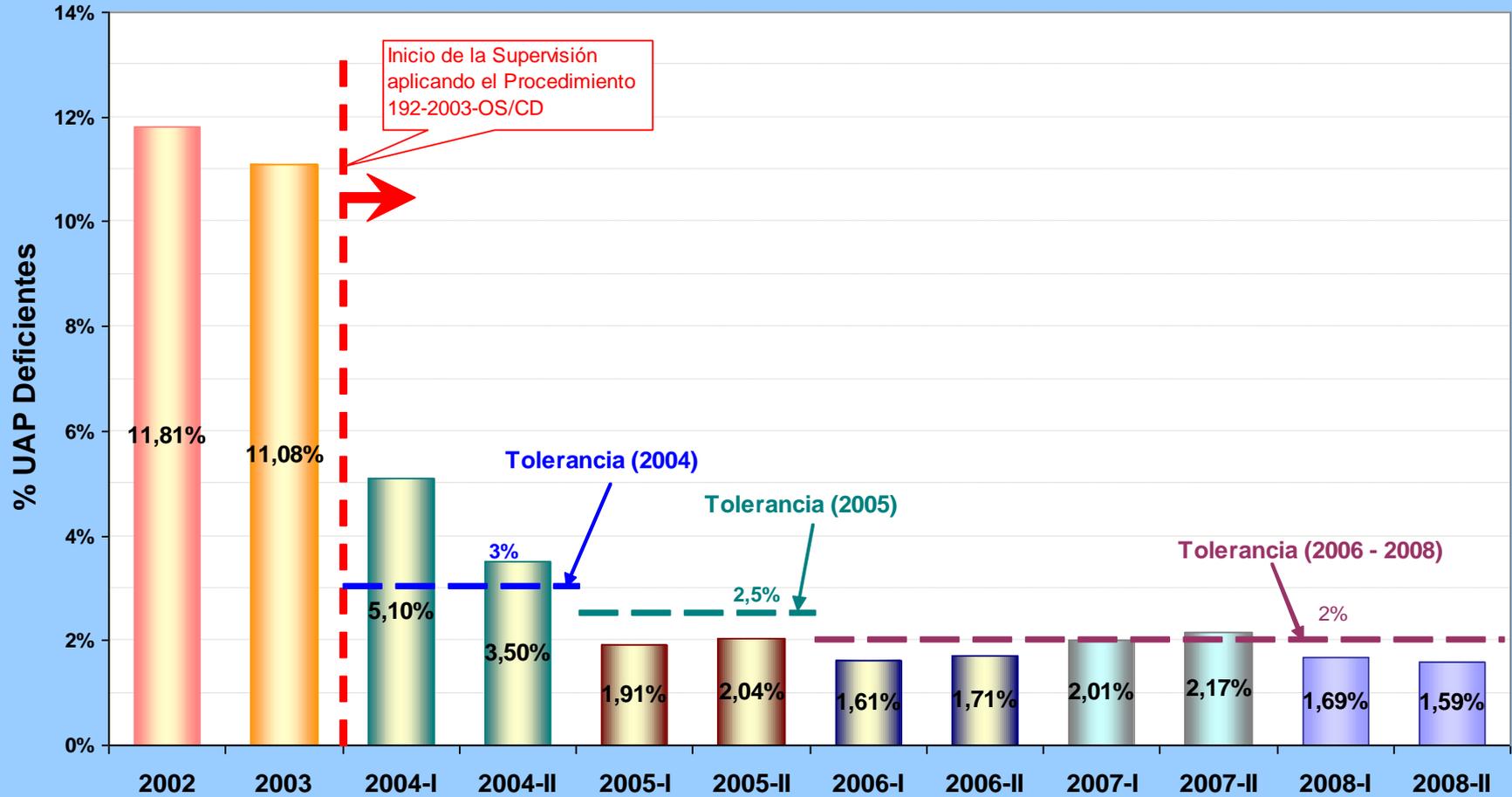
“El primer alumbrado establecido en la capital en 1592 consistía en unos pequeños candiles de barro llenos de grasa o manteca, que se ponían en las esquinas amarrados a unos clavos de fierro; siendo notable que no estaban resguardados del aire y que era por lo mismo necesario tener en un continuo afán a los encendedores de conservar la luz, hasta las once de la noche...”

“La Génesis de los Servicios Eléctricos de Lima”  
Santiago Antúnez de Mayolo (1930)



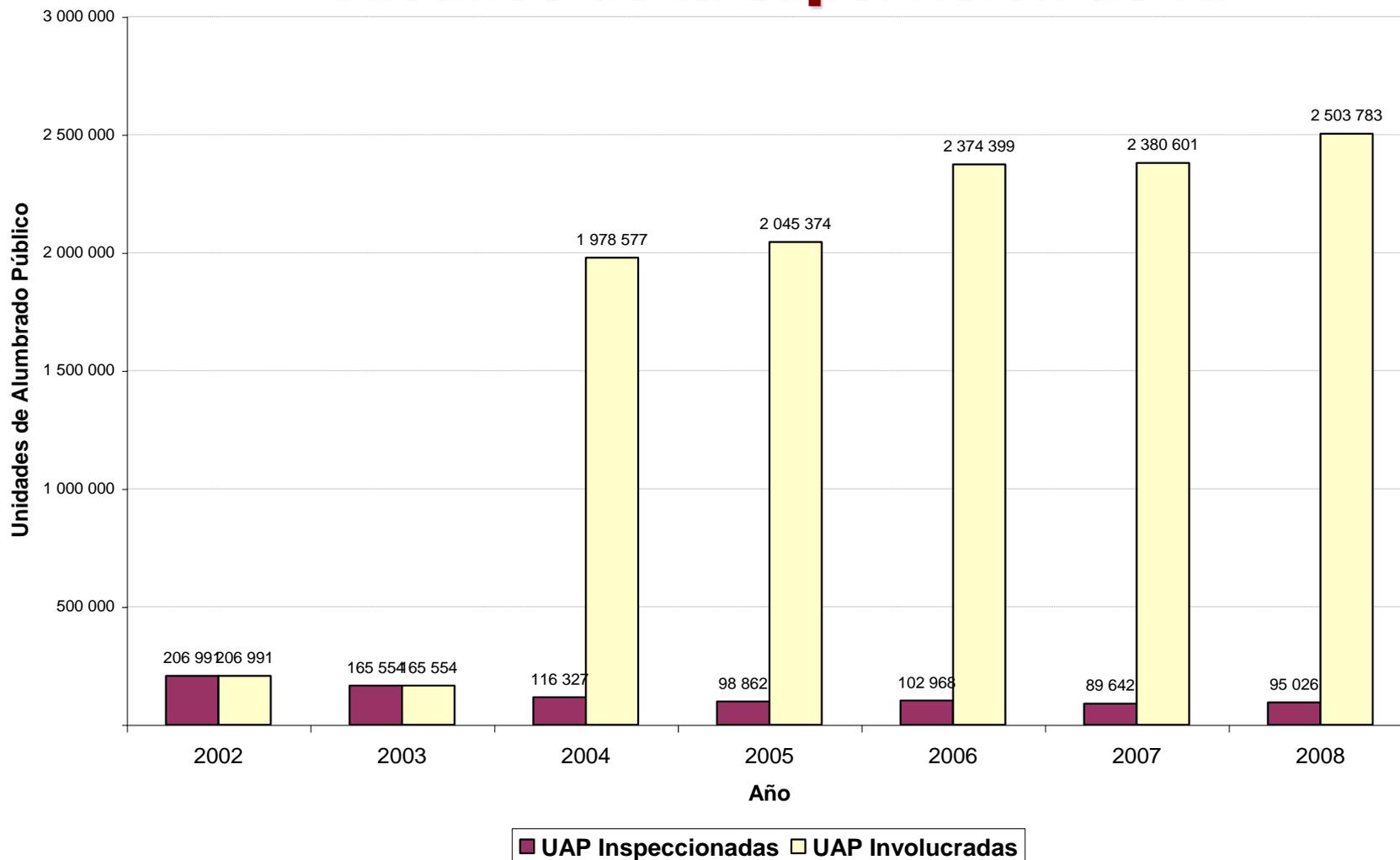


**Porcentaje de Unidades de Alumbrado Público Deficientes  
Datos Históricos a Nivel Nacional**



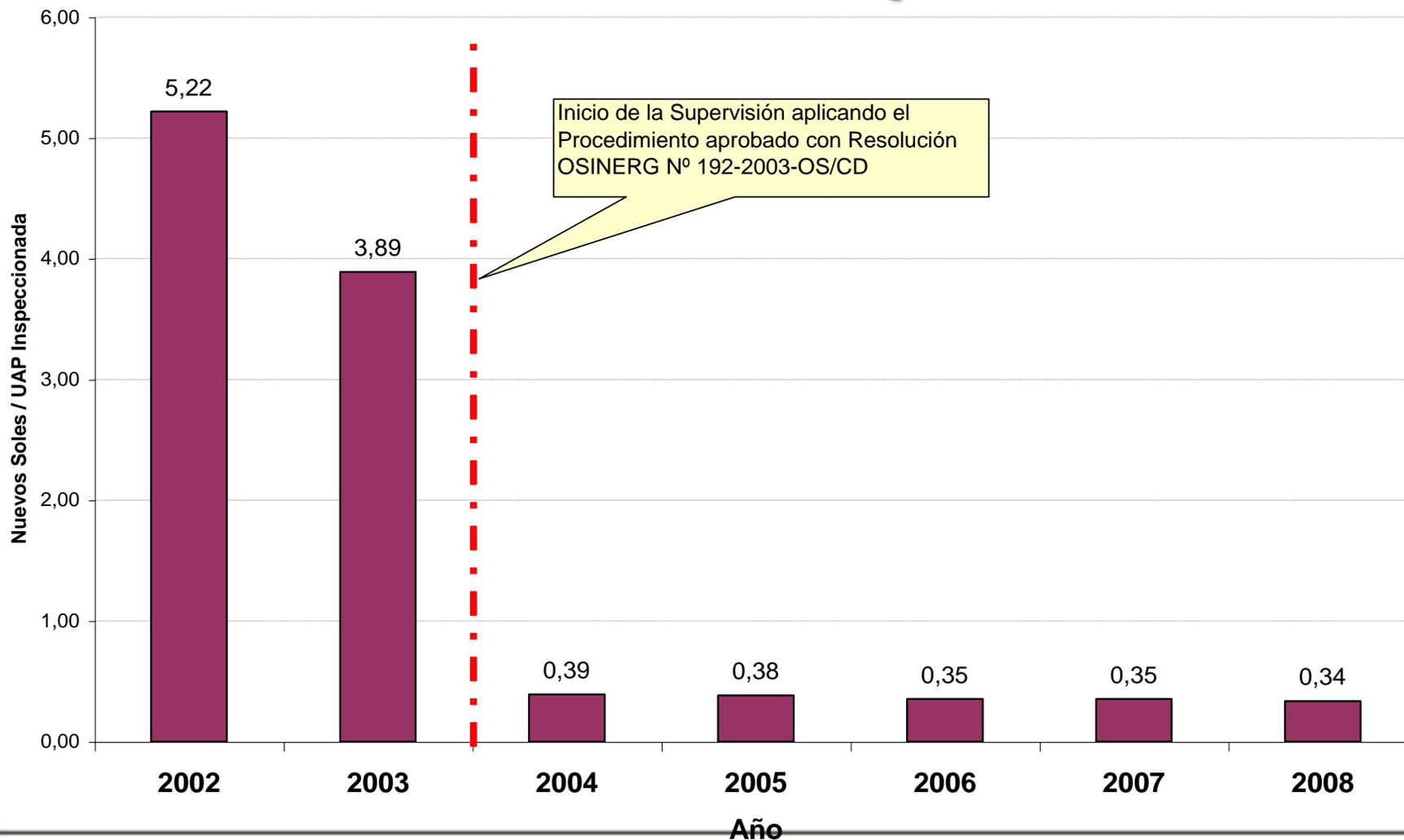


## Alcance de la supervisión de AP



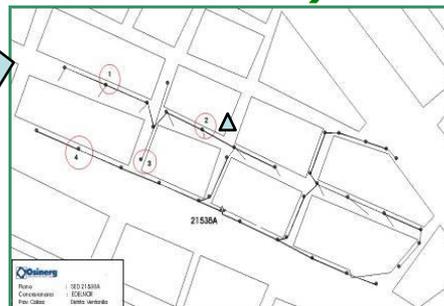
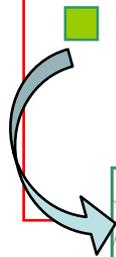
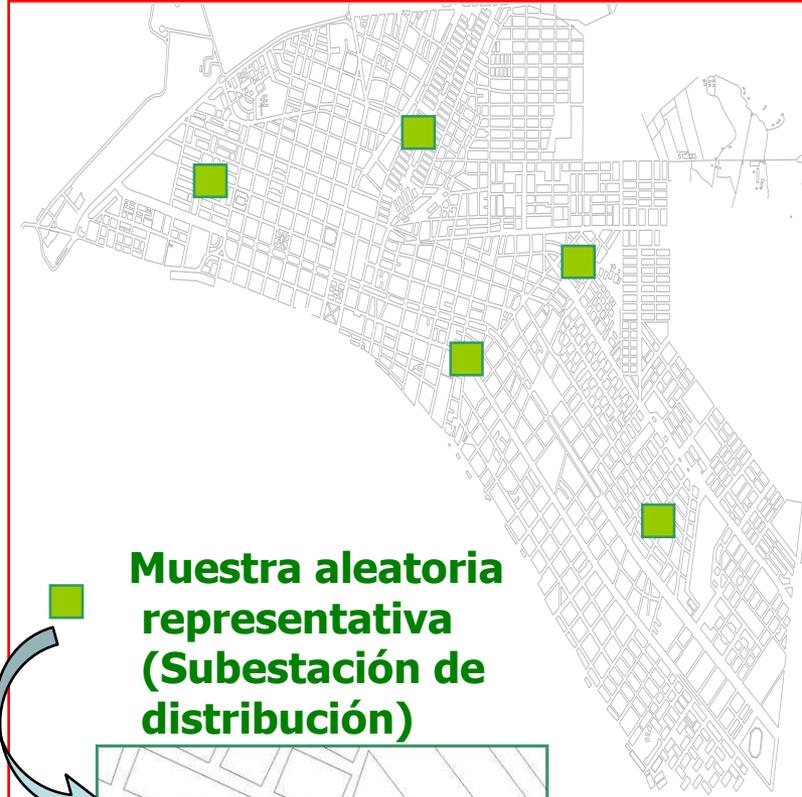


## Evolución del costo de supervisión del AP





# Supervisión muestral de la operatividad del servicio de AP





## Tamaño de la muestra

- El **tamaño de muestra**  $n_0$  para cada empresa concesionaria es definido como:

$$n_0 = \frac{p \times q \times Z^2}{d^2}$$

- donde:
  - $n_0$  : es el tamaño de muestra de UAP a verificar.
  - $p, q$  : porciones del universo, con y sin deficiencias.
  - $Z$ : es la abscisa de la curva normal que corta un área de  $\alpha$  en las colas de la distribución normal
  - $d$ : es el nivel de precisión deseado para la estimación



## Tamaño de la muestra

- Corrección para población finita:

$$n = \frac{n_0}{1 + (n_0 - 1) / N}$$

- n: constituye el tamaño de muestra final a evaluar (UAP)
- N: es la población de UAP del parque de alumbrado público del concesionario, que se evalúa en periodos semestrales.



## Teoría de multas

- La función de bienestar  $W$  incorpora todos los costos y beneficios esperado de una infracción

Donde:

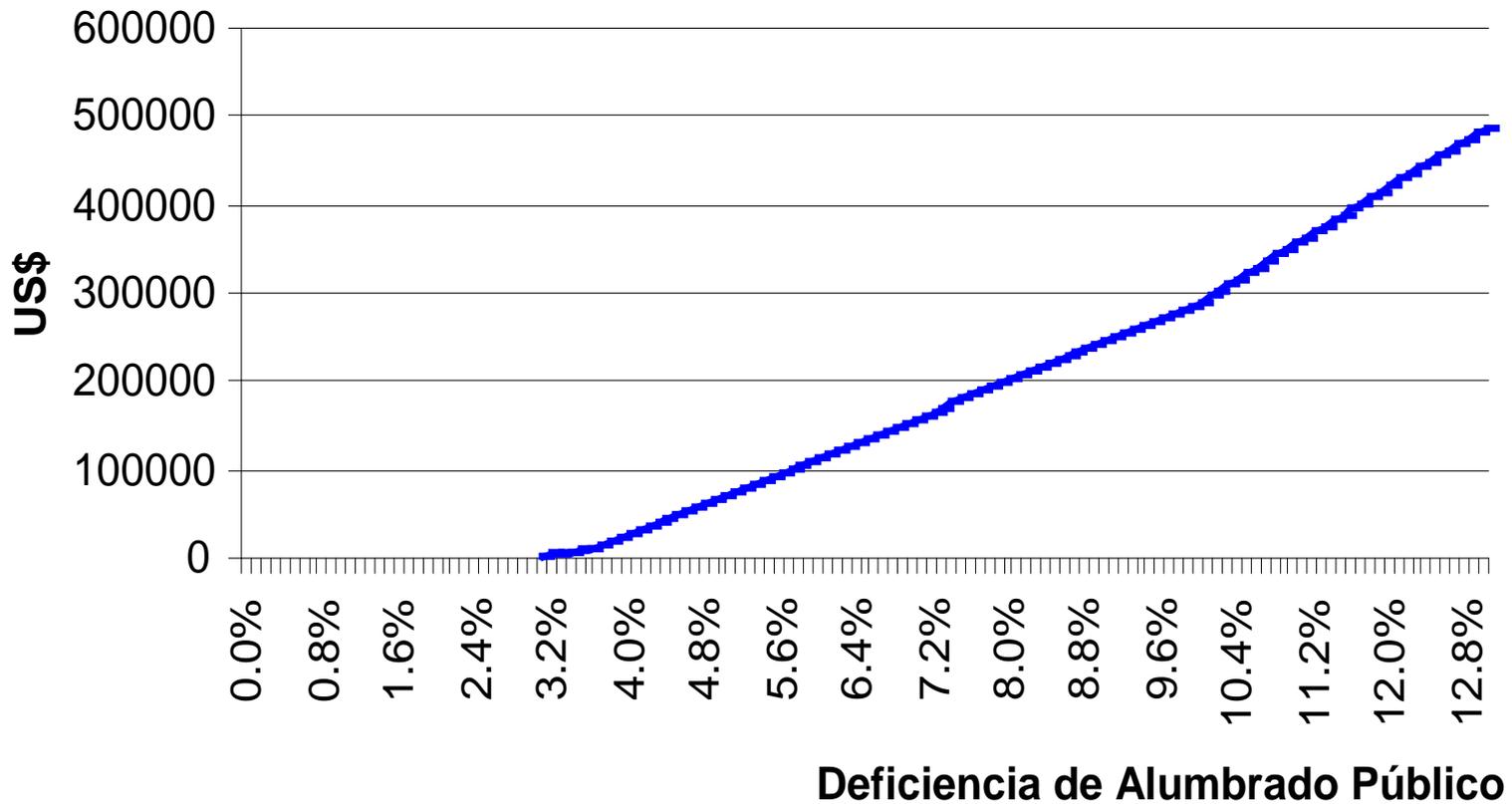
- $m^*$  : Importe de la multa
- $B$ : Beneficio esperado de la empresa
- $P(e)$ : Probabilidad de detección de la infracción = 1.

**El beneficio se calcula a partir de los ahorros que la concesionaria obtiene por no mantener operativo el servicio de alumbrado público**



## Multas de acuerdo a la desviación respecto al Límite

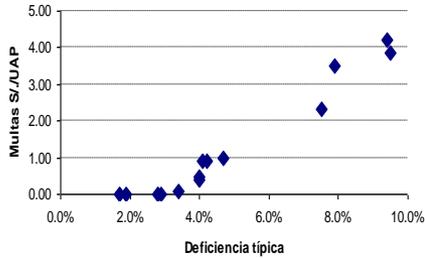
Aplicable a una empresa con mas de 300 000 UAP



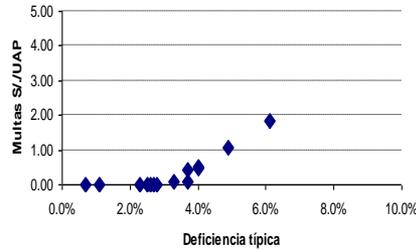


# Evolución deficiencias vs multas en AP (2004-I al 2008-II)

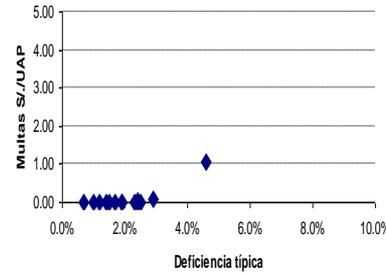
2004-I



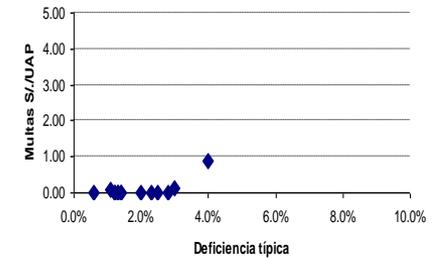
2004-II



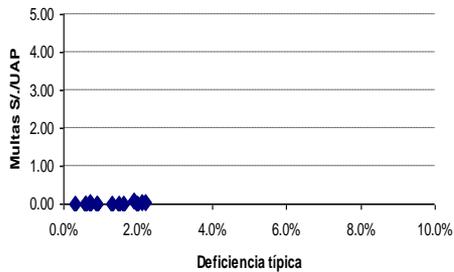
2005-I



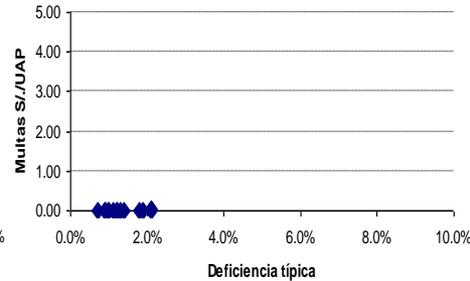
2005-II



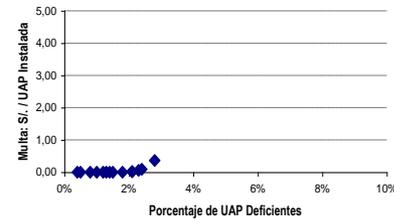
2006-I



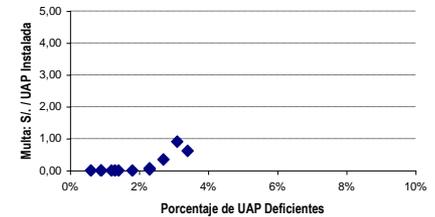
2006-II



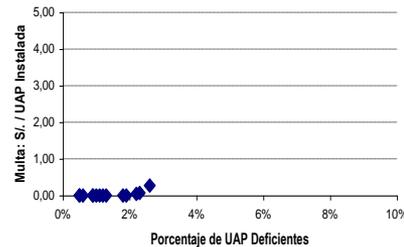
2007-I



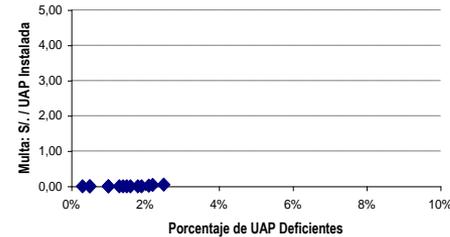
2007-II



2008-I



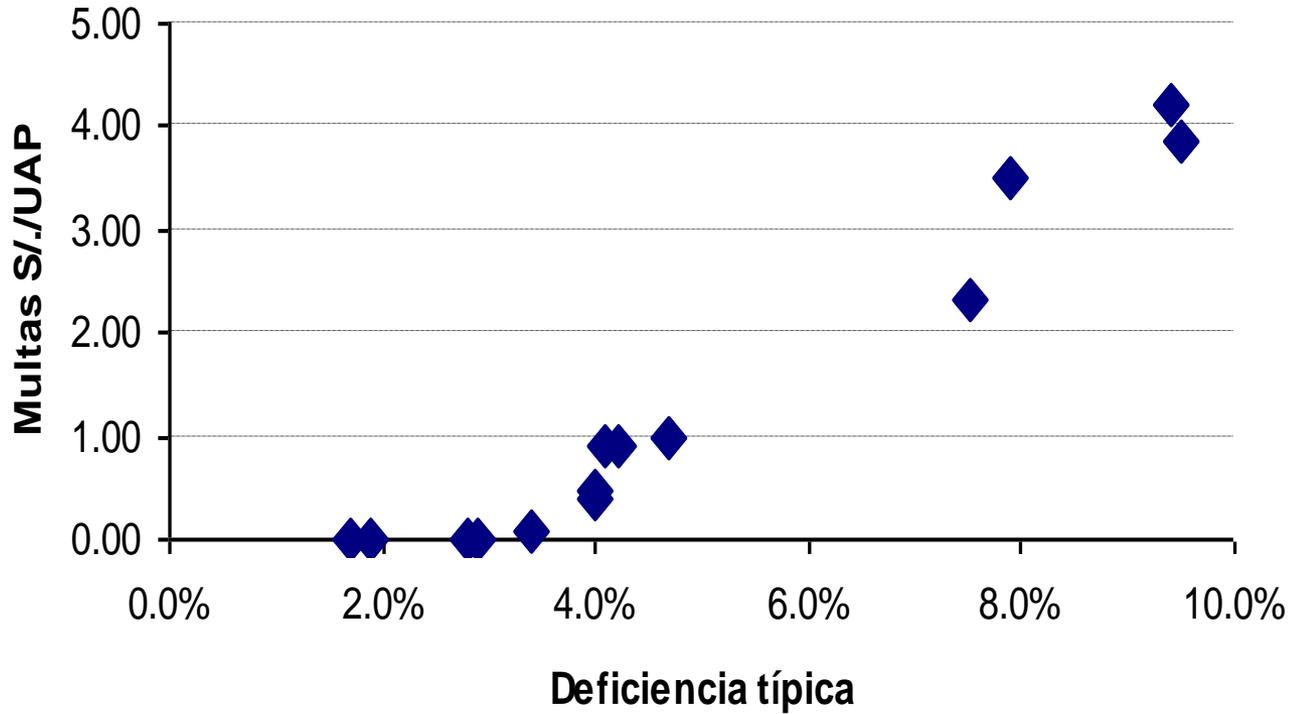
2008-II





## Deficiencias vs multas en AP

2004-I

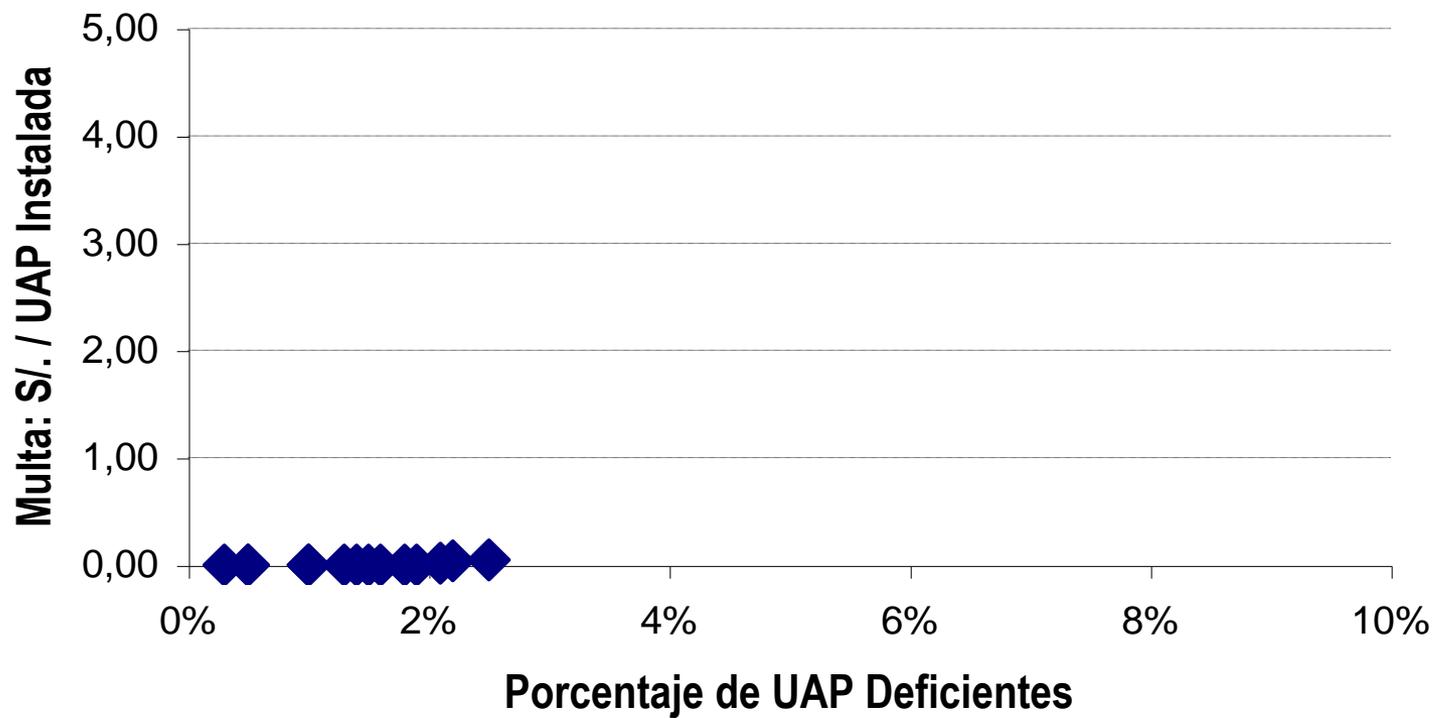


◆ Empresas concesionarias



## Deficiencias vs multas en AP

2008-II



◆ Empresas concesionarias



# Certificación ISO 9001:2000 Supervisión Alumbrado Público





# Rendición de cuentas Publicaciones

Supervisión de la Facturación,  
Cobranza y Atención al Usuario en  
el Perú

Supervisión de la Seguridad  
de Instalaciones Eléctricas en  
Establecimientos Públicos en el Perú

Supervisión y Fiscalización  
de Contratación de Medidores  
de Electricidad en el Perú

Documento  
de Trabajo N° 01-GFE

Supervisión y Fiscalización  
del Servicio de Alumbrado  
Público en el Perú



Supervisión de los Sistemas  
Eléctricos Rurales en el Perú

Resultados de la Supervisión del  
Servicio de Alumbrado Público  
en el Perú

Supervisión de Deficiencias de  
Seguridad en Líneas de Transmisión

Documento de  
Trabajo N° 10-GFE

Metodología, Diseño y Compendio  
de escalas de Multas y Sanciones por  
Incumplimiento de Procedimientos de  
Supervisión y Fiscalización Eléctrica

Gerencia de Fiscalización Eléctrica





# Buenas Prácticas Gubernamentales

## Ciudadanos al Día

[www.cad.org.pe](http://www.cad.org.pe)

- Postulaciones del OSINERGMIN desde el año 2005
- Ganador Nacional en las Categorías de Fiscalización y Cumplimiento de la Ley y Gestión Interna 2005-2008



# Modelo de excelencia: “Malcolm Baldrige”

Perfil Organizacional (Ambiente, Relaciones y Desafíos)



**Finalista  
Premio  
2008**



CRITERIOS	EJEMPLO DE APLICACIÓN (ALUMBRADO PUBLICO)
LIDERAZGO	Contar con un servicio de alumbrado público continuo, suficiente y de calidad adecuada.
PLANEAMIENTO ESTRATEGICO	<p><b><i>Delimitar el rol supervisor y empresarial</i></b></p> <p>Verifica resultados finales de la prestación y no los procedimientos operativos y mantenimiento de redes.</p>
ORIENTACION A CLIENTES	<p><b><i>Externo:</i></b> Fijar metas de limites admisibles en la continuidad del servicio</p> <p><b><i>Interno:</i></b> Labor de supervisión optimizada menos costosa y mayor cobertura</p>
GESTION DE PROCESOS	Rediseñar el proceso de supervisión. De una supervisión de cada unidad, a una supervisión por muestreo estadístico e implementación de incentivos económicos para impulsar mejora.



# Supervisores Externos

- Convocatoria pública
- Evaluaciones:
  - Hoja de Vida
  - Técnica
  - Psicológica
  - Entrevista personal
  - Económica





# Congreso internacional de supervisión CIER 2008



## 1<sup>er</sup> Congreso Internacional “SUPERVISIÓN DEL SERVICIO ELÉCTRICO”

Del 4 al 5 de setiembre, 2008

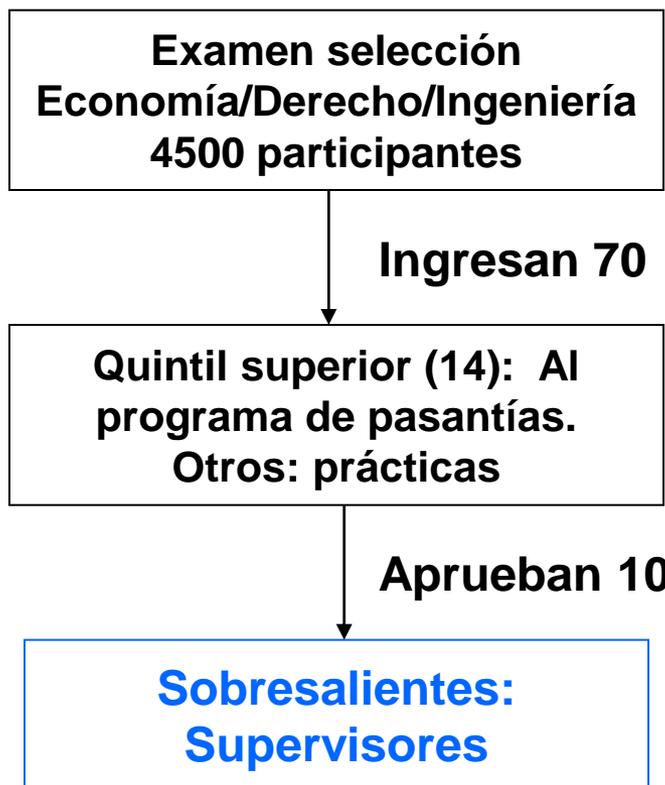
Lima – Perú





## VII Curso Anual de Extensión Universitaria del OSINERGMIN Enero-Marzo 2009

### Especialización en Regulación y Supervisión de Energía





PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ

FACULTAD DE CIENCIAS SOCIALES  
ESCUELA DE GRADUADOS



---

"Análisis del Impacto de la Fiscalización realizada por la Autoridad  
Regulatoria a la Calidad del Servicio de Alumbrado Público en el  
Perú"

Tesis para optar el Grado de Magíster en Economía

Victor Murillo Huamán

Julio, 2007

**Investigaciones  
en Programas  
de Maestría -  
PUCP**



## **Algunos Resultados**





# Un testimonio

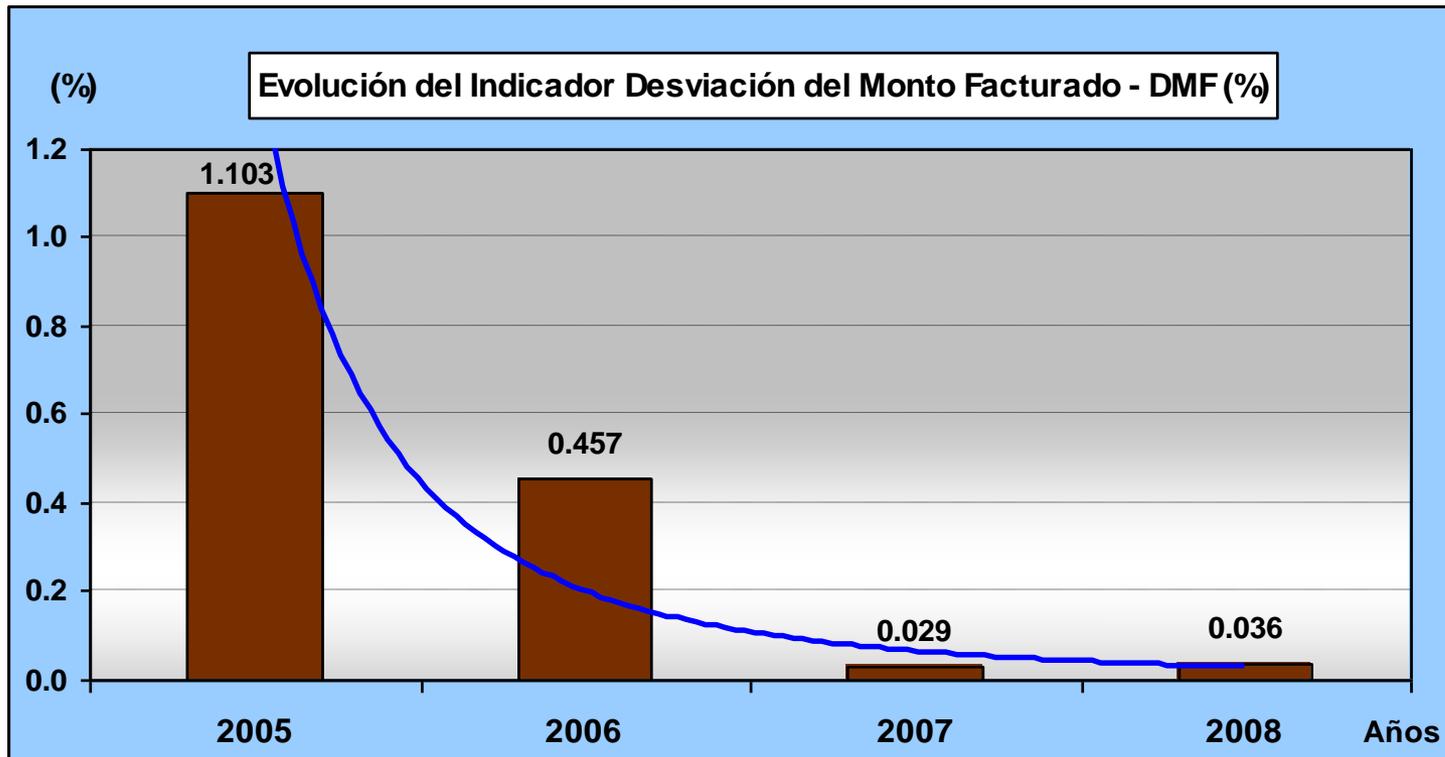




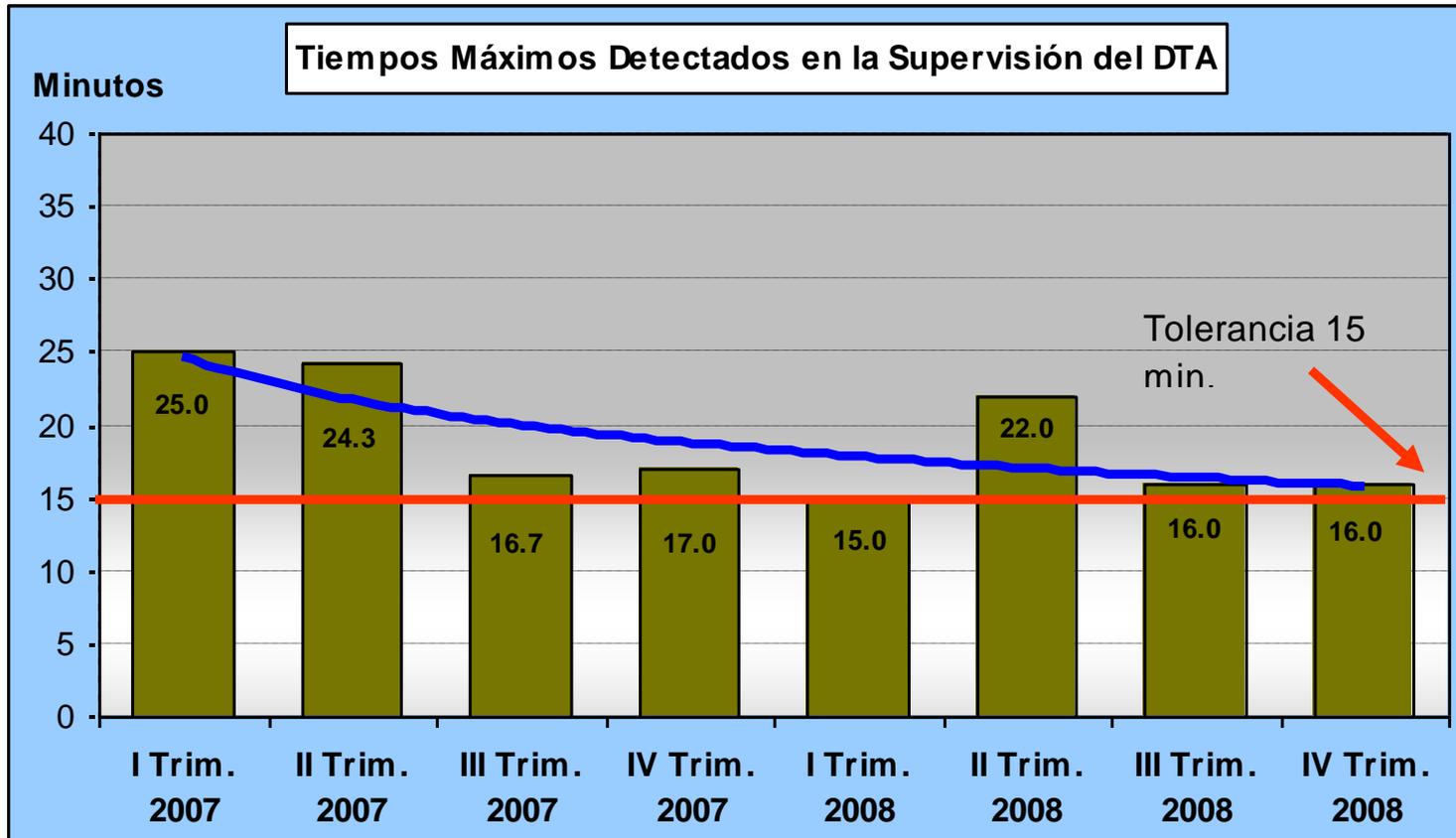
# Otros indicadores del sector



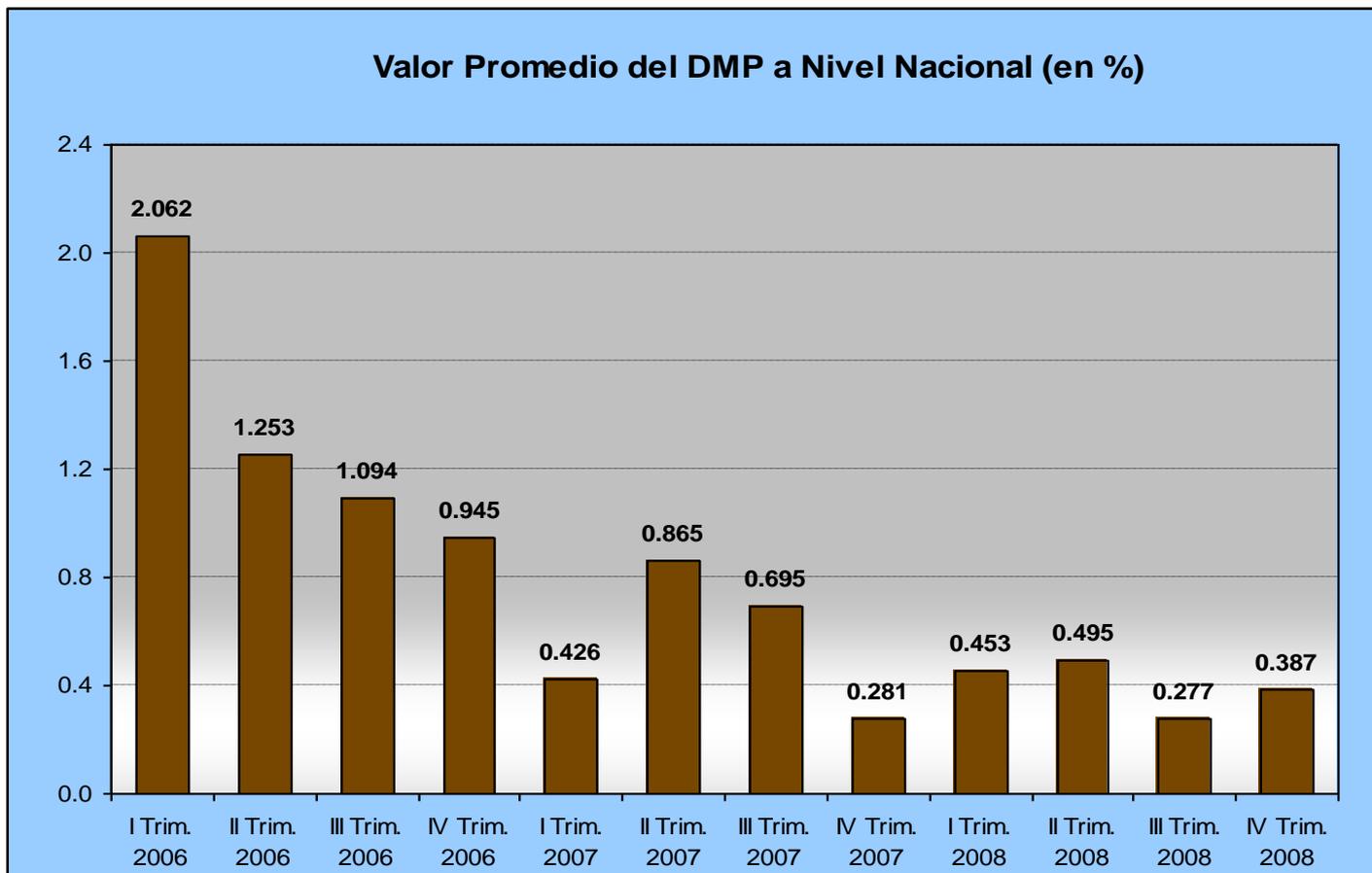
## Supervisión de la Facturación, Cobranza y Atención al Usuario



Desviación del Monto Facturado (DMF).- Mide el exceso facturado mensualmente por la empresa



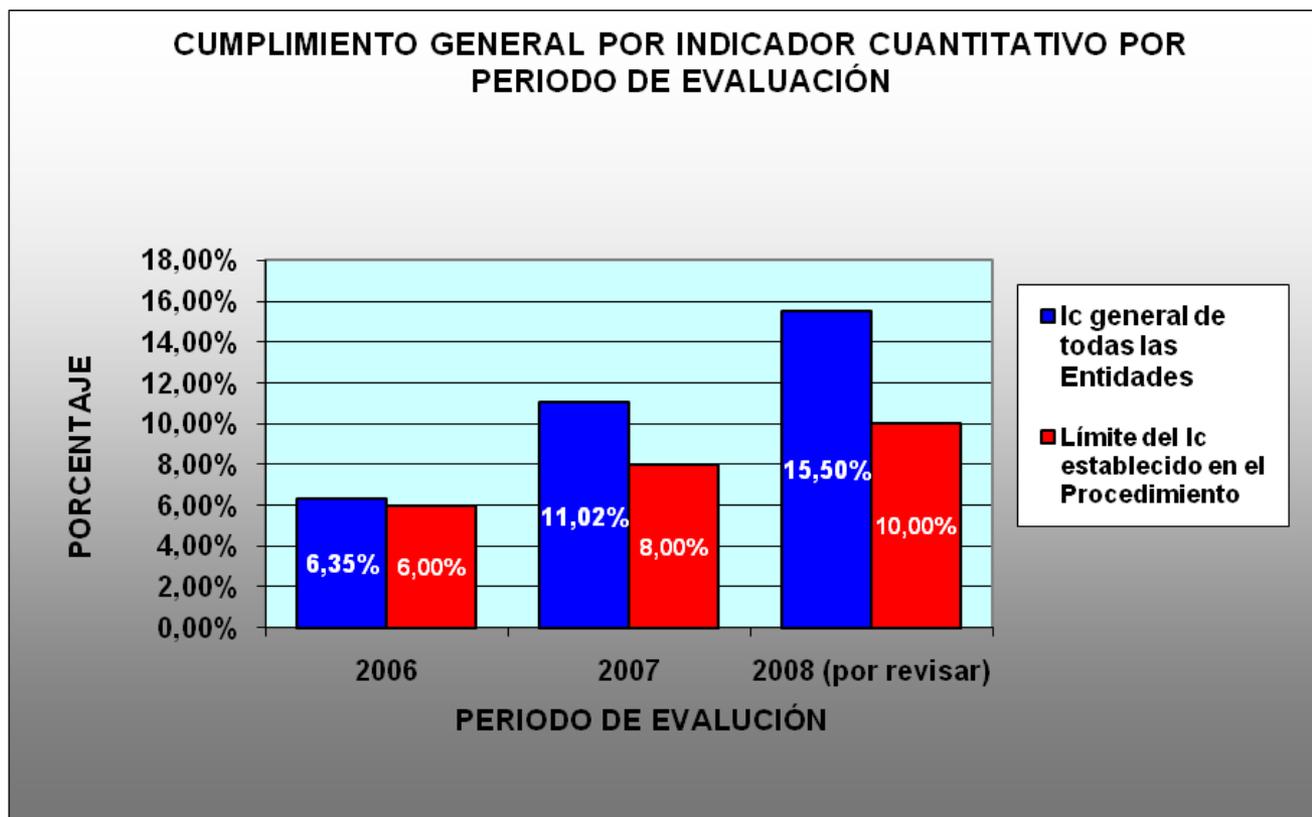
Desviación del Tiempo de Atención al Usuario (DTA).- Determina los excesos del tiempo incurrido en la cobranza de los recibos de los usuarios, en las oficinas de las empresas concesionarias, respecto al tiempo de atención máximo de 15 minutos



Desviación del Monto de los Presupuestos de Nuevos Suministros (DMP).- Determina el grado de desviación de los montos presupuestados para la atención de nuevos suministros y la modificación de suministros existentes, respecto de los cargos máximos establecidos por la normativa vigente.



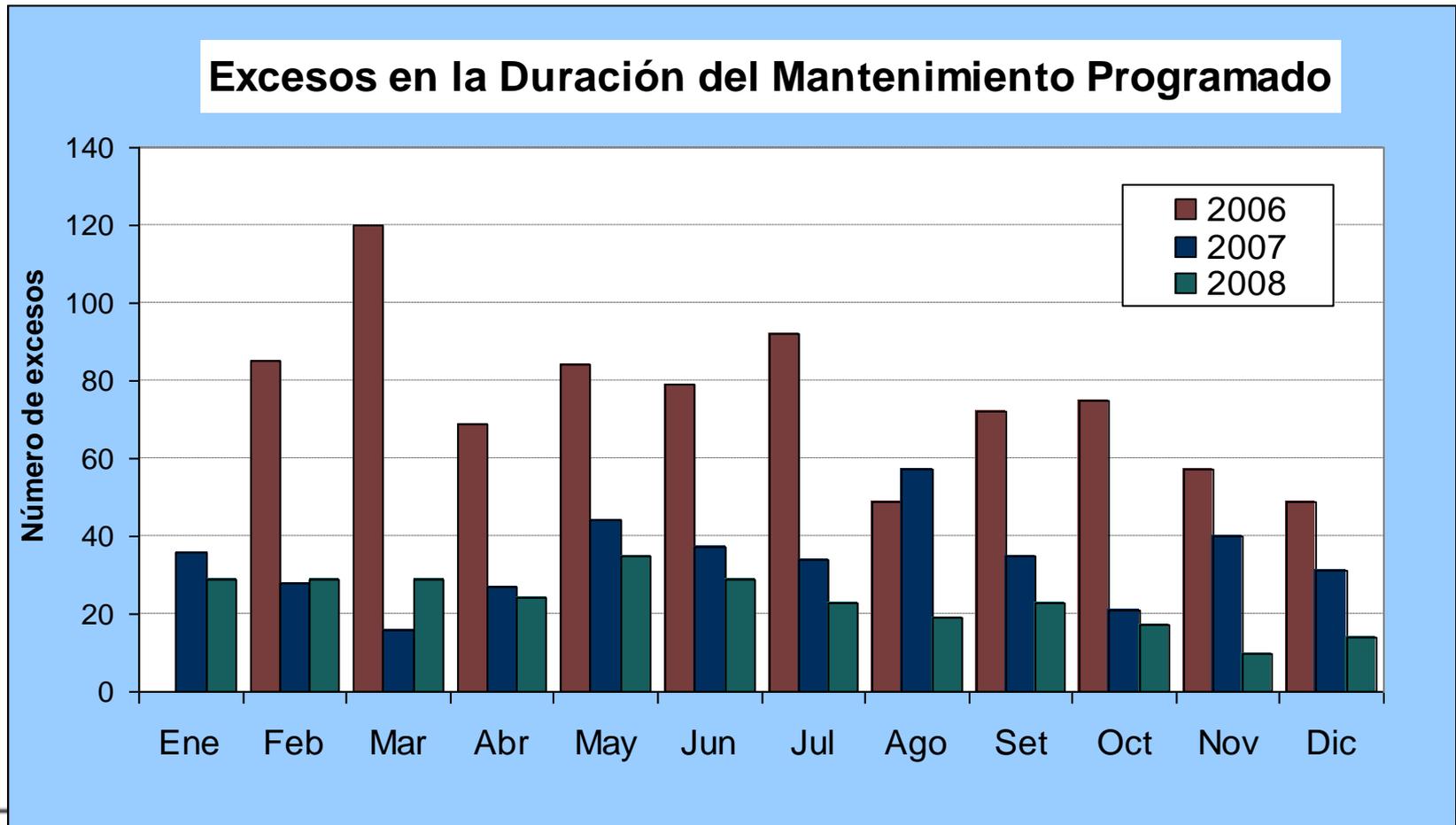
## Deficiencias de Seguridad en Líneas de Transmisión y Zonas de Servidumbre



$$Ic = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de vanos con fajas de servidumbre saneadas}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de vanos con construcciones en fajas de servidumbre}}$$



# Disponibilidad y Estado Operativo de Unidades de Generación del SEIN





# Supervisión de la Operación de los Sistemas Eléctricos de Distribución



## Reporte Diario de Interrupciones Importantes

Periodo Del : 04/05/2009

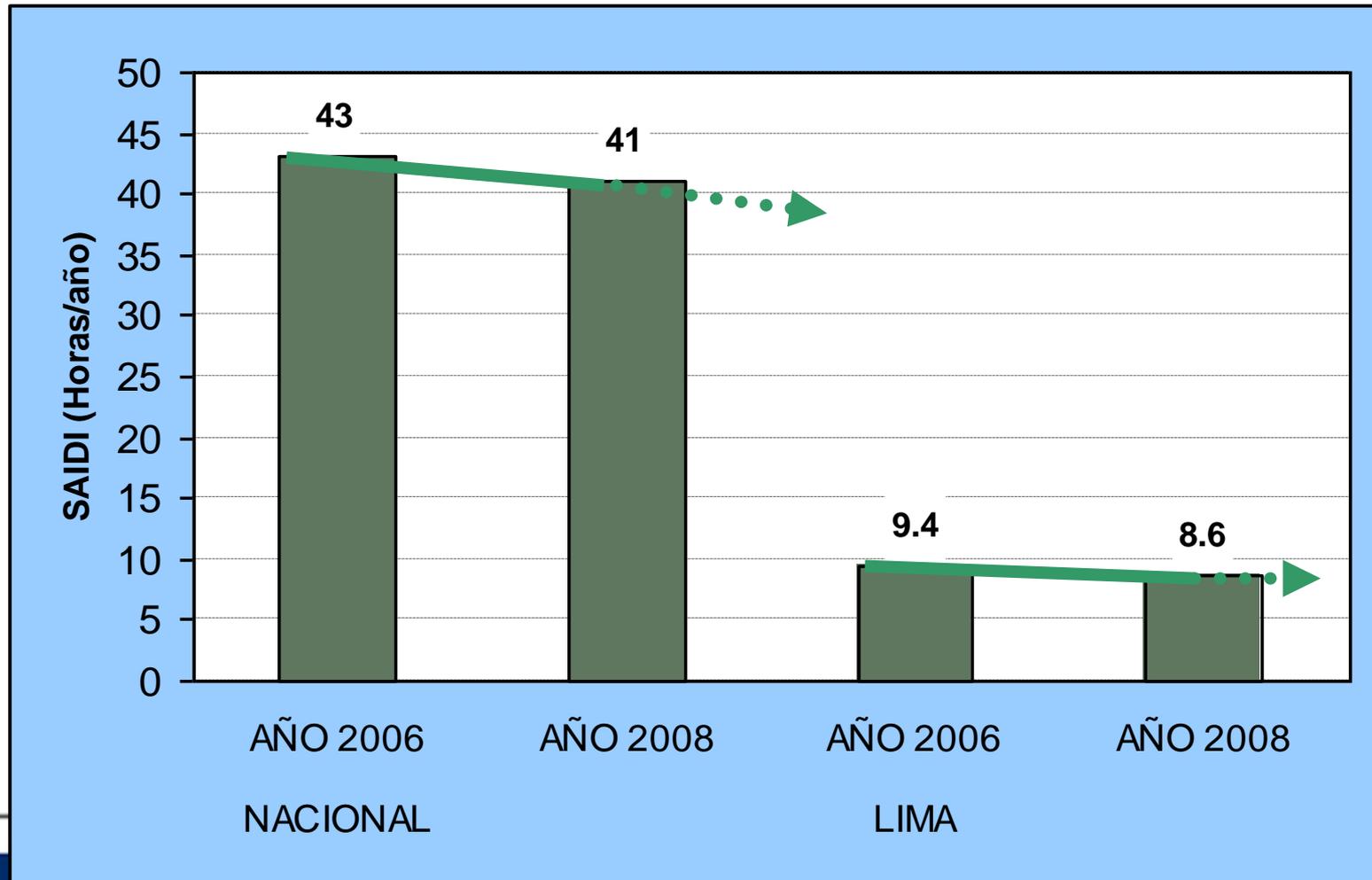
Actualizado : 11/05/2009 12:11

Al : 11/05/2009

Empresa	Inicio Interrupción	Duración	Motivo Interrupción	Causa Interrupción	Tipo Instalación	Usuarios Afectados	Lugares Afectados
<b>Reportadas el día : lunes 11 mayo 2009</b>							
3DCAÑETE	09/05/2009 02:29	0d 2h 43m	FALLA	TERCEROS	DISTRIBUCION	5,120	SAN VICENTE, SAN LUIS, CERRO AZUL,
3LECTRO SUR ESTE	10/05/2009 16:05	0d 3h 2m	FALLA	FENOMENOS NATU	DISTRIBUCION	5,863	CHECA,
3LECTRO SUR ESTE	10/05/2009 20:10	0d 0h 7m	FALLA	FENOMENOS NATU	DISTRIBUCION	7,632	ACOMAYO, ACCHA, PILLPINTO,
3LECTRO SUR ESTE	10/05/2009 16:03	0d 0h 59m	FALLA	FENOMENOS NATU	DISTRIBUCION	6,813	CACHIMAYO,
3LECTRO SUR ESTE	10/05/2009 14:55	0d 0h 58m	FALLA	FENOMENOS NATU	DISTRIBUCION	5,863	CHECA,
3LECTRO SUR MEDIO	09/05/2009 06:00	0d 10h 48m	PROGRAMADO	INTERNAS	DISTRIBUCION	5,300	SALAS GUADALUPE,
3LECTRO SUR MEDIO	10/05/2009 00:52	0d 6h 58m	FALLA	INTERNAS	TRANSMISION	32,000	CHINCHA ALTA, CHINCHA BAJA, ALTO LARAN,
3LECTRO SUR MEDIO	10/05/2009 07:34	0d 1h 23m	FALLA	INTERNAS	DISTRIBUCION	5,300	SALAS GUADALUPE,
3LECTRO SUR MEDIO	10/05/2009 06:02	0d 1h 44m	FALLA	INTERNAS	TRANSMISION	31,000	CHINCHA ALTA, EL CARMEN,
3LECTROCENTRO	08/05/2009 22:20	0d 0h 16m	FALLA	INTERNAS	GENERACION	5,021	SAN FRANCISCO - AYACUCHO, SANTA ROSA-SAN FRANCISCO, AYNA,
3LECTROCENTRO	08/05/2009 15:17	0d 0h 25m	FALLA	TERCEROS	DISTRIBUCION	8,024	HUANCAYO, CHILCA,
3LECTRONORTE	10/05/2009 02:06	0d 1h 46m	FALLA	INTERNAS	DISTRIBUCION	9,669	PUEBLO NUEVO, FERREYAFE,
3LECTRONORTE	10/05/2009 08:45	0d 0h 31m	FALLA	INTERNAS	DISTRIBUCION	7,981	MONSEFU, REQUE,
<b>Reportadas el día : viernes 08 mayo 2009</b>							
3LECTRO SUR MEDIO	07/05/2009 03:28	0d 0h 20m	FALLA	INTERNAS	DISTRIBUCION	5,300	SALAS GUADALUPE,
3LECTRO SUR MEDIO	07/05/2009 14:18	0d 0h 15m	FALLA	INTERNAS	DISTRIBUCION	6,500	PISCO,
3LECTRO SUR MEDIO	08/05/2009 07:00	0d 3h 57m	PROGRAMADO	INTERNAS	DISTRIBUCION	6,550	PISCO,
3LECTROCENTRO	07/05/2009 14:29	0d 0h 5m	FALLA	INTERNAS	DISTRIBUCION	8,790	CONCEPCION, EL TAMBO, SAN JERONIMO DE TUNAN,
3LECTRONORTE	08/05/2009 21:53	0d 0h 15m	FALLA	INTERNAS	DISTRIBUCION	7,629	JAEN,
<b>Reportadas el día : jueves 07 mayo 2009</b>							

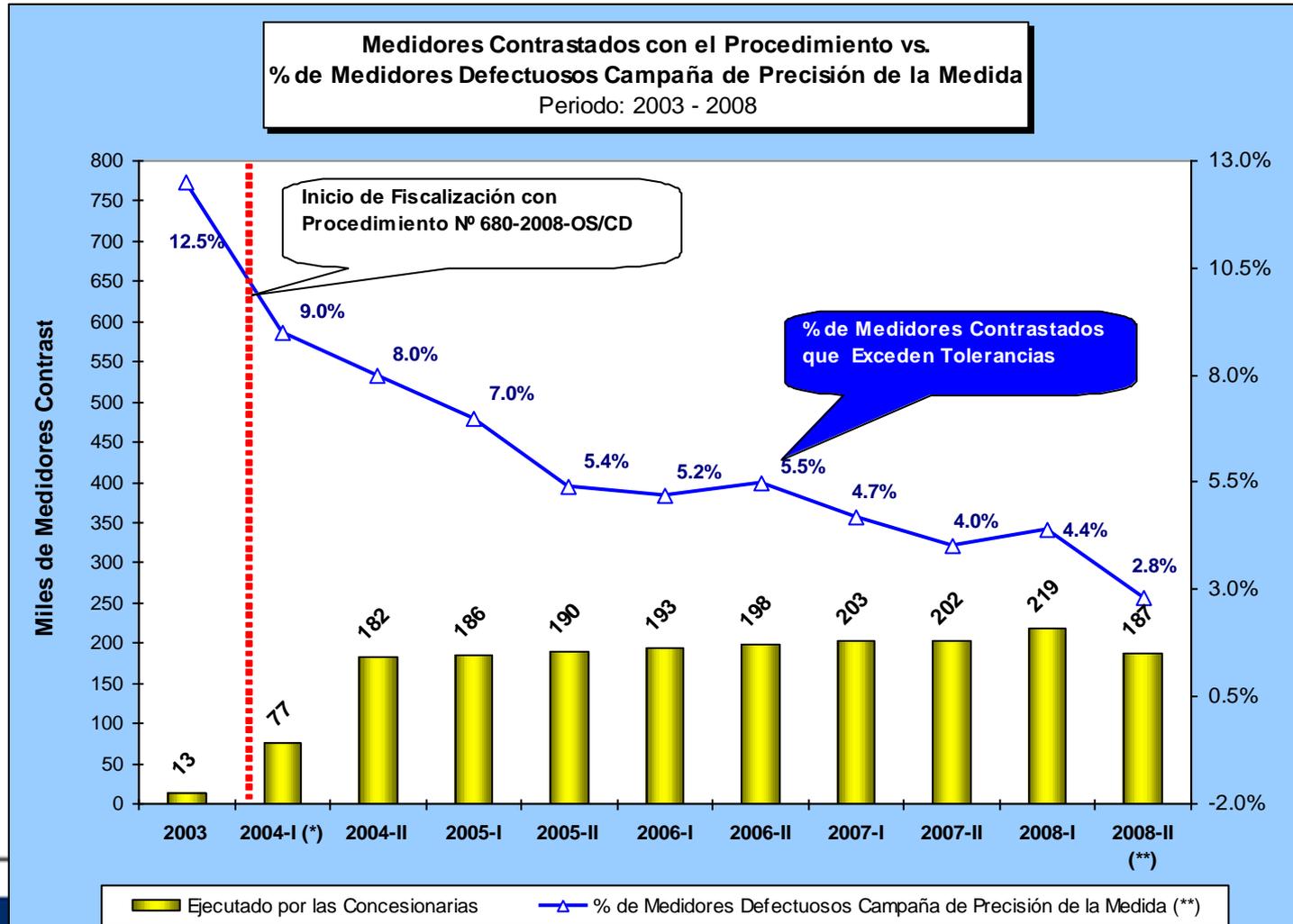


## Supervisión de la Operación de los Sistemas Eléctricos de Distribución



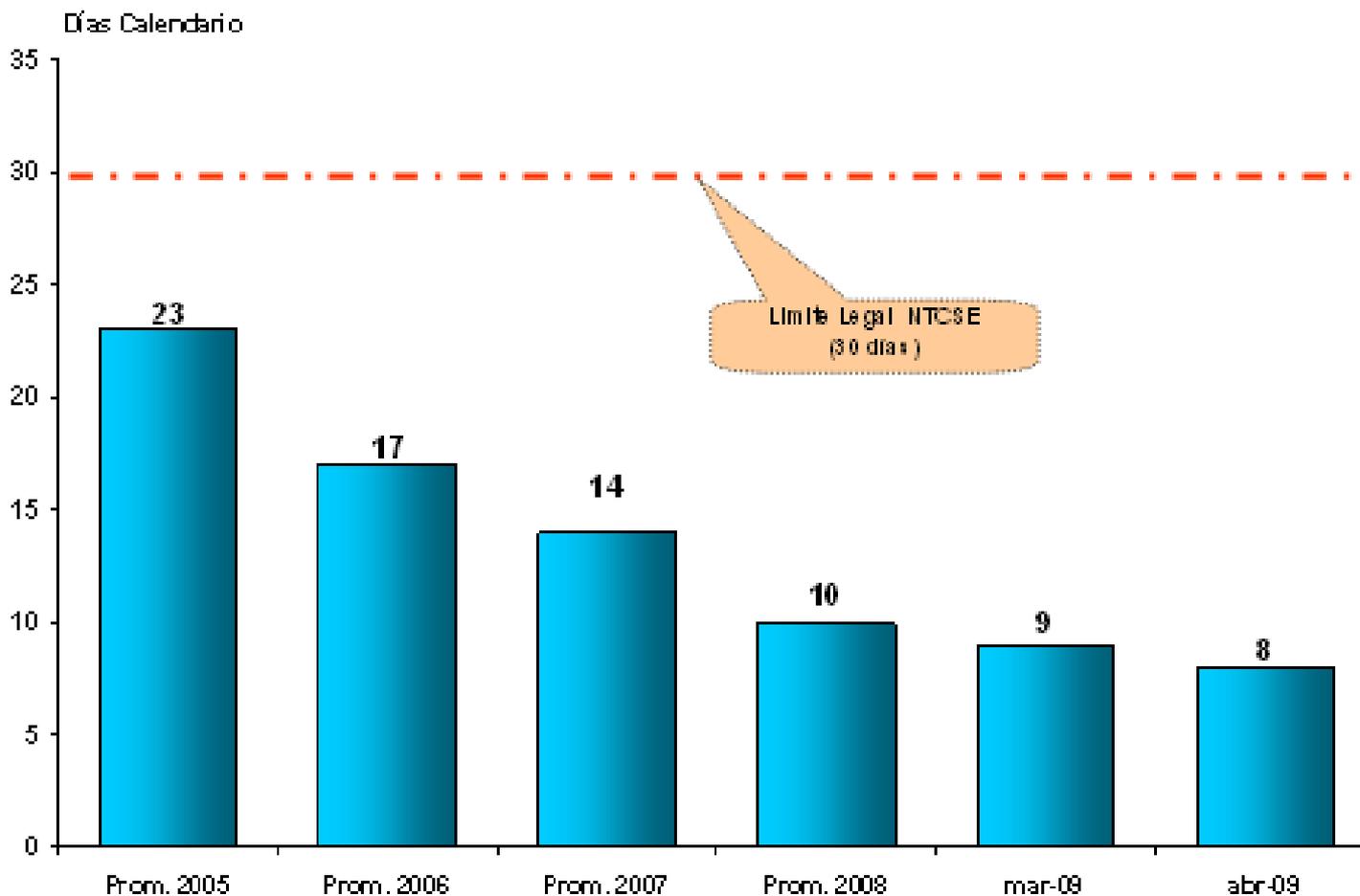


# Supervisión del Contraste y/o Verificación de Medidores de Electricidad





## TIEMPO DE ATENCION DE SOLICITUDES DE FUERZA MAYOR





**“Si una empresa concesionaria decide reducir la calidad del servicio para aumentar las utilidades, los clientes cautivos pueden hacer muy poco”  
Spence, 1975**



**“Un eficaz fomento de la calidad y de la protección al consumidor debe ir más allá de lo que ellos (las empresas) pueden hacer por si mismos” (A Costas, 2006).  
Costas,2006**



**Muchas gracias ....**

## **Supervisión de electricidad basada en indicadores**

Edwin Quintanilla  
equintanilla@osinerg.gob.pe

ARIAE - Mayo 2009