

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA



**ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL DE LAS TARIFAS DE
ALUMBRADO PÚBLICO**

INFORME DE SUFICIENCIA

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO ELECTRICISTA

**PRESENTADO POR:
WILFREDO JULIAN YATO YAÑEZ**

**PROMOCIÓN
1988-2
LIMA-PERÚ
2003**

**El agradecimiento a mis
padres , Pablo y Elsa por el
apoyo de la educación que me
han brindado en la vida y que
siempre estaré muy
agradecido**

**ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL DE LAS TARIFAS
DE ALUMBRADO PÚBLICO**

SUMARIO

Actualmente se presenta el problema del porcentaje máximo de la facturación de Alumbrado Público , que perjudica económicamente a las empresas concesionarias de distribución eléctrica en el país , debido a la falta de concordancia de dichas tarifas y las normas técnicas vigentes

Del referido informe , como modo de evaluación y comparación , se indica la situación de la infraestructura , mantenimiento y las obras de inversión por mejora de alumbrado público de la zona de concesión de la empresa EDELNOR SAA.

Asimismo , se especifican las estadísticas de la facturación real de alumbrado público de los años 2,000 y 2,001 de EDELNOR SAA , las cuales permitirán evaluar las pérdidas que afrontan las empresas concesionarias por la facturación actual del alumbrado público .

Como resultado se obtendrá un nuevo porcentaje de facturación máxima de alumbrado público para EDELNOR SAA , que será superior a la vigente , comprobando la necesidad de modificar dicho porcentaje a las empresas de distribución previa evaluación de las mismas.

ÍNDICE

	Página
PROLOGO	1
CAPITULO I	
MARCO LEGAL DE LA FACTURACIÓN DEL SERVICIO DE ALUMBRADO PÚBLICO	
1.1 Facturación por servicios de alumbrado público especificado en la Ley de Concesiones Eléctricas 25844 y su reglamento	2
1.2 Directivas de facturación por servicios de alumbrado público Resolución Ministerial N° 201 – 98 – EM / VME	5
CAPITULO II	
NORMAS TÉCNICAS DE ALUMBRADO PÚBLICO	
2.1 Análisis de la norma DGE-016 T/2 de alumbrado público	7
2.2 Análisis de la calidad de alumbrado público especificado en la Norma de Calidad de Servicio Eléctrico	10

CAPITULO III

FALTA DE CONCORDANCIA DE LA TARIFA ACTUAL Y LA NORMA VIGENTE DE ALUMBRADO PÚBLICO

3.1 Generalidades	14
3.2 Observaciones de la falta de concordancia de la tarifa actual y las normas vigentes de alumbrado público	15

CAPITULO IV

EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE ALUMBRADO PÚBLICO DE LAS EMPRESAS CONCESIONARIAS

4.1 Generalidades	18
4.2 Infraestructura de Alumbrado Público de EDELNOR	19
4.2.1 Descripción de la empresa EDELNOR	19
4.2.2 Infraestructura de alumbrado público de EDELNOR	20

CAPITULO V

MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO PÚBLICO

5.1 Generalidades	23
5.2 Renovación de lámparas por término de vida útil efectuado por la empresa EDELNOR	26
5.2.1 Antecedentes	26
5.2.2 Situación actual	28
5.2.3 Descripción y Monto de la obra	30

5.2.4 Ingresos y gastos	30
5.3 Reposición de equipos de alumbrado público sustraídos en EDELNOR en el año 2002	33
5.3.1 Antecedentes	33
5.3.2 Situación actual	38
5.3.3 Descripción y monto de obra	39
5.3.4 Ingresos y gastos	42

CAPITULO VI

OBRAS DE INVERSIÓN POR MEJORA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO

6.1 Generalidades	44
6.2 Obras de inversión por mejora del sistema de alumbrado público que realizará EDELNOR en el año 2002 en su zona de concesión del sector típico 1	45
6.2.1 Antecedentes	45
6.2.2 Situación actual	46
6.2.3 Compensación por deficiente calidad de alumbrado público	49
6.2.4 Descripción y mano de obra	51
6.2.5 Beneficios del Proyecto	54
6.2.5.1 Compensación por calidad	54
6.2.5.2 Disminución de la facturación de alumbrado público	55

6.2.6	Gastos del proyecto	57
-------	---------------------	----

CAPITULO VII

ESTADÍSTICA DE FACTURACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

7.1	Generalidades	59
7.2	Estadísticas de facturación de Alumbrado Público de la empresa EDELNOR en el año 2,000	60
7.2.1	Generalidades	60
7.2.2	Facturación total por venta de energía	62
7.2.3	Medición registrada de alumbrado público	63
7.2.4	Aplicación de la Tarifa de Alumbrado Público	65
7.2.5	Facturación según consumo real de alumbrado público	65
7.2.6	Facturación máxima de alumbrado público	67
7.2.7	Facturaciones reales de alumbrado público	68
7.2.8	Pérdidas por facturación de alumbrado público	70
7.3	Estadísticas de facturación de Alumbrado Público de la empresa EDELNOR en el año 2,001	71
7.3.1	Generalidades	71
7.3.2	Facturación total por venta de energía	74
7.3.3	Medición registrada de alumbrado público	75
7.3.4	Aplicación de la Tarifa de Alumbrado Público	76
7.3.5	Facturación según consumo real de alumbrado público	77
7.3.6	Facturación máxima de alumbrado público	78

7.3.7	Facturaciones reales de alumbrado público	80
7.3.8	Pérdidas por facturación de alumbrado público	81
CAPITULO VIII		
PARQUE DE ALUMBRADO PÚBLICO IDEAL		
8.1	Generalidades	83
8.2	Parque de Alumbrado Público real de EDELNOR	83
8.3	Parque de Alumbrado Público ideal de EDELNOR	85
8.4	Cálculo del monto y tiempo necesario para obtener el Parque ideal de Alumbrado público	86
8.5	Nueva estadística de Proyección de facturación con el parque ideal de alumbrado público	87
8.5.1	Generalidades	87
8.5.2	Comparación de energía registrada y potencia calculada	90
8.5.3	Comparación de facturación según consumo real de Alumbrado Público	91
8.5.4	Comparación de Facturaciones Máximas	92
8.5.5	Comparación Facturaciones Reales	93
8.5.6	Comparación de Pérdidas de Facturación real	94
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		96
ANEXO A .- RESOLUCIÓN MINISTERIAL N°201-98-EM/VME		99
ANEXO B .- NORMA DGE 016-T-2/1996		106

ANEXO C .- NORMA TÉCNICA DE CALIDAD DE LOS

SERVICIOS ELÉCTRICOS

112

BIBLIOGRAFÍA

116

PROLOGO

El propósito del presente informe permitirá evaluar la problemática técnica legal de la tarifa actual del alumbrado público y su relación con la Norma Técnica de calidad de Servicio, sobre el cual existe una discrepancia entre los organismos reguladores usuarios y las empresas concesionarias.

Con dicho informe se espera demostrar , que actualmente las empresa concesionarias de distribución eléctrica en el Perú , están facturando superiormente a su consumo de energía eléctrica de Alumbrado Público , recomendando según evaluación , se aumente el porcentaje máximo de facturación de dicho rubro

El método de trabajo para este informe , será la evaluación de la situación de la infraestructura , mantenimiento , obras e inversión y facturaciones de alumbrado público realizados en los años 2,000 y 2,001 de la empresa EDELNOR SAA , como una típica en el país.

El alcance del informe , será la verificación de las pérdidas económicas en las facturaciones de alumbrado público que sufren las empresas como EDELNOR SAA , recomendando modificar sus tarifas.

Cabe señalar el agradecimiento a los funcionarios de EDEL OR SAA en proporcionar los datos para el desarrollo del citado informe

CAPITULO I

MARCO LEGAL DE LA FACTURACIÓN DEL SERVICIO DE

ALUMBRADO PÚBLICO

1.1 Facturación por servicios de alumbrado público especificado en la Ley de Concesiones Eléctricas 25844 y su reglamento.

En el Artículo 184 del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas (Ley) se indica que la facturación por servicio de alumbrado público de la concesión, no deberá exceder del 5% del monto facturado total y será distribuida entre los usuarios en importes calculados de acuerdo a los siguientes factores de proporción:

- a) 1 para usuarios con un consumo igual o inferior a 30 kwh.
- b) 3 para usuarios con un consumo superior a 30 kwh hasta 100 kwh.
- c) 5 para usuarios con un consumo superior a 100 kwh hasta 150 kwh.
- d) 10 para usuarios con un consumo superior a 150 kwh hasta 300 kwh.
- e) 15 para usuarios con un consumo superior a 300 kwh hasta 500 kwh.
- f) 30 para usuarios con un consumo superior a 500 kwh hasta 1000 kwh.

g) 50 para usuarios con un consumo superior a 1000 kwh hasta 5000 kwh.

h) 250 para usuarios con un consumo superior a 5000 kwh.

El monto de importes resultante no podrá ser menor al 0.02% de la UIT ni mayor al 60.0% de la UIT.

Los concesionarios incorporarán en la factura del usuario, un rubro específico por el servicio del alumbrado público.

El Ministerio con un informe de la Ex – Comisión de Tarifas de Energía (hoy OSINERG) , podrá modificar las escalas, los factores de proporción y los porcentajes establecidos en el presente artículo.

Las deudas pendientes que tuvieron los municipios, deberán ser canceladas por éstos, directamente al concesionario.

De acuerdo con lo señalado , este artículo de la Ley especifica que las concesionarias tienen un tope máximo de facturación que es del 5 % de la facturación total de consumo de energía eléctrica de los usuarios y , considerando que a Noviembre del 2001 el UIT (Unidad Impositiva Tributaria) asciende al monto de S/.3,000.00, el importe que se aplica a los usuarios , en el rubro de Alumbrado Público , no podrá ser menor al 0.02 % del UIT (S/. 0.60) ni mayor al 60 % de UIT (S/. 1,800.00).

Este artículo de la facturación de Alumbrado Público está relacionado con lo especificado en la Resolución Ministerial N° 201-98-EM/VME , que se tratará en detalle más adelante , y donde se

indica que a las empresas EDELNOR y LUZ DEL SUR se les aplica un nuevo tope máximo, que es inferior al 5 % mencionado en la Ley.

Como ejemplo de aplicación de la distribución de alícuotas de Alumbrado Público a clientes , se presenta el cuadro adjunto , el que ha sido calculado , considerando los rangos de consumo y factores de ponderación , y suponiendo los siguientes datos:

Alícuotas Alumbrado Público total mensual : S/. 4,000.00

Número Total de clientes 800

A	B	C	D = B x C	U x C
RANGO DE CONSUMO (KWhr)	CANT. CLIENTES POR RANGO CONSUMO DOMICILIARIO	FACTOR PONDERACIÓN ART. 184	TOTAL A PONDERAR	ALICUOTA POR CLIENTE (S/)
0 – 30	160	1	160	1.282
30 – 100	320	3	960	3.846
100 – 150	240	5	1200	6.410
150 – 300	80	10	800	12.821
TOTAL	800		3120	

Tabla 1.1 Aplicación de Alícuotas de Alumbrado Público

U = Valor Unitario Ponderado (S/)

U =(Alícuota de A.P. Total mensual)/(Sumatoria Total ponderación)

U = (4,000) / (3,120)

U = 1.282

El valor en soles , de la alícuota de alumbrado público que se aplicará en el mes , a cada cliente , es el que se señala en la columna “ Alícuota por cliente “.

1.2 Directivas de Facturación por Servicio de Alumbrado Público – Resolución Ministerial N°201-98-EM/VME

La norma legal , actualmente vigente , que rige la facturación del servicio de Alumbrado Público en los sectores típicos 1 , como a las empresas concesionarias EDEL OR y LUZ DEL SUR, es la indicada en la Resolución Ministerial N°201-98-EM/VME, que esta relacionada con el Artículo 184 del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas 25844.

El enunciado de dicha Resolución se indica en el Anexo A del presente informe.

En dicha resolución se indica que las empresas concesionarias en la zona de las Provincias de Lima y el Callao, EDELNOR y LUZ DEL SUR tienen como parámetros de referencia los números de lámparas/clientes que deben cumplir , que se detalla a continuación:

Empresa	Lámpara / Cliente
EDELNOR S.A.	0.31
LUZ DEL SUR S.A.	0.35

Tabla 1.2 Número de Lámparas/Clientes

En caso que los indicadores reales resulten inferiores a los que figuran en la Tabla anterior , el porcentaje máximo de facturación se reducirá proporcionalmente. Considerando que , de la tabla , para EDELNOR se asigna 0.31 lámpara/cliente que está relacionado al 5% del tope máximo de facturación, en ese sentido actualmente EDELNOR tiene aplicado un porcentaje de 4.93 % que equivale a 0.3056 lámparas / cliente.

Como se observa a las empresas concesionarias EDELNOR y LUZ DEL SUR se les aplicó aproximadamente 0.32 lámparas por cada cliente o suministro eléctrico, lo que significa que con esta relación, cada vez que se incrementa el número de clientes , entonces las empresas deberán incrementar también el número de lámparas.

Cabe señalar que , los valores de lámpara/ cliente indicados en la presente resolución se obtuvieron mediante datos indicados por las propias concesionarias , EDELNOR y LUZ DEL SUR en este caso ; por lo tanto no existió verificación y/o evaluación alguna de los mismos por parte de OSINERG .

La observación que existe con la relación de lámparas/cliente , que se indica en la resolución citada , es que no será compatible cuando el crecimiento de clientes es vertical como en los casos de los edificios . En ese sentido para ese evento las empresas concesionarias , a fin de cumplir con dicha relación tendrán que aumentar el número de lámparas en zonas de vías públicas diferente a la zona del crecimiento vertical.

CAPITULO II

NORMAS TÉCNICAS DE ALUMBRADO PÚBLICO

2.1 Análisis de la Norma DGE-016 T/2 de Alumbrado Publico.-

Se debe indicar que hasta Septiembre del año 1996 se tenía como norma de Alumbrado Público la DGE 016-AP-1 aprobado por Resolución Directoral N° 324-78-EM/DGE y lo indicado en el Código Nacional Eléctrico Tomo IV – Capítulo 5 – Red de Alumbrado Público , que expresaba las prescripciones necesarias para una adecuada iluminación ; pero el 14 de Octubre de 1996, se aprueba la norma que está vigente a la fecha : la DGE 016-T-2/1996 sobre Alumbrado de Vías Públicas, donde se especifica los niveles fotométricos mínimos sobre Alumbrado de Vías Públicas.

En el Anexo B del presente informe se describe , los tópicos más importantes de esta norma vigente.

Cabe mencionar que dicha norma es más exigente y más completa con relación a la anterior y el Código Nacional Eléctrico. Esta norma vigente es la que se aplica en la Norma de Calidad de Servicio Eléctrico y mediante ésta , se establecen los niveles fotométricos mínimos sobre alumbrado de vías públicas que permiten proporcionar , tanto al tráfico rodado como al peatonal , una

visibilidad cómoda, rápida y segura durante el periodo en que el alumbrado de la luz natural sea inferior a los niveles mínimos que se exigen en la presente norma.

Según lo indicado en la presente Norma, de acuerdo a la clasificación de vía , se adoptará el tipo de Alumbrado y sus niveles fotométricos requeridos , según se indica a continuación:

TIPO DE ALUMBRADO	Luminancia media revestimiento seco(cd/m ²)	Iluminación media (lux)		Índice de Control de deslumbramiento (G)
		Calzada Clara	Calzada Oscura	
I	1.5-2.0	15-20	30-40	≥ 6
II	1.0-2.0	10-20	20-40	5-6
III	0.5-1.0	5-10	10-20	5-6
IV		2-5	5-10	4-5
V		1-3	2-5	4-5

Tabla 2.1 Niveles del luminancia, iluminancia e índices de control de deslumbramiento

Tipo de Alumbrado	Uniformidad General	Uniformidad Longitudinal	Uniformidad Transversal	Uniformidad Media
I	≥ 0.25	≥ 0.70	≥ 0.40	≥ 0.40
II	≥ 0.15	≥ 0.65	≥ 0.30	≥ 0.40

Tabla 2.2 Uniformidad de luminancia

Tipo de Alumbrado	Uniformidad media de iluminancia
III	0.25-0.35
IV, V	≥ 0.15

Tabla 2.3 Uniformidad de Iluminancia

Cabe señalar que con el pasar de los años , se verificó la existencia de algunas observaciones que no concuerdan con la realidad y que se deben subsanar ; motivo por el cual , en estos últimos meses el Ministerio de Energía y Minas a través de la dirección General de Electricidad , está preparando como proyecto una nueva Norma Técnica de Alumbrado de Vías Públicas-Norma 016

– T-3 / 2000, el cual en un futuro muy cercano reemplazará a la Norma vigente.

Esta nueva norma , que actualmente se encuentra en proyecto , tiene como novedad el alumbrado en zonas especiales como paso para peatones, escaleras, rampas, gibas, puentes . También , en ella se indican las recomendaciones de mediciones de Alumbrado.

Se puede observar que esta Norma en proyecto 016-T-3/2000 , es también más exigente que la vigente 016-T-2/1996 ; motivo por el cual en el futuro , cuando entre en vigencia esta nueva norma , las empresas concesionarias de distribución eléctrica tendrán que mejorar más aún sus instalaciones de alumbrado público . Considerando que existirán vías públicas , cuyas instalaciones de alumbrado , fueron mejoradas para cumplir con la norma vigente , no cumplirán necesariamente con la nueva norma , por lo tanto será necesario ejecutar otros trabajos de mejoramiento , originando nuevos gastos que deberán desembolsar las empresas concesionarias , en desmedro de sus intereses económicos.

2.2 Análisis de la Calidad de Alumbrado Publico especificado en la Norma de Calidad de Servicio Eléctrico.

El 11 octubre de 1997 se aprueba mediante Decreto Supremo N°020-97-EM, la Norma Técnica de Calidad de los Servicios Eléctricos, cuyo objetivo es establecer los niveles de calidad de los

servicios eléctricos, donde se incluye el Alumbrado Público y las obligaciones de las empresas de electricidad.

En esta norma se especifica la Calidad de Alumbrado Público , en función de un indicador que es la longitud de los tramos de vías públicas que cumplen con la Norma Técnica de Alumbrado Público 016-T-2/1996.

Este indicador denominado Longitud Porcentual de Vías con Alumbrado Deficiente I (%) está expresado como un porcentaje de la Longitud Total de la Vías, con Alumbrado (L) cuyo responsable es el Suministrador y está definido como:

$$I (\%) = (l/L) \times 100\%; \text{ (expresado en \%)}$$

Donde:

l: Es sumatoria de la longitud real de todos los tramos de vías públicas con Alumbrado Deficiente.

Asimismo , en la referida Norma se definen las Tolerancias y Compensaciones que se detallan a continuación:

Tolerancias.- Las tolerancias admitidas para la Longitud Porcentual de Vías con Alumbrado Deficiente I(%) es el diez por ciento (10%). (Mediante Decreto supremo N° 009 99 – EM se modifica la tolerancia).

Compensaciones.- Los Suministradores deben compensar a sus clientes por aquellos servicios de Alumbrado Público en los que se haya comprobado que la calidad no satisface los estándares fijados en el numeral correspondiente de la norma.

Las compensaciones (de acuerdo al Decreto Supremo N° 040 – 2001 – EM) se calculan en función de la energía facturada al Cliente por concepto de Alumbrado Público durante el periodo de control a través de las fórmulas que aparecen a continuación:

Compensaciones por Alumbrado Público Deficiente = $g \times G \times EAP$

Donde:

g: Es la compensación unitaria por Alumbrado Público deficiente.

($g = 0.01 \text{ US\$/kWh}$)

G: Es un factor de proporcionalidad que está definido en función de la magnitud del indicador I(%).

En el Anexo C del presente informe se describe con más detalle la Norma citada.

Cabe señalar que mediante Decreto supremo N ° 009 – 99 – EM las mediciones a que se refiere la Norma citada se inician a partir del 12 de Octubre de 1999.

Debemos indicar que desde que se iniciaron las mediciones indicadas, a la fecha sólo una vez a la empresa EDELNOR se le aplicó una compensación en el trimestre de Octubre a Diciembre de 1,999 por un monto aproximado de US \$102,000.00 de acuerdo a lo indicado en la Norma de Calidad de Servicio Eléctrico por haberse encontrado en dicha oportunidad un alumbrado deficiente mayor del 10 % de la muestra a evaluar .

Posterior a dicho evento , no se aplicó compensación alguna a EDELNOR debido a que en las oportunidades que se realizaron las

mediciones , se encontraron unidades de alumbrado deficiente menor del 10 % de la muestra a evaluar.

CAPITULO III

FALTA DE CONCORDANCIA DE LA TARIFA ACTUAL Y LA NORMA VIGENTE DE ALUMBRADO PÚBLICO

3.1 Generalidades.-

Las tarifas de Alumbrado Público del país son emitidos a través de la Ex - Comisión de Tarifas Eléctricas (Hoy OSINERG- Organismo Supervisor de la Inversión en Energía.)

Dichas tarifas son aplicadas a las empresas concesionarias de distribución eléctrica , encargadas de la prestación del servicio de alumbrado público en el Perú, tal como se especifica en el Artículo 94 de la Ley de Concesiones Eléctricas 25844 que indica lo siguiente:

Artículo 94°.- “La prestación del servicio de alumbrado público es de responsabilidad de los concesionarios de distribución, en lo que se refiere al alumbrado general de avenidas, calles y plazas.

La energía correspondiente será facturada al Municipio. De no efectuarse el pago por dos meses consecutivos el cobro se efectuará directamente a los usuarios, de acuerdo al procedimiento fijado en el Reglamento. En este último caso. el Municipio dejará de cobrar el arbitrio correspondiente.

Las Municipalidades podrán ejecutar a su costo, instalaciones especiales de iluminación superior a los estándares que se señale en el respectivo contrato de concesión. En este caso deberán asumir igualmente los costos del consumo de energía, operación y mantenimiento”.

Se debe mencionar , a modo de información , que actualmente en algunas ciudades capitales de países latinoamericanos como Argentina, México, Colombia, Panamá y Nicaragua el servicio de alumbrado público es de responsabilidad de los Municipios respectivos y no de las empresas concesionarias como sucede aquí en el país.

3.2 Observaciones de la falta de concordancia de la tarifa actual y las Normas Vigentes de Alumbrado Público.-

Dado que la tarifa actual de Alumbrado Público proviene del Artículo 184 de la Ley de Concesiones Eléctricas 25844 emitido en 1992 y demás normas legales emitidas a partir de dicha fecha, y la Norma DGE 016-T-2/1996 fue aprobada en Octubre de 1996, ambas fueron promulgadas en forma independiente y sin ninguna previa evaluación de concordancia entre ambas.

Prueba de ello , es que actualmente las empresas concesionarias de distribución eléctrica están facturando por debajo de su consumo real . Como ejemplo se puede citar lo siguiente :

La empresa EDELNOR , cuyo tope de facturación de Alumbrado Público es de 4.93 % de su facturación total y su consumo

real es de aproximadamente del 5.30 % , ha obtenido una pérdida mensual aproximada de S/. 382,360.00.

Actualmente las empresas EDELNOR y Luz del Sur que operan en el sector típico 1 – Provincia de Lima, están invirtiendo una fuerte cantidad de dinero para mejorar el sistema de Alumbrado Público de su zona de concesión para cumplir con los valores indicadas en las Normas Técnicas vigentes y reduciendo sus pérdidas en la facturación de Alumbrado Público.

Cabe señalar que las empresas concesionarias cuya zona de concesión se encuentra en las provincias del país , presentan mayores pérdidas en el rubro de facturación de Alumbrado Público , donde se requieren efectuar mejoras en su parque de Alumbrado Público

Se recomienda que el calculo de la tarifa real de Alumbrado Público debe originarse del estado técnico real de Alumbrado Público y de la evaluación técnica económica necesaria para que todas las vías cumplan con la Norma Técnica vigente de Alumbrado Público.

Cabe señalar que actualmente en Lima se tiene aproximadamente por lo menos el 17% de vías que no cumplen con la Norma y en provincia tenemos un porcentaje más elevado.

Asimismo, actualmente las empresas concesionarias en Lima tienen un consumo de Alumbrado Público que exceden el 5% del consumo total de sus usuarios , motivo por el cual , las mismas obtienen pérdidas con relación al rubro del Alumbrado Público . Por

ello es mas rentable , para las concesionarias , desligarse del Alumbrado Público.

Un ejemplo de lo indicado , es el caso de EDELNOR , en el sector típico 1 que corresponde a la zona de concesión de Lima Norte, donde el consumo es del 5.30 % de Alumbrado Publico y solo se puede facturar como máximo el 4.935 % para cumplir con el índice de 0.31 lámpara / cliente al 30 de Junio de 1999.

El monto mensual que deja de cobrar la empresa EDELNOR y posiblemente otras empresas concesionarias en el país es considerable, y éste monto podrá ser reducido si las empresas concesionarias efectúan acciones correctivas para bajar su consumo de energía eléctrica del Alumbrado Público como por ejemplo el reemplazo de las lámparas de Mercurio, Luz Mixta y fluorescentes existentes por lámparas de Sodio de menor potencia que son más eficientes, pero definitivamente con estos trabajos de mejora de alumbrado público no será suficiente de poder conseguir que el consumo del Alumbrado sea del 5 % de su facturación total, siendo recomendable que este tope de facturación sea aumentado de acuerdo a evaluaciones realizadas a cada zona de concesión que es el tema de este informe.

CAPITULO IV

**EVALUACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE ALUMBRADO
PÚBLICO DE LAS EMPRESAS CONCESIONARIAS**

4.1 Generalidades.-

Actualmente en el Perú tenemos cerca de 20 empresas concesionarias de distribución eléctrica, en el cual las empresas EDEL OR y LUZ DEL SUR poseen la zona de concesión de las Provincias de Lima y Callao, la zona Norte pertenece a EDELNOR y la zona sur a LUZ DEL SUR. En conjunto, estas 2 empresas alcanzan el 65% del total de la facturación de energía eléctrica de las empresas distribuidoras del país, tal como se especifica en el cuadro siguiente:

EMPRESA	LIBRE (MILES US\$)	REGULADO (MILES US\$)	TOTAL (MILES US\$)	PORCENTAJE (%)
EDELNOR	41,876	231,409	273,286	31.12%
LUZ DEL SUR	36,241	263,337	299,578	34.12%
TOTAL DISTRIBUIDORAS	103,075	774,965	878,041	100%

Tabla 4.1 Facturación de Energía Eléctrica del Año 2001

Las empresas EDELNOR y LUZ DEL SUR poseen la mayor infraestructura de alumbrado público a nivel nacional, ejecutando estas empresas en estos últimos años obras de inversión de mejora de alumbrado público para conseguir un parque de alumbrado ideal donde todas sus unidades de alumbrado público cumplan con las normas técnicas vigentes. Se calcula que actualmente en las provincias de Lima y Callao el 18% del total del parque de alumbrado público no cumplen con las normas.

Lamentablemente , en las zonas de concesión del interior del país la infraestructura de alumbrado público no es la mejor , siendo necesario ejecutar obras de mejora para cumplir con las normas vigentes e instalar luminarias mas eficientes. Se estima que en el interior del país el 30% del total del parque de alumbrado no cumple con las normas.

Como modo de análisis se evaluará la infraestructura de la empresa EDEL NOR.

4.2 Infraestructura del Alumbrado Público de EDELNOR

4.2.1 Descripción de la empresa EDELNOR

EDELNOR es la empresa concesionaria del servicio público de electricidad para la zona norte de Lima Metropolitana y la provincia constitucional del Callao, así como las provincias de Huaura, Huaral, Barranca y Oyón. Atiende 52 distritos en forma exclusiva y comparte con la empresa distribuidora de la zona sur, 5 distritos adicionales.

En la zona metropolitana, la concesión de EDELNOR comprende principalmente la zona industrial de Lima y algunos distritos populares de la ciudad.

La zona de concesión otorgada a EDELNOR acumula un total de 2,440 Km² de las cuales 1,838 km² corresponden a la parte norte de Lima y Callao.

EDELNOR para tener un mayor control dividió geográficamente su zona de concesión en 4 departamentos gerenciales que son los siguientes:

Dpto. de Colonial, Precusores y Panamericana: Lima Metropolitana y Prov. del Callao (Sector Típico 1)

Dpto. del Norte: Huaral, Huaura, Barranca y Oyón.

4.2.2 Infraestructura de Alumbrado Público de EDELNOR

EDELNOR a la fecha del mes de Septiembre del año 2001 tenía la siguiente infraestructura de alumbrado público en su zona de concesión del sector típico 1:

Nº de unidades de alumbrado público	: 249,985
Nº de luminarias de alumbrado público	: 264,027
Longitud total de vías públicas con A.P.	: 6,545 km
Longitud total de red de A.P.	: 6,454 km.

El detalle del parque de luminarias se especifica a continuación:

TIPO LÁMPARA	POTENCIA NOMINAL (WATTS)	POTENCIA EQUIPO AUXILIAR (WATTS)	CANTIDAD
HG 125	125	12.3	95,952
HG 250	250	18.0	3,699
HG 400	400	30.0	483
HM 400	400	35.0	199
NA 070	70	11.5	94,438
NA 150	150	18.6	48,142
NA 250	250	26.6	18,844
NA 400	400	35.4	2,089
LM 250	250	0.0	181
TOTAL			264,027

Tabla 4.2 Parque Alumbrado Público EDELNOR

Setiembre 2001

Como información se indicará el porcentaje del total de unidades de alumbrado público y longitud total de vías públicas de alumbrado en estado aceptable y deficiente.

DESCRIPCIÓN	ESTADO ACEPTABLE (82.33%)	ESTADO DEFICIENTE (17.67%)	TOTAL (100%)
UNIDADES DE ALUMBRADO PÚBLICO	205,813	44,172	249,985
LUMINARIAS DE ALUMBRADO PÚBLICO	217,373	46,654	264,027
KM VÍAS PUBLICAS CON ALUMBRADO PÚBLICO	5,388	1,157	6,545

Tabla 4.3 Estado del Alumbrado Público

A continuación se presenta como información el VNR de las instalaciones de Alumbrado Público de EDELNOR del Sector típico 1 con precios al 30 de Septiembre del 2001 y cuyo metrado real es al 30 de Junio del año 2000.

Red Aérea.

Red Sistema Particular(*): 3,361 Km. Costo por US\$ 9'034,000.00
 Red Exclusiva (*) : 756 Km.. Costo por US \$ 5'482,000.00
 Luminarias: : 146,776. Costo por US \$ 14'956,000.00
 Equipo de Control : 4,058. Costo por US \$ 191,000.00

(*) Poste valorizado en la red.

Costo Total VNR Red Aérea: US \$ 29'663,000.00

Red Subterránea

Red misma zanja 1,755 Km. Costo por US \$ 9'700,000.00
 Red zanja exclusiva 486 Km. Costo por US \$ 17'469,000.00
 Luminarias : 72,348 Costo por US \$ 8'068,000.00
 Equipo de Control : 1,053 Costo por US \$ 49,760.00
 Postes : 67,226 Costo por US \$ 7'789,000.00

Costo Total VNR Red Subterránea: US \$43'075,760.00

Costo Total VNR Alumbrado Público: US \$ 72'738,760.00

CAPITULO V
MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES DE ALUMBRADO
PÚBLICO

5.1 Generalidades

Debido que las instalaciones de Alumbrado Público requieren un mantenimiento permanente para un normal funcionamiento de sus unidades, en ese sentido las empresas concesionarias invierten un cierto monto para el mantenimiento de su sistema de alumbrado público, como por ejemplo se puede citar a EDELNOR que desembolsa anualmente un monto aproximado de US \$ 4'000,000.00/año en su zona de concesión del sector típico 1. Asimismo , como estadística , dicha empresa recibe mensualmente 6,600 reclamos relacionados al alumbrado público, los mismos que son atendidos como máximo dentro de las 24 horas de recibir la solicitud.

Cabe mencionar que el mantenimiento del sistema de Alumbrado Público se basa concretamente en los siguientes principales servicios:

- Renovación de lámpara por término de vida útil
- Reposición de equipos por sustracción
- Limpieza de luminarias

- Medición de iluminación .

En los subtítulos posteriores del presente capítulo se analiza en detalle los servicios de mantenimiento de renovación de lámparas por término de vida útil y reposición de equipos por sustracción que realizará EDELNOR en el año 2002.

Se debe manifestar , también , con relación a la calidad de alumbrado público que brinda las empresas concesionarias , que en Julio del 2001 el Municipio de Comas efectuó un reclamo ante la empresa EDELNOR debido al mal servicio de Alumbrado Público en dicha zona , produciéndose una multa a la empresa EDELNOR por un monto cercano de S/. 800,000.00.

Se debe señalar que el mal servicio de Alumbrado Público que se indica fue debido que en dicha oportunidad , ciertas zonas del Distrito de Comas , se encontraban con falta del servicio de Alumbrado Público , originado por el hurto de luminarias y conductores eléctricos de las instalaciones de Alumbrado Público que se cometieron en dicho sector . La empresa EDELNOR demoró varios días para restablecer su normal funcionamiento .

Con relación a la Multa de alumbrado Público , se presenta a continuación , a modo de información , la relación de Multas correspondientes a dicha actividad.

MULTA	INFRACCIÓN	BASE LEGAL	MULTAS EN KWH			
			E.TIPO1	E.TIPO2	E.TIPO3	E.TIPO4
A-4	Cuando los concesionarios y entidades no cumplan con conservar y mantener sus obras e instalaciones en condiciones adecuadas para su operación eficiente, de acuerdo a lo previsto en su contrato de concesión.	Art. 31° Inc. b)de la Lley Art 201 Inc b) del Reglamento.	17,000	85,000	119,000	170,000
A-7	Cuando los concesionarios no cumplan con las disposiciones del Código Nacional de Electricidad , normas técnicas aplicables y disposiciones emitidas por la D.G.E.	Art. 31° Inc. e)de la Ley Arts 194° 201° Incs b) y p) y 239° del Reglamento.	17,000	85,000	119,000	170,000
A-22	Cuando por denuncia del municipio respectivo o de oficio, se compruebe que el obligado a prestar el servicio de alumbrado público , lo esta haciendo en forma deficiente	Art. 103° de la Ley Art 201 Inc i) del Reglamento.	17,000	85,000	119,000	170,000

Tabla 5.1 Multas de Alumbrado Público

Como comentario sobre las multas que se pueden aplicar , en la actualidad , a las empresas concesionarias sobre la deficiencia de Alumbrado Público, se puede mencionar que actualmente existen una gran cantidad de vías publicas en las zonas de las diferentes empresas concesionarias que tienen deficiente alumbrado público motivo por el cual pueden aplicarse en forma incontrolable grandes multas cuantas veces se crea conveniente y en cualquier momento produciéndose problemas económicos a las empresas concesionarias.

Se recomienda que para aquellas empresas que están invirtiendo gran cantidad de dinero en mejorar su alumbrado público cumpliendo con la Norma Técnica vigente , solo se les debería aplicar si el caso amerita las compensaciones indicadas en la Norma de Calidad y dejar sin efecto las Multas de Alumbrado Público.

Asimismo , en situaciones de hurto de accesorios en las instalaciones de alumbrado público como lo acontecido a EDELNOR en el distrito de Comas se debe tener una reconsideración a las empresas concesionarias dado que los robos no son de responsabilidad directa de dichas empresas.

5.2 Renovación de lámparas por termino de vida útil efectuado por la Empresa EDELNOR

5.2.1 Antecedentes

El Organismo Supervisor en la Inversión en Energía (OSINERG) , como parte de sus actividades de fiscalización, viene

efectuando la verificación del cumplimiento de la aplicación de lo establecido en el Código Nacional de Electricidad y demás normas.

De las inspecciones realizadas en los meses de mayo a julio del 2001 el OSINERG observó y notificó 318 casos de lámparas que se encuentran apagadas por el término de su vida útil a la empresa EDELNOR en su zona de concesión (incluye sector típico 1 de Lima y el sector del Norte).En tabla 5.2.1 se indica el resumen de los 318 casos citados.

DEPARTAMENTO	CANTIDAD CASOS
COLONIAL	157
NORTE	31
PANAMERICANA	97
PRECURSORES	33
TOTAL CASOS OBSERVADOS	318

Tabla 5.2 Cantidad de casos de lámparas apagadas

Asimismo, OSINERG ha fijado plazos para solucionar los problemas antes observados. En caso de incumplimiento , existe la posibilidad de que a EDELNOR S.A.A. le apliquen multas, de acuerdo a lo establecido en la R. M. N° 176-99-EM/SG en la que se aprueba la escala de multas y sanciones por infracciones al Código Nacional de Electricidad. La multa que pudiera aplicarse en este caso corresponde

a los tipos A-22, cuyos montos expresado en energía eléctrica equivalen a 1.700.000 KW

5.2.2 Situación Actual

En el año 2001 se ha realizado la renovación de 55,784 lámparas por el término de su vida útil.

Tipo de lámpara	Potencia Nominal	Precusores	Colonial	Panamericana	Norte	TOTAL
Sodio	70 W	10,000	4,850	6,200	520	21,570
	150W	4,400	4,600	3,200	570	12,770
	250W	1,220	3,000	1,400	170	5,790
	400W	40	550	464	0	1,054
Mercurio	125W	7,000	4,200	3,300	100	14,600
TOTALES						55,784

Tabla 5.3 Renovación de Lámparas en el 2001

Actualmente , existe la necesidad de renovar para el año 2002 aquellas lámparas que han cumplido con el término de su vida útil como se describe a continuación:

Tipo de lámpara	Potencia Nominal	Precursores	Colonial	Panamericana	Norte	TOTAL
Sodio(Na)	70 W	3,185	2,165	4,650	185	10,185
	150W	1,335	2,012	2,012	168	5,527
	250W	685	1,340	685	109	2,819
	400W	200	200	15	0	415
Mercurio (HG)	125W	575	775	860	0	2,210
TOTALES						21,156

Tipo de lámpara	Potencia Nominal (W)	Costo Unitario		TOTAL
		Material (US\$)	Mano de Obra (US\$)	
Sodio (Na)	70	4.86	1.94	6.79
	150	7.98	1.94	9.91
	250	10.08	1.94	12.02
	400	10.05	1.94	11.99
Sodio 70 x Mercurio 125 (*)		36.25	3.20	39.45

Departamento	Precursores	Colonial	Panamericana	Norte	TOTAL
Material (US\$)	55,875	70,177	76,860	3,337	206,249
M. Obra (US\$)	12,304	13,548	17,005	894	43,751
Totales (US\$)	68,179	83,725	93,865	4,231	250,000

(*) Incluye el cambio de la luminaria

MUS\$

250,000

T/CAMBIO: 3.6

Tablas 5.4 Análisis de Renovación de Lámparas en el 2,002

5.2.3 Descripción y Monto de la Obra

Se prevé para el año 2002 la renovación de 21,156 lámparas, las que se ejecutarán de la siguiente manera:

Renovación de 18,946 lámparas de vapor de sodio por lámparas nuevas de vapor de sodio.

Renovación de 2,210 lámparas de vapor de mercurio por lámparas nuevas de vapor de sodio incluido luminaria.

El monto total de la inversión necesario para la ejecución de los trabajos asciende a la suma de MUS\$ 250,000

5.2.4 Ingresos y Gastos

Ingresos:

Ahorro por Menor Compra de Energía.- Mediante el reemplazo de las lámparas de Sodio por la de Mercurio se obtiene un ahorro por la menor compra de energía, cuyo monto es MUS\$ 52.10, cuyo detalle de dicho resultado se muestra continuación

**Ahorro de Energía por cambio de tipo de luminaria
(Incluye Balastro)**

Pot. Total (W) Vapor Mercurio (125 W)	Pot. Total (W) Vapor Sodio (70 W)	Diferencia Potencia (Kw)	Ahorro Energía Mensual(Kwh)	Costo Prom Mensual 2001 Energía cent S/./Kwh	Ahorro S/. Mensual Facturación	Ahorro S/. Anual Facturación
137.3	80.5	0.0568	20.448	13.65	2.791	33.49

**Ahorro de Potencia por cambio de tipo de luminaria
(Incluye Balastro)**

Pot. Total (W) Vapor Mercurio (125 W)	Pot. Total (W) Vapor Sodio (70 W)	Ahorro de Potencia (Kw)	Costo Prom Mensual 2001 Potencia S/./Kw- mes	Ahorro S/. Mensual Facturación	Ahorro S/. Anual Facturación
137.3	80.5	0.0568	71.92	4.085	49.02

RESUMEN DE AHORROS

Descripción	Por 1 luminaria	Por 2,210 luminarias	Porcentaje
Ahorro energía anual en S/.	33.49	74,012.90	40.6 %
Ahorro potencia anual en S/.	49.02	108,334.20	59.4 %
Ahorro Total anual en S/.	82.51	182,347.10	100.00 %
Ahorro Total anual en US \$.	23.57	52,099.17	

Tala 5.5 Análisis de Ahorro por menor compra de energía

Ahorro por No Pago de Multas.- De acuerdo a lo establecido en la R.M. N° 176-99-EM/SG y en la Resolución de Gerencia General de Osinerg N° 429-2001-OS/GG, en la que se aprueba la escala de multas y sanciones, así como los criterios de graduación para su aplicación; las multa por infringir el artículo 103° de la Ley de Concesiones Eléctricas y artículo 201° inciso i), serán del tipo A-22. La R.M. N° 176-99-EM/SG establece.

N° DE MULTAS	INFRACCIÓN	BASE LEGAL APLICADA	MULTAS EN KWH
			E.TIPO4
A-22	Cuando por denuncia del municipio respectivo o de oficio se compruebe que el obligado a prestar el servicio de alumbrado público lo esta haciendo en forma deficiente.	Art. 103° de la Ley. Art. 201° Inc. i) del Reglamento	Hasta 1'700,000

Tabla 5.6 Multas correspondientes a actividades de generación, transmisión y distribución de Energía eléctrica

Según la Resolución Osinerg 429-2001-OS/GG, por la afectación entre 301 y 350 puntos de alumbrado, la multa aplicable corresponde al 70% del valor máximo de una multa tipo A-22 (expresada en dólares equivale a MUS\$ 155,00).

Sin embargo, si consideramos una probabilidad de multa del 10% (01 multa al año entre 10 proyectos potencialmente multables), el ahorro por no pago de multas será de MUS\$ 15,50.

Gastos:

- Reposición de lámparas.- Debido al menor costo que representa la lámpara de mercurio, hay un costo adicional en el momento de reposición por término de su vida.

Costo Unitario de lámpara de sodio 70 W	:	US\$ 4.86
Costo Unitario de lámpara de mercurio 125 W:		US\$ 2.18
Diferencia	:	US\$ 2.65
Cantidad	:	2 ,210
TOTAL	:	US\$ 5,860

En el proyecto se considera el incremento del mantenimiento por reposición de lámparas cada 3 años, que es el tiempo de vida útil de las lámparas.

5.3 Reposición de Equipos de Alumbrado Publico sustraídos en EDELNOR en el año 2002

5.3.1 Antecedentes

EDELNOR S.A.A. contaba en toda su zona de concesión (incluye sector típico 1 de Lima y el sector del Norte) al mes de

noviembre del 2001, con un parque de 267, 078 unidades de alumbrado público, encontrándose éstas unidades expuestas al hurto.

EDELNOR ha venido reportando el hurto de las unidades de Alumbrado Público año tras año, tal como se muestra en el siguiente resumen.

MATERIAL	AÑO 1999	AÑO 2000	AÑO 2001 ENE - NOV
LUMINARIAS	2 112	5 249	3 614
FAROLAS	0	0	64
CONTACTORES	624	846	227
MEDIDORES	60	326	32
OTROS *	511	852	1 956
	3 307	7 273	5 893

* Están referidos a los equipos de las Luminarias (Fotocelulas, Reactores y Arrancadores), así como pastorales.

Tabla 5.7 Cantidad de Equipos de Alumbrado Público Sustraídas

Para mayores detalles se especifica en las siguientes tablas.

RESUMEN POR MES	
MES	Nº RECLAMOS
ENERO	112
FEBRERO	183
MARZO	184
ABRIL	252
MAYO	214
JUNIO	347
JULIO	249
AGOSTO	227
SEPTIEMBRE	254
OCTUBRE	247
NOVIEMBRE	400
DICIEMBRE	638
TOTAL	3,307

Tabla 5.8 Resumen de sustracción de equipo por mes en 1999

DISTRITO MAS REPRESENTATIVOS	
DISTRITO	SUSTRACCIÓN
VENTANILLA	681
SMP	452
SANTA MARIA	158
RIMAC	73
PTE PIEDRA	454
HUALMAY	116
COMAS	568
CARABAYLLO	340
CALLAO	412
BREÑA	4
AGUSTINO	49
TOTAL	3,307

Tabla 5.9 Sustracción de equipos por distrito en 1999

MATERIALES SUSTRÁIDOS DE ALUMBRADO PÚBLICO						
TIPO DE MATERIAL	LUMINARIAS	FAROLAS	CONTACTORES	MEDIDORES	ACCESORIOS	TOTAL
CANTIDAD	2,112	0	624	60	511	3,307

Tabla 5.10 Tipos de Accesorios de Alumbrado Público Sustraídas en 1999

RESUMEN POR MES	
MES	RECLAMOS
ENERO	527
FEBRERO	644
MARZO	678
ABRIL	648
MAYO	758
JUNIO	771
JULIO	753
AGOSTO	522
SEPTIEMBRE	480
OCTUBRE	463
NOVIEMBRE	338
DICIEMBRE	399
TOTAL	6,981

Tabla 5.11 Resumen de Sustracción de Equipos por mes en el 2000

DISTRITOS MAS REPRESENTATIVOS	
DISTRITO	SUSTRACCIÓN
ANCON	332
CARABAILLO	591
COMAS	796
INDEPENDENCIA	289
LOS OLIVOS	385
P.PIEDRA	746
S.M.P	1318
CALLAO	322
VENTANILLA	745
HUCHO	219
HUARAL	180
BARRANCA	82
CERCADO DE LIMA	146
SAN JUAN LURIGANCHO	809
OTROS *	21
TOTAL	6,981

Tabla 5.12 Sustracción de equipos por distrito en el 2,000

MATERIALES SUSTRÁIDOS DE ALUMBRADO PUBLICO						
TIPO DE MATERIAL	LUMINARIAS	FAROLAS	CONTACTORES	MEDIDORES	ACCESORIOS	TOTAL
CANTIDAD	5,249	0	846	326	852	7,273

**Tabla 5.13 Tipos de Accesorios de Alumbrado Público
Sustraídos en el 2000**

Asimismo como resultado del trabajo de fiscalización que Osinerg realizó al sistema de alumbrado público de EDELNOR , en los meses de Mayo a Julio del 2001 ha observado y notificado la falta de luminarias en 30 unidades de Alumbrado Público como se indica a continuación.

N°	DISTRITO	OBSERVACIÓN	CANT
1	C.P. Vispan	Dos postes no tienen luminaria	2
2	C.P. Vispan	Un poste no tiene luminaria.	1
3	Independencia	2 postes de c.a.c. 7 m no tienen luminaria.	2
4	Rímac	Poste sin luminaria.	1
5	San Juan Lurigancho	Poste de A.P. no tiene luminaria.	1
6	San Juan Lurigancho	Poste de A.P. no tiene luminaria.	1
7	San Juan Lurigancho	Poste de A.P. no tiene luminaria.	1
8	San Martín Porres	Poste de A.P. no tiene luminaria.	1
9	Ventanilla	Sin luminaria, robada.	1
10	Ventanilla	Poste sin luminaria, sin lámpara	1
11	Rímac	Pastoral triple faltan 3 luminarias	3
12	Rímac	Falta luminaria. Fue sustraída.	1
13	Rímac	Falta luminaria. Fue sustraída.	1
14	Rímac	Falta luminaria. Fue sustraída.	1
15	Comas	Robo de accesorios. Sin luminaria	1
16	Comas	Robo de accesorios sin Lámpara	1
17	Comas	Robo de accesorios. Sin luminaria	1
18	Comas	Robo de accesorios. Sin Lámpara	1
19	Comas	Robo de accesorios. Sin luminaria	1
20	Comas	Robo de accesorios. Sin Lámpara	1
21	Comas	Cambiar luminaria	1
22	San Miguel	Artefacto de iluminación caído	1
23	Magdalena	Poste chocado sin pastoral ni luminaria,	1
24	Carabaillo	Falta luminaria a pastoral triple	1
25	Lima Cercado	Sin pastoral, lámpara, luminaria	1
26	Lima Cercado	Sin pastoral, lámpara, luminaria	1

TOTAL (MAYO – JULIO)

30

TOTAL PROMEDIO ANUAL

120

Tabla 5.14 Relación de Observaciones de OSINERG Aplicadas a EDELNOR por luminarias sustraídas en el 2,001

5.3.2 Situación Actual

En vista de la estadística antes mostrada referente al hurto de equipos Alumbrado Público, es necesario contar con los recursos necesarios (materiales y mano de obra) que permitan reponer los

equipos de Alumbrado Público sustraídos, a fin de mantener la calidad del servicio y evitar la penalización por parte del ente fiscalizador OSINERG.

5.3.3 Descripción y Monto de la Obra

El proyecto que ha estado realizando EDELNOR en el año 2002 consiste en la previsión para la reposición de las unidades de Alumbrado Público por el hurto a las que están expuestas éstas instalaciones.

Se muestra a continuación el detalle de cantidad de luminarias sustraídas de enero a noviembre del año 2,001 y una proyección para el año 2002:

MATERIAL		Luminarias	Farolas	Contactores	Medidores	Otros
AÑO 1999		2,112	0	624	60	511
AÑO 2000		5,249	0	846	326	852
	ENE	299	2	1	0	2
	FEB	349	13	2	0	20
	MAR	159	2	27	3	37
	ABR	238	3	18	9	2
	MAY	175	14	47	1	361
	JUN	517		24	3	221
	JUL	448	10	49	5	353
	AGO	434	3	19	1	308
	SET	476	8	26	7	313
	OCT	374	6	7	1	226
	NOV	145	3	7	2	113
DIC						
AÑO 2001	TOTAL	3,614	64	227	32	1,956

Tabla 5.15 Cantidad de luminarias sustraídas de Enero-Noviembre 2001

MATERIAL		Luminarias	Farolas	Contactores	Medidores	Otros
PROMEDIO	MES	351	7	25	4	237
	ENE	337	6	18	4	209
	FEB	323	5	17	3	200
	MAR	309	4	16	2	191
	ABR	296	3	15	1	183
	MAY	284	2	14	0	175
	JUN	272	1	13	0	167
	JUL	261	0	12	0	160
	AGO	250	0	11	0	153
	SET	239	0	10	0	146
	OCT	229	0	9	0	140
	NOV	219	0	8	0	134
PROYECC. 2002	DIC	210	0	7	0	128
	TOTAL	3,229	21	150	10	1,986

Tabla 5.16 Proyección de Luminarias Sustraídas para el año 2002

El siguiente cuadro muestra la previsión de materiales para el año 2002:

DESCRIPCION	TOTAL Proyectado
LUMINARIAS	3 229
FAROLAS	21
CONTACTORES	150
MEDIDORES	10
OTROS*	1 986

* Están referidos a los equipos de las Luminarias (Fotocélulas, Reactores y arrancadores).

Tabla 5.17 Previsión de Materiales para el año 2002

Se muestra a continuación el detalle y el resumen de la inversión para la ejecución de los trabajos:

DETALLE DE INVERSIÓN

A) COSTOS UNITARIOS

DESCRIPCIÓN	MATERIAL US\$	M. OBRA US\$	TOTAL US\$
LUMINARIAS *	94.44	3.20	97.64
FAROLAS	78.25	3.20	81.45
CONTACTORES	35.60	4.82	40.42
MEDIDORES	87.00	4.82	91.82
OTROS ** (Costo Promedio)	9.20	8.55	17.75

OTROS:

MATERIALES OTROS	MATERIAL US\$	M. OBRA US\$	TOTAL US\$
CÉLULA FOTO ELÉCTRICA		8.81	4.82
REACTOR		9.61	
IGNITOR (ARRANCADOR)		5.04	
PASTORAL		13.37	12.27

(*) Incluye sistema antihurto

(**) Fotocelulas, reactores, arrancadores, contactores y pastorales

B) RESUMEN DE LA INVERSIÓN

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	MATERIAL MUS\$	M. OBRA MUS\$	TOTAL MUS\$
LUMINARIAS	3,229	304.94	10.33	315.27
FAROLAS	21	1.64	0.06	1.70
CONTACTORES	150	5.34	0.72	6.06
MEDIDORES	10	0.87	0.04	0.91
OTROS **	1,986	18.27	16.97	35.24
		331.06	28.12	359.18

MUS\$ **359.18**

DESCRIPCIÓN	MONTO PRESUPUESTADO
Equipos y herramientas	MUS\$ 331.06
Montaje	MUS\$ 28.12
TOTAL	MUS\$ 359.18

5.3.4 Ingresos y Gastos

Ingresos:

- Ahorro por No Pago de Multas.- De acuerdo a lo establecido en la R.M. N° 176-99-EM/SG y en la Resolución de Gerencia General de Osinerg N° 429-2001-OS/GG, en la que se aprueba la escala de multas y sanciones, así como los criterios de graduación para su aplicación; las multa por infringir el artículo 103° de la Ley de Concesiones Eléctricas y artículo 201° inciso i), serán del tipo A-22. La R.M. N° 176-99-EM/SG establece.

N° DE MULTAS	INFRACCIÓN	BASE LEGAL APLICADA	MULTAS EN KWH E. TIPO4
A-22	Cuando por denuncia del municipio respectivo o de oficio se compruebe que el obligado a prestar el servicio de alumbrado público lo esta haciendo en forma deficiente.	Art. 103° de la Ley. Art. 201° Inc. i) del Reglamento	Hasta 1'700,000

Tabla 5.18 Multas correspondientes a actividades de Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica.

Según la Resolución Osinerg 429-2001-OS/GG, por la afectación entre 101 y 150 puntos de alumbrado, la multa aplicable corresponde al 30% del valor máximo de una multa tipo A-22 (expresada en dólares equivale a MUS\$ 66.72).

Sin embargo, si consideramos una probabilidad de multa del 10% (01 multa al año entre 10 proyectos potencialmente multables), el ahorro por no pago de multas será de MUS\$ 6.67.

Gastos:

- Por tratarse de reemplazo de equipos y/o materiales, no se consideran gastos asociados en la evaluación.

CAPITULO VI

OBRAS DE INVERSIÓN POR MEJORA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PUBLICO

6.1 Generalidades

Actualmente todas las empresas concesionarias de distribución eléctrica en el país están efectuando obras de inversión por mejora para que el total del parque de su alumbrado público cumplan las normas vigentes, que permitirá evitar pagos de multas por no cumplir con la calidad de alumbrado público que exige la Norma y mejorar la imagen de las empresas.

Cabe señalar que estas obras son realizadas previo estudio, y su ejecución varía de acuerdo a la necesidad que se presenta en el campo, como por ejemplo se puede citar que algunas obras consisten simplemente en el reemplazo de luminarias de mayor capacidad lumínica y otras, de gran envergadura, que consiste en una nueva instalación de redes de alumbrado público donde están comprendidos los cables de energía, postes, pastorales, luminarias, lámparas, etc.

Se debe indicar que en estas obras de inversión se están utilizando lámparas más eficientes, como los reemplazos de las lámparas de Mercurio de 125 Watts por las de sodio de 70 Watts, obteniendo mayor ahorro de consumo de energía.

Como modo de análisis se presenta en el subtítulo siguiente las obras de inversión de la empresa EDELNOR.

6.2 Obras de Inversión por mejora del sistema de alumbrado público que realizará EDELNOR en el año 2002 en su zona de concesión del Sector Típico 1.-

6.2.1 Antecedentes.-

En el año 2002 EDELNOR tiene proyectado realizar las obras de mejora del sistema de alumbrado público en vías asfaltadas en su zona de concesión por un monto de inversión que se definirá según evaluación. El proyecto se ejecutará para superar las deficiencias técnicas del alumbrado cumpliendo con los niveles mínimos de alumbrado público exigidos por la norma técnica. Con ello , también se evita eventuales multas que la autoridad pudiera aplicar a la empresa por el incumplimiento de las exigencias de la norma de calidad.

El DS 607-99-EM del 28/10/99 relacionado a la norma, indica que no se mide el vano seleccionado cuando la calzada presenta ondulaciones o baches pronunciados. La interpretación inicial determinó que la medición sólo se hiciera en las vías con asfalto. Por ese motivo, el proyecto de mejora de Alumbrado Público para el año 2001 tuvo como objetivo mejorar este tipo de vías. Sin embargo, el controlador en el segundo semestre del 2000 (con posterioridad a la

presentación del proyecto de las obras citadas) señaló que se debería medir las vías sin asfalto.

Por otro lado, la norma legal no permite realizar mantenimiento a la muestra seleccionada, lo que si era posible antes de la modificación de la NTCSE en julio del 2000. Así también, el control de parte de la autoridad es cada vez más riguroso, razón por la cual el manejo de los indicadores de calidad de alumbrado público se hace con el tiempo más difícil.

6.2.2 Situación Actual

EDELNOR con la finalidad de mejorar la estimación del total de vías con alumbrado público deficiente, utilizó los datos de las vías mejoradas y mediciones realizadas en los últimos 3 años. Conocida la condición de una parte del total de vías, se utiliza el porcentaje de vías deficientes obtenido, para estimar las vías deficientes en la parte no medida.

El siguiente cuadro muestra la longitud de vías mejoradas en los años: 1999, 2000 y 2001, que en total llegan a 1.616 km.

Año	Longitud (Km)
1,999	305
2,000	605
2,001	706
Total	1,616

Tabla 6.1 Longitud de Vías Mejoradas (km)

Por otro lado, durante los años 2000 y 2001 EDELNOR S.A.A. realizó mediciones del alumbrado público en vías , en forma paralela a lo que exigía la NTCSE, con los siguientes resultados:

Año	Normal (*)	Deficiente
Mediciones 2.000	297	279
Mediciones 2.001	38	24
Total	335	303

(*) Mediciones no coincidentes con las vías mejoradas

Tabla 6.2 Longitud de Vías Medidas (km)

Con los datos de vías mejoradas ejecutadas durante los años 1999, 2000 y 2001, las vías medidas por EDELNOR S.A.A. en los años 2000 y 2001 y, la longitud total de vías con alumbrado público, se determina la longitud de vías no medidas, como se muestra en el siguiente cuadro:

Vías con AP Medidas (km)		Vías con AP no Medidas (km)	Longitud Total de Vías con AP (km)
Normal	1,951	4,884	7,138 (*)
Deficient	303		

(*) Comprende zona de concesión típico y el norte .

Tabla 6.3 Situación de las Vías con Alumbrado Público (A.P.)

EDELNOR para estimar la cantidad de vías con alumbrado público normales y deficientes en la parte no medida, utilizó el porcentaje obtenido de una muestra de 149 km, cuyo detalle y resultado de la medición se muestra en el cuadro siguiente:

	Cantidad (km)	Porcentaje
Vías con AP Deficiente (km)	29	19,6 %
Vías con AP Normal (km)	120	80,4 %
Total (km)	149	

Tabla 6.4 Resultado de las Mediciones de la Muestra

El resultado obtenido en el cuadro anterior se utiliza para estimar la cantidad de vías con AP deficiente en la parte no conocida, y es:

Vías Medidas (km)		Vías Estimadas (km)		Total (km)		
Normal	1,951	Normal	3926	Normal	5877	82.33 %
Deficien	303	Deficient	958	Deficient	1261	17.67%
Total	2,254	Total	4884	Total	7138	100 %

L (%): Porcentaje de vías con AP deficiente.

Tala 6.5 Estimación de Vías con AP Normal y Deficiente

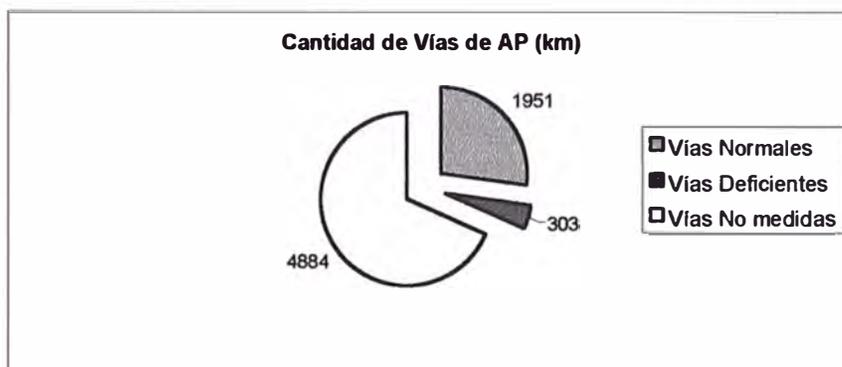


Gráfico 6.1 Kilometrajes de vías normales y deficientes

Del cuadro anterior, obtenemos que el porcentaje de vías deficientes del sistema de A.P. es igual a 17,67%.

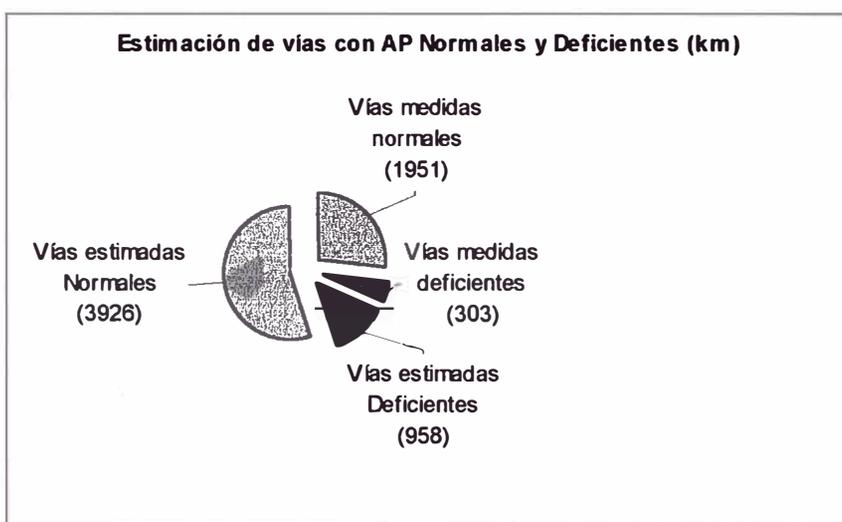


Gráfico 6.2 Estimación de vías de alumbrado público

6.2.3 Compensación por deficiente calidad de alumbrado público

De acuerdo al cuadro siguiente, para un porcentaje de L(%) igual a 17,67% corresponde un $G = 4$.

$$\text{Compensación} = \text{EAP} \times g \times G$$

EAP: Es la energía en kWh que el cliente paga por concepto de AP en promedio en un mes del semestre en el que se verifican las deficiencias.

G: Compensación unitaria por AP deficiente:

				(01 enero 2002 - 30 junio 2002)
Tercera etapa	0.005	US\$/kWh		(01 julio 002 - indefinido)
Tercera etapa	0.01	US\$/kWh		

G : Factor de proporcionalidad, depende de l(%).

l(%): Longitud porcentual vías alumbrado deficiente.

L(%) = $(l/L) \cdot 100\%$; (expresado en %)

L: Longitud total de vías con alumbrado.

l : Longitud de vías con alumbrado deficiente.

Indicador l%	Factor (G)
$10,0 < [l(\%)] \leq 12,5$	1
$12,5 < [l(\%)] \leq 15,0$	2
$15,0 < [l(\%)] \leq 17,5$	3
$17,5 < [l(\%)] \leq 20,0$	4
$20,0 < [l(\%)] \leq 25,0$	5
$25,0 < [l(\%)]$	6

Tabla 6.6 Factores de Proporcionalidad G

La Norma Técnica de Calidad define el cálculo de la compensación, en función de la energía facturada a los clientes de

EDELNOR por concepto de alumbrado público durante un periodo de control de una vez por semestre.

Factor G	Energ. Prom. Mensual MWh (*) EAP	Factor de Proporcional. US\$/kWh G	Compensac. Anual MUS\$ 2(GxgxEAP)
0	12.212	0.01	0
1	12.212	0.01	244.24
2	12.212	0.01	488.48
3	12.212	0.01	732.72
4	12.212	0.01	976.96

(*) Energía de A.P. registrada. Valor promedio mensual del año 2001

Tabla 6.7 Compensación Anual

6.2.4 Descripción y Mano de Obra

El proyecto que realiza EDELNOR consiste en mejorar los niveles de alumbrado de todas aquellas vías públicas, en donde no se cumplan con los niveles mínimos de iluminancia y luminancia exigidas por la Norma Técnica. Se analizan las cuatro (4) alternativas siguientes:

ALTERNATIVA	Longitud de Vías a Mejorar con Proyecto (km)	Longitud de Vías Deficientes Final con Proyecto (km)	Factor de Proporcionalidad con Proyecto L (%)
1: Llegar a G= 0	583	678	< 10%
2: Llegar a G= 1	398	863	< 12,5%
3: Llegar a G= 2	226	1,035	< 15%
4: Llegar a G= 3	48	1,213	< 17,5%

Tabla 6.8 Longitud de Vías a Mejorar

En el cuadro siguiente se muestra los montos de inversión necesarios que EDELNOR proyectó desembolsar para alcanzar las variables de compensación L(%) y G, de cada una de las alternativas:

Alternativas	Factor de proporcionalidad L (%)	Long. de Vías a Mejorar (km)	Inversión (MUS \$)		
			Material (*)	Mano de obra (*)	T ot
1:Llegar G= 0	< 10%	583	2,232.20	956.70	3,188
2:Llegar G = 1	< 12,5%	398	1,525.30	653.70	2,179
3:Llegar G = 2	< 15%	226	865.70	371.0	1,236
4: Llegar G = 3	< 17,5%	48	182.40	78.2	260

(*) Sobre la base de datos reales, se asume que la relación entre material y mano de obra es de 70% y 30%.

Tabla 6.9 Montos de Inversión por Alternativas

El costo promedio para la mejora de redes A.P. por km de vía, se ha determinado en base a los costos reales de las reformas de alumbrado público ejecutadas por EDELNOR, durante los meses de octubre del 2000 a agosto del 2001.

El resumen , con relación a las vías mejoradas, se tiene lo siguiente:

DEPARTAMENTO	Km Mejorados	Inversión MUS\$
Colonial	197	1,445
Panamericana	274	1,285
Precursores	209	992
TOTAL	680	3,722

Tabla 6.10 Vías Mejoradas por Departamento

Costo promedio por mejora de Km de Alumbrado Público: 5.47 MUS\$/Km. (Material : 3.83 MUS \$ / Km , Mano de Obra: 1.64 MUS \$ / Km)

6.2.5 Beneficios del Proyecto

6.2.5.1 Compensación por calidad

El beneficio del proyecto es el ahorro de compensación por mala calidad de servicio de alumbrado público, es decir la diferencia entre la situación sin proyecto y con proyecto.

ALTERNATIVAS	Compensación Situación Sin Proyecto MUS \$	Compensación Situación Con Proyecto MUS \$	Beneficio Anual MUS\$
1: Llegar a G = 0	976.96	0	976.96
2: Llegar a G = 1	976.96	244.94	732.72
3: Llegar a G = 2	976.96	488.98	488.48
4: Llegar a G = 3	976.96	732.72	244.24

Tabla 6.11 Beneficios Anuales

6.2.5.2 Disminución de la facturación de Alumbrado Público

Las reformas de mejora de redes Alumbrado Público involucran también el cambio de luminarias con lámparas de vapor de mercurio 125W por luminarias con lámparas de vapor sodio 70W, lo que significa una menor compra de energía y un ahorro de 0,148 MUS\$ por km de vía mejorada. Cabe precisar, que la cantidad de luminarias a ser cambiadas por km de vía es de 6,3 unidades; de acuerdo con las obras ejecutadas en el año 2001.

Este tipo de cambio de luminarias, se ejecuta por las mejores características técnicas que tienen las luminarias con lámparas de vapor de sodio de 70W respecto a su similar de vapor de mercurio, tal como se indica a continuación:

Ahorro de Energía por cambio de tipo de luminaria (Incluye Balastro)

Pot. Total (W) Vapor Mercurio (125 W)	Pot. Total (W) Vapor Sodio (70 W)	Diferencia Potencia (Kw)	Ahorro Energía Mensual(Kwh)	Costo Prom Mensual 2001 Energía cent S./Kwh	Ahorro S/. Mensual Facturación	Ahorro S/. Anual Facturación
137.3	80.5	0.0568	20.448	13.65	2.791	33.49

**Tabla 6.12 Ahorro de Energía por Cambio de tipo de Luminaria
(Incluye Balastro)**

Pot. Total (W) Vapor Mercurio (125 W)	Pot. Total (W) Vapor Sodio (70 W)	Ahorro de Potencia (Kw)	Costo Prom Mensual 2001 Potencia S./Kw- mes	Ahorro S/. Mensual Facturación	Ahorro S/. Anual Facturación
137.3	80.5	0.0568	71.92	4.085	49.02

**Tabla 6.13 Ahorro de Potencia por cambio de tipo de luminaria
(Incluye Balastro)**

Descripción	Por 1 luminaria	Por Km de vía (6.3 luminarias)	Por total 4,429 luminar.
Ahorro energía anual en S/.	33.49	210.99	148,327.21
Ahorro potencia anual en S/.	49.02	308.83	217,109.58
Ahorro Total anual en S/.	82.51	519.81	365,436.79
Ahorro Total anual en US \$.	23.57	148.49	104,391.53

Tabla 6.14 Resumen de Ahorros

Característica Técnica	Luminaria con Lámparas de Vapor de Sodio	Luminaria con Lámparas de Vapor de Mercurio
Potencia nominal	70 vatios	125 vatios
Potencia total (incluye balastro)	80,5 vatios	137,3 vatios
Flujo luminoso	6.500 lúmenes	6.300 lúmenes

Tabla 6.15 Características Técnicas de Luminarias

En el siguiente cuadro se muestran los beneficios para cada alternativa

ALTERNATIVAS	Longitud de Vías a Mejorarse con el Proyecto (km)	Cantidad de Luminarias a Cambiarse (N°)	Beneficio por Menor Compra de Energía (MUS \$)
1: Llegar a G = 0	583	3.673	86.28
2: Llegar a G = 1	398	2.507	58.90
3: Llegar a G = 2	226	1.424	33.45
4: Llegar a G = 3	48	302	7.10

Tabla 6.16 Ingreso por Ahorro por Menor Compra de Energía

6.2.6 Gastos del Proyecto

Dado que el costo de reposición de una lámpara de vapor de sodio de 70 W es mayor que una de vapor de mercurio de 125 W, el costo marginal a considerarse en la evaluación económica del proyecto de cada una de las alternativas planteadas, se muestra a continuación:

Costo unitario de lámpara de vapor de sodio 70W : US\$ 4,83

Costo unitario de lámpara de vapor de mercurio 125W: US\$ 2,18

Mayor costo por reposición de lámpara : US\$ 2,65

ALTERNATIVAS	Longitud de Vías a Mejorar con Proyecto (km)	Cantidad de Luminarias a Cambiarse	Mayor Gasto por Reposición de Lámparas (MUS \$)
1: Llegar a G = 0	583	3,673	9.7
2: Llegar a G = 1	398	2,507	6.6
3: Llegar a G = 2	226	1,424	3.8
4: Llegar a G = 3	48	302	0.8

Tabla 6.17 Gastos para las Alternativas del Proyecto

Cabe indicar, que la reposición de lámparas de vapor de sodio se ejecuta cada 3 años.

CAPITULO VII

ESTADÍSTICAS DE FACTURACIÓN DE ALUMBRADO PÚBLICO

7.1 Generalidades

Las facturaciones emitidas por las empresas concesionarias a sus clientes están sujetas a lo especificado en la Ley y su Reglamento. Para el caso particular de las empresas EDELNOR y LUZ DEL SUR que operan en el sector típico 1 , Provincia de Lima , de otras empresas también están sujetos a la Resolución Ministerial N°.201-98-EM/VME donde se indica como parámetros de referencia los números de lámparas/clientes.

En las estadísticas de facturación de Alumbrado Público se hace referencia a las facturaciones de los años 2,000 y 2001 de la empresa EDELNOR en su zona de concesión del sector típico 1.

En dichas estadísticas se puede analizar las pérdidas que afronta la empresa EDELNOR debido a que el monto total de su facturación real que emite a sus usuarios es inferior al monto por su consumo real.

Este tipo de pérdidas se presenta en todas las empresas concesionarias del país y más aún en las empresas del interior del país.

7.2 Estadísticas de Facturación de Alumbrado Público de la empresa EDELNOR en el año 2000

7.2.1 Generalidades

Para dicha estadística se muestra en la Tabla 7.1 que se anexa la información detallada de la facturación de Alumbrado Público del año 2000 de la empresa EDELNOR donde se observa mensualmente las mediciones registradas de energía y potencia de Alumbrado Público, así como también los cargos tarifarios BT4 de Alumbrado Público. En la tabla citada también se verifica mensualmente las facturaciones que debería realizar EDELNOR según el consumo de alumbrado (facturación según consumo real de alumbrado público). Adicionalmente, se observa las facturaciones máximas impuestas por las normas vigentes y la facturación real que emite EDELNOR a sus clientes.

A modo de análisis se presenta en la Tabla 7.1 una información mensual de las pérdidas que afronta EDELNOR por su facturación real de Alumbrado Público con relación a la facturación máxima y la facturación de su verdadero consumo de energía y potencia de Alumbrado Público.

En los siguientes subtítulos se analiza en detalle los diferentes tópicos de la Tabla 7.1.

DESCRIPCION				MEDICION REGISTRADA ALUMBRADO PUB		CARGOS OPCION TARIFARIA BT4AP ALUMBRADO PUBLICO		FACTURACION SEGUN CONSUMO REAL ALUMBRADO PUBLICO		FACTURACION MAX. ALUMBRADO PUBLICO SEGUN NORMA		FACTURACION REAL ALUMBRADO PUBLICO		PERDIDAS DE FACTURACION REAL	
Mes Año 2000	FACTURACIÓN TOTAL SI/mes	N° días /mes	Horas uso diaria	Energía Registrada kWh	Potencia Calculada kW	Tarifa Energía Cent.SI/KWh	Tarifa Potencia SI/KW-mes	Factur Consumo Real BT4 SI/mes	% de Factur.	Facturación Máxima SI/mes	% de Factur. Máximo	Facturación Real SI/mes	% de Facturac. Real	Perd SI/Mes respecto Facturac. Max	Perd SI/Mes respecto Consumo real
Enero	75,184,623.28	31	12	11,469,484	30,832	12.40	70.04	3,581,685.66	4.764%	3,578,788.07	4.760%	3,578,002.00	4.759%	786.07	3,683.66
Febrero	75,001,795.70	29	12	11,016,596	31,657	14.17	69.68	3,766,903.42	5.022%	3,701,338.62	4.935%	3,618,413.77	4.824%	82,924.85	148,489.65
Marzo	77,220,358.97	31	12	11,910,167	32,017	14.17	69.68	3,918,585.82	5.075%	3,810,824.72	4.935%	3,598,578.00	4.660%	212,246.72	320,007.82
Abril	74,626,870.45	30	12	11,231,040	31,197	14.17	69.68	3,765,268.55	5.045%	3,682,836.06	4.935%	3,526,537.00	4.726%	156,299.06	238,731.55
Mayo	73,646,637.61	31	12	11,983,734	32,214	12.63	69.61	3,755,985.72	5.100%	3,634,461.57	4.935%	3,616,049.90	4.910%	18,411.67	139,935.82
Junio	71,467,348.85	30	12	13,571,586	37,699	12.63	69.61	4,338,308.17	6.070%	3,526,913.67	4.935%	3,516,193.57	4.920%	10,720.10	822,114.60
Julio	69,412,250.54	31	12	12,952,785	34,819	12.63	69.61	4,059,709.34	5.849%	3,425,494.56	4.935%	3,408,141.52	4.910%	17,353.04	651,567.82
Agosto	74,176,419.20	31	12	13,018,961	34,997	13.88	69.97	4,255,786.36	5.737%	3,660,606.29	4.935%	3,649,479.82	4.920%	11,126.47	606,306.54
Setiembre	76,155,554.07	30	12	12,322,471	34,229	13.88	69.97	4,105,368.07	5.391%	3,758,276.59	4.935%	3,579,854.13	4.701%	178,422.46	525,513.94
Octubre	73,446,877.67	31	12	12,317,583	33,112	13.88	69.97	4,026,511.98	5.482%	3,624,603.41	4.935%	3,168,936.97	4.315%	455,666.44	857,575.01
Noviembre	76,239,186.67	30	12	11,364,365	31,568	13.51	71.28	3,785,469.98	4.965%	3,762,403.86	4.935%	3,735,720.16	4.900%	26,683.70	49,749.82
Diciembre	73,249,011.67	31	12	12,883,150	34,632	13.51	71.28	4,209,091.34	5.746%	3,614,838.73	4.935%	3,589,201.59	4.900%	25,637.14	619,889.75
Semestre 1	447,147,634.86			71,182,607	195,616			23,126,737.34	5.172%	21,935,162.69	4.906%	21,453,774.24	4.798%	481,388.45	1,672,963.10
Semestre 2	442,679,299.81			74,859,315	203,357			24,441,937.07	5.521%	21,846,223.45	4.935%	21,131,334.19	4.774%	714,889.26	3,310,602.88
Total Año	889,826,934.67			146,041,923	398,973			47,568,674.42	5.346%	43,781,386.14	4.920%	42,585,108.43	4.786%	1,196,277.71	4,983,565.99
Promedio/Mes	74,152,244.56			12,170,160	33,248			3,964,056.20		3,648,448.84		3,548,759.04		99,689.81	415,297.17

Sector Típico : 1

TABLA 7.1

INFORMACION DE FACTURACION DE ALUMBRADO PUBLICO DEL AÑO 2000 DE LA EMPRESA EDELNOR SAA

7.2.2 Facturación total por venta de energía

EDELNOR en su zona de concesión del Sector Típico 1 en el año 2000 realizó una facturación total anual por venta de energía eléctrica de S/. 889'826,934.67 y un promedio mensual por S/. 74'152,244.56.

En esta venta de energía eléctrica se considera la facturada a los clientes de EDELNOR , donde el 15% compromete a los clientes libres (clientes con potencia contratada de mayor de 1000 kw) y el 85% a los clientes regulados (clientes con potencia contrato de menor a 1000 kw).

Asimismo , en dicha facturación total está considerado los importes de Alumbrado Público que se factura de acuerdo a las normas vigentes.

Se muestra a continuación el detalle mensual de la facturación total de EDELNOR del año 2000.

Mes	FACTURACION	Porcentaje
Año	TOTAL	
2000	S./mes	
Enero	75,184,623.28	8.45%
Febrero	75,001,795.70	8.43%
Marzo	77,220,358.97	8.68%
Abril	74,626,870.45	8.39%
Mayo	73,646,637.61	8.28%
Junio	71,467,348.85	8.03%
Julio	69,412,250.54	7.80%
Agosto	74,176,419.20	8.34%
Setiembre	76,155,554.07	8.56%
Octubre	73,446,877.67	8.25%
Noviembre	76,239,186.67	8.57%
Diciembre	73,249,011.67	8.23%
Semestre 1	447,147,634.86	50.25%
Semestre 2	442,679,299.81	49.75%
Total Año	889,826,934.67	100.00%
Promedio/Mes	74,152,244.56	8.33%

Tabla 7.2 Facturación Total de EDELNOR del Año 2000

7.2.3 Medición registrada de Alumbrado Público

Estos registros mensuales comprende a los que EDELNOR realiza mediante lectura en los medidores eléctricos instaladas en todas las subestaciones eléctricas que tiene conectados los circuitos de Alumbrado Público.

Cabe mencionar que el periodo de encendido del Alumbrado Público se ejecuta mediante controles conectados a interruptores horarios y/o fotoceldas.

Durante el año 2000 EDELNOR registró un consumo promedio mensual de 12'170,160 Kwh y un total de 146'041,923 Kwh de Alumbrado Público.

El registro de los consumos mensuales son un poco variables debido a la variación de horas de funcionamiento dado que los meses del año no tienen igual número de días, y otro motivo más importante es la variación del número de unidades de Alumbrado Público que se pueden presentar en un determinado mes, producto de las obras de mejoramiento de Alumbrado Público que se realizan. Se describe a continuación el detalle mensual del consumo de energía del año 2000 de la empresa EDEL OR.

Mes	Energía Registrada	Potencia Calculada	Porcentaje
Año 2000	kWh -A.P.	Kw-A.P.	
Enero	11,469,484	30,832	7.73%
Febrero	11,016,596	31,657	7.93%
Marzo	11,910,167	32,017	8.02%
Abril	11,231,040	31,197	7.82%
Mayo	11,983,734	32,214	8.07%
Junio	13,571,586	37,699	9.45%
Julio	12,952,785	34,819	8.73%
Agosto	13,018,961	34,997	8.77%
Setiembre	12,322,471	34,229	8.58%
Octubre	12,317,583	33,112	8.30%
Noviembre	11,364,365	31,568	7.91%
Diciembre	12,883,150	34,632	8.68%
Semestre 1	71,182,607	195,616	49.03%
Semestre 2	74,859,315	203,357	50.97%
Total Año	146,041,923	398,973	100.00%
Promedio/Mes	12,170,160	33,248	8.33%

Tabla 7.3 Energía y Potencia registrada en el año 2000

7.2.4 Aplicación de la tarifa de Alumbrado Público

Para el año 2000 , a la empresa EDELNOR se le aplica las tarifas BT4 por concepto de energía y por potencia de Alumbrado Público, emitidos por la Ex - Comisión de Tarifas Eléctricas.

En dichas tarifas se pueden observar la variación de sus montos durante el año citado y cuyo detalle se muestra a continuación.

Mes Año 2000	Tarifa Energía-A.P. Cent.S./KWh	Porcentaje	Tarifa Potencia-A.P. S./KW-mes	Porcentaje
Enero	12.40	7.68%	70.04	8.33%
Febrero	14.17	8.78%	69.68	8.29%
Marzo	14.17	8.78%	69.68	8.29%
Abril	14.17	8.78%	69.68	8.29%
Mayo	12.63	7.82%	69.61	8.28%
Junio	12.63	7.82%	69.61	8.28%
Julio	12.63	7.82%	69.61	8.28%
Agosto	13.88	8.60%	69.97	8.33%
Setiembre	13.88	8.60%	69.97	8.33%
Octubre	13.88	8.60%	69.97	8.33%
Noviembre	13.51	8.37%	71.28	8.48%
Diciembre	13.51	8.37%	71.28	8.48%
Suma Semestre 1	80.17	49.65%	418.30	49.78%
Suma Semestre 2	81.29	50.35%	422.08	50.22%
Total Año	161.46	100.00%	840.38	100.00%
Promedio/Mes	13.46	8.33%	70.03	8.33%

Tabla 7.4 Aplicación de la Tarifa en el año 2000

7.2.5 Facturación según consumo real de Alumbrado Público

EDELNOR en el año 2,000 por lo general obtuvo un gasto por consumo real de Alumbrado Público por encima de sus facturaciones máximas permitidas de acuerdo a normas y facturaciones reales.

En dicho año EDELNOR gasto por su consumo real un monto anual de S/. 47'568,674.42 y un monto promedio mensual de S/. 3'964,056.20. Se observa que los montos mensuales son variables debido a la variación de las tarifas y la cantidad de Alumbrado Público por las obras de mejoramiento que realizó EDELNOR.

Se especifica a continuación el detalle mensual de los montos por consumo real de Alumbrado Público.

Mes Año 2000	Monto Total Consumo real por energía A.P.	Monto Total Consumo real por potencia A.P.	Facturación Total Consumo Real-A.P. BT4 S./ mes	% de Factur.
Enero	1,422,216.07	2,159,469.59	3,581,685.66	4.764%
Febrero	1,561,051.66	2,205,851.76	3,766,903.42	5.022%
Marzo	1,687,670.66	2,230,915.15	3,918,585.82	5.075%
Abril	1,591,438.37	2,173,830.19	3,765,268.55	5.045%
Mayo	1,513,545.60	2,242,440.12	3,755,985.72	5.100%
Junio	1,714,091.28	2,624,216.89	4,338,308.17	6.070%
Julio	1,635,936.79	2,423,772.55	4,059,709.34	5.849%
Agosto	1,807,031.79	2,448,754.57	4,255,786.36	5.737%
Setiembre	1,710,358.95	2,395,009.12	4,105,368.07	5.391%
Octubre	1,709,680.55	2,316,831.44	4,026,511.98	5.482%
Noviembre	1,535,325.71	2,250,144.27	3,785,469.98	4.965%
Diciembre	1,740,513.57	2,468,577.77	4,209,091.34	5.746%
Semestre 1			23,126,737.34	5.172%
Semestre 2			24,441,937.07	5.521%
Total Año			47,568,674.42	5.346%
Promedio/Mes			3,964,056.20	

Tabla 7.5 Facturación en el año 2,000

7.2.6 Facturación máxima de Alumbrado Público

Para el año 2000 EDELNOR aplicó lo estipulado en el artículo 184 del Reglamento de la Ley y las directivas de la facturación máxima de Alumbrado Público indicado en la Resolución Ministerial N° 201-98-EM/VME, donde se determina una facturación máxima de 4.935%.

Dado que solo en el mes de Enero del año 2,000 se presenta un porcentaje del monto por consumo real del 4.764% entonces la facturación máxima de dicho mes fue del 4.76%. En los otros meses que se obtuvo por consumos reales porcentajes mayores del 4.935%, sus facturaciones máximas fueron fijadas de acuerdo a las normas por 4.935%.

Se describe a continuación un cuadro mensual de las facturaciones máximas a EDELNOR en el año 2000.

Mes Año 2000	Facturación Máxima-A.P. S./mes	% de Factur. Máximo
Enero	3,578,788.07	4.760%
Febrero	3,701,338.62	4.935%
Marzo	3,810,824.72	4.935%
Abril	3,682,836.06	4.935%
Mayo	3,634,461.57	4.935%
Junio	3,526,913.67	4.935%
Julio	3,425,494.56	4.935%
Agosto	3,660,606.29	4.935%
Setiembre	3,758,276.59	4.935%
Octubre	3,624,603.41	4.935%
Noviembre	3,762,403.86	4.935%
Diciembre	3,614,838.73	4.935%
Semestre 1	21,935,162.69	4.906%
Semestre 2	21,846,223.45	4.935%
Total Año	43,781,386.14	4.920%
Promedio/Mes	3,648,448.84	

Tabla 7.6 Facturación Máximas en el año 2,000

7.2.7 Facturaciones Reales de Alumbrado Público

EDEL OR efectuó sus facturaciones mensuales de Alumbrado Público a sus clientes cumpliendo con lo estipulado en las normas vigentes evitando no exceder de sus facturaciones máximas respectivas.

Definitivamente , estos montos facturados son inferiores a los montos de los consumos reales, y debido a esto las empresas concesionarias como EDELNOR obtienen considerables pérdidas económicas.

EDELNOR durante el año 2000 facturó por Alumbrado Público un monto anual de S/. 42'585.108.43 y un promedio mensual de S/. 3'548.759.04.

Estos montos facturados mensuales son variables debido a las variaciones de las tarifas y la cantidad de las unidades de Alumbrado Público que son reemplazadas por las obras de mejoramiento de Alumbrado Público que ejecuta EDELNOR. Se describe a continuación la facturación mensual de Alumbrado Público de la empresa EDELNOR el año 2000.

Mes Año 2000	Facturación Real-A.P. S./mes	% de Facturac. Real
Enero	3,578,002.00	4.759%
Febrero	3,618,413.77	4.824%
Marzo	3,598,578.00	4.660%
Abril	3,526,537.00	4.726%
Mayo	3,616,049.90	4.910%
Junio	3,516,193.57	4.920%
Julio	3,408,141.52	4.910%
Agosto	3,649,479.82	4.920%
Setiembre	3,579,854.13	4.701%
Octubre	3,168,936.97	4.315%
Noviembre	3,735,720.16	4.900%
Diciembre	3,589,201.59	4.900%
Semestre 1	21,453,774.24	4.798%
Semestre 2	21,131,334.19	4.774%
Total Año	42,585,108.43	4.786%
Promedio/Mes	3,548,759.04	

Tabla 7.7 Facturación Real en el año 2,000

7.2.8 Pérdidas de Facturación de Alumbrado Público

Debido a las facturaciones emitidas por EDELNOR en el año 2,000 por concepto de Alumbrado Público, se verifica una pérdida económica que afecta a la empresa citada.

EDELNOR factura montos inferiores a los de su facturación máxima y consumo real de Alumbrado Público.

En el año 2000 EDELNOR obtuvo una pérdida total anual de S/. 4'983,565.99 y una pérdida promedio mensual de S/. 415, 297.17 con relación a su consumo real de Alumbrado Público . Con respecto a su facturación máxima de Alumbrado Público , EDELNOR obtuvo una pérdida total anual de S/. 1'196,277.71 y un promedio mensual de S/.99,689.81.

Se puede observar también que las pérdidas mensuales son variables debido a la variación de las tarifas y la cantidad de unidades de Alumbrado Público reemplazadas por obras de mejora de Alumbrado Público.

Se muestra a continuación un cuadro donde se indica mensualmente las pérdidas de la empresa EDELNOR sobre su facturación real de Alumbrado Público con respecto a la facturación máxima y el consumo real en el año 2,000.

Mes Año 2000	Perd S./Mes respecto Facturac. Max-A.P.	Porcentaje	Perd S./Mes Respecto Fact Consumo real-A.P.	Porcentaje
Enero	786.07	0.07%	3,683.66	0.07%
Febrero	82,924.85	6.93%	148,489.65	2.98%
Marzo	212,246.72	17.74%	320,007.82	6.42%
Abril	156,299.06	13.07%	238,731.55	4.79%
Mayo	18,411.67	1.54%	139,935.82	2.81%
Junio	10,720.10	0.90%	822,114.60	16.50%
Julio	17,353.04	1.45%	651,567.82	13.07%
Agosto	11,126.47	0.93%	606,306.54	12.17%
Setiembre	178,422.46	14.91%	525,513.94	10.54%
Octubre	455,666.44	38.09%	857,575.01	17.21%
Noviembre	26,683.70	2.23%	49,749.82	1.00%
Diciembre	25,637.14	2.14%	619,889.75	12.44%
Semestre 1	481,388.45	40.24%	1,672,963.10	33.57%
Semestre 2	714,889.26	59.76%	3,310,602.88	66.43%
Total Año	1,196,277.71	100.00%	4,983,565.99	100.00%
Promedio/Mes	99,689.81	8.33%	415,297.17	8.33%

Tabla 7.8 Pérdidas de Facturación en el año 2,000

7.3 Estadísticas de Facturación de Alumbrado Público de la empresa EDELNOR en el año 2,001

7.3.1 Generalidades

Para las estadísticas del año 2,001 se analizará sólo los primeros 9 meses de dicho año, en el cual mediante la Tabla 7.9 que anexamos se informará la facturación de Alumbrado Público del año 2,001 de la empresa EDELNOR.

En la Tabla 7.9, tal como sucedió con la Tabla 7.1, se informa mensualmente las mediciones registradas de energía y potencia de Alumbrado Público, facturaciones que deberían emitir según consumo real y las facturaciones máximas y reales que se emiten a los usuarios de acuerdo a las normas vigentes.

Finalmente a modo de análisis se indica en la Tabla 7.9 con relación a facturación real los montos por pérdida de facturación máxima y por consumo real.

En los subtítulos siguientes se consigna en detalle la Tabla 7.9 .

DESCRIPCION				MEDICION REGISTRADA ALUMBRADO PUBLICO		CARGOS OPCION TARIFARIA BT4 AP ALUMBRADO PUBLICO		FACTURACION SEGUN CONSUMO REAL ALUMBRADO PUBLICO		FACTURACION MAX ALUMBRADO PUBLICO SEGUN NORMA		FACTURACION REAL ALUMBRADO PUBLICO		PERDIDAS DE FACTURACION REAL	
Mes Año 2001	FACTURACIÓN TOTAL \$/mes	N° días / mes	Horas uso diaria	Energía Registrada kWh	Potencia Calculada kW	Tarifa Energía Cent. \$/KWh	Tarifa Potencia \$/KW-mes	Facturación Consumo real BT4 \$/mes	% de Factur.	Facturación Máxima \$/mes	% de Factur. Máximo	Facturación Real \$/mes	% de Facturac. real	Perd \$/Mes respecto Facturac. Max.	Perd \$/Mes respecto Fact Consumo Real
Enero	77,695,781.54	31	12	11,770,616	31,641	13.51	71.28	3,845,612.13	4.9496%	3,834,286.82	4.9350%	3,822,632.45	4.920%	11,654.37	22,979.67
Febrero	74,092,145.63	28	12	11,054,007	32,899	13.51	71.28	3,838,424.97	5.1806%	3,656,447.39	4.9350%	3,630,515.14	4.900%	25,932.25	207,909.84
Marzo	80,600,027.88	31	12	11,659,850	31,344	14.00	71.74	3,880,974.80	4.8151%	3,898,703.95	4.8371%	3,868,801.34	4.800%	29,902.61	12,173.47
Abril	75,583,261.06	30	12	11,146,753	30,963	13.94	72.86	3,809,836.32	5.0406%	3,730,033.93	4.9350%	3,378,571.77	4.470%	351,462.16	431,264.55
Mayo	77,997,831.77	31	12	12,532,525	33,690	13.57	72.03	4,127,324.33	5.2916%	3,849,193.00	4.9350%	3,517,702.21	4.510%	331,490.79	609,622.12
Junio	75,931,858.90	30	12	12,554,765	34,874	13.57	72.03	4,215,680.84	5.5519%	3,747,237.24	4.9350%	3,697,881.53	4.870%	49,355.71	517,799.31
Julio	76,338,116.46	31	12	13,014,820	34,986	13.57	72.03	4,286,158.08	5.6147%	3,767,286.05	4.9350%	3,763,469.14	4.930%	3,816.91	522,688.93
Agosto	76,708,553.46	31	12	13,060,341	35,108	13.57	72.03	4,301,149.46	5.6071%	3,785,567.11	4.9350%	3,758,719.12	4.900%	26,847.99	542,430.34
Setiembre	78,015,829.68	30	12	13,118,429	36,440	13.57	72.03	4,404,949.82	5.6462%	3,850,081.19	4.9350%	3,830,577.24	4.910%	19,503.96	574,372.58
Octubre		31	12												
Noviembre		30	12												
Diciembre		31	12												
Semestre 1	461,900,906.78			70,718,516	195,411			23,717,853.40	5.13%	22,715,902.32	4.918%	21,916,104.44	4.745%	799,797.89	1,801,748.96
Semestre 2	231,062,499.61			39,193,590	106,535			12,992,257.36	5.62%	11,402,934.36	4.935%	11,352,765.50	4.913%	50,168.86	1,639,491.86
TOTAL AÑO	692,963,406.39			109,912,106	301,946			36,710,110.75	5.30%	34,118,836.68	4.924%	33,268,869.94	4.801%	849,966.74	3,441,240.82
Promedio/Mes	76,995,934.04			12,212,456	33,550			4,078,901.19		3,790,981.85		3,696,541.10		94,440.75	382,360.09

Informacion a Setiembre del 2001.

Sector Típico : 1

TABLA 7.9
INFORMACION DE FACTURACION DE ALUMBRADO PUBLICO DEL AÑO 2001 DE LA EMPRESA EDELNOR SAA

7.3.2 Facturación total de venta de energía

Para los primeros 9 meses del año 2001 EDELNOR obtuvo una facturación total de S/. 692'963,406.39 y un promedio mensual de S/. 76'995,934.04 (3.83% más que el año 2,000)

Para dicha facturación se considera la aplicación a sus clientes conformado por clientes libres (15.3%) y regulados (84.7%). Asimismo se considera en la facturación los importes de Alumbrado Público.

Se describe en el cuadro siguiente la facturación mensual de EDEL OR del año 2,001.

Mes Año 2001	FACTURACIÓN TOTAL S./mes	Porcentaje
Enero	77,695,781.54	11.21%
Febrero	74,092,145.63	10.69%
Marzo	80,600,027.88	11.63%
Abril	75,583,261.06	10.91%
Mayo	77,997,831.77	11.26%
Junio	75,931,858.90	10.96%
Julio	76,338,116.46	11.02%
Agosto	76,708,553.46	11.07%
Setiembre	78,015,829.68	11.26%
Octubre		
Noviembre		
Diciembre		
Semestre 1	461,900,906.78	66.66%
Semestre 2	231,062,499.61	33.34%
TOTAL AÑO	692,963,406.39	100.00%
Promedio/Mes	76,995,934.04	11.11%

Tabla 7.10 Facturación total del año 2,001

7.3.3 Medición Registrada de Alumbrado Público

Para el 2001 EDELNOR obtuvo un consumo promedio mensual de 12'212.456 kwh y una potencia de 33.550kw (cantidades casi similares al del año 2,000).

En este año se observa un leve incremento de energía y potencia registrada en los meses posteriores debido al incremento de reemplazo de unidades de Alumbrado Público por obras de mejora.

Mes Año 2001	Energía Registrada kWh -A.P.	Potencia Calculada kW-A.P.	Porcentaje
Enero	11,770,616	31,641	10.71%
Febrero	11,054,007	32,899	10.06%
Marzo	11,659,850	31,344	10.61%
Abril	11,146,753	30,963	10.14%
Mayo	12,532,525	33,690	11.40%
Junio	12,554,765	34,874	11.42%
Julio	13,014,820	34,986	11.84%
Agosto	13,060,341	35,108	11.88%
Setiembre	13,118,429	36,440	11.94%
Octubre			
Noviembre			
Diciembre			
Semestre 1	70,718,516	195,411	64.34%
Semestre 2	39,193,590	106,535	35.66%
TOTAL AÑO	109,912,106	301,946	100.00%
Promedio/Mes	12,212,456	33,550	11.11%

Tabla 7.11 Medición Registrada del año 2,001

7.3.4 Aplicación de la Tarifa de Alumbrado Público

Para el año 2,001 los costos de la tarifa BT4 de energía y potencia de Alumbrado Público aplicados a EDELNOR fueron incrementados con relación al año 2000 por 1.5% y 2.7% respectivamente.

Se observa que estos incrementos promedios anuales de las tarifas promulgadas por la Comisión de Tarifas Eléctricas son leves e inferiores al Índice Anual de precio del consumidor, según cuadro que mostramos , se verifica estos costos de la tarifa durante el año 2,000 han tenido incrementos y reducciones.

Mes	Tarifa	Porcentaje	Tarifa	Porcentaje
Año	Energía-A.P.		Potencia-A.P.	
2001	Cent. S./KWh		S./KW-mes	
Enero	13.51	11.00%	71.28	11.01%
Febrero	13.51	11.00%	71.28	11.01%
Marzo	14.00	11.40%	71.74	11.08%
Abril	13.94	11.35%	72.86	11.26%
Mayo	13.57	11.05%	72.03	11.13%
Junio	13.57	11.05%	72.03	11.13%
Julio	13.57	11.05%	72.03	11.13%
Agosto	13.57	11.05%	72.03	11.13%
Setiembre	13.57	11.05%	72.03	11.13%
Octubre				
Noviembre				
Diciembre				
Suma Semestre 1	82.10	66.85%	431.22	66.62%
Suma Semestre 2	40.71	33.15%	216.09	33.38%
TOTAL AÑO	122.81	100.00%	647.31	100.00%
Promedio/Mes	13.65	11.11%	71.92	11.11%

Tabla 7.12 Aplicación de la Tarifa del año 2,001

7.3.5 Facturación según consumo real de Alumbrado Público

EDELNOR en el año 2,001 obtuvo un monto promedio mensual por consumo de energía y potencia de Alumbrado Público por S/. 4'078,901.19 (2.8% más que el año 2,000).

Se observa que en el mes de Marzo se obtiene un monto de consumos mas bajo del año que es de 4.8151% (inferior a la facturación máxima) debido que en dicho mes se consigue el monto de facturación total mas elevado del año.

En el cuadro que se anexa a continuación respecto al detalle mensual del monto de consumo real de EDELNOR, se observa que de acuerdo a la tarifa de Alumbrado Público que se le aplica, el 41% del monto total corresponde al concepto de la tarifa de energía y el 59% corresponde a la potencia.

Mes Año	Monto Total Consumo real	Monto Total Consumo real	Facturac. Total Consumo real A.P.	% de Factur.
2001	por energía-A.P.	por potencia A.P.	BT4 S./mes	
Enero	1,590,210.22	2,255,401.90	3,845,612.13	4.9496%
Febrero	1,493,396.35	2,345,028.63	3,838,424.97	5.1806%
Marzo	1,632,379.00	2,248,595.80	3,880,974.80	4.8151%
Abril	1,553,857.37	2,255,978.95	3,809,836.32	5.0406%
Mayo	1,700,663.64	2,426,660.69	4,127,324.33	5.2916%
Junio	1,703,681.61	2,511,999.23	4,215,680.84	5.5519%
Julio	1,766,111.07	2,520,047.00	4,286,158.08	5.6147%
Agosto	1,772,288.27	2,528,861.19	4,301,149.46	5.6071%
Setiembre	1,780,170.82	2,624,779.00	4,404,949.82	5.6462%
Octubre				
Noviembre				
Diciembre				
Semestre 1			23,717,853.40	5.13%
Semestre 2			12,992,257.36	5.62%
TOTAL AÑO			36,710,110.75	5.30%
Promedio/Mes			4,078,901.19	

Tabla 7.13 Facturación de Consumo Real del año 2,001

7.3.6 Facturación Máxima de Alumbrado Público

EDELNOR, en los primeros 9 meses del 2,001 aplicó una facturación total con excepción del mes de Marzo donde obtuvo el monto de consumo real más bajo por 4.8151; en ese sentido en dicho mes se le aplica un porcentaje de facturación máxima inferior al 4.935% como se indica en el cuadro siguiente.

Mes	Facturación	% de
Año	Máxima A.P.	Factur.
2001	S./mes	Máximo
Enero	3,834,286.82	4.9350%
Febrero	3,656,447.39	4.9350%
Marzo	3,898,703.95	4.8371%
Abril	3,730,033.93	4.9350%
Mayo	3,849,193.00	4.9350%
Junio	3,747,237.24	4.9350%
Julio	3,767,286.05	4.9350%
Agosto	3,785,567.11	4.9350%
Setiembre	3,850,081.19	4.9350%
Octubre		
Noviembre		
Diciembre		
Semestre 1	22,715,902.32	4.918%
Semestre 2	11,402,934.36	4.935%
TOTAL AÑO	34,118,836.68	4.924%
Promedio/Mes	3,790,981.85	

Tabla 7.14 Facturación Máxima del año 2,001

7.3.7 Facturaciones reales de Alumbrado Público

Con la consecuencia de las facturaciones máximas aplicados a EDELNOR en el año 2,001, la empresa citada pudo obtener una facturación real promedio mensual de Alumbrado Público de S/. 3'696.541.10 (4.16% mayor que el año 2000). En estas facturaciones según cuadro anexo se observa que el porcentaje de estas facturaciones no excede el porcentaje de facturación máxima de 4.9350% según las normas vigentes.

Mes Año 2001	Facturación Real A.P. S./mes	% de Facturac. real
Enero	3,822,632.45	4.920%
Febrero	3,630,515.14	4.900%
Marzo	3,868,801.34	4.800%
Abril	3,378,571.77	4.470%
Mayo	3,517,702.21	4.510%
Junio	3,697,881.53	4.870%
Julio	3,763,469.14	4.930%
Agosto	3,758,719.12	4.900%
Setiembre	3,830,577.24	4.910%
Octubre		
Noviembre		
Diciembre		
Semestre 1	21,916,104.44	4.745%
Semestre 2	11,352,765.50	4.913%
TOTAL AÑO	33,268,869.94	4.801%
Promedio/Mes	3,696,541.10	

Tabla 7.15 Facturaciones reales del año 2,001

7.3.8 Pérdidas de Facturación de Alumbrado Público

Se observa que los cuadros de los montos totales por consumo real, facturación máxima y facturación real que se detalla en los ítems anteriores se verifican también que en el año 2,001 la empresa EDELNOR obtuvo una pérdida mensual de S/. 382,360.09 (8% menor que el año 2,000) con respecto a su consumo real y un proyectado anual de S/. 4'588,321.08, monto significativo que refleja una pérdida económica en perjuicio de los intereses de EDELNOR.

Se debe destacar que estos montos de pérdidas mensuales van disminuyendo anualmente por las obras de mejoramiento de Alumbrado Público que realiza EDELNOR, donde está instalando lámparas mas eficientes como las de vapor de sodio de 70 Watts en reemplazo de las de mercurio de 125 Watts.

Se muestra a continuación un detalle mensual del cuadro de pérdidas de la facturación real de Alumbrado Público de EDELNOR del año 2,001 , con respecto a su facturación máxima y de consumo real.

Mes Año 2001	Perd S./Mes respecto Facturac. Max. A.P.	Porcentaje	Perd S./Mes respecto Fact	Porcentaje
			Consumo Real A.P.	
Enero	11,654.37	1.37%	22,979.67	0.67%
Febrero	25,932.25	3.05%	207,909.84	6.04%
Marzo	29,902.61	3.52%	12,173.47	0.35%
Abril	351,462.16	41.35%	431,264.55	12.53%
Mayo	331,490.79	39.00%	609,622.12	17.72%
Junio	49,355.71	5.81%	517,799.31	15.05%
Julio	3,816.91	0.45%	522,688.93	15.19%
Agosto	26,847.99	3.16%	542,430.34	15.76%
Setiembre	19,503.96	2.29%	574,372.58	16.69%
Octubre				
Noviembre				
Diciembre				
Semestre 1	799,797.89	94.10%	1,801,748.96	52.36%
Semestre 2	50,168.86	5.90%	1,639,491.86	47.64%
TOTAL AÑO	849,966.74	100.00%	3,441,240.82	100.00%
Promedio/Mes	94,440.75	11.11%	382,360.09	11.11%

Tabla 7.16 Pérdidas de Facturación del 2,001

CAPITULO VIII

PARQUE DE ALUMBRADO PÚBLICO IDEAL

8.1 Generalidades

Con el propósito de que las empresas concesionarias de distribución eléctrica consigan que todo su parque de Alumbrado Público cumplan las normas técnica vigentes se están efectuando obras de inversión de mejora de Alumbrado Publico en estos últimos años para obtener dicho objetivo. Para el propósito de análisis de obtener un parque ideal de Alumbrado Público, donde todas sus unidades cumplan las normas, se toma como referencia el parque de Alumbrado Público de la zona de concesión del sector típico 1 de EDELNOR. Dicho análisis se basa en el período de los 9 primeros meses del año 2,001.

8.2 Parque de Alumbrado Público real de EDELNOR

Como se indica en los capítulos anteriores, a setiembre del año 2,001 EDELNOR en su zona de concesión de sector típico 1 poseía 264,027 luminarias y 249,915 unidades de Alumbrado Público con una energía eléctrica de Alumbrado Público registrada mensual de

13'118,500 kwh y una potencia total de 36,440 kw como se especifica en el cuadro anexo.

TIPO LÁMPARA	POTENCIA NOMINAL (WATTS)	POTENCIA EQUIPO AUXILIAR (WATTS)	CANTIDAD	HORAS USO DIARIO	POTENCIA TOTAL (KW)	ENERGÍA ALUMBRADO (KWHR)
HG 125	125	12.3	95,952	12	13,174.21	4,742,715.46
HG 250	250	18.0	3,699	12	991.33	356,879.52
HG 400	400	30.0	483	12	207.69	74,768.40
HM 400	400	35.0	199	12	86.57	31,163.40
NA 070	70	11.5	94,438	12	7,696.70	2,770,810.92
NA 150	150	18.6	48,142	12	8,116.74	2,922,026.83
NA 250	250	26.6	18,844	12	5,212.25	1,876,410.14
NA 400	400	35.4	2,089	12	909.55	327,438.22
LM 250	250	0.0	181	12	45.25	16,290.00
TOTAL			264,027		36,440.29	13,118,502.89

Tabla 8.1 Parque real de Alumbrado Publico

EDELNOR – SETIEMBRE 2001.

Se estima que EDELNOR a Setiembre del 2001 tenia un porcentaje aproximado de 17.67% del total de sus luminarias de Alumbrado Público que están deficientes y no cumplen con las normas técnicas vigentes, siendo necesario su reemplazo mediante las obras de mejora de Alumbrado Público.

TOTAL LUMINARIAS	LUMINARIAS NORMALES	LUMINARIAS DEFICIENTES
264,027	217,373	46,654
100%	82.33%	17.67%

Tabla 8.2 Estadísticas de Luminarias Deficientes

8.3 Parque de Alumbrado Público ideal de EDELNOR

Con el propósito que EDELNOR tenga un parque de Alumbrado Público ideal, donde todos sus luminarias cumplan con las normas técnicas vigentes y tenga un porcentaje de 0% de luminarias deficientes, en ese sentido EDELNOR tendrá que reemplazar los 46,654 luminarias deficientes a setiembre del año 2,001 mediante las obras de inversión por mejora.

EDELNOR mediante estudios y evaluaciones, proyecta reemplazar estas luminarias deficientes como sigue a continuación:

ESTADO INICIAL	ESTADO FINAL
45,720 Luminarias Hg 125W	34,290 luminarias Na 70W 11,430 luminarias Na 150W
514 Luminarias Hg 250W	360 luminarias Na 250W 154 luminarias Na 400W
420 Luminarias Na 70W	420 luminarias Na 250W

Tabla 8.3 Estado de Luminarias

Los reemplazos de luminarias indicadas en el cuadro anterior reflejará un nuevo parque de alumbrado, donde todos sus luminarias cumplirían con la normas técnicas vigentes.

Tipo Lampara	Potencia Nominal (Watts)	Potencia Equipo Auxiliar (Watts)	Potencia Total (Watts)	Cantidad Final	Horas uso diario	Potencia Total (KW)	Energía Alumbrado (Kwhr)
HG 125	125	12.3	137.3	50,232	12	6,896.85	2,482,867.30
HG 250	250	18.0	268.0	3,185	12	853.58	307,288.80
HG 400	400	30.0	430.0	483	12	207.69	74,768.40
HM 400	400	35.0	435.0	199	12	86.57	31,163.40
NA 070	70	11.5	81.5	128,308	12	10,457.10	3,764,556.72
NA 150	150	18.6	168.6	59,572	12	10,043.84	3,615,782.11
NA 250	250	26.6	276.6	19,624	12	5,428.00	1,954,079.42
NA 400	400	35.4	435.4	2,243	12	976.60	351,576.79
LM 250	250	0.0	250.0	181	12	45.25	16,290.00
TOTAL				264,027		34,995.48	12,598,372.94

Tabla 8.4 Parque ideal de Alumbrado Público

EDELNOR – Setiembre 2001.

Con este nuevo parque se observa un ahorro de potencia y energía de Alumbrado Público debido a la instalación de luminarias más eficiente.

8.4 Calculo del monto y tiempo necesario para obtener el Parque Ideal de Alumbrado Público

Considerando como antecedentes que EDELNOR en el año 2,001 invirtió el monto de MUS\$ 5.47/km de red de Alumbrado Público: (MUS\$5.47 / 40.5 luminarias) en ese sentido para reemplazar los

46,654 luminarias deficientes será necesario que EDELNOR invierta un monto aproximado de MUS\$ 6,301.16 para lo cual podrá tener un parque con todas sus unidades de Alumbrado Público que cumplan las normas.

Ahora también tomando en cuenta que en el año 2,001 EDELNOR desembolsó MUS\$ 3,887.20 para las obras de mejoramiento de Alumbrado Público; en ese sentido el monto MUS\$ 6,301.16 podrá ser efectuado en 20 meses aproximadamente a partir del año 2002; lo que significa que EDELNOR para el año 2,003 podrá finalizar dichas obras de mejora teniendo un parque ideal de Alumbrado Público.

8.5 Nueva Estadística de Proyección de Facturación con el Parque ideal de Alumbrado Público.

8.5.1 Generalidades

A modo de comparación se considera un Parque ideal de Alumbrado Público de EDELNOR para los primeros 9 meses del año 2,001 como se especifica en la Tabla N° 8.5 , donde se toma como referencia la información real de facturación de Alumbrado Público del año 2,001 descrita en la Tabla N° 7.9 .

En la Tabla N° 8.5 del parque ideal de Alumbrado Público sólo se varió los valores de energía y potencia de Alumbrado Público en función a los resultados obtenidos del parque ideal de Alumbrado en setiembre del 2001.

De acuerdo a los datos de la Tabla N° 8.5 se obtienen nuevos montos de consumo real, facturación máxima y facturaciones real que a continuación se analizan comparativamente:

DESCRIPCION				MEDICION REGISTRADA ALUMBRADO PUBLICO		CARGOS OPCION TARIFARIA BT4 AP ALUMBRADO PUBLICO		FACTURACION SEGUN CONSUMO REAL ALUMBRADO PUBLICO		FACTURACION MAX ALUMBRADO PUBLICO SEGUN NORMA		FACTURACION REAL ALUMBRADO PUBLICO		PERDIDAS DE FACTURACION REAL	
Mes Año 2001	FACTURACION TOTAL S/J/mes	N° días / mes	Horas uso diaria	Energía Registrada kWh	Potencia Calculada kW	Tarifa Energía Cent. S/J/KWh	Tarifa Potencia S/J/KW-mes	Facturación Consumo real BT4 S/J/mes	% de Factur.	Facturación Máxima S/J/mes	% de Factur. Máximo	Facturación Real S/J/mes	% de Facturac. real	Perd S/J/Mes respecto Facturac. Max.	Perd S/J/Mes respecto Fact Consumo Real
Enero	77,695,781.54	31	12	11,303,911	30,387	13.51	71.28	3,693,124.58	4.7533%	3,693,124.58	4.7533%	3,693,124.58	4.7533%	0.00	0.00
Febrero	74,092,145.63	28	12	10,615,716	31,594	13.51	71.28	3,686,222.04	4.9752%	3,656,447.39	4.9350%	3,630,515.14	4.900%	25,932.25	55,706.91
Marzo	80,600,027.88	31	12	11,197,537	30,101	14.00	71.74	3,727,085.16	4.6242%	3,727,085.16	4.6242%	3,727,085.16	4.6242%	0.00	0.00
Abril	75,583,261.06	30	12	10,704,784	29,735	13.94	72.86	3,658,767.29	4.8407%	3,658,758.92	4.8407%	3,378,571.77	4.470%	280,187.15	280,195.52
Mayo	77,997,831.77	31	12	12,035,610	32,354	13.57	72.03	3,963,666.21	5.0818%	3,849,193.00	4.9350%	3,517,702.21	4.510%	331,490.79	445,964.00
Junio	75,931,858.90	30	12	12,056,969	33,491	13.57	72.03	4,048,519.05	5.3318%	3,747,237.24	4.9350%	3,697,881.53	4.870%	49,355.71	350,637.52
Julio	76,338,116.46	31	12	12,498,782	33,599	13.57	72.03	4,116,201.83	5.3921%	3,767,286.05	4.9350%	3,763,469.14	4.930%	3,816.91	352,732.69
Agosto	76,708,553.46	31	12	12,542,498	33,716	13.57	72.03	4,130,598.77	5.3848%	3,785,567.11	4.9350%	3,758,719.12	4.900%	26,847.99	371,879.65
Setiembre	78,015,829.68	30	12	12,598,283	34,995	13.57	72.03	4,230,283.06	5.4223%	3,850,081.19	4.9350%	3,830,577.24	4.910%	19,503.96	399,705.82
Octubre		31	12												
Noviembre		30	12												
Diciembre		31	12												
Semestre 1	461,900,906.78			67,914,527	187,662			22,777,384.34	4.93%	22,331,846.28	4.835%	21,644,880.39	4.686%	686,965.89	1,132,503.95
Semestre 2	231,062,499.61			37,639,564	102,310			12,477,083.66	5.40%	11,402,934.36	4.935%	11,352,765.50	4.913%	50,168.86	1,124,318.16
TOTAL AÑO	692,963,406.39			105,554,091	289,972			35,254,467.99	5.09%	33,734,780.64	4.868%	32,997,645.89	4.762%	737,134.75	2,256,822.11
Promedio/Mes	76,995,934.04			11,728,232	32,219			3,917,163.11		3,748,308.96		3,666,405.10		81,903.86	250,758.01

Información a Setiembre del 2001.

Sector Típico : 1

TABLA 8.5

PROYECCION DE FACTURACION DE ALUMBRADO PUBLICO DEL AÑO 2001 DE LA EMPRESA EDELNOR SAA
(ASUMIENDO QUE TODO EL PARQUE DE ALUMBRADO CUMPLE CON LAS NORMAS VIGENTES)

8.5.2 Comparación de Energía registrada y potencia calculada

En el cuadro que se anexa , se observa que en el parque ideal de Alumbrado Público que utiliza luminaria más eficiente existe un ahorro aproximado de 4% que refleja una disminución del consumo mensual de 484,224 Kwh de energía registrada y 1,331 kw de potencia con relación al parque real de alumbrado.

DESCRIPCIÓN	ALUMBRADO PUBLICO REAL AÑO 2001		ALUMBRADO PUBLICO IDEAL AÑO 2001	
	MEDICIÓN REGISTRADA ALUMBRADO PUBLICO		MEDICIÓN REGISTRADA ALUMBRADO PUBLICO	
Mes Año 2001	Energía Registrada kWh	Potencia Calculada kW	Energía Registrada kWh	Potencia Calculada kW
Enero	11,770,616	31,641	11,303,911	30,387
Febrero	11,054,007	32,899	10,615,716	31,594
Marzo	11,659,850	31,344	11,197,537	30,101
Abril	11,146,753	30,963	10,704,784	29,735
Mayo	12,532,525	33,690	12,035,610	32,354
Junio	12,554,765	34,874	12,056,969	33,491
Julio	13,014,820	34,986	12,498,782	33,599
Agosto	13,060,341	35,108	12,542,498	33,716
Setiembre	13,118,429	36,440	12,598,283	34,995
Octubre				
Noviembre				
Diciembre				
Semestre 1	70,718,516	195,411	67,914,527	187,662
Semestre 2	39,193,590	106,535	37,639,564	102,310
TOTAL AÑO	109,912,106	301,946	105,554,091	289,972
Promedio/Mes	12,212,456	33,550	11,728,232	32,219

**Tabla 8.6 Comparación mensual de Alumbrado Público
real e ideal**

8.5.3 Comparación de Facturación según consumo real de Alumbrado Público.

Considerando que para efectos de esta comparación las tarifas de energía y potencia de Alumbrado Público es la misma y existe un ahorro de consumo de energía y potencia de Alumbrado Público utilizando el parque ideal de Alumbrado Público, en ese sentido también se observa un ahorro en la facturación con el parque ideal como apreciamos en el cuadro siguiente:

DESCRIPCIÓN	ALUMBRADO PUBLICO REAL AÑO 2001		ALUMBRADO PUBLICO IDEAL AÑO 2001	
	FACTURACIÓN SEGÚN CONSUMO REAL ALUMBRADO PUBLICO		FACTURACIÓN SEGÚN CONSUMO REAL ALUMBRADO PUBLICO	
Mes Año 2001	Facturación Consumo real BT4 S./mes	% de Factur.	Facturación Consumo real BT4 S./mes	% de Factur.
Enero	3,845,612.13	4.9496%	3,693,124.58	4.7533%
Febrero	3,838,424.97	5.1806%	3,686,222.04	4.9752%
Marzo	3,880,974.80	4.8151%	3,727,085.16	4.6242%
Abril	3,809,836.32	5.0406%	3,658,767.29	4.8407%
Mayo	4,127,324.33	5.2916%	3,963,666.21	5.0818%
Junio	4,215,680.84	5.5519%	4,048,519.05	5.3318%
Julio	4,286,158.08	5.6147%	4,116,201.83	5.3921%
Agosto	4,301,149.46	5.6071%	4,130,598.77	5.3848%
Setiembre	4,404,949.82	5.6462%	4,230,283.06	5.4223%
Octubre				
Noviembre				
Diciembre				
Semestre 1	23,717,853.40	5.1348%	22,777,384.34	4.9312%
Semestre 2	12,992,257.36	5.6228%	12,477,083.66	5.3999%
TOTAL AÑO	36,710,110.75	5.2976%	35,254,467.99	5.0875%
Promedio/Mes	4,078,901.19		3,917,163.11	

Tabla 8.7 Comparación de Facturación de Alumbrado Público real e ideal.

Se observa que con el parque ideal obtuvimos un ahorro mensual aproximado de S/. 161,738.08 con relación al parque real y un porcentaje de facturación anual de 5.0875% inferior al ideal que alcanza el 5.2976%.

8.5.4 Comparación Facturaciones Máximas

Dado que con este parque ideal se presenta consumos reales cuyos porcentajes de los mismos estaban por debajo de su facturación máxima de 4.935%; en ese sentido los nuevos porcentajes máximos del parque ideal fueron disminuidos su valor como se verifica en los meses de Enero, Marzo y Abril según cuadro anexo.

DESCRIPCIÓN	ALUMBRADO PUBLICO REAL AÑO 2001		ALUMBRADO PUBLICO IDEAL AÑO 2001	
	FACTURACIÓN MÁX. ALUMBRADO PUBLICO SEGÚN NORMA		FACTURACIÓN MÁX. ALUMBRADO PUBLICO SEGÚN NORMA	
Mes Año 2001	Facturación Máxima S./mes	% de Factur. Máximo	Facturación Máxima S./mes	% de Factur. Máximo
Enero	3,834,286.82	4.9350%	3,693,124.58	4.7533%
Febrero	3,656,447.39	4.9350%	3,656,447.39	4.9350%
Marzo	3,898,703.95	4.8371%	3,727,085.16	4.6242%
Abril	3,730,033.93	4.9350%	3,658,758.92	4.8407%
Mayo	3,849,193.00	4.9350%	3,849,193.00	4.9350%
Junio	3,747,237.24	4.9350%	3,747,237.24	4.9350%
Julio	3,767,286.05	4.9350%	3,767,286.05	4.9350%
Agosto	3,785,567.11	4.9350%	3,785,567.11	4.9350%
Setiembre	3,850,081.19	4.9350%	3,850,081.19	4.9350%
Octubre				
Noviembre				
Diciembre				
Semestre 1	22,715,902.32	4.9179%	22,331,846.28	4.8348%
Semestre 2	11,402,934.36	4.9350%	11,402,934.36	4.9350%
TOTAL AÑO	34,118,836.68	4.9236%	33,734,780.64	4.8682%
Promedio/Mes	3,790,981.85		3,748,308.96	

Tabla 8.8 Comparación de Facturación Máximas

8.5.5 Comparación Facturaciones Reales

Para la facturación real que se emite a los usuarios suponiendo un parque ideal de Alumbrado Público, se consideró un porcentaje de facturación real de este parque igual al del parque real pero con las debidas correcciones que te limita el porcentaje de la facturación máxima como se observa en los meses de Enero y Marzo.

En este cuadro de comparación se verifica que con el parque ideal se presenta una disminución de facturación real, cuyo porcentaje mensual es de 4.762% (inferior al 4.801% del parque real). Asimismo con el parque ideal se obtiene un monto promedio mensual de S/. 3,666,405.10 inferior ligeramente al monto de S/. 3,696,541.10 del parque real.

Se muestra a continuación el cuadro comparativo de la facturación real a los usuarios del parque de Alumbrado Público real e ideal.

DESCRIPCIÓN	ALUMBRADO PUBLICO REAL AÑO 2001		ALUMBRADO PUBLICO IDEAL AÑO 2001	
	FACTURACIÓN REAL ALUMBRADO PUBLICO		FACTURACIÓN REAL ALUMBRADO PUBLICO	
Mes Año 2001	Facturación Real S./mes	% de Facturac. real	Facturación Real S./mes	% de Facturac. real
Enero	3,822,632.45	4.920%	3,693,124.58	4.753%
Febrero	3,630,515.14	4.900%	3,630,515.14	4.900%
Marzo	3,868,801.34	4.800%	3,727,085.16	4.624%
Abril	3,378,571.77	4.470%	3,378,571.77	4.470%
Mayo	3,517,702.21	4.510%	3,517,702.21	4.510%
Junio	3,697,881.53	4.870%	3,697,881.53	4.870%
Julio	3,763,469.14	4.930%	3,763,469.14	4.930%
Agosto	3,758,719.12	4.900%	3,758,719.12	4.900%
Setiembre	3,830,577.24	4.910%	3,830,577.24	4.910%
Octubre				
Noviembre				
Diciembre				
Semestre 1	21,916,104.44	4.745%	21,644,880.39	4.686%
Semestre 2	11,352,765.50	4.913%	11,352,765.50	4.913%
TOTAL AÑO	33,268,869.94	4.801%	32,997,645.89	4.762%
Promedio/Mes	3,696,541.10		3,666,405.10	

Tabla 8.9 Comparación de Facturaciones Reales e Ideales

8.5.6 Comparación de Pérdidas de Facturación real

Debido que con el parque de Alumbrado Público ideal se consume menor energía y potencia en comparación con el parque real, en ese sentido menos pérdidas de facturación real se obtendrá con el parque ideal como se observa en el cuadro anexo.

En dicho cuadro se indica que con el parque ideal se obtuvo S/. 81,903.86/mes de pérdida con relación a su facturación máxima y S/. 250.758.01/mes con respecto a su consumo real.

DESCRIPCIÓN	ALUMBRADO PUBLICO REAL AÑO 2001		ALUMBRADO PUBLICO IDEAL AÑO 2001	
	PERDIDAS DE FACTURACIÓN REAL		PERDIDAS DE FACTURACIÓN REAL	
Mes Año 2001	Perd \$./Mes respecto Facturac. Max.	Perd \$./Mes Respecto Fact Consumo Real	Perd \$./Mes respecto Facturac. Max.	Perd \$./Mes respecto Fact Consumo Real
Enero	11,654.37	22,979.67	0.00	0.00
Febrero	25,932.25	207,909.84	25,932.25	55,706.91
Marzo	29,902.61	12,173.47	0.00	0.00
Abril	351,462.16	431,264.55	280,187.15	280,195.52
Mayo	331,490.79	609,622.12	331,490.79	445,964.00
Junio	49,355.71	517,799.31	49,355.71	350,637.52
Julio	3,816.91	522,688.93	3,816.91	352,732.69
Agosto	26,847.99	542,430.34	26,847.99	371,879.65
Setiembre	19,503.96	574,372.58	19,503.96	399,705.82
Octubre				
Noviembre				
Diciembre				
Semestre 1	799,797.89	1,801,748.96	686,965.89	1,132,503.95
Semestre 2	50,168.86	1,639,491.86	50,168.86	1,124,318.16
TOTAL AÑO	849,966.74	3,441,240.82	737,134.75	2,256,822.11
Promedio/Mes	94,440.75	382,360.09	81,903.86	250,758.01

Tabla 8.10 Comparación de Pérdidas de Facturación Real

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Se observa en el presente informe, que actualmente las empresas concesionarias de distribución eléctrica como EDELNOR están consumiendo energía eléctrica de Alumbrado Público por encima de lo que pueden facturar a sus clientes como se especifica en la Resolución Ministerial N° 201 – 98 – EM / VME (4.935 % de la facturación total de consumo de energía eléctrica)
2. Como un ejemplo de lo mencionado, a continuación se presenta en la Tabla de conclusiones que se anexa , un cuadro resumen de las energías y potencias registradas , las facturaciones según consumo real, las facturaciones reales a los usuarios y las pérdidas de facturación de Alumbrado Público real de los años 2000 y 2001 y el parque de Alumbrado Público ideal de la empresa EDELNOR, los mismos que fueron evaluados en el presente informe.
3. Por lo expuesto se recomienda que el porcentaje máximo que se aplica a las empresas concesionarias con relación a la facturación de Alumbrado Público especificado en la Ley de Concesiones Eléctricas y la Resolución N° 201 – 98 – EM / VME debe incrementarse previa evaluación de acuerdo a los porcentajes resultantes que se obtendrían con el consumo de un parque de

alumbrado Público ideal, donde todas las unidades de alumbrado cumplan con la norma técnica vigente. Para el caso de EDELNOR según evaluación realizada y especificada en la Tabla 9 recomendamos aumentar el porcentaje citado de 4.935% a 5.087%.

4. En dicha tabla verificamos que en el año 2,001 EDELNOR dejaba de facturar S/. 382,360.00/ mes, monto significativo que va en perjuicio de los intereses económicos de la empresa y estando consumiendo un porcentaje de 5.298%, superior al promedio facturado de 4.801%.

DESCRIPCION		MEDICION REGISTRADA ALLUMBRAD PUEBLICO		FACTURACION SEGUN CONSUMO REAL ALLUMBRAD PUEBLICO		FACTURACION REAL ALLUMBRAD PUEBLICO		PERDIDAS DE FACTURACION REAL
Mes Año	Facturación Total S//mes	Energía Registrada kWh	Potencia Calculada kW	Facturación Consumo real BT4 S//mes	% de Factur.	Facturación Real S//mes	% de Facturac. real	Perd S//Mes respecto Fact Consumo Real
Total Año 2000	889,826,934.67	146,041,923	398,973	47,568,674.42	5.346%	42,585,108.43	4.786%	4,983,565.99
Promedio/Mes 2000	74,152,244.56	12,170,160	33,248	3,964,056.20		3,548,759.04		415,297.17
Total año 2001	692,963,406.39	109,912,106	301,946	36,710,110.75	5.298%	33,268,869.94	4.801%	3,441,240.82
Promedio/Mes 2001	76,995,934.04	12,212,456	33,550	4,078,901.19		3,666,541.10		382,360.09
Total Año 2001 Parque ideal	692,963,406.39	105,554,091	289,972	35,254,467.99	5.087%	32,997,645.89	4.762%	2,256,822.11
Promedio/Mes 2001 Parque ideal	76,995,934.04	11,728,232	32,219	3,917,163.11		3,666,405.10		250,758.01

Tabla de Conclusiones

- Para el año 2,000 se considera los 12 meses para la evaluación.
- Para el año 2,001 se considera solo los 9 primeros meses para la evaluación.

ANEXO A

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 201-098-EM/VME

ANEXO A

RESOLUCIÓN MINISTERIAL N° 201 – 98 – EM/VME.

Que la Resolución Directoral N°101-97-EM/DGE estableció los Sectores de Distribución Típicos para el periodo 1997-2001;

Que, la Comisión de Tarifas Eléctricas por medio de la Resolución N° 022-97-P/CTE, ha fijado la clasificación de cada uno de los sistemas eléctricos de distribución para el periodo 1 de noviembre de 1997 al 31 de octubre del 2001;

Que, el Ministerio de Energía y Minas, mediante la Resolución Ministerial N°328-95-EM/VME, aprobó el porcentaje máximo de facturación por el servicio de alumbrado público correspondiente al Sector de Distribución Típico 1 y el procedimiento para determinar el porcentaje máximo de facturación por el servicio de alumbrado publico correspondiente a los Sectores de Distribución Típicos 2 y 3, con vigencia hasta el 31 de octubre de 1997;

Que, es necesario establecer un periodo de adecuación al sistema de facturación previsto en la presente resolución;

Estando a lo señalado en el Informe SED/CTE N° 006-98, de fecha 29 de enero de 1998, emitido por la Comisión de Tarifas Eléctricas en cumplimiento a lo indicado en el Artículo 4 de la

Resolución Ministerial N° 328-95-EM/VME, mediante el cual ha propuesto para su aprobación por el Ministerio de Energía y Minas los factores KALP para los Sectores de Distribución Típicos 1, 2, 3 y 4;

De conformidad con lo señalado en el Artículo 184 del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas, aprobado por Decreto Supremo N° 009-93-EM, modificado por Decreto Supremo N° 02-94-EM; y,

Con la opinión favorable del Director General de Electricidad y del Viceministro de Energía;

SE RESUELVE:

Artículo 1°.- La facturación por el servicio de alumbrado público del Sector de Distribución Típico 1 corresponderá al consumo leído mensualmente, no debiendo superar el 5% del monto total facturado, condicionado a los índices de alumbrado público del cuadro siguiente que deberán ser alcanzados el 30 de junio de 1999.

Empresa	Lámpara/Cliente
EDELNOR S.A.	0.31
Luz del Sur S.A.	0.35

Tabla 9.1 Cuadro de Lámparas por Clientes

En caso que los indicadores reales resulten inferiores a los que figuran en la tabla, el porcentaje máximo de facturación se reducirá proporcionalmente.

Artículo 2º.- La facturación por el servicio de alumbrado público de los Sectores de Distribución Típicos 2, 3 y 4 corresponderá al consumo leído mensualmente, no debiendo superar el porcentaje máximo de facturación resultante del siguiente calculo que se efectuará semestralmente.

$$PALP = FALP/FTOT$$

Donde:

PALP = Porcentaje de facturación máximo por alumbrado público de la empresa concesionaria aplicable al semestre de facturación.

FTOT = Monto facturado total en el semestre anterior (enero-junio o julio-diciembre);

FALP = Facturación estimada máxima por alumbrado público del semestre anterior que se calculará como el producto del número de suministros (N) al final del semestre anterior, multiplicado por el factor KALP correspondiente y la sumatoria de los precios medios mensuales del semestre anterior (PMAP)

$$FALP = N * KALP \Sigma PMAP$$

Sector - Segmento	KALP (kWh/suministro/mes)
Secto2-Segmento A	11.5
Sector 2-Segmento B	10.0
Sector 3	4.0

Sector-Segmento	Hasta 31.12.1998	Hasta 31.12.1999	Hasta 31.12.2000	Desde 1.1.2001
Sector 4	4.0	3.4	2.7	2.0

Tablas 9.2 Factores KALP de Alumbrado Público

El Segmento A del Sector de Distribución Típico 2 corresponde a aquellos sistemas eléctricos con un número de suministros mayor o igual a 30 000 o un consumo promedio por suministro igual o mayor a 180 kWh-mes al nivel de baja tensión; y el Segmento B a aquellos no considerados en el Segmento A.

Las conexiones colectivas y provisionales serán consideradas como su único suministro.

El precio medio del alumbrado público se obtendrá considerando los cargos de potencia y energía del pliego tarifario respectivo y 360 horas de utilización mensual.

Artículo 3°.- Los concesionarios de distribución informarán a la Comisión de Tarifas Eléctricas y a OSINERG los porcentajes máximos

de facturación y las facturaciones, en las fechas, los formatos y medios que estas entidades establezcan para esta fin.

Artículo 4°.- La determinación de los factores KALP a partir del 1 de enero de 2002 se efectuará de acuerdo con los estudios que la Comisión de Tarifas Eléctricas presente con ocasión de la fijación tarifaria de distribución correspondiente al periodo noviembre 2001 - octubre 2005.

Artículo 5°.- Para la aplicación del porcentaje de facturación por alumbrado público se considerará la facturación total del semestre anterior, incluyendo el consumo de los clientes libres abastecidos por empresas generadoras en el área de concesión de distribución.

Artículo 6°.- Para los fines del artículo anterior, las empresas generadoras proporcionarán semestralmente a las empresas de distribución correspondientes, la información sobre la facturación total acumulada a sus clientes libres en el área de concesión respectiva. Dicha información deberá ser remitida dentro de los primeros siete (7) días del primer mes del semestre.

Artículo 7°.- Las empresas de distribución facturarán por el alumbrado público a los clientes libres de empresas generadoras ubicados dentro de su área de concesión, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 184 del Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas. con un factor de proporción de 250.

Artículo 8°.- La presente Resolución entrará en vigencia el 1 de julio de 1998.

Artículo 9°.- Para los sistemas eléctricos calificados en el Sector de Distribución Típico 4 se continuará aplicando hasta el 30 de junio de 1998, el factor KALP correspondiente al Sector de Distribución Típico 3.

ANEXO B

NORMA DGE 016-T-2/1996

ANEXO B

NORMA DGE 016 – T – 2 / 1996.

Niveles de luminancia, iluminancia e índices de control de deslumbramiento.

Durante la vida útil de las instalaciones de alumbrado público, se mantendrán en la superficie de la vía, los niveles de luminancia, iluminancia e índices de control de deslumbramiento establecidos en la tabla siguiente, de acuerdo al tipo de alumbrado seleccionado para la vía especificado en la presente norma.

Se considera revestimiento claro cuando su factor de reflexión se sitúa entre 0.2 y 0.3 y oscuro cuando este factor se sitúa entre 0.05 y 0.15.

TIPO DE ALUMBRADO	Luminancia media revestimiento seco(cd/m ²)	Iluminación media (lux)		Índice de Control de deslumbramiento (G)
		Calzada Clara	Calzada Oscura	
I	1.5-2.0	15-20	30-40	≥ 6
II	1.0-2.0	10-20	20-40	5-6
III	0.5-1.0	5-10	10-20	5-6
IV		2-5	5-10	4-5
V		1-3	2-5	4-5

TABLA 10.1

Niveles del luminancia, iluminancia e índices de control de deslumbramiento

Uniformidades de la luminancia e iluminancia.

La repartición de la luminancia e iluminancia debe ser lo suficientemente uniforme para que todo obstáculo destaque por su silueta, cualquiera que sea la posición del observador.

La uniformidad transversal debe permitir distinguir claramente el ancho de la calzada y apreciar mejor el sentido de la continuidad.

En ambos casos, se respetarán los valores indicados en las tablas siguientes:

Tipo de Alumbrado	Uniformidad general	Uniformidad Longitudinal	Uniformidad Transversal	Uniformidad Media
I	≥ 0.25	≥ 0.70	≥ 0.40	≥ 0.40
II	≥ 0.15	≥ 0.65	≥ 0.30	≥ 0.40

Tabla. 10.2 Uniformidad de luminancia

Tipo de Alumbrado	Uniformidad media De iluminancia
III	0.25-0.35
IV, V	≥ 0.15

Tabla. 10.3 Uniformidad de luminancia

La iluminación de las veredas no deberá ser inferior al 20% de la iluminación media de la calzada.

Duración del servicio de alumbrado público

El alumbrado público durante el periodo comprendido entre las 0:00 horas y las 24:00 horas, debe entrar o salir del servicio cuando el nivel de iluminancia promedio de luz natural sea como mínimo 30 lux en la superficie de la vía.

Requerimientos mayores de alumbrado público.

En caso que los interesados requieran instalaciones especiales de alumbrado público que proporcionen niveles de iluminancia media superiores a los que se indican en la tabla IV deberán asumir mayores costos que se derivan incluyendo los del consumo de energía, operación y mantenimiento.

Requerimientos menores de alumbrado público.

Se podrá controlar el alumbrado de las vías públicas sólo para los tipos I, o II reduciéndose hacia los niveles de los tipos II o III respectivamente. En este caso, el control podrá aplicarse a partir de las 01:00 horas.

Alumbrado de zonas urbano-rurales.

En las zonas urbano-rurales se podrá determinar las zonas de áreas a iluminar de acuerdo a las pautas indicadas en la tabla siguiente:

Zona	Area de alcance
Zona A. - Subzona A1 - Subzona A2	- Plaza principal o centro comunal de la localidad. - Las vías públicas en el perímetro de la plaza principal, o centro comunal de la localidad.
Zona B	Zona comprendida en no más de dos (2) cuadras, alrededor de la plaza principal, sobre no mas de cuatro (4) vías públicas principales que convengan en dicha plaza.
Zona C	Áreas restantes de la localidad.

Tabla 10.4 Clasificación de zonas en localidades urbano-rurales

El alumbrado público exigido para localidades urbanas rurales estará restringido solamente a las áreas públicas comprendidas en las zonas A y B. La zona C no contará con alumbrado público sino alumbrado complementario de vías públicas.

El alumbrado complementario de vías públicas se dará solamente en las zonas B y C, y tendrá una cobertura libre que dependerá de las decisiones de los usuarios del servicio público de electricidad.

Los niveles mínimos de iluminación media de las zonas consideradas serán como sigue:

- Zona A:

A1: 1 a 3 lux

A2: 2 a 5 lux

- Zona B: 0.5 a 1 lux

La uniformidad de iluminación se aplicará solamente para las vías públicas de la Zona A de acuerdo al rango siguiente:

$$E_{\min} / E_{\text{med}}: 0.15 \text{ a } 0.25$$

ANEXO C

NORMA TÉCNICA DE CALIDAD DE SERVICIOS

ELÉCTRICOS

ANEXO C

NORMA TÉCNICA DE CALIDAD DE LOS SERVICIOS

ELÉCTRICOS.

Deficiencias de alumbrado

Indicador de Calidad.- El indicador principal para evaluar la Calidad del Alumbrado Público es la longitud de aquellos tramos de las vías públicas que no cumplen con los niveles de luminancia, iluminancia o deslumbramiento especificados en la Norma Técnica DGE-016-T-2/1996, para la calzada o acera, de acuerdo al tipo de alumbrado especificado para cada vía en esa misma norma. Este indicador denominado Longitud Porcentual de Vías con Alumbrado Deficiente $I(\%)$ está expresado como un porcentaje de la Longitud Total de la Vías, con Alumbrado (L) cuyo responsable es el Suministrador y está definido como:

$$I (\%)=(I/L) \times 100\%; \text{ (expresado en \%)}$$

Donde:

I: Es sumatoria de la longitud real de todos los tramos de vías públicas con Alumbrado Deficiente. En la relación de este parámetro se deberán tomar en cuenta los correspondientes tipos de revestimientos de calzadas y factores de uniformidad.

Tolerancias.- Las tolerancias admitidas para la Longitud Porcentual de Vías con Alumbrado Deficiente l(%) es el diez por ciento (10%). (Mediante Decreto supremo N° 009 – 99 – EM se modifica la tolerancia)

Compensaciones.- Los Suministradores deben compensar a sus clientes por aquellos servicios de Alumbrado Público en los que se haya comprobado que la calidad no satisface los estándares fijados en el numeral correspondiente de la norma.

Las compensaciones (de acuerdo al Decreto Supremo N° 040 – 2001 – EM) se calculan en función de la energía facturada al Cliente por concepto de Alumbrado Público durante el periodo de control a través de las fórmulas que aparecen a continuación:

Compensaciones por Alumb. público deficiente = $g \times G \times EAP$

Donde:

g: Es la compensación unitaria por Alumbrado Público deficiente.

g: 0.01 US\$/kWh

G: Es un factor de proporcionalidad que está definido en función de la magnitud del indicador l(%), de acuerdo a la siguiente tabla (Modificado mediante Decreto Supremo N° 040 – 2001 – EM)

INDICADOR I(%)	G
10.0 < I (%) < 12.5	1
12.5 < I (%) < 15.0	2
15.0 < I (%) < 17.5	3
17.5 < I (%) < 20.0	4
20 < I (%) < 25.0	5
I (%) > 25.0	6

Tabla 11.1 Factor G

E.A.P.- Es la Energía, o el equivalente en energía expresado en kWh, que el Cliente paga por concepto de Alumbrado Público promedio en un mes del semestre en el que se verifican las deficiencias.

En el Decreto supremo N° 040 – 2001 – EM se indica en Disposiciones Transitorias con relación a la calidad de Alumbrado Público lo siguiente:

Se aplicará gradualmente las compensaciones a que hubiere lugar en la tercera Etapa de la Norma, de la siguiente manera:

Calidad de alumbrado público: 50 % del monto calculado para el primer semestre de la tercera etapa; y 100 % del monto calculado a partir del segundo semestre de la Tercera etapa.

Por el periodo de un (1) año contando desde la fecha de publicación del presente Decreto Supremo para el factor G a que se refiere lo indicado en la Tabla anterior, se aplicará la siguiente tabla:

INDICADOR I(%)	G
10.0 < I (%) < 15.0	1
15.0 < I (%) < 20.0	2
20.0 < I (%) < 25.0	3
25.0 < I (%) < 30.0	4
30 < I (%) < 35.0	5
I (%) > 35.0	8

Tablas 11.2 Factor G Modificado

Vencido el mencionado periodo se aplica la Tabla anterior.

Control.- El control se lleva a cabo una vez por semestre en todas las vías que cuentan con servicio de Alumbrado Público.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ley de Concesiones Eléctricas 25844 y su Reglamento.
2. Norma DGE 016 – T-2 / 1996 Alumbrado de Vías Públicas.
3. Norma Técnica de Alumbrado de Vías Públicas 016 –T-3 / 2000 (En proyecto)
4. Norma Técnica de calidad de los Servicios Eléctricos – Decreto Supremo N ° 020-97-EM.
5. Resolución Ministerial N ° 201 – 98 – EM / VME del 25/04/98 – Norma de Facturación Servicio de Alumbrado Público.
6. Decreto Supremo N 040 – 2001 – EM Modificación de la Norma Técnica de Calidad de los servicios eléctricos.
7. Resolución Gerencia General OSINERG N: 429-2001-05/GG-Multas y Sanciones.
8. Decreto Supremo 607-99-EM – Indicaciones de Mediciones de Alumbrado Público.
9. Código Nacional Eléctrico – Tomo IV.
10. Página WEB del Ministerio de Energía y Minas www.mem.gob.pe
11. Página WEB de la Comisión de Tarifas Eléctricas www.cte.org.pe
12. Página WEB de OSINERG www.osinerg.gob.pe
13. Página WEB de la empresa EDELNOR www.edelnor.com.pe