

UNIVERSIDAD DE CIEINFUEGOS
“CARLOS RAFAEL RODRÍGUEZ”
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
CENTRO DE ESTUDIOS DE ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE

TESIS PARA EL GRADO ACADÉMICO
DE MASTER EN EFICIENCIA ENERGÉTICA

**La Gestión Energética en las Edificaciones
del Sector Público de Caracas
Considerando los Componentes de la
Organización**

Autor: M.Sc Alfredo Florio Mazzuca
Tutores: M.Sc Milagros Montesinos Pérez
Dr. C. Wilfredo Francisco Martín

Caracas, 2011

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a Dios, por haberme dado la oportunidad de estudiar esta hermosa carrera, que sin duda dará sus frutos por el bien de todos los seres que habitamos en este maravilloso planeta.

A mi esposa, quien siempre estuvo a mi lado, a veces sacrificando sus horas y días libres para acompañarme en esta aventura.

A mi amigo Domingo Aparicio quien me dio el ánimo de seguir adelante cuando las cosas se ponían algo difícil.

A todos mis amigos y compañeros que me apoyaron en la lucha por promover el uso racional y eficiente de la energía en Venezuela, particularmente a Shamir Oliveros y a Juan Tineo.

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se propone un procedimiento metodológico, como complemento a los diagnósticos energéticos, que permita determinar la correspondencia, entre las variables que describen la eficacia de los sistemas administrativos, tales como: la dirección, la planificación, la organización, el control, además de la cultura organizacional, que se definen como componentes de la organización; y el desempeño energético.

El estudio está dirigido específicamente a aquellos organismos de la Administración Pública venezolana, que se ubican en la zona metropolitana de Caracas, en donde se hace una caracterización general del comportamiento energético del sector y particular para cada organismo. La metodología propuesta, incluye un estudio de campo para medir el nivel de presencia de los indicadores que miden la eficacia organizacional, para luego hallar su interrelación con el desempeño energético.

Los resultados obtenidos, demuestran la existencia de correspondencia entre algunas variables organizacionales con el ahorro energético. Estas variables son: el compromiso del personal; la existencia de sistemas para el seguimiento y control del ahorro; el efectivo seguimiento a las metas establecidas de ahorro; la calidad de atención al público y a los proveedores, y por último, el clima organizacional.

Se espera que los hallazgos y conclusiones del presente estudio, puedan servir para el debate y la generación de propuestas dirigidas a la reducción del consumo energético en los organismos pertenecientes a la Administración Pública venezolana, mediante acciones orientadas a la mejora de los procesos administrativos y el clima organizacional.

Palabras claves: Sistemas administrativos; eficacia organizacional; ahorro energético; uso racional y eficiente de la energía; sistemas de gestión energética; componentes de la organización; desempeño energético; ISO 50001.

TABLA DE CONTENIDOS

CONTENIDOS	Pág.
TABLA DE CONTENIDOS	3
ÍNDICE DE FIGURAS	5
ÍNDICE DE TABLAS	7
NOMENCLATURA Y ACRÓNIMOS	10
INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I – MARCO TEÓRICO	19
1.1 Teorías y modelos organizacionales	19
1.1.1 Principales escuelas administrativas y sus teorías	20
1.1.2 La cultura organizacional	23
1.2 Modelo de eficacia organizacional y su relación con el desempeño energético	26
1.2.1 Definición de los predictores e indicadores que determinan la eficacia en el ahorro energético de los organismos públicos	32
1.2.2 Modelo de eficacia organizacional	33
1.3 Los sistemas de gestión energética y su interrelación con los componentes organizacionales	37
1.3.1 Los sistemas de gestión energética	37
1.3.2 Descripción de la norma ISO 50001	41
1.4 Conclusiones parciales del capítulo I	47
CAPÍTULO II. – CARACTERIZACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO	48
2.1 Comportamiento energético de los organismos públicos y las leyes que lo regulan	48
2.2 Metodología empleada por CORPOELEC Región Capital para evaluar las gestiones energéticas de los usuarios	51

2.3 Conclusiones parciales del capítulo II	56
CAPÍTULO III. – PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE CORRESPONDENCIA ENTRE LAS VARIABLES ORGANIZACIONALES Y EL DESEMPEÑO ENERGÉTICO	58
3.1 Selección de la población	58
3.2 Determinación del tamaño de la muestra	61
3.3 Variables e instrumentos	63
3.4 Diseño y validación del cuestionario	69
3.5 Utilización del cuestionario	70
3.6 Procesamiento de la información y registro del desempeño energético de los centros	70
3.7 Determinación de correspondencia entre las variables (prueba de Chi-cuadrado)	71
CAPÍTULO IV. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS	76
4.1 Resultados socio-demográficos	76
4.2 Comportamiento energético de los centros seleccionados	78
4.3 Correspondencia entre las variables organizacionales y el ahorro energético	79
4.4 Conclusiones parciales del capítulo IV	91
CONCLUSIONES GENERALES	92
RECOMENDACIONES	93
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
ANEXOS	100

ÍNDICE DE FIGURAS

No Figura	Nombre	Pág
1.1	El proceso administrativo según el modelo neoclásico	27
2.1	Consumo promedio de energía mensual para el año 2010 (6.435 GWh/mes)	48
2.2	Porcentaje de ahorro promedio mensual para 3789 suministros del sector oficial atendidos por UREE CORPOELEC Región Capital	53
2.3	Gráfico de control del porcentaje de disminución promedio del consumo mensual, para una muestra de 3789 suministros del sector oficial, atendidos por UREE CORPOELEC Región Capital	53
2.4	Porcentaje de usuarios que cumplieron o superaron la meta de ahorro del 20%, entre septiembre del 2010 y junio del 2011. Para n=3789 suministros evaluados	54
3.1	Procedimiento metodológico utilizado para la determinación de la correspondencia entre las variables organizacionales y el ahorro energético	58
3.2	Ejemplo de la curva de la función Chi cuadrada para un cierto grado de libertad (ν)	73
4.1	Distribución porcentual de los niveles de instrucción de los usuarios encuestados	77
4.2	Matriz de los términos x_{ij}	80
4.3	Tabla de contingencia: P.8 (Compromiso del personal) x Rangos de ahorro; con la frecuencia de ocurrencia	84
4.4	Tabla de contingencia: P.22 (Existencia de seguimiento y control del consumo) x Rangos de ahorro; con la frecuencia de ocurrencia	85

4.5	Tabla de contingencia: P.24 (Seguimiento a las desviaciones entre el consumo y la meta del 20% de ahorro) x Rangos de ahorro; con la frecuencia de ocurrencia	86
4.6	Tabla de contingencia: P.29 (Calidad de atención a los usuarios, clientes y proveedores) x Rangos de ahorro; con la frecuencia de ocurrencia	87
4.7	Tabla de contingencia: P.31 (Nivel de bienestar de los trabajadores) x Rangos de ahorro; con la frecuencia de ocurrencia	88
4.8	Porcentaje de usuarios de la muestra que cumplieron y no cumplieron con la meta de ahorro del 20%	89
4.9	Distribución porcentual de la importancia de cada proceso de la administración, para el logro de la eficacia en el ahorro energético, según opinión de 10 usuarios consultados	90

ÍNDICE DE TABLAS

No Tabla	Contenido	Pág.
1.1	Las principales teorías administrativas y sus principales enfoques	21
1.2	Modelos de eficacia organizacional	29
1.3	Modelos de eficacia organizacional para los procesos de planificación y organización	34
1.4	Modelos de eficacia organizacional para el proceso de la dirección	35
1.5	Modelos de eficacia organizacional para los procesos de control y la cultura	36
1.6	Modelos de gestión energética a nivel mundial	38
1.7	Modelos de interrelación de los componentes organizacionales con las norma ISO 50001:2011, para la planificación y la organización	44
1.8	Modelos de interrelación de los componentes organizacionales con las norma ISO 50001:2011, para la dirección	45
1.9	Modelos de interrelación de los componentes organizacionales con las norma ISO 50001:2011, para los sistemas de control y la cultura	46
2.1	Valores estadísticos descriptivos del comportamiento del ahorro en usuarios del sector público dentro del área metropolitana de Caracas, n= 3789 suministros	54
2.2	Observaciones realizadas a los usuarios del sector público, producto de las fiscalizaciones realizadas entre febrero y mayo del 2011	56

3.1	Ficha técnica para las encuestas	62
3.2	Preguntas del cuestionario asociadas al proceso administrativo de dirección	64
3.3	Preguntas del cuestionario asociadas al proceso administrativo de la planificación y la organización	65
3.4	Preguntas del cuestionario asociadas al proceso administrativo de dirección	66
3.5	Preguntas del cuestionario asociadas al proceso administrativo de control	67
3.6	Preguntas del cuestionario asociadas a la cultura organizacional	68
3.7	Ejemplo de la tabla de contingencia P.1 x rango de consumo, con los valores observados O_{ij}	74
3.8	Ejemplo de la tabla de contingencia P.1 x rango de consumo, con las frecuencias esperadas E_{ij}	74
4.1	Estadísticos descriptivos de la edad y años de trabajo en la Administración Pública	76
4.2	Estadísticos descriptivos de la profesión de los responsables de la gestión energética que fueron consultados	77
4.3	Estadísticos descriptivos de los cargos ocupados por los responsables de la gestión energética que fueron consultados	78
4.4	Valores estadísticos descriptivos del comportamiento del ahorro en los centros seleccionados para el estudio	79
4.5	Tabla de contingencia P.1 x rango de consumo, con los valores observados O_{ij}	80

4.6	Tabla de contingencia P.1 x rango de consumo, con las frecuencias esperadas Eij	80
4.7	Resultado de la aplicación de la tabla de contingencia para el cálculo de Chi-cuadrado (P.1 – P.18)	82
4.8	Resultado de la aplicación de la tabla de contingencia para el cálculo de Chi-cuadrado (P.19 – P.35)	83
5.1	Leyes venezolanas sobre ahorro energético	101
5.2	Comparación entre las principales teorías de la organización, con sus enfoques y énfasis	104
5.3	Distribución Chi cuadrado χ^2	115

NOMENCLATURA Y ACRÓNIMOS

Término	Significado
C.A.	Compañía anónima
Anón.	Abreviatura de anónimo
CEEMA	Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente
CORPOELEC	Corporación Eléctrica Nacional
EDC	C.A. La Electricidad de Caracas
GOAEEEP	Guía de Operaciones para Ahorro de Energía Eléctrica en Edificaciones Públicas
<i>GWh/mes</i>	Unidad de energía expresada como Giga-Watts-hora al mes
IDEns	Indicadores de desempeño energético
ISO	International Organization for Standardization
kVA	Unidad de potencia expresada como kilo-Volt-Amperios
LOAP	Ley Orgánica de la Administración Pública
MEM	Ministerio de Energía y Minas
MPPEE	Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica
MW	Unidad de potencia que expresa millones de Watts
N.D.	No determinado
OLADE	Organización Latinoamericana de Energía

PAEE	Programa de Ahorro de Energía Eléctrica
SGEn.	Sistemas de gestión energética
TGTEE	Tecnología de Gestión Total Eficiente de la Energía
Sig.	Abreviatura de significancia
UREE	Uso Racional y Eficiente de la Energía
$\bar{x}$	Valor medio de una serie de variables
σ	Desviación estándar o típica de una muestra
α	Error aleatorio o nivel de significación
Z	Estadístico para una función normalizada N(0,1)
e	Error muestral
p y q	Variables que denotan una probabilidad, (p) generalmente positiva y (q) negativa, en donde $p + q = 1$
N	Tamaño de la población
n	Tamaño de la muestra
χ^2	Chi cuadrado de Pearson
v	Grados de libertad para la función χ^2

INTRODUCCIÓN

En los últimos 10 años, Venezuela ha transitado por situaciones climáticas que han generado alarma ante una posible situación de colapso energético nacional. La primera de ellas, denominada “crisis energética” que aconteció en el año 2002 y se extendió hasta el año 2003 producto de una intensa sequía que comenzó por el efecto del fenómeno denominado “El Niño” en el año 2001, en donde el nivel del embalse de la represa “Guri”, que surte casi el 70% de la energía que consume Venezuela, alcanzó unos niveles que ponían en peligro la operación segura de los generadores. Ante esta posibilidad, el Poder Legislativo toma las acciones pertinentes y promulga el Decreto Presidencial 1.629 el 31 de diciembre del 2001 [9]. En este decreto se insta a todos los ministerios y organismos de la Administración Pública a ejecutar un Programa de Ahorro de Energía Eléctrica (PAEE), para reducir un 20% el consumo eléctrico en el período de un año.

En el citado decreto aparecen instrucciones generales sobre la designación de los funcionarios responsables por parte de cada organismo, quienes tendrían la responsabilidad de establecer un enlace directo con el Ministerio de Energía y Minas (MEM), e informar sobre los adelantos del programa (PAEE), también en el decreto se establecían cuáles deberían ser los sistemas a ser abordados para disminuir el consumo de energía eléctrica y presentaba algunas instrucciones de carácter administrativo, explicando la manera de abordar el problema técnico, la definición de prioridades y la capacitación del personal.

Quedaba establecida la responsabilidad del (MEM) para proporcionar a los funcionarios de enlace de cada organismo el material informativo y manuales técnicos necesarios, cursos y la asistencia técnica a fin de garantizar la eficacia y sostenibilidad de las medidas aplicadas, en tal sentido el Ministerio toma la decisión de crear la “Guía de Operaciones para Ahorro de Energía Eléctrica en Edificaciones Públicas” [32] (GOAEEEP) tarea encomendada al Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción; Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Central de Venezuela. La guía presenta una serie

de recomendaciones sobre ahorro energético para el cumplimiento del (PAEE), dirigidas a directores, supervisores y personal involucrado en la toma de decisiones directas sobre temas de ahorro energético en las instituciones.

Las empresas prestadoras del servicio eléctrico, en particular, la C.A. La Electricidad de Caracas (EDC) hoy día CORPOELEC Región Capital, tenía y tiene todavía la responsabilidad de suministrar a sus usuarios la orientación necesaria para el uso eficiente de la energía eléctrica. Para acometer esta labor, la (EDC) dispuso un grupo de ingenieros asesores, en materia de ahorro energético, como parte de la atención comercial al usuario, con el tiempo este grupo se formalizó, creándose a mediados del año 2009, la Unidad de Eficiencia Energética y Energías Renovables, que posteriormente, en el año 2011, se llamó unidad para el Uso Racional y Eficiente de la Energía (UREE) CORPOELEC Región Capital.

Para finales del año 2009 se presentó nuevamente una situación de potencial riesgo energético producto de las continuas sequías, por lo cual el Poder Legislativo Nacional promulgó nuevamente una serie de leyes para solicitar a los entes públicos, la disminución del consumo eléctrico como es el Decreto 6.992 [10].

Las asesorías realizadas a los usuarios del sector público por parte de la (EDC), toman como referencia, las mejores prácticas para el uso racional y eficiente de la energía que pueden obtenerse a partir de consultas hechas a fuentes directas e indirectas de información. Pero mayoritariamente se ha asumido la metodología propuesta por Borroto *et al.* [3], en el documento Gestión Energética en el Sector Productivo y los Servicios desarrollado por un colectivo de autores del Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente Universidad de Cienfuegos publicado en el año 2007, además de la Guía de Operaciones para Ahorro de Energía Eléctrica en Edificaciones Públicas y trabajos internos desarrollados a partir de experiencia acumulada por los ingenieros asesores en el área de eficiencia energética, como lo es, el “Manual de Gestión Energética para Entes de la Administración Pública Servidas por CORPOELEC” [29].

Como parte de su trabajo, CORPOELEC ha efectuado el seguimiento al comportamiento del consumo eléctrico y el ahorro obtenido por los usuarios pertenecientes al sector público, dentro del área Metropolitana de Caracas, en el período comprendido entre septiembre del año 2010 y junio del 2011 obteniéndose un ahorro promedio del 15.5% valor que está por debajo de la meta establecida del 20%, este valor se distribuye de la siguiente forma: 39.4% de los usuarios cumplieron con la meta de ahorro del 20% y el restante 60.6% no cumplió la meta. Adicionalmente se registraron valores máximos de ahorro de 75% y casos con incrementos de consumo hasta un 44%. Se debe destacar que este resultado fue obtenido de una muestra homogénea de usuarios, con servicios cuyas demandas contratadas de energía van de 1kVA hasta 6.750 kVA. Se excluyeron a las empresas prestadoras de servicios públicos como agua y telecomunicaciones, transporte de combustibles, centros hospitalarios, transporte público y seguridad ciudadana.

La incidencia tan alta de suministros que no cumplieron la meta de ahorro energético (60,6%) se dio a pesar de la obligatoriedad que tienen los usuarios de cumplir con lo establecido en los decretos y las resoluciones promulgadas. Esto hace sospechar que existen elementos no considerados dentro de la metodología para la gestión energética dada en las asesorías a los usuarios, que influyen considerablemente en el logro de la meta del 20%.

Por otra parte, no se reporta en la literatura disponible sobre el tema energético ninguna herramienta que permita determinar qué factores impiden a las organizaciones lograr alcanzar las metas de ahorro a pesar de que se les ha dado las herramientas teóricas para ello, ya sea mediante asesoría directa o indicaciones dadas por el sistema legislativo. Sólo existen algunas referencias internacionales como la norma ISO 50001 [24] y otras propuestas para la implementación de sistemas de gestión energética (SGEn), ver epígrafes 1.3.1 y 1.3.2.

Por tanto, constituye un **problema científico**, el hecho de que las acciones exigidas en las leyes que establecen las “medidas de orden técnico y administrativo para orientar la reducción del consumo de electricidad en los organismos públicos” no sean suficientes para que la totalidad de los usuarios del sector oficial, logren alcanzar la meta establecida del 20%.

Debido a que la implementación de las medidas técnicas y administrativas para reducir el consumo energético, involucra la toma de decisiones por parte de directores, gerentes, coordinadores y el resto de las personas responsables del tema energético y que necesariamente en mayor o menor medida, implica: la formulación de las estrategias, la planificación, la búsqueda de recursos y la ejecución de tareas para acometer las acciones previstas en las leyes, se plantea la **hipótesis** de que si se pueden identificar las variables organizacionales que afectan directamente el comportamiento del desempeño energético, también sería posible tomar las medidas correctivas de índole administrativo o gerencial de manera de poder mejorar la eficacia en el cumplimiento del ahorro energético.

Es por ello que el **objetivo general** del presente trabajo de investigación, es desarrollar un procedimiento metodológico, que sirva como complemento a los diagnósticos energéticos efectuados por CORPOELEC Región Capital, realizados a los usuarios del sector oficial, dentro del área metropolitana de Caracas, para evaluar el desempeño energético de los centros de mayor consumo energético, incorporando en los diagnósticos efectuados a los sistemas de gestión energética, aspectos organizacionales, tales como: la cultura, la planificación, la administración de los recursos, la dirección y control de actividades y procesos que puedan tener una incidencia directa sobre el comportamiento energético de las instituciones objeto de estudio.

Objetivos específicos

- 1- Caracterizar un conjunto de teorías organizacionales, que permitan definir la eficacia organizacional.
- 2- Crear un modelo de interrelación entre los componentes organizacionales, y la norma internacional ISO 50001:2011 que fija los requisitos para implementar un Sistema de Gestión Energética (SGEn).
- 3- Caracterizar el comportamiento energético de los usuarios del servicio eléctrico, pertenecientes al sector público, dentro del área metropolitana de Caracas y describir las leyes que regulan el comportamiento energético de este sector.
- 4- Describir la metodología empleada por CORPOELEC Región Capital para efectuar las evaluaciones de las gestiones energéticas a los usuarios del sector público dentro del contexto y realidad energética del país ocurrida a mediados del año 2010 y principios del 2011.
- 5- Desarrollar el procedimiento metodológico para la determinación de la correspondencia entre las variables organizaciones y el ahorro energético.

Novedad Científica

- 1- La demostración de la existencia de componentes organizacionales que afectan el desempeño energético.
- 2- El establecimiento de un procedimiento metodológico para determinar de manera cualitativa y cuantitativa cómo los componentes organizacionales afectan el desempeño energético de las instituciones.

Aportes prácticos.

- 1- La generación de un instrumento para la medición cualitativa de las variables organizacionales que permita valorar la eficacia administrativa.

2- Establecer un procedimiento para el análisis estadístico de la información obtenida al estudiar las variables organizacionales.

3- La aplicación de los instrumentos y procedimientos anteriores para la obtención de las variables que afectan el comportamiento energético de los grandes usuarios de la energía del sector público, ubicados en el área metropolitana de Caracas.

Delimitaciones del alcance y viabilidad

El presente trabajo de investigación, se centrará en estudiar el comportamiento de los centros o edificaciones pertenecientes a los organismos públicos centralizados u autónomos, con demanda contratada de energía superior a 300 kVA dentro de los cuales se incluyen: escuelas, universidades y edificios administrativos, entre otros. Por otra parte se excluyen los centros donde se prestan servicios públicos como suministro de agua potable, telecomunicaciones, transporte público, de combustibles, centros hospitalarios y seguridad ciudadana

El presente estudio se formula sobre la base de que existe muy poca información documentada del tema en Venezuela.

Delimitación geográfica

El estudio será realizado dentro del área metropolitana de Caracas.

Delimitación cronológica

El período de estudio está comprendido entre septiembre del 2010 hasta junio de 2011 ya que se considera que el marco regulatorio aplicado, incidía de manera equitativa a todos los organismos públicos, debido a que se concluía para el mes de agosto de 2010, la segunda prórroga del Decreto 7.228 donde se

declaraba el estado de emergencia sobre la prestación del servicio eléctrico Nacional [12]. Evitándose de esta forma, las distorsiones en el comportamiento energético de los usuarios por temor a la aplicación de las sanciones previstas en la Resolución No. 009, las cuales incluían: la colocación de carteles, en sitios visibles, notificando el incumplimiento y la suspensión del servicio eléctrico en caso de incumplimiento reiterado [36].

Viabilidad

Este proyecto se presenta como una solución a largo plazo, a los problemas que actualmente atraviesa la Administración Pública Nacional, para lograr obtener de manera sostenida, una disminución del consumo eléctrico, con lo cual se pueda contribuir a minimizar la crisis energética que atraviesa la sociedad venezolana, por lo tanto, se considera que la misma tiene necesariamente el interés y apoyo institucional de la Administración Pública.

CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

1.1 Teorías y modelos organizacionales

La antropología ha sido una de las ciencias sociales que ha intentado identificar y clasificar las sociedades según la forma en que ellas se organizan. Desde los tiempos remotos, las sociedades se organizaron básicamente para la conformación de tribus, poblados o feudos, cuyo propósito era la supervivencia de la especie humana, la toma de territorios y el poder. Las organizaciones primitivas tenían varios objetivos, entre ellos: la caza, la agricultura, la guerra, la participación en ritos religiosos o cualquier otra actividad útil para el hombre. Existen evidencias y escritos documentados, sobre formas de organización y administración de recursos, lo cual nos indica que el arte de la administración ha sido estudiado y aplicado desde hace muchos años atrás, como por ejemplo se puede citar: que los egipcios hace más de 4000 años a.C. aplicaban la planificación de tareas, la descentralización y el uso de ordenes escritas. También los hebreos hace 3500 a.C. aplicaban el concepto de organización jerárquica; también se conoce que en Babilonia hace 2600 años se practicaba el control sobre la producción e incentivos salariales. Más recientemente, se conoce la obra denominada “El arte de la guerra” compuesta por trece (13) capítulos y atribuida al filósofo y militar chino Sun Tzu (544 a.C.) en donde, dentro del ámbito militar, se dan las estrategias para poder obtener la victoria en las guerras contra el enemigo, sin necesidad de efectuar un enfrentamiento cara a cara [2]. Hoy día se conoce que estos escritos se han utilizado en la planeación de estrategias para enfrentar a empresas competidoras [46].

Sin entrar en mayores detalles, se conoce que también los romanos utilizaron la figura de la delegación de la autoridad y que con ella, les fue posible la extensión de su imperio por casi un siglo. Posteriormente en la edad media, en el denominado arsenal de Venecia se comenzó con la contabilidad de costos; los balances contables y el control de inventarios.

Los primeros trabajos de la era moderna fueron desarrollados bajo varios enfoques, uno de ellos es el de la escuela clásica de la administración, cuyo precursor fue Henri Fayol. Lo que hoy día se conoce como Fayolismo es una teoría en la cual se destaca la importancia de la división del trabajo o especialización del trabajador en un área específica con el objeto de aumentar o mejorar la eficiencia de una organización, además se tienen que cumplir una serie de principios como: la autoridad, la unidad y jerarquía del mando, la centralización y el favorecimiento de un clima laboral apropiado, mediante la participación, trabajo en equipo y un salario justo.

Por otra parte se considera a Frederick Winslow Taylor como el padre de la administración científica. Sus trabajos se orientaron hacia el estudio de los tiempos de trabajo y el esfuerzo realizado para alcanzar los resultados. Propuso en su teoría que los trabajadores eran los responsables directos de planificar y organizar el trabajo dada la experticia y conocimientos de las labores operativas.

1.1.1 Principales escuelas administrativas y sus teorías

Hoy día existen múltiples y diversos enfoques dentro del concepto de la administración, cada uno de ellos fue presentado en su momento dependiendo del momento histórico, y de las necesidades y realidades tanto económicas como sociales de su época. Por tanto, todas las teorías administrativas son válidas, dentro de este contexto, y no se puede decir entonces que haya una sola teoría administrativa que sea de carácter universal; más bien, cada una de ellas, es el resultado de una evolución y perfeccionamiento de ideas y principios producto de los resultados obtenidos ya sea de manera empírica o científica por cada uno de los precursores o defensores de estas ideas, en la tabla 1.1 se detallan algunos aspectos relacionados con el énfasis y los enfoques de las mismas.

Tabla 1.1 Las principales teorías administrativas y sus principales enfoques

Énfasis	Teorías Administrativas	Enfoque Principal
Las tareas	Administración científica.	Racionalización del trabajo en el nivel operacional.
La estructura	Teoría clásica. Teoría neoclásica.	Organización formal.
		Principios generales de la administración.
		Funciones del administrador.
	Teoría de la burocracia.	Organización formal burocrática. Racionalidad organizacional.
	Teoría estructuralista.	Enfoque múltiple: organización formal e informal. Análisis intraorganizacional y análisis interorganizacional.
Las personas	Teoría de las relaciones humanas.	Organización informal. Motivación, liderazgo, comunicaciones y dinámica de grupo.
	Teoría del comportamiento organizacional.	Estilos de administración. Teoría de las decisiones. Integración de los objetivos organizacionales e individuales.
	Teoría del desarrollo organizacional.	Cambio organizacional planeado. Enfoque de sistema abierto.
En el ambiente	Teoría estructuralista.	Análisis intraorganizacional y análisis ambiental. Enfoque de sistema abierto.
	Teoría de la contingencia.	Análisis ambiental (imperativo ambiental). Enfoque de sistema abierto.
En la tecnología	Teoría de la contingencia.	Administración de la tecnología (imperativo tecnológico).
En la competitividad	Nuevos enfoques en la administración.	Caos y complejidad. Aprendizaje organizacional. Capital intelectual.

Fuente: Pelayo, Carmen María. Adaptación de las principales teorías administrativas y sus enfoques [34]

En la tabla 5.2 del anexo II, se comparan y describen algunas de estas teorías con mayor detalle, las cuales sirven de base o marco teórico para el desarrollo de la presente investigación.

De estas teorías se toma la de Fayol quien menciona que existen catorce (14) principios de la administración [5], dentro de los cuales están:

1. La división del trabajo o especialización de las tareas
2. La autoridad y responsabilidad
3. La disciplina
4. La unidad de mando
5. La unidad de dirección
6. La subordinación de los intereses individuales a los generales
7. La remuneración del personal
8. La centralización
9. La cadena escalar
10. El orden
11. La equidad
12. La estabilidad del personal
13. La iniciativa
14. El espíritu de equipo

Al igual que a la teoría de Taylor, a la de Fayol, se le considera mecanicista debido a que la especialización del trabajo y la división de las tareas hacen ver a la organización como una máquina. En ninguna de las dos teorías se consideró la afectación de factores externos en la producción, lo que da un enfoque de sistema cerrado e incompleto ya que no permite la interacción entre personas o grupos informales dentro de la organización que estén fuera de la estructura. A esta teoría, al igual que la de la burocrática se les considera organizaciones de tipo formal, es decir: siguen reglas estrictas dentro de las sociedades. En la

Administración Pública se puede inferir un comportamiento dentro del estilo burocrático definido por seguimiento a las reglas y el carisma [41].

Los investigadores que apoyan la teoría de las relaciones humanas, aseveran que existen estudios en donde se demuestra la existencia de un vínculo entre las "*Relaciones humanas*", la satisfacción del trabajador y la productividad [20].

La evaluación de este factor será considerado en la presente investigación para corroborar la relación existente entre la satisfacción del trabajador y el resultado obtenido en cuanto al ahorro energético.

Es importante mencionar que dentro de la teoría estructuralista, el sociólogo y economista alemán Etzioni [5], asevera que las organizaciones modernas han evolucionado [17], de tal forma que la naturaleza, el trabajo y el capital se sometieron a la organización, la cual podía prescindir o no de estos, existiendo de forma independiente para alcanzar sus objetivos. *Esto denota que no necesariamente la disponibilidad de los recursos económicos y materiales son elementos indispensables para que los organismos públicos alcancen la meta de ahorro energético.* Esta aseveración concuerda también con la teoría de la contingencia o situacional que no es otra cosa que la adaptación de la organización, ante cambios del entorno [39].

1.1.2 La cultura organizacional

El enfoque neoclásico admite dentro de las organizaciones una coexistencia entre la estructura formal e informal. La formal está regida por normas, tanto internas como externas a la propia organización, dentro de la Administración Pública, por ejemplo, tenemos una cantidad importante de leyes, decretos, reglamentos e instructivos como Ley Orgánica de la Administración Pública (LOAP) que establece en su Artículo 1.: "*los principios y lineamientos de la organización y funcionamiento de la Administración Pública Nacional y de la administración descentralizada funcionalmente; así como regular los compromisos de gestión; crear mecanismos para promover la participación y el*

control sobre las políticas y resultados públicos; y establecer las normas básicas sobre los archivos y registros públicos". Por otra parte tenemos, la estructura informal o también conocida como "***la parte blanda de una organización***" asociada a la cultura organizacional que es todo "***acuerdo informal***" que no está escrito y que afecta la eficacia de la organización, como: las alianzas políticas, las creencias, los valores, los hábitos, normas no escritas sobre la conducta y las redes de influencia, todo ello inmerso en un sistema complejo de símbolos y sistemas de significados.

Estos principios son estudiados acuciosamente por la ciencia de la sociología [38], en donde todas las culturas pueden ser representadas por seis elementos "*principales*":

- **Creencias:** son las ideas compartidas de la forma en que vivimos, producto de nuestras experiencias presentes y pasadas, se apoyan en la religión, la sabiduría popular o la ciencia.
- **Valores:** Indican el deber ser, son normas compartidas que establecen los criterios sobre moralidad, lo que es correcto, incorrecto o preferible.
- **Normas y sanciones:** Son reglas y sanciones no escritas sobre la conducta, lo que se debe o no hacer ("*por ejemplo, el patriotismo es un valor; respetar a la bandera es una norma*"). También son llamadas costumbres.
- **Símbolos:** Cualquier objeto utilizado para representar una creencia o situación, ejemplo: una señalización, un logotipo, una bandera, un color.
- **Lenguaje:** Un conjunto de símbolos hablados o escritos mediante el cual se establece la comunicación para informar, transmitir reglas, conocimientos o compartir ideas o planes.
- **Tecnología:** Es un conjunto de conocimientos y equipos utilizados para mejorar la eficacia en el trabajo y alterar el "ambiente físico, social y psicológico".

Una definición de Cultura Organizacional nos la da Robbins [40] quien citando a otros autores, nos dice que existe un amplio acuerdo referente a que la cultura organizacional está compuesta por siete características principales:

- Innovación y asunción de riesgos
- Forma de atención del cliente
- Grado de orientación hacia los resultados
- Consideración sobre los empleados
- Orientación hacia el trabajo de equipo
- “Energía” o grado de compromiso y entusiasmo para efectuar las tareas
- Estabilidad en la organización o mantenimiento del *statu quo* en lugar de optar por el crecimiento.

Unos de los autores contemporáneos y más citados que tocaron este tema han sido también Thomas Peter, Robert Waterman, Tony Athos y Richard Pascale consultores de Mckinsey [15] quienes incluyen en el análisis de las organizaciones el llamado modelo de la “7s de McKinsey” Este modelo considera que en las organizaciones existen siete variables que se interrelacionan entre sí y una de ellas es la llamada (*Shared Values*) o compartición de valores, llamados también "objetivos de orden superior", que reflejan la cultura y la ética corporativa. Las otras seis variables son: la estrategia (*Strategy*); la estructura (*Structure*); las personas (*Staff*); los sistemas (*Systems*); el estilo gerencial (*Style*) y las habilidades organizacionales (*Skills*).

La teoría organizacional que más se adapta al tema de estudio, es la neoclásica; debido a que considera, la interacción de estructuras formales e informales dentro de las organizaciones, esto es particularmente provechoso en caso de detectarse organismos que presenten distintos modelos organizacionales entre sí.

Los elementos o factores que pueden describir a una organización toman en cuenta temas como la gestión: la planificación, la gente, los recursos y el

seguimiento entre otros; así como también aspectos culturales, que serán incorporados en la metodología propuesta en la presente investigación.

1.2. Modelo de eficacia organizacional y su relación con el desempeño energético

En la presente sección se tratará de hallar una conexión entre los principios de la administración y la gestión energética a partir de los conceptos teóricos establecidos hasta este momento y basado en el entorno normativo vigente en el país y otros elementos conceptuales que serán incorporados más adelante.

Como ya se ha mencionado anteriormente, se establece que el proceso administrativo está conformado por cuatro funciones básicas reconocidas por el neoclasicismo: la planeación, la organización, la dirección y el control. Principio generalmente aceptado por casi todos los autores contemporáneos, inclusive asumido recientemente por la normativa ISO 50001:2011 [24]. Por consiguiente, es posible establecer que exista una relación estrecha entre las acciones internas establecidas por los “administradores y trabajadores” de cualquier institución y el desempeño energético obtenido.

En la figura 1.1, se presentan algunos de los componentes básicos de la administración contenidos en los procesos administrativos, seguramente existirán muchos más de los aquí presentados, pero para el objeto de esta investigación serán los que se consideren.



Figura 1.1 El proceso administrativo según el modelo neoclásico

Ahora para medir el desempeño administrativo y relacionarlo con el desempeño energético, se hace necesario introducir dos conceptos básicos e importantes, como lo son la **eficiencia** y la **eficacia**. Existen en la literatura muchas acepciones para estos términos entre los distintos autores.

El concepto de **eficacia** según el diccionario de la real academia española se define como “*Capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera*”. En las ciencias sociales se considera como uno de los conceptos, **el grado de cumplimiento** que pueda alcanzar un individuo, un grupo u organización para cumplir con los objetivos. La eficacia está más relacionada con los resultados que se obtienen al tratar de alcanzar los objetivos propuestos, Algunos autores reconocidos como Fernández-Ríos y Sánchez, [18] han hecho un estudio muy completo de la eficacia organizacional y este concepto lo definen como “*el grado de correspondencia que existe entre la organización en cuanto a sistema de significados y el resultado de transformar dicho sistema en una realidad objetiva*”. Por lo tanto, los juicios de eficacia se basan en los valores y preferencias de los individuos que le otorgan vida a una institución.

Autores como Mayo [31], indican que del análisis de la literatura existente en materia de administración, la eficacia organizacional puede dividirse en cuatro modelos “*económico, social, sistémico y político*” adaptándose cada uno de ellos, a los objetivos organizacionales de cada empresa. En la tabla 1.2 se transcriben los modelos de “*Eficacia Organizacional*” considerando las métricas o indicadores que la cuantifican, y los elementos organizacionales o teorías explicativas que la contienen, llamados “predictores”.

Tabla 1.2 Modelos de eficacia organizacional

Modelos de eficacia organizacional	Criterios	Indicadores	Predictores
Económico	Maximización del beneficio. Maximización del valor de mercado.	Rentabilidad económica / Rentabilidad financiera. Ex - ante (basados en el valor de mercado). Ex - post (basados en los beneficios obtenidos).	Estructura organizacional. Organización científica del trabajo. Naturaleza de las transacciones internas frente a las del mercado. Características de las relaciones entre los detentadores de las funciones de propiedad y de gestión.
Social	Objetivos económicos. Objetivos de control. Objetivos de cultura, Objetivos sociales.	Financieros (los mismos que para el Modelo Económico). Comportamiento de las personas en la organización. Costos de contratación y retención de personal motivado.	Estilo de dirección. Características organizacionales (existencia de organización informal). Racionalidad en los procedimientos.
Sistémico	A corto plazo: eficiencia, eficacia política. A largo plazo: supervivencia, crecimiento.	Financieros (rentabilidad). Rendimiento de los recursos Supervivencia. Crecimiento (en activos, número de clientes, facturación, etc.).	Teoría contingente. Dependencia de los recursos. Ecología de las poblaciones. Teoría institucional (seguimiento normas sociales).
Político	Definidos a partir de una meta criterio, pueden dar lugar a modelos de tipo multidimensional (diferentes criterios que contemplen los intereses de los grupos de interés considerados).	De naturaleza contingente: a definir en función de las características de la organización y de los criterios de eficacia considerados.	Las construcciones teóricas elaboradas a partir de los modelos económico, social y sistémico pueden contrastarse con el modelo político.

Fuente: Adaptado de Mayo Alegre, *et al.* [31]

Según Cameron [4], los “predictores” de la eficacia de una organización son confundidos a veces con los propios indicadores de la gestión. Según este autor, investigaciones hechas en colegios, universidades y otras instituciones públicas y privadas en Estados Unidos en los años 70 y 80, han destacado que los predictores más importantes son: “la Innovación, la proximidad al cliente, la gestión del cambio y los estilos de liderazgo participativos”. Que corresponden a las acciones estratégicas de la administración, como reacción ante factores internos y externos o ambientales que pueden afectar la eficacia en forma positiva o negativa. Estos predictores pueden ser también “paradójicos”. Por ejemplo cita el autor: *“las organizaciones efectivas demuestran tanto la proactividad y el espíritu empresarial, así como la estabilidad y el control. Sin embargo, demasiada acción y la innovación pueden generar una pérdida de dirección, el desperdicio de energía, y una interrupción de la continuidad. Un énfasis excesivo en el control y la coordinación puede producir un estancamiento, pérdida de energía, y la abolición de la confianza y la moral”* [4].

Crosby [8] asegura que en sus años de experiencia como consultor de calidad y alto ejecutivo, que existen cinco factores en la administración de empresas privadas que tiene igual peso y se correlacionan para lograr el éxito empresarial, estos factores son: *manejo de la calidad, crecimiento sostenido de la organización* (por adquisición, fusión o contratación), *anticiparse a las necesidades de los clientes, gestión del cambio mediante la planificación, mantener un clima laboral apropiado “minimizando o evitando la rotación del personal”*.

En conclusión, parece difícil obtener consenso para determinar los predictores e indicadores que se correlacionen más con la eficacia debido a que la obtención de los mismos, se basa en las realidades, contextos y experiencias propias de cada organización o individuos que la componen, por consiguiente, tienen un sesgo de subjetividad y temporalidad, lo que nos da una solución multidimensional a un mismo problema.

Para el análisis del comportamiento de los organismos públicos en Venezuela, el modelo económico sugerido por Mayo [31] en su metodología, difícilmente es aplicable si no se trata de una empresa de producción social, es decir: empresas pública generadora de bienes, bajo el control del Estado. Por otra parte, los modelos sociales y sistémicos presentados bajo el enfoque de crecimiento institucional, en activos físicos y financieros “*rentabilidad*” o de “*supervivencia*” propias de empresas privadas que coexisten en un mercado competitivo que están orientadas al lucro y no a la prestación de servicios a la colectividad. Por consiguiente, estos modelos tampoco tendrían cabida; en cambio, parece que el modelo político, sí se adecua para definir la eficacia organizacional, no obstante, la parametrización y evaluación de las métricas se basa en un “metacriterio” o consenso que definido por la satisfacción de los “grupos de interés” y en el cual también pueden ser incluidos criterios de otros modelos lo que le da cierta subjetividad y flexibilidad, puesto que es adaptable a cualquier forma de organización y propósito.

Por otra parte la **eficiencia** se relaciona con la forma de utilizar los recursos y a veces depende de las características propias de los equipos y máquinas utilizadas para el desempeño de las labores. Su acepción es muy coincidente entre los distintos autores, por lo tanto para este trabajo se definirá como: *la relación que existente entre los resultados alcanzados y los recursos empleados para lograrlo.*

Por último y no menos importante es diferenciar el concepto de la **efectividad** que es igualmente un concepto muy discutido entre los autores pero que define, en cierta medida, el grado de “satisfacción esperado o anhelado”, que se produce respecto a los resultados o efectos que se obtiene de un proceso, maquinaria o individuo. Otros autores agrupan dentro de **efectividad**, los resultados de la eficiencia y la eficacia. “*El concepto de efectividad generalmente ha sido utilizado como sinónimo de eficacia, debido a una errónea traducción del término effectiveness*” [31].

1.2.1. Definición de los predictores e indicadores que determinan la eficacia en el ahorro energético de los organismos públicos

Debido a que el interés principal del presente trabajo de investigación es determinar la eficacia en cuanto al cumplimiento de la meta de ahorro energético de los organismos públicos, establecida en los decretos y resoluciones vigentes en la República Bolivariana de Venezuela, se propone sugerir los predictores partiendo de los preceptos teóricos esbozados hasta este punto. Los criterios a ser utilizados se basarán tomando algunos factores que inciden en la administración del recurso energético, propuestas de normalización ISO 50001:2011 [24] y demás propuestas hechas para los Sistemas de Gestión Energética de los autores mencionados en los epígrafes anteriores y demás teorías organizacionales, en particular la adaptación al modelo neoclásico.

Es oportuno antes de continuar, mencionar que existen otros modelos para evaluar el sistema de gestión, desarrollados principalmente para las industrias y las empresas privadas en general, que desarrollan sus estrategias para sobrevivir en mercados competitivos, como por ejemplo el método de “Balanced Scorecard” desarrollado por Kaplan & Norton [28]. Este método evalúa las estrategias empresariales desde cuatro perspectivas y no necesariamente las únicas: “*financiera*”, “*procesos internos*”, “*clientes*” y otra de “*formación y crecimiento*”. Lo interesante de esta metodología es que ayuda a limitar la cantidad de indicadores que son requeridos para medir un sistema de gestión, desde el punto de vista de análisis estratégico, a un total de veinticinco (25), considerando de cinco a siete indicadores por perspectiva, suponiendo también que son variables pertenecientes a “*una sola estrategia*” [28].

1.2.2 Modelo de eficacia organizacional

El modelo de eficacia organizacional para el ahorro energético a ser utilizado en la presente investigación es una adaptación de la metodología utilizada por Mayo [31] y Cameron [4], en sus estudios, utilizando el modelo neoclásico del proceso administrativo, ver figura 1.2. Posteriormente, se definieron los posibles grupos de interés en cada proceso de la administración y con las teorías organizacionales explicativas de cada componente, se propuso una serie de elementos predictores necesarios para la formulación posterior de los criterios e indicadores que sirvieron para el desarrollo de las preguntas que se plasmaron en el instrumento de consulta, entregado posteriormente a los usuarios del sector oficial, a fin de determinar el nivel de presencia de las variables organizacionales que se relacionarían posteriormente con el desempeño energético.

El desarrollo de los modelos de eficacia organizacional, para cada proceso administrativo, orientados al tema de ahorro energético, se muestra en las tablas 1.3, 1.4 y 1.5.

En conclusión ya se han establecido los modelos de eficacia organizacional con los predictores e indicadores que se asociarán a la eficacia en el ahorro energético a fin de determinar su dependencia.

Tabla 1.3 Modelos de eficacia organizacional para los procesos de planificación y organización

Proceso Administrativo	Grupos de Interés	Predictores	Criterios orientados al tema energético	Indicadores	Número de control
Planificación	- El Estado, representado por organismos como el MPPEE y Corpoelec - Altos directivos y trabajadores de la administración pública	- Modelo Burocrático y Estructuralista - Predominio de normas impersonales y una racionalidad en las exigencias de los medios y de los fines - Nueva filosofía socialista del control obrero sobre los medios de producción	Definición de Políticas	Existencia de un documento, instrucción verbal, oficio o memorandum indicando las políticas de uso racional y eficiente de la energía.	1
			Elaboración del plan	Existencia de un plan de ahorro energético actualizado.	2
				Definición de los objetivos y metas de ahorro.	3
				Grado relativo de importancia y prioridad del tema del ahorro, comparado con los objetivos y metas de la organización.	4
			Programas	Existencias de programas a corto o mediano plazo para sustitución de equipos o acciones en pro del ahorro.	5
			Presupuesto	Cantidad de recursos asignados al plan de ahorro.	6
Organización	- Directores y coordinadores	- Tipo de estructura organizacional, predominantemente formal	División del trabajo	Existencia de una unidad especializada o grupo para la gestión energética.	7
			Asignación de las actividades	Grado de compromiso de todo el personal en el tema de ahorro.	8
				Existencia de grupos o individuos con asignaciones específicas para controlar el ahorro.	9
			Definición de autoridad y responsabilidad	Grado de delegación de la autoridad sobre los individuos o grupos responsables del tema energético	10
			Asignación de recursos	Disponibilidad de recursos humanos especializados (internos o externos) para asesorar en temas de ahorro energético.	11
				Disponibilidad mínima de recursos tecnológicos para hacer seguimiento y control del ahorro energético (equipos registradores, software para cálculo, etc.).	12

Tabla 1.4 Modelos de eficacia organizacional para el proceso de la dirección

Proceso Administrativo	Grupos de Interés	Predictores	Criterios orientados al tema energético	Indicadores	Número de control
Dirección	- Directores, coordinadores, empleados fijos y contratados.	- Prácticas de la teoría de las relaciones humanas: comunicación, el liderazgo, la motivación y el comportamiento organizacional, gestión del cambio e innovación.	Gestión del cambio	Grado de aceptación de los cambios en los procesos, para adecuarse a las nuevas realidades del entorno.	13
			Coordinación de actividades	Nivel de coordinación y apoyo entre las unidades o grupos que componen la institución para lograr el ahorro energético.	14
			Comunicación	Grado de accesibilidad de la información sobre comportamiento del consumo energético, consejos de ahorro, directrices, etc.	15
			Supervisión	Grado de participación y seguimiento de las autoridades superiores.	16
			Motivación	Desarrollo de actividades de formación al personal, en materia de ahorro energético.	17
				Grado de incentivos y motivación al personal para alcanzar la meta de ahorro energético.	18
			Toma de decisiones	Disponibilidad de toda la información necesaria y facultades para la toma de decisiones.	19
			Liderazgo	El estilo de liderazgo dentro de la organización desde el punto de vista de grados de libertad (AUTOCRÁTICO-DEMOCRÁTICO-LIBERAL).	20

Tabla 1.5 Modelos de eficacia organizacional para los procesos de control y la cultura

Proceso Administrativo	Grupos de Interés	Predictores	Criterios orientados al tema energético	Indicadores	Número de control
Control	- Mandos superiores de dirección. - Trabajadores subalternos. - La Comunidad, mediante la contraloría social.	- Análisis ambiental de tipo contingencial. - Organismo público visto como sistema abierto. - Administración de la tecnología (imperativo tecnológico).	Definición de los estándares	Existencia de indicadores adecuados para establecer las metas de ahorro.	21
			Medición del desempeño	Existencia de sistemas para el control del consumo energético.	22
			Evaluación del desempeño	Existencia de un procedimiento pre-establecido para la evaluación de la gestión energética. Ejemplo, sistemas de control de la calidad.	23
			Detección de las desviaciones	Seguimiento a las desviaciones entre el consumo actual de la institución y la meta propuesta del 20%.	24
			Promover acciones correctivas	Cuantificación cualitativa de las acciones correctivas en caso de desviaciones con los objetivos de ahorro planteados.	25
			Retroalimentación	Grado en que es compartida y discutida la información con los resultados obtenidos con los entes decisores.	26
Cultura	- Personal propio y contratado que labora para la institución.	- Creencias y valores compartidos por los trabajadores, reglas no escritas sobre el comportamiento humano orientado hacia la eficacia y uso de la tecnología.	Innovación	Grado de apoyo institucional a la innovación tecnológica.	27
			Riesgo	Medición del nivel de riesgo que se asume en las tomas de decisiones.	28
			Consideración hacia los demás	Nivel de la calidad de atención que se brinda a terceros.	29
			Motivación	Nivel de la disposición del personal a cumplir las labores encomendadas.	30
			Clima laboral	Medición del nivel de bienestar general.	31
			Estabilidad laboral	Medición cualitativa de la frecuencia con la cual se rota al personal.	32
			Trabajo en equipo	Percepción de la importancia de trabajar en equipo.	33
			Adaptabilidad	Medición del nivel de aceptación y adaptación a los cambios.	34

1.3. Los sistemas de gestión energética y su interrelación con los componentes organizacionales

1.3.1 Los sistemas de gestión energética

Según información obtenida de la “Guía para la Implementación de un Sistema de Gestión Integral de la Energía” elaborada por el Ministerio de Energías y Minas de Colombia [6] los autores quienes hicieron trabajos de investigación sobre la eficiencia energética en ambientes competitivos, aseguran que: *“Un amplio estudio de los modelos de gestión de energía usados en el mundo, mostró que estos consideran necesario desarrollar una cultura organizacional para el uso racional y eficiente de la energía, dirigida en términos estratégicos a lograr la sostenibilidad energética y ambiental de los procesos productivos, y en términos tácticos a incrementar el nivel de competitividad empresarial.”* Algunos de estos modelos son presentados en la tabla 1.6.

Las conclusiones, a las cuales llegaron en este trabajo, son reforzadas por los postulados de teorías modernas de la organización neoclásica mencionada en el epígrafe 1.1.2 y con mayor detalle en el anexo II, tabla 4.2.

Aníbal Borroto, en conjunto con otros colaboradores del Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente de la Universidad de Cienfuegos de Cuba, en el libro “Gestión Energética en el Sector Productivo y los Servicios” [3], presenta algunos principios y procedimientos para la evaluación, el diagnóstico, la organización, la ejecución y la supervisión de la gestión energética, lo que denomina como: “Tecnología de Gestión Total Eficiente de la Energía”, (TGTEE) [3]. Con el propósito de reducir los costos energéticos y elevar la competitividad en las empresas.

Tabla 1.6 Modelos de gestión energética a nivel mundial

INSTITUCIÓN	NOMBRE DEL MODELO	PAÍS
CENTRO DE GESTIÓN ENERGETICA Y MEDIO AMBIENTE GEORGIA	SISTEMA DE GESTIÓN ENERGÉTICA. NORMA ANSI MSE 2000	USA
CEEMA	GESTIÓN TOTAL EFICIENTE DE LA ENERGÍA	CUBA
ENERGY STAR		USA
G.G. RAJAN	OPTIMIZING ENERGY EFFICIENCIES IN INDUSTRY	USA
CIPEC	CANADIAN INDUSTRY PROGRAM FOR ENERGY CONSERVATION	CANADÁ
NPC	NATIONAL PRODUCTMTY COUNCIL (DIRECCIÓN DE ENERGÍAYAUDITORIA).	USA
W. S MITH	PROCESO INDUSTRIAL Y EFICIENCIA ENERGÉTICA	CANADÁ
EVE. ENTE VASCO DE ENERGÍA	GESTIÓN ENERGÉTICA INTEGRAL	ESPAÑA
VICTORIA	STATE GOVERNMENT OF VICTORIA	AUSTRALIA
UNIVERSIDAD FEDERAL DE GOIAS	EFICIENCIA ENERGÉTICA E USO RACIONAL DE LA ENERGÍA	BRASIL
PNL	AN ENERGY EFFICIENCY GUIDE FOR INDUSTRIAL PLANT MANAGERS	UCRANIA

Fuente: Adaptación de la presentación: "Modelos de gestión energética a nivel mundial" [44]

Según Borroto *et al.*, la "gestión energética" es parte del sub-sistema de la gestión empresarial de una organización, cuyo objetivo es satisfacer eficientemente las necesidades energéticas. A su vez este sistema se compone de: *"la estructura organizacional, los procedimientos, los procesos y los recursos necesarios para su implementación."*

La metodología indica que la mejora de la eficiencia energética puede ser alcanzada por dos vías, no excluyentes entre sí: *la gestión energética; y el uso de tecnologías y equipos*. Dentro de la competencia de la administración, los principales obstáculos para el éxito en la gestión energética, se centra en la necesidad del apoyo por parte de la dirección, la necesidad de contar con personas idóneas para asumir las funciones energéticas, la comunicación, el

empoderamiento o la delegación de autoridad en los miembros que ejercen la actividad de la gestión energética y la capacitación del personal, entre otras. Estos aspectos tocan a la estructura, los procesos de dirección y planificación.

Por otra parte, es posible que el control tampoco esté presente, esto es posible establecerlo en la metodología dentro de la etapa de diagnóstico, utilizando para ello herramientas de calidad, como por ejemplo el gráfico de Ishikawa [3].

Otros autores como Turner & Doty [43] opinan que es necesario el apoyo de la alta dirección y la designación de un gerente responsable de la gestión energética, comités o coordinadores. No obstante, para lograr el éxito y la continuidad a largo plazo de los programas energéticos, es necesario la participación de todo el personal. La administración es responsable de planificar las actividades energéticas, coordinar los recursos y personal de otras unidades que hayan trabajado en el tema, buscar el financiamiento para la compra de equipos necesarios para lograr ahorro, motivar al personal y establecer un plan comunicacional a través de un sistema de información unificado.

Se recomienda también la participación del personal de base, en la solución de los problemas energéticos, ya que son por lo general, los trabajadores quienes conocen la forma de operar los equipos más eficientemente. Para ello se requiere estimular e incentivar a los trabajadores.

Se sugiere que debe existir por escrito una política clara y sencilla sobre el tema energético en las empresas [43]. El establecimiento de las políticas de ahorro, puede ser parte de la actividad de planificación, esta política debe incluir la importancia del ahorro energético, la necesidad de crear una estructura para su control, la capacitación tanto del personal como del propio equipo encargado de la gestión energética y la necesidad de contar con la debida y oportuna información. La planificación energética debe apuntar al sostenimiento de las políticas a largo plazo e involucrar en lo posible al personal, se propone también la realización de auditorías de la gestión energética como un mecanismo de continuidad de las políticas de ahorro.

Algunos servicios de auditorías y asesorías pudiesen ser contratados cuando la organización no posee el personal capacitado en el tema de ahorro energético, se recomienda que estos asesores trabajen en forma conjunta con el personal más capacitado en las distintas áreas de la organización ya que es posible que estos trabajadores, tengan buenas ideas y pueden compartir con el asesor, algunas de las recomendaciones de ahorro de energía [42]. Por otra parte, al igual que los otros autores, estos autores expresan que es necesario la participación de toda la organización, para ello es necesario, entre otras cosas, llevar los indicadores para medir el desempeño. Igualmente, se expone que los factores para el éxito, por lo menos para la realidad actual del mercado norteamericano, son:

- Tratar de mejorar los procesos para la contratación o compra de la tecnología necesaria para el ahorro, “*hardware*”, debido a que los equipos más económicos obtenidos mediante una licitación, pueden resultar ser de baja calidad y que a menudo fallan y no necesariamente resulten ser lo mejor a largo plazo.
- Asegurar la adecuada formación del personal, para evitar así tendencia al desperdicio de energía.
- Eliminar las barreras entre los distintos departamentos, fomentando el trabajo en equipo.

Un sistema de gestión de energía (SGEn) debe estar sustentado en las políticas energéticas dadas por la dirección o entes con poder decisorio y ejecutivo, estableciendo claramente los objetivos y metas además de asegurarse de tener planes de acción que se comprendan y sean del alcance de todos los involucrados, teniendo como guía las leyes vigentes en materia de ahorro energético y las propias normativas internas.

Los (SGEn) se soportan también en aspectos comunicacionales o informativos, la dotación de insumos o recursos para el logro de los objetivos, definición de

roles, la necesidad de formación, designación de la responsabilidad y autoridad con la debida capacidad para acometer acciones.

Se destaca que para un proceso de gestión de la calidad, es importante la medición continua de los resultados, el registro y seguimiento a los mismos. La mejor forma es mediante la fijación previa de las líneas bases o niveles de consumo que podrían llamarse, los objetivos. Estos objetivos pueden ser expresados en términos de indicadores energéticos que sirven como base objetiva para la toma de decisiones. Con ello es posible elaborar la planificación, la prevención y hacer las correcciones ante las desviaciones entre los resultados y las metas propuestas.

1.3.2 Descripción de la norma ISO 50001

La International Organization for Standardization (ISO) desarrolló en 2008 la ISO 50001 con el propósito de permitir a las organizaciones establecer los sistemas y procesos necesarios para mejorar el rendimiento energético, incluida la eficiencia energética, el uso y el consumo. Publicándose su primera edición el 15 de junio de 2011, se espera que afecte a más del 60% del consumo energético mundial y tiene el potencial de llegar a ser un catalizador global para la eficiencia energética, del mismo modo que la ISO 9001 lo ha sido para la calidad. Según la Organización Latinoamericana de Energía (Olade), el consumo específico de energía en la región podría ser reducido entre 10% y 25% en el corto y mediano plazo a través de la implementación de planes de eficiencia energética [16].

Según la secretaría central de la ISO, con la aplicación de esta norma, se pretende lograr una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, los costos de la energía, y otros impactos ambientales relacionados, a través de de implementación de los SGen. Esta norma internacional es aplicable a todo tipo y tamaños de organizaciones, independientemente de las condiciones geográficas, culturales o sociales y “la implementación exitosa de la misma,

depende del compromiso de todos los niveles y funciones de la organización, especialmente de la alta dirección” [27].

La norma no establece criterios específicos para el establecimiento del desempeño energético aplicable a las organizaciones [14].

La ISO 50001 especifica los “**requisitos**” para implementar un sistema de gestión de energía SGEN para que una organización pueda desarrollar e implementar las políticas energéticas, establecer objetivos, metas, y planes de acción que tengan en cuenta los requisitos legales y la información relevante relacionada con el uso de energía.

La ISO 50001 considera todos los tipos de energía, incluyendo energía renovable, no renovable y alternativa. Requiere la identificación, priorización y registro de oportunidades para mejorar el desempeño energético, incluyendo, donde sea posible, fuentes energéticas potenciales, uso de energías renovables o alternativas.

Esta norma internacional, comparte principios comunes del sistema de gestión con la serie de Normas ISO 9000 y 9001 (conceptos y definiciones y requisitos) [21] [25] [26], ISO 14001 (medio ambiente) [22] y compatible a su vez con la norma ISO 22000 (alimentación) [23], cuyo propósito es permitir a las organizaciones establecer los sistemas y procesos necesarios para mejorar el desempeño energético, incluyendo la eficiencia, uso, consumo e intensidad de la energía. La implementación de esta norma conlleva a la reducción del costo de la energía, la reducción de las emisiones de gases con efecto invernadero y otros impactos ambientales positivos, a través del manejo sistemático de la energía, que incluye la utilización de todas las fuentes de energía, inclusive las renovables. La utilización de la norma ISO 50001 en un SGEN permite que una organización alcance sus objetivos establecidos, e implemente las acciones necesarias para mejorar su uso de la energía y demostrar la conformidad del sistema con los requerimientos de esta norma internacional, pudiendo ser adaptada a los requerimientos de una organización, sin importar la complejidad del sistema, el grado de documentación y los recursos.

Esta norma internacional puede ser empleada para la certificación, registro y auto declaración del sistema de manejo de energía de una organización. La organización puede escoger integrar la ISO 50001, con otros sistemas de manejo tales como de Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud en el Trabajo o Responsabilidad Social u otros.

En las tablas 1.7; 1.8 y 1.9 se pueden observar que algunos de los componentes organizacionales están declarados en los requisitos del Sistema de Gestión de Energía ISO 50001:2011, con excepción de la cultura organizacional. La norma es genérica y no regula los requisitos sobre los criterios culturales; sin embargo, tiene una enorme importancia en la implementación de los SGE.

Tabla 1.7 Modelos de interrelación de los componentes organizacionales con las norma ISO 50001:2011, para la planificación y la organización

Proceso administrativo	Criterios orientados al tema energético en el modelo de eficacia organizacional	Requisitos de la ISO 50001	Observaciones
Planificación	Definición de políticas	Requisito 4.3. La alta dirección debe definir la política energética	Existe correspondencia
	Elaboración del plan	Requisito 4.4. La organización debe llevar a cabo y documentar un proceso de planificación energética	Existe correspondencia
		Requisito 4.2.1.f. Asegurando que se establecen los objetivos y metas energéticas	Existe correspondencia
		No determina el grado de prioridad del ahorro energético, comparado con los objetivos y metas de la organización	El modelo de eficacia organizacional fija la meta de ahorro, según las leyes
	Programas	Requisito 4.2.1.h. Considera el desempeño energético en una planificación a largo plazo	Existe correspondencia, pero el modelo organizacional propone una planificación a corto y mediano plazo
	Presupuesto	Requisito 4.2.1.c. Suministrando los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar el SGE y el desempeño energético	Existe correspondencia
Organización	División del trabajo	Requisito 4.2.1.b. Creación de un equipo de gestión de energía	Existe correspondencia
	Asignación de las actividades	Requisito 4.2.1.b. Designando un representante de la dirección	Existe correspondencia; sin embargo, el compromiso de la organización queda establecido en el requisito 4.3 de política energética
	Definición de autoridad y responsabilidad	Requisito 4.5.2.b. Sus funciones, responsabilidades y autoridades para cumplir con los requisitos del SGE	La ISO 50001 solo registra la existencia de una autoridad, mas no el nivel de la autoridad.
	Organización de recursos	Requisito 4.5.2 Los recursos humanos deben ser competentes tomando como base una educación, formación, habilidades o experiencia adecuada	Existe correspondencia
		Requisito 4.2.1 c. Suministrando los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar el SGE y el desempeño energético resultante	Existe correspondencia; pero el modelo de eficacia organizacional es más específico en cuanto a la descripción de los recursos necesarios

Tabla 1.8 Modelos de interrelación de los componentes organizacionales con las norma ISO 50001:2011, para la dirección

Proceso administrativo	Criterios orientados al tema energético del modelo de eficacia organizacional	Requisitos de la ISO 50001	Observaciones
Dirección	Gestión de cambio	Requisito 4.7.3. Cambios en el desempeño energético de la organización; cambios en la política energética, cambios en los IDEns, cambios en los objetivos, metas y cambios en la asignación de recursos	La ISO mide los cambios en el proceso, políticaas e IDEns; el modelo organizacional mide el grado de aceptación del cambio
	Coordinación de actividades	La coordinación de actividades se logra a través de la gestión de procesos	El modelo de eficacia organizacional mide el nivel de cohesión entre las distintas unidades o grupos de trabajo
	Comunicación	Requisito 4.5.3. La organización debe comunicar internamente la información relacionada con su desempeño energético y a su SGE, de manera apropiada al tamaño de la organización.	Existe correspondencia
	Supervisión	Requisito 4.7.2 Información de entrada para la revisión por la dirección.	La ISO no especifica la frecuencia y el nivel de participación de la dirección
	Motivación	Requisito A.2.1 Alta dirección. La alta dirección debe incentivar al personal relacionado con el ahorro energético en el desarrollo de actividades de formación, sociales y económicas.	El modelo de eficacia organizacional mide directamente el nivel de presencia de los incentivos
	Toma de decisiones	Requisito. 4.7.3 Resultados de la revisión por la dirección	Existe correspondencia
	Liderazgo	Un principio del sistema de gestión de la calidad	El modelo de eficacia organizacional caracteriza el tipo de liderazgo

Tabla 1.9 Modelos de interrelación de los componentes organizacionales con las norma ISO 50001:2011, para los sistemas de control y la cultura

Proceso administrativo	Criterios orientados al tema energético del modelo de eficacia organizacional	Requisitos de la ISO 50001	Observaciones
Control	Definición de los estándares	Requisito 4.4.5. La organización debe identificar los IDEns apropiados para realizar el seguimiento y la medición de su desempeño energético	Existe correspondencia
	Medición del desempeño	Requisito 4.6.3. Auditoría interna	Existe correspondencia
		Requisito 4.7.3. Revisión por la dirección	Existe correspondencia
	Evaluación del desempeño	4.4.3. La organización debe desarrollar, registrar y mantener una revisión energética	Existe correspondencia
	Detención de las desviaciones	4.5.5. La organización debe identificar y planificar aquellas operaciones y actividades de mantenimiento que estén relacionadas con el uso significativo de la energía.	El modelo de eficacia organizacional hace énfasis en la frecuencia de los registros
	Promover las acciones correctivas y preventivas	Requisito 4.6.4. La organización debe tratar las no conformidades reales y potenciales haciendo correcciones, y tomando acciones correctivas y preventivas	Existe correspondencia
	Retroalimentación	Requisito 4.6.5. La organización debe establecer y mantener los registros que sean necesarios para demostrar la conformidad con los requisitos de su SGEn	Existe correspondencia
Cultura	Innovación	La ISO:50001 no considera aspectos culturales, solo los que se relacionan con los procesos	No se incluye en el sistema de gestión energética
	Riesgo		Las organizaciones pueden evadir el SGEn, por temor a no obtener o mantener la implementación
	Consideración hacia los demás		Requisito 4.5.7. Informar a los proveedores que las compras serán en parte evaluadas sobre la base del desempeño energético
	Motivación		Depende de la organización
	Clima laboral		Depende de la organización
	Estabilidad laboral		Depende de la organización
	Trabajo en equipo		Depende de la organización
	Adaptabilidad		Depende de la organización

Las más recientes propuestas organizacionales le otorgan una importancia creciente a los aspectos vinculados con la cultura en las organizaciones. La cultura como variable blanda en la dinámica de la organización, puede entenderse como el conjunto de creencias, valores y patrones de comportamiento compartido por una organización.

1.4 Conclusiones parciales del capítulo I

1. Se analizaron un conjunto de teorías organizacionales, que definen la forma y comportamiento en el desempeño energético
2. Se desarrolla un modelo que permite hallar una correspondencia entre las variables que describen la eficacia de los sistemas administrativos y su relación con el desempeño energético.
3. Se observó cómo algunos SGEN, consideran necesario desarrollar una cultura organizacional para el uso racional y eficiente de la energía, pero no establecen la forma de alcanzarla, se orientan más hacia los procesos para alcanzar el ahorro energético, el aumento de la productividad y la obtención de recursos, no obstante algunos autores recomiendan la participación del personal y el trabajo en equipo.
4. Se estableció un modelo comparativo con los principales requisitos establecidos en la norma ISO 50001:2011 para los SGEN y los criterios energéticos del modelo de eficacia organizacional propuesta.

CAPÍTULO II. CARACTERIZACIÓN DEL OBJETO DE ESTUDIO

2.1 Comportamiento energético de los organismos públicos y las leyes que lo regulan

El estudio del comportamiento energético del sector público despierta particular interés debido a que durante el año 2010, este sector representó un consumo promedio de energía mensual de 34% con respecto al consumo total en el país, es decir: (6.435 GWh/mes), ver sumatoria del consumo (Gobierno / Básicas, mas Gobierno / Industrias y Gobierno) de la figura 2.1. Y si adicionalmente, el incremento de la demanda nacional ronda entre el 6% y 7% interanual, sobre el máximo registrado de 17.060 MW en junio del 2011[7], cualquier medida de ahorro energético o de uso racional de la energía, tendrá un impacto considerable tanto en el consumo como en la potencia de energía demandada por este sector, en el sistema eléctrico nacional [1].

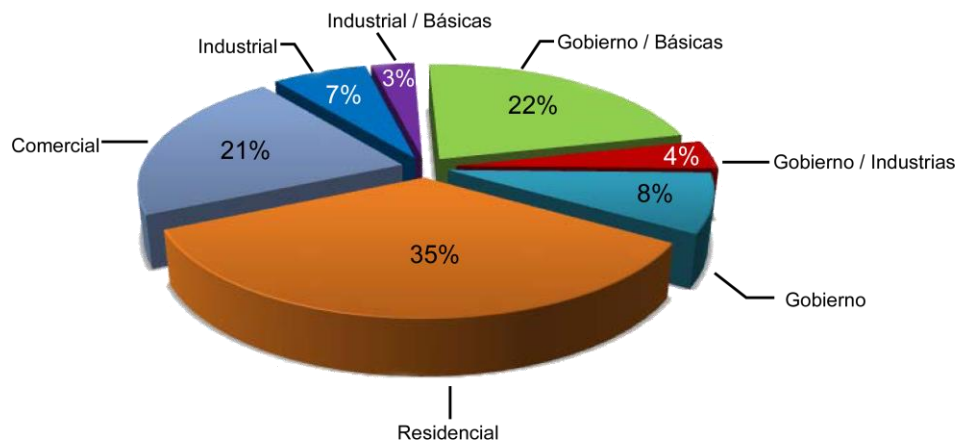


Figura 2.1 Consumo promedio de energía mensual para el año 2010 (6.435 GWh/mes)

Actualmente CORPOELEC mediante su filial la EDC, está dando apoyo y asesoría a los organismos de la Administración Pública para poder cumplir principalmente con la meta de ahorro de energía eléctrica, “*en por lo menos un*

20%”, solicitada por el Poder Legislativo Nacional, mediante el Decreto Presidencial 6.992 [10], además de otras resoluciones ministeriales emitidas por el Ministerio del Poder Popular Para la Energía Eléctrica (MPPEE) véase anexo I, la tabla.- 5.1 Leyes venezolanas sobre ahorro energético (normativa reciente), dentro de las cuales se destacó la Resolución No 003 [35], que estuvo vigente a partir del 3 de noviembre del 2009 hasta el 13 de junio del 2011 posteriormente fue derogada y sustituida por la Resolución No 77 [37]. En la Resolución No 003 [35], se establecieron las primeras medidas de orden técnico y administrativo para orientar la reducción del consumo de electricidad, en la misma se instó a los organismos o Entes del Estado, a designar un “Grupo de Gestión de Energía Eléctrica” [35], que tendría bajo su responsabilidad la reducción del consumo de electricidad de sus respectivos organismos y la elaboración de los planes de ahorro energético.

El Decreto 7.175 [11], vigente a partir del 13 de enero de 2010, estableció una restricción en el horario de trabajo de la Administración Pública Nacional central y descentralizada de 8:00 a.m. a 1:00 p.m. en forma continua y por ciento cincuenta (150) días, quedando excluidos de la aplicación del decreto, las dependencias u oficinas de atención al pueblo, los servicios considerados de carácter esencial y el personal de alto nivel y de confianza. Posteriormente este Decreto fue sustituido por el Decreto 7.475 [13] en donde se extendió el plazo para la aplicación del horario restringido, hasta el 30 de julio de 2010.

Casi en paralelo con el Decreto 7.175 [11], a partir del 9 de febrero de 2010, y sólo para el área servida por la C.A. La Electricidad de Caracas, es decir el área metropolitana, los Altos Mirandinos, Guarenas y Guatire, se les solicitó a los usuarios con demanda contratada mayor o igual a 25 kVA, la disminución del consumo en 20% de energía con respecto al mismo mes pero del año anterior, esto aplicó tanto para el sector público como para el privado. El incumplimiento consecutivo de la meta establecida, podía acarrear el cierre temporal y progresivo de los centros, además de la colocación de carteles alusivos al logro o no de dicha meta como una manera adicional de incentivar a los usuarios.

De la Resolución 009 [36] quedaron excluidos:

- a) Todos los sectores y servicios de salud, sanidad e higiene.
- b) Producción y distribución de agua potable y energía eléctrica.
- c) Producción y distribución de hidrocarburos y sus derivados, gas y otros combustibles.
- d) Seguridad ciudadana, cuerpos policiales y de protección civil.
- e) Recolección y tratamiento de desechos sólidos.
- f) Transporte público terrestre, aéreo, y marítimo, así como el control del tráfico aéreo.
- g) Servicios informativos, de la radio y la televisión.
- h) Educación: colegios y universidades.
- i) Sistemas de control del tránsito terrestre: semáforos.

De todas estas leyes se destaca que el Decreto 7.175 [11] y el Decreto 7.475 [13] no propiciaron el ahorro energético, desde el punto de vista de uso racional de la eenergía, más bien fue considerado por algunos usuarios, como una medida puntual de racionamiento de energía, que limitaba los horarios normales establecidos de trabajo en la Administración Pública, en cambio; los Decretos 6.992 [10] y las Resoluciones No 003 [35] y No 009 [36], sí promovieron el ahorro y en cierta forma también propiciaron el uso racional de la energía debido a que se exigía una meta que podía ser lograda en base a la gestión de energía que incluía propuestas de sustitución de equipos ineficientes, sin afectar el horario normal de trabajo.

En el Decreto 7.475 [13] se promulgó la extensión de la medida de horario especial de trabajo de 8:00 a.m. a 1:00 p.m. para el sector oficial, hasta el día 30/07/2010 fecha a partir de la cual se restableció el horario normal, para la mayoría de los centros. ***Se puede decir que a partir de ese momento, el comportamiento energético de un centro, está influenciado más por políticas internas de ahorro energético, que producto de una restricción impuesta en el horario de trabajo.*** La normalización del consumo y la

cuantificación del ahorro energético en estas nuevas condiciones, debe verse reflejada un mes después en la facturación del servicio. ***Por consiguiente, se considera que a partir del mes de septiembre de 2010, es cuando se puede obtener la información del consumo y demanda de energía, en horario habitual de trabajo, siempre sujeta al cumplimiento obligatorio del decreto 6.992.***

Para el momento de la entrega del presente trabajo, el MPPEE promulgó nuevas resoluciones, véase en el anexo I, la tabla 5.1, para el sector público, privado y residencial, con la intención de dar continuidad a las políticas de ahorro energético y establecer un control de la demanda a nivel nacional, debido al incremento natural del consumo y demanda de energía eléctrica, la cual no ha podido ser satisfecha con la generación actual disponible en el país.

2.2 Metodología empleada por CORPOELEC Región Capital para evaluar las gestiones energéticas de los usuarios

La Unidad UREE CORPOELEC Región Capital, como una parte de sus funciones, además de la asesoría energética, tiene la responsabilidad de hacer seguimiento al cumplimiento de los decretos y las resoluciones, en materia de ahorro energético, por parte de los usuarios del servicio eléctrico. Sólo dentro del área metropolitana de Caracas, se realizan un total de más de 500 fiscalizaciones al mes. ***La metodología utilizada***, es la fiscalización directa al usuario mediante personal propio y personal voluntario, principalmente estudiantes universitarios que cumplen con el servicio comunitario, quienes visitan periódicamente a los usuarios, para registrar mediante unos formatos pre-establecidos, la conformidad o no en el cumplimiento de cada uno de los artículos establecidos en las leyes vigentes, en materia de ahorro energético. La información es procesada diariamente por analistas que generan los reportes a la gerencia.

Los aspectos evaluados en las fiscalizaciones son la verificación del cumplimiento del ahorro y de las “medidas de orden técnico y administrativo para orientar la reducción del consumo de electricidad” estipuladas en la Resolución No 003 [35].

Las medidas técnicas a las que se refiere esta resolución, se orientan a dar consejos de ahorro sobre los siguientes sistemas: acondicionadores de aire; refrigeración; iluminación; bombeo de agua; elevación y transporte; equipos de oficina y calentadores de agua.

Las medidas administrativas en cambio, se centran en la obligatoriedad de conformar un grupo de gestión energética, en cada organismo, quien sería responsable de la elaboración de un plan de ahorro energético; la definición de estrategias comunicacionales; la verificación de la ejecución del mantenimiento a los sistemas mencionados anteriormente; el seguimiento y control de las estadísticas de consumo e indicadores de gestión energética y otras medidas impuestas en la resolución ministerial. El control y seguimiento del cumplimiento de las medidas lo realiza la unidad UREE Región Capital.

A continuación se observa, que para una muestra de 3789 suministros, dentro del período comprendido entre enero del año 2010 y junio del 2011, se determinó, que el ahorro promedio mensual obtenido, es de 18,4%. El comportamiento del ahorro, mes a mes, se muestra en la figura 2.2. Se verificó también, mediante un gráfico de control, ver figura 2.3, que estos valores estuviesen dentro de unos límites de control estadístico determinado por: la media de ahorro $\pm$ tres (3) veces la desviación estándar. Igualmente para mayor detalle, en la tabla 2.1, se puede apreciar con detalle, los valores estadísticos descriptivos de los distintos períodos evaluados, los cuales están siempre por debajo del 20%.

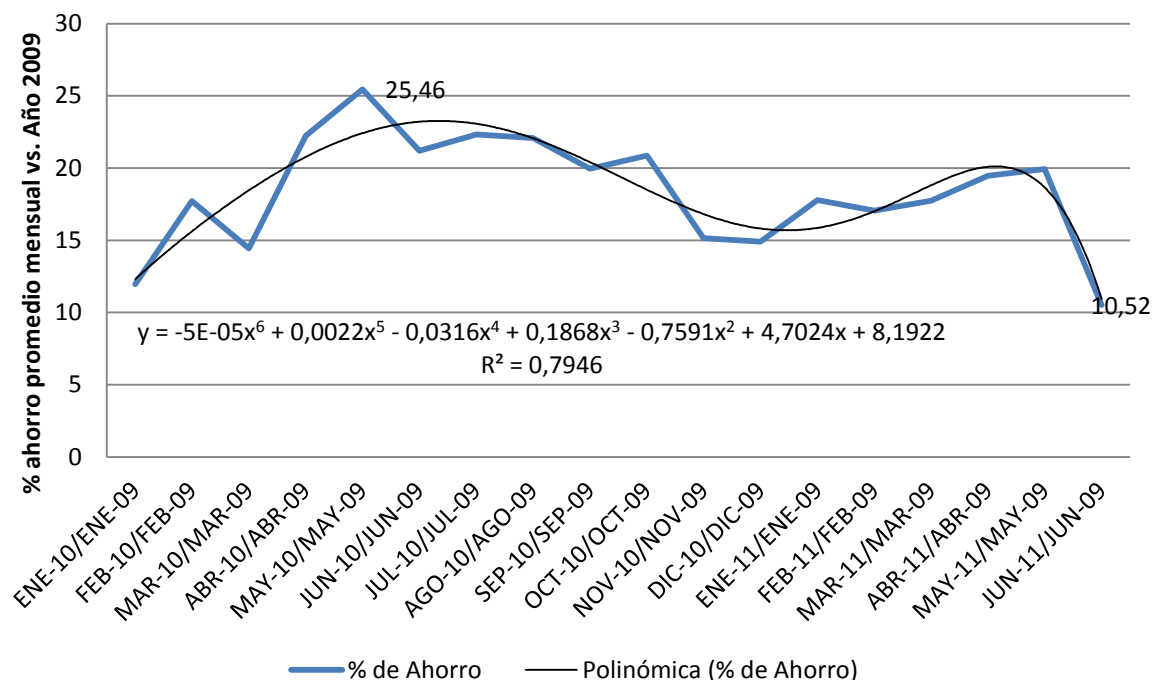


Figura 2.2 Porcentaje de ahorro promedio mensual para 3789 suministros del sector oficial atendidos por UREE CORPOELEC Región Capital

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos de la gestión de la UREE CORPOELEC Región Capital

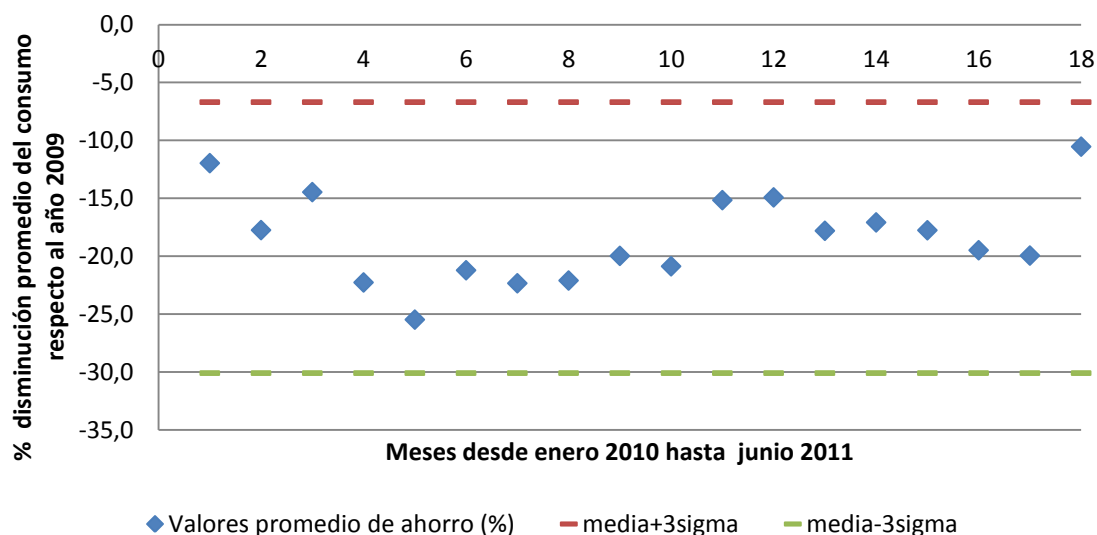


Figura 2.3 Gráfico de control del porcentaje de disminución promedio del consumo mensual, para una muestra de 3789 suministros del sector oficial, atendidos por UREE CORPOELEC Región Capital

Tabla 2.1 Valores estadísticos descriptivos del comportamiento del ahorro en usuarios del sector público dentro del área metropolitana de Caracas, n= 3789 suministros

Estadísticos descriptivos		
Período	Ene. 2010 a Jun. 2011	Sep. 2010 a Jun. 2011
Meses	18	10
Ahorro mínimo	25,50%	20,90%
Ahorro máximo	10,50%	10,50%
Media de ahorro	18,37%	17,34%
Desviación típica	3,92%	3,15%
Varianza	15,33	9,90

Adicionalmente se constató que entre septiembre del 2010 y junio del 2011 del total de centros evaluados, el 39,4% cumplió con el ahorro solicitado, superando o igualando la meta del 20%; el restante 60,6% de los centros fiscalizados, no cumplió la meta, ver figura 2.4.

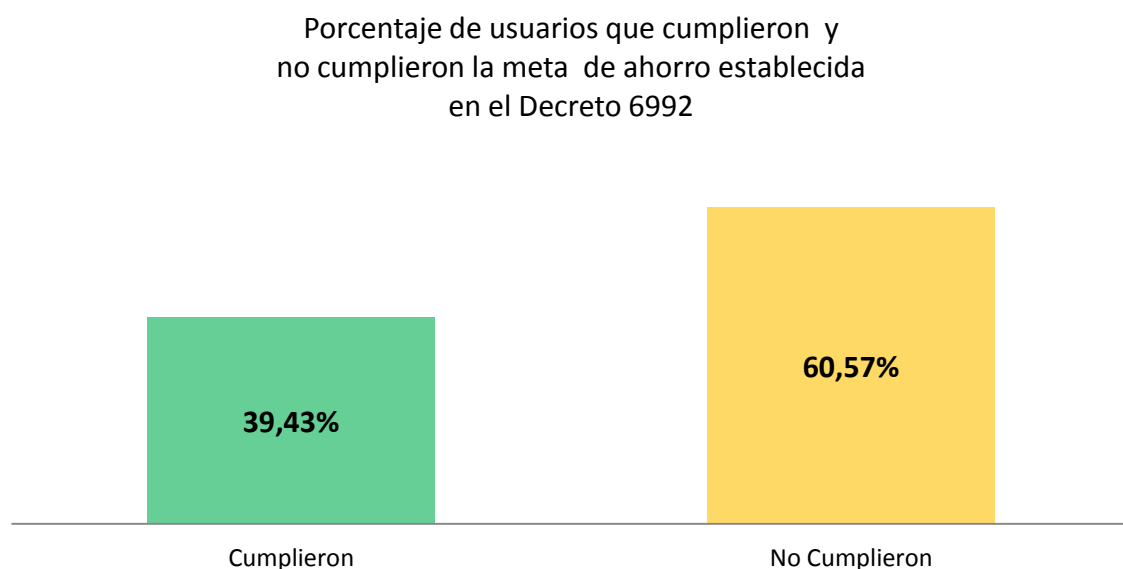


Figura 2.4 Porcentaje de usuarios que cumplieron o superaron la meta de ahorro del 20%, entre septiembre del 2010 y junio del 2011. Para n=3789 suministros evaluados

El resultado en cuanto al cumplimiento, es respaldado por los valores de ahorro energético reportado por cada centro, los cuales promediaron un 15,51%, registrándose valores máximos de ahorro hasta un 75.5% e incrementos de energía que superaban el 44,32% en promedio, con una desviación típica de 19.97%, dentro del período de estudio de septiembre 2010 a junio 2011. La información fue obtenida de la base de datos que maneja la unidad de comercialización de CORPOELEC.

De los resultados obtenidos al seguimiento que hace la UREE Región Capital a sus usuarios, se determinó que dentro de un grupo de 290 centros a los cuales se les realizó un seguimiento entre febrero y mayo del 2011, resulta que el 6.5% de estos centros cumplían todas las medidas técnicas y administrativas de la Resolución No 003 [35]; el restante incumplía con más de una medida. En la tabla 2.2 se muestran cuales fueron las carencias detectadas o las no conformidades, con respecto al cumplimiento de las leyes. Dentro del reglón “otras observaciones”, un 18,7% de estas carencias están relacionadas con las medidas técnicas solicitadas a los usuarios en la referida resolución [35].

Tabla 2.2 Observaciones realizadas a los usuarios del sector público, producto de las fiscalizaciones realizadas entre febrero y mayo del 2011

Total observaciones	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Observaciones
217	26,7%	26,7%	Carencia de un plan definido para lograr en el mes, la reducción del 20 % del consumo, con respecto al año 2009.
145	17,8%	44,5%	Falta la conformación del grupo de gestión energética o no está formalizado por comunicación escrita ante la empresa eléctrica.
144	17,7%	62,2%	Recomendaciones técnicas no definidas en la resolución No 003 del MPPEE.
53	6,5%	68,8%	Cumple con todos los requerimientos de la resolución No 003.
47	5,8%	74,5%	La no existencia de una estrategia comunicacional para la concientización del personal, en materia de uso eficiente de la energía.
39	4,8%	79,3%	Carecen de registros que prueben el seguimiento de consumo y demanda de energía eléctrica.
19	1,9%	81,3%	No existen registros que prueben la existencia y control de indicadores de eficiencia energética ajustados al tipo de actividad que caracteriza al organismo o ente.
163	18,7%	100,0%	Otras observaciones.

2.3 Conclusiones parciales del capítulo II

1. La Unidad UREE CORPOELEC Región Capital, realiza fiscalizaciones para verificar el cumplimiento de medidas técnicas que tienen que ver con la existencia de los grupos de gestión energética, la existencia de planes de ahorro energético, el reemplazo de equipos y mantenimiento, exigidos por las leyes vigentes.
2. Se verifica la poca existencia de grupos de gestión de energía y planes de ahorro.
3. De la muestra de 3789 suministros que atiende CORPOELEC Región Capital, en promedio se obtuvo un ahorro de 17,34%, comprendido entre septiembre del 2010 y junio de 2011.

4. A pesar de que el cumplimiento de la meta de ahorro del 20%, es obligatorio, según el Decreto 6992, para todos los usuarios de la Administración Pública, se reporta que sólo 39,43% de los centros lograron alcanzar o superar dicha meta.
5. La metodología y el resultado obtenido de las fiscalizaciones realizadas por CORPOELEC Región Capital, poco pueden decir sobre las causas que originan que tantos usuarios no hayan podido alcanzar la meta de ahorro, ni qué deben hacer estos usuarios para mejorar el desempeño energético, sólo se enfoca en determinar si se han cumplido o no los objetivos estipulados en las resoluciones.

CAPÍTULO III. PROCEDIMIENTO PARA LA DETERMINACIÓN DE CORRESPONDENCIA ENTRE LAS VARIABLES ORGANIZACIONALES Y EL DESEMPEÑO ENERGÉTICO

En este capítulo se detallan las premisas, procedimientos y métodos utilizados para la selección de la población y la muestra, la selección de las variables y su procesamiento posterior. Igualmente se exponen las técnicas y los instrumentos utilizados para la obtención de los datos. En la figura 3.1 se muestra paso a paso el procedimiento utilizado para el desarrollo del presente trabajo, hasta la obtención de los resultados.

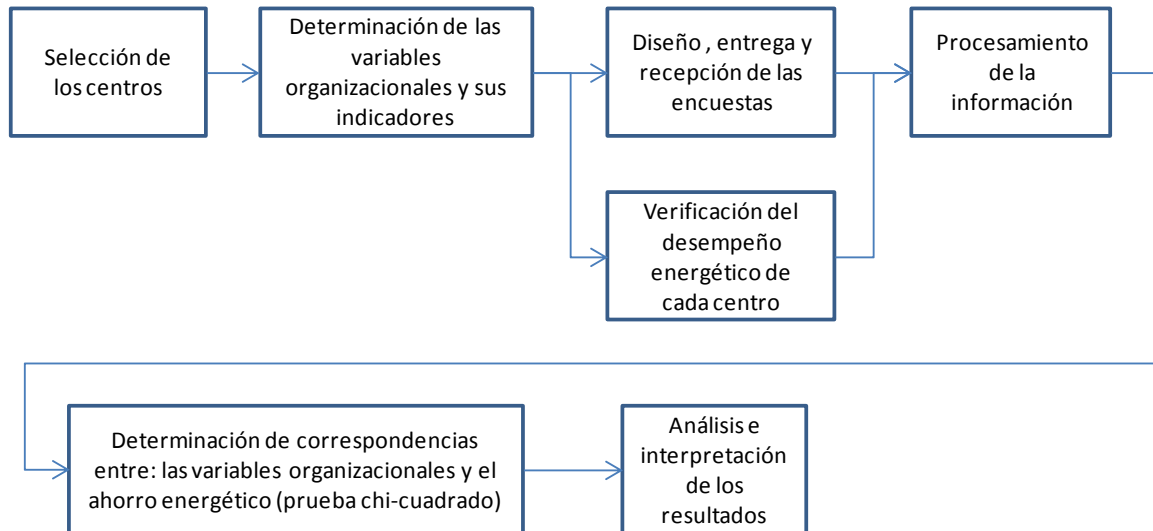


Figura 3.1 Procedimiento metodológico utilizado para la determinación de la correspondencia entre las variables organizacionales y el ahorro energético

3.1 Selección de la población

El universo de los usuarios seleccionados para la presente investigación, se obtiene a partir de la depuración hecha a la data comercial que posee CORPOELEC Región Capital y que contiene el registro histórico del consumo y

demanda de energía de los usuarios del sector público, cuyos centros se encuentran ubicados dentro del área metropolitana de Caracas.

En total se analizaron 10661 suministros o instalaciones que representan un total aproximado de 7026 centros o edificaciones. Dentro de este total de edificaciones se identificaron: edificios administrativos, escuelas, universidades, hospitales, casas, galpones y otros centros prestadores de servicios a la población como transporte, comunicaciones, acueductos, electricidad, etc. Estos usuarios fueron estratificados según su nivel de consumo y demanda para hallar una muestra representativa de toda la población que represente a los mayores consumidores de energía, en este sector. El procedimiento utilizado se explicará a lo largo de esta sección.

Una vez obtenida la base de datos de todos los usuarios pertenecientes a la Administración Pública, con la información del consumo y demanda de energía desde el año 2009 hasta junio 2011, se procede a realizar la depuración de la información, sustrayendo todas aquellas cuentas que hubiesen presentado algún problema de facturación, es decir: estimación de los consumos en un determinado mes o inexistencia de datos. Esto es debido a que las resoluciones y decretos promulgados, específicamente hacían mención a que las evaluaciones del consumo deberían ser efectuadas con datos reales y no con estimaciones [36].

Se procedió también a eliminar de la data, a aquellos usuarios sometidos a régimen especial. No obstante, algunos de estos usuarios presentaron reducciones en su consumo por encima del 20%, esto es atribuible al obligatorio cumplimiento del Decreto 6.992 [10], el cual se aplica sin distinción a todos los organismos públicos.

Otro criterio utilizado es la fijación de límites superiores e inferiores para el ahorro energético, en este caso se asume que una disminución sostenida del 50% del consumo o un incremento por encima el 50% es atribuible a la disminución de carga o incremento de la misma por remodelación, expansión de la infraestructura o simplemente cese de actividades o cambio de actividad.

Este criterio se tomó dada la experiencia en las fiscalizaciones del consumo hechas por CORPOELEC a sus usuarios.

Una vez depurada la información, eliminando las inconsistencias mencionadas anteriormente y fijado el rango, se procedió a realizar el control estadístico de la misma. Para ello se asume que el comportamiento del consumo de energía por usuario, tiene una distribución del tipo normal. Por lo tanto, se asume que los valores obtenidos de consumo durante el año 2009 y entre el período de estudio agosto 2010 y junio 2011, los datos del ahorro energético, tendrán una probabilidad de estar un 99.73 % alrededor de su valor medio.

La muestra obtenida con estas condiciones fue de 3789 suministros, los cuales presentan un consumo promedio mensual de 63,82 GWh dentro de los 10 meses de estudio.

Aplicando el teorema de Pareto, se obtuvo que 371 de los 3789 suministros, es decir sólo el 9,79% de los mismos, representan el 80% del consumo total de energía en el período de estudio; pero debido a que el rango de demanda asignada contratada por suministro, de esta muestra de 371, posee valores comprendidos entre los 14 kVA y los 6.750 kVA, se procede a realizar una nueva depuración de la data, para obtener sólo aquellos centros o edificaciones que realmente representan a los grandes usuarios. Para la unidad de comercialización de CORPOELEC Región Capital, se define como un gran usuario, todo suministro que posea una demanda contratada superior a los 300 kVA. Adicionalmente a este criterio, se seleccionaron aquellos centros donde existe un único organismo responsable del consumo. Con el objeto de tener identificado por usuario, una sola influencia o comportamiento de tipo cultural y administrativo.

La cantidad de usuarios resultantes, se redujo a 132, lo cual a su vez representan 132 centros cuyo consumo promedio de energía equivale al 48% de la energía consumida por los 3789 suministros.

3.2 Determinación del tamaño de la muestra

Una vez obtenido el universo de usuarios a evaluar, se procedió a determinar el tamaño de la muestra a los que se les aplicó la encuesta para el estudio de las variables organizacionales. Debido a que el tamaño de la población es conocido, el tamaño de la muestra fue calculado mediante la expresión:

$$n = \frac{Z^2 p q N}{N e^2 + Z^2 p q} \quad (3.1)$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

Z = estadístico normalizado para la distribución N(0,1)

p = probabilidad positiva

q = probabilidad negativa, q=1-p

e = precisión o error

N = tamaño de la población

Es una práctica generalizada considerar un nivel de confianza de $(1-\alpha).100= 95\%$ para este tipo de estudios [33], el valor de $Z=1,96$ se determinó a partir de la tabla de distribución normal estándar de media cero y desviación típica uno N(0,1). Tomada de la función “*Distr.Norm.Estand(z)*” del software Microsoft Excel, para un nivel de significancia $\alpha=0.05$.

Por otra parte, debido a que se desconocen estudios previos realizados sobre este tema, se asume que la probabilidad de obtener respuestas tanto positivas como negativas a las preguntas que se realizaron, sean semejantes, por tanto se considera que $(p = q = 0,5)$.

El error muestral se refiere a la variación natural existente entre las muestras tomadas de la misma población y representa la probabilidad de equivocarse, en este caso se asume $e=5\%$; esto significa que sólo el 5% de los casos cae más

allá de $Z = \pm 1.96$ [33]. Por consiguiente el valor de (n) determinado mediante la ecuación (3.1) fue de 98. Ver la ficha técnica mostrada en la tabla 3.1.

Tabla 3.1 Ficha técnica para las encuestas

Técnica	Encuesta
Instrumento principal	Cuestionarios digitalizados
Instrumento de apoyo	Formularios de control para verificación de la participación
Procedimiento metodológico	Encuesta con preguntas cerradas
Universo	132 Administradores, gerentes y directores responsables del área de mantenimiento dentro de la Administración Pública
Ámbito	Organismos de la Administración Pública dentro del área metropolitana de Caracas, cuya demanda contratada de energía supera los 300 kVA
Tamaño muestral	98 encuestas válidas
Error muestral esperado (e)	5 %
Nivel de confianza, Z y probabilidad	$(1 - \alpha) * 100 = 95\%$, $Z = 1.96$, $p = q = 0.5$
Fiabilidad	Consulta a especialistas
Diseño muestral	Probabilístico. Se realizaron encuestas en los centros atendidos por la distribuidora CORPOELEC.
Forma de participación	Correo electrónico
Fecha del trabajo de campo	1 septiembre 2011 al 25 de octubre de 2011

Del total de encuestas entregadas, sólo fueron recibidas un total de 21 de ellas, esto significa que el error muestral se vio incrementado debido al poco interés mostrado por algunos usuarios en querer responder el cuestionario. Por lo tanto, se hace necesario determinar este valor, para ello se utilizó la ecuación (3.1) para despejar el error muestral (e), el cual dio en este caso 19,61%.

3.3 Variables e instrumentos

A continuación se muestran las variables medidas a través de las encuestas realizadas a los administradores, gerentes y directores responsables de la toma de decisiones en el área de mantenimiento de los centros pertenecientes a los grandes usuarios del sector público, dichas variables se encuentran asociadas a los indicadores mostrados en las Tablas 3.2; 3.3; 3.4; 3.5 y 3.6 mediante el número de control, equivalente al número de la pregunta asociada al indicador. Se incorporaron también al estudio, indicadores de tipo socio-demográficos de los encuestados, tales como: la edad, el sexo, el cargo que ocupa el entrevistado, su nivel de instrucción, profesión, y años de trabajo en la Administración Pública.

Por otra parte, se indica el tipo de variable, el tipo de pregunta realizada y las categorías dadas a las respuestas para su posterior análisis estadístico.

Tabla 3.2 Preguntas del cuestionario asociadas a datos socio-demográficos

Indicador	Preguntas del cuestionario	Tipo de variable	Tipo de pregunta	Categoría de las respuestas
Edad	Edad	De razón	Pregunta abierta de respuesta única.	Especificar número de años
Género	Sexo	Categoría Dicotómica	Pregunta cerrada de respuesta única	1) Masculino 2) Femenino
Cargo	Cargo que ocupa	Categoría Nominal	Pregunta abierta de respuesta única.	1) Director 2) Gerente 3) Jefe de unidad 4) Coordinador 5) Analista 6) Otros... general
Nivel de Instrucción	Nivel de instrucción	Categoría Nominal	Pregunta abierta de respuesta única.	1) Básica 2) Media 3) Técnica 4) Superior 5) Post graduado 6) Otra.....
Profesión	Profesión	Categoría Nominal	Pregunta abierta de respuesta única.	1) Administración 2) Ing. Eléctricista 3) Ing. Mecánico 4) Ing. Industrial 5) Otros....
Años de experiencia	Años de trabajo en la administración pública	De razón	Pregunta abierta de respuesta única.	Especificar número de años

Tabla 3.3 Preguntas del cuestionario asociadas al proceso administrativo de la planificación y la organización

Proceso Administrativo	Número de control para indicadores	Preguntas del cuestionario	Tipos de variable	Tipo de pregunta	Categoría de las respuestas	
Planificación	P.1	¿Existe un documento, instrucción verbal, oficio o memorandum indicando las políticas de uso racional y eficiente de la energía en la institución?	Nominal categórica	Pregunta cerrada de respuesta única	1) No 5) Si	
	P.2	¿Existe un plan de ahorro energético?			1) No 5) Si	
	P.3	¿ Se han establecido formal o informalmente los objetivos y metas de ahorro energético en la institución?			1) No 5) Si	
	P.4	¿Qué grado relativo de importancia y prioridad tiene el tema del ahorro, con relación a los objetivos y metas de la organización?			1) Muy poco 2) Poco 3) Medio	4) Bastante 5) Mucho
	P.5	¿Existe algún programa a corto o mediano plazo, para emprender acciones en pro del ahorro energético?.			1) No 5) Si	
	P.6	¿Cómo considera usted que es la cantidad de recursos (económicos y/o humanos) asignados por sus superiores para ejecutar medidas para el ahorro?			1) Muy poco 2) Poco 3) Medio	4) Bastante 5) Mucho
Organización	P.7	¿ Existe en su institución una unidad especializada o grupo de especialistas para la gestión energética ?	Nominal categórica	Pregunta cerrada de respuesta única	1) No 5) Si	
	P.8	En términos muy generales. ¿Cuál cree usted que es el grado de compromiso de todo el personal en el tema de ahorro energético ?			1) Muy poco 2) Poco 3) Medio	4) Bastante 5) Mucho
	P.9	¿Existe en su institución, individuos o grupos de personas con asignaciones específicas para controlar el ahorro energético?			1) No 5) Si	
	P.10	En el caso de existir individuos o grupos responsables del tema energético, ¿ Tienen la suficiente autoridad o potestad para coordinar acciones relacionadas con la gestión energética ?			1) No 5) Si	
	P.11	¿Dispone la institución de los recursos humanos especializados (internos o externos) para asesorar en cuanto a temas de ahorro energético?			1) Muy poco 2) Poco 3) Medio	4) Bastante 5) Mucho
	P.12	¿Existe en su institución recursos tecnológicos para hacer seguimiento y control del ahorro energético (ejemplo: equipos registradores, software para cálculo, etc.)?			1) Muy poco 2) Poco 3) Medio	4) Bastante 5) Mucho

Tabla 3.4 Preguntas del cuestionario asociadas al proceso administrativo de dirección

Proceso Administrativo	Número de control para indicadores	Preguntas del cuestionario	Tipos de variable	Tipo de pregunta	Categoría de las respuestas
Dirección	P.13	¿Cómo nota en su organización la aceptación de los cambios en los procesos para adaptarlos a nuevos retos?	Nominal categórica	Pregunta cerrada de respuesta única	1) Muy poco 4) Bastante 2) Poco 5) Mucho 3) Medio
	P.14	¿Cuál cree Ud. que es el nivel de apoyo entre las distintas unidades o grupos que componen la institución, para lograr el ahorro energético?			1) Muy poco 4) Bastante 2) Poco 5) Mucho 3) Medio
	P.15	¿Cuál cree usted que es el grado de disponibilidad y acceso a la información sobre: comportamiento del consumo energético, consejos de ahorro, directrices, etc, dentro de su institución?			1) Muy poco 4) Bastante 2) Poco 5) Mucho 3) Medio
	P.16	¿En qué medida se involucran las autoridades superiores haciendo participación y seguimiento al tema energético ?			1) Muy poco 4) Bastante 2) Poco 5) Mucho 3) Medio
	P.17	¿Cómo considera que ha sido la formación del personal, mediante charlas o talleres en materia de ahorro energético?			1) Muy poco 4) Bastante 2) Poco 5) Mucho 3) Medio
	P.18	¿Existe algún incentivo ya sea monetario o no, que motive al personal para alcanzar la meta de ahorro energético?			1) Muy poco 4) Bastante 2) Poco 5) Mucho 3) Medio
	P.19	¿En qué medida dispone su institución de toda la información necesaria y las facultades para la toma de decisiones en materia de ahorro energético?			1) Muy poco 4) Bastante 2) Poco 5) Mucho 3) Medio
	P.20	El grado de libertad que se les dá a los trabajadores o administradores para la toma de decisiones es:			1) Muy poco 4) Bastante 2) Poco 5) Mucho 3) Medio

Tabla 3.5 Preguntas del cuestionario asociadas al proceso administrativo de control.

Proceso Administrativo	Número de control para indicadores	Preguntas del cuestionario	Tipos de variable	Tipo de pregunta	Categoría de las respuestas	
Control	P.21	¿Existen indicadores de ahorro energético?	Nominal categórica	Pregunta cerrada de respuesta única	1) No 5) Si	
	P.22	¿Existe algún sistemas para el control y seguimiento del consumo energético en su institución?			1) No 5) Si	
	P.23	¿Existe algún procedimiento pre-establecido para la evaluación de la gestión energética. Ejemplo, sistemas de control de la calidad ?			1) No 5) Si	
	P.24	¿Con qué frecuencia se hace seguimiento a las desviaciones entre el consumo actual de la institución y la meta propuesta de reducción del 20% ?			1) Muy poco 2) Poco 3) Medio	4) Bastante 5) Mucho
	P.25	¿Qué cantidad de acciones correctivas, en caso de haberse obtenido desviaciones respecto a la meta de ahorro, se han tomado?			1) Muy poco 2) Poco 3) Medio	4) Bastante 5) Mucho
	P.26	¿Una vez obtenidos los resultados del ahorro, ya sean positivo o negativos, la información es discutida y compartida con los entes decisores?			1) Muy poco 2) Poco 3) Medio	4) Bastante 5) Mucho

Tabla 3.6 Preguntas del cuestionario asociadas a la cultura organizacional

Proceso Administrativo	Número de control para indicadores	Preguntas del cuestionario	Tipos de variable	Tipo de pregunta	Categoría de las respuestas	
Cultura	P.27	¿En qué medida se promueve la innovación dentro de la institución?	Nominal categórica	Pregunta cerrada de respuesta única	1) Muy poco 2) Poco 3) Medio	4) Bastante 5) Mucho
	P.28	¿Qué tanto está dispuesta la organización a asumir riesgos cuando toma decisiones, sabiendo su impacto socio-económico?			1) Muy poco 2) Poco 3) Medio	4) Bastante 5) Mucho
	P.29	¿Cómo considera que es la calidad de la atención que se le da a los usuarios, clientes y proveedores?			1) Muy poco 2) Poco 3) Medio	4) Bastante 5) Mucho
	P.30	¿Cuál cree usted que es el grado de motivación al logro de las metas de ahorro energético por parte del personal?			1) Muy poco 2) Poco 3) Medio	4) Bastante 5) Mucho
	P.31	¿Cuál es el nivel de bienestar que se considera poseen los trabajadores?			1) Muy poco 2) Poco 3) Medio	4) Bastante 5) Mucho
	P.32	¿Con cuanta frecuencia se rota al personal en sus puestos de trabajo?			1) Muy poco 2) Poco 3) Medio	4) Bastante 5) Mucho
	P.33	¿Qué tan importante es el trabajo en equipo ?			1) Muy poco 2) Poco 3) Medio	4) Bastante 5) Mucho
	P.34	¿Considera el personal que los cambios son necesarios e importantes ?			1) Muy poco 2) Poco 3) Medio	4) Bastante 5) Mucho

3.4 Diseño y validación del cuestionario

Una vez identificadas las preguntas, se procede a la realización de los cuestionarios mostrados en el anexo III. El (**pre-test**), se realizó mediante la consulta efectuada a algunos profesionales, entre los cuales se encuentran: especialistas y profesores universitarios dedicados al tema de ahorro energético, así como estudiantes de la Maestría de Eficiencia Energética y ex - cursantes del Diplomado en Eficiencia Energética, ofrecido por FUNDELEC y dictado por profesores de la Universidad de Cienfuegos de Cuba. Quienes recomendaron añadir una pregunta adicional al cuestionario, dicha pregunta sugiere que los ahorros obtenidos o los aumentos del consumo de energía, pudiesen tener su origen en un aumento o disminución considerable de la carga conectada debido a remodelaciones, ampliaciones o cambio de ocupantes dentro del centro evaluado, así como la incorporación o desincorporación de generación o cargas mayores, por ejemplo: chillers en mantenimiento o fuera de servicio.

La variable adicional agregada a la encuesta responde a la siguiente pregunta:

¿ Entre septiembre del 2010 hasta el día de hoy, su institución, en la sede de mayor consumo, ha hecho obras de ampliación, cierre o entrega de espacios, así como la operación de plantas eléctricas que pudiesen haber alterado significativamente los resultados obtenidos de ahorro energético, de manera positiva o negativa ?

La respuesta a esta pregunta (P.35), sólo podía ser del tipo nominal, cerrada con respuestas “(1) No” o “(2) Si”.

Adicionalmente, sólo para los centros en donde los encuestados demostraron su compromiso con respecto al tema de ahorro energético y que tuvieron un desempeño con ahorros sostenidos superiores al 20%, por lo que a 10 de los 21 encuestados, se les pidió que llenaran en la encuesta, una columna adicional para otorgar un peso relativo de importancia a cada pregunta. El objetivo de esto, fue determinar si existe entre los responsables encuestados, una opinión

particular en cuanto a la importancia relativa que tienen los procesos administrativos de planificación, organización, dirección y control.

3.5 Utilización del cuestionario

La selección de los 98 centros del universo de 132, fue hecha de manera aleatoria, utilizando la función “*Aleatorio()*” de Microsoft Excel. Una vez escogido el grupo a ser encuestado, se localizaron los números telefónicos de los funcionarios responsables de estos centros y se procedió a contactarlos telefónicamente para explicarles el objeto de la investigación, seguidamente se procedió al envío del instrumento con las instrucciones, por correo electrónico, en algunos casos este envío se acompañó con una carta explicativa, con el objeto de formalizar la entrega del cuestionario.

Los resultados obtenidos por cada organismo fueron tratados de manera anónima ya que el fin que se persigue en la investigación no es la evaluación del desempeño individual; sino del grupo.

A medida que las encuestas fueron recibidas, se procedió a llevar un registro de control, posteriormente se transcribieron y llevaron a formato digital para su procesamiento posterior.

3.6 Procesamiento de la información y registro del desempeño energético de los centros

La información procedente de las 21 encuestas recibidas, se transcribió y convirtió en una base de datos, cuyas variables se transformaron y parametrizaron según las categorías correspondientes a cada una de las preguntas del cuestionario a objeto de poder procesarlas posteriormente. Se incluyó una variable adicional correspondiente al desempeño energético del centro.

El procesamiento estadístico de los datos obtenidos fue hecho con el apoyo de las herramientas: Microsoft Excel y el programa SPSS Statistic 17.0

3.7 Determinación de correspondencia entre las variables (prueba de Chi-cuadrado)

La comprobación de la hipótesis de que existe una correspondencia entre las variables administrativas de tipo cualitativo y los resultados obtenidos en cuanto al ahorro energético de los centros objeto de este estudio se hará mediante el coeficiente de correlación de Pearson y la utilización de tablas de contingencia con la prueba Chi-cuadrado para comprobar la independencia de frecuencias entre dos o más variables aleatorias.

La función Chi cuadrada de Pearson (χ^2) es un estadístico no paramétrico, que supone una distribución del tipo libre y no necesariamente normal, se utiliza en las ciencias sociales, la biología, la medicina y otras ciencias para medir el grado de desviación entre las frecuencias observadas de un fenómeno, con respecto a las frecuencias teóricas o esperadas de más de dos grupos. En otras palabras, permite determinar si dos variables cualitativas están o no asociadas, es decir: si son variables dependientes o independientes, dentro de un intervalo de confianza el cual se ha fijado dentro del 95%.

El estadístico se determina mediante la siguiente ecuación:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \frac{(E_{ij} - O_{ij})^2}{E_{ij}} \quad (3.2)$$

Donde:

O_{ij} Denota a las frecuencias observadas. Es el número de casos observados clasificados en la fila i de la columna j .

E_{ij} Denota a las frecuencias esperadas o teóricas. Es el número de casos esperados correspondientes a cada fila y columna. Se puede definir como

aquella frecuencia que se observaría si ambas variables fuesen independientes.

Por otra parte se define como x_{ij} a cada elemento dentro de la sumatoria, mediante la siguiente expresión:

$$x_{ij} = \frac{(E_{ij} - O_{ij})^2}{E_{ij}} \quad (3.3)$$

El estadístico X^2 sigue el modelo de distribución de probabilidad χ^2 con los grados de libertad resultante de multiplicar el número de filas menos uno por el número de columnas menos uno, con la expresión $gl = (m - 1)(n - 1)$. Por consiguiente puede utilizarse la distribución χ^2 para establecer el grado de compatibilidad existente entre el valor estadístico X^2 y la hipótesis de independencia o nula. Si los datos son compatibles con la hipótesis de independencia, la probabilidad asociada al estadístico X^2 será alta (mayor de 5%). Si la probabilidad es (menor a 5%) se considera que los datos son incompatibles con la hipótesis de independencia o nula y se concluirá que las variables están relacionadas.

Lo que se sugiere en el punto anterior, es plantear un contraste de hipótesis entre la hipótesis nula y la alternativa, para cada una de las variables definidas en los capítulos anteriores, ver tablas: 3.3, 3.4, 3.5 y 3.6 estas variables son numeradas desde la P.1 hasta la P.35. Por lo tanto, a continuación se definen las siguientes hipótesis:

Ho: No hay asociación entre las variables estudiadas y el ahorro energético

Ha: Sí hay asociación entre las variables estudiadas y el ahorro energético

En la figura 3.2 se muestran las áreas de aceptación y de rechazo de la hipótesis nula. El área sombreada es la región de rechazo para una probabilidad inferior al 5%.

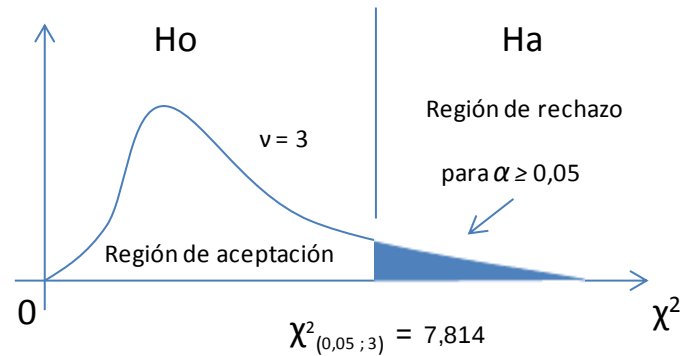


Figura 3.2 Ejemplo de la curva de la función Chi cuadrada para un cierto grado de libertad (v)

Para poder determinar el grado de asociación entre las variables organizacionales y el ahorro obtenido por cada organismo, primero fue necesario convertir la variable de ahorro, *tipo razón*, a una variable, *tipo categórica*, y definir de esta forma, un nivel de ahorro obtenido por cada centro, con respecto al consumo promedio obtenido por dicho centro en el año 2009. Los valores asignados para esta variable están entre (1); para el peor desempeño y (5); para un ahorro considerable, para ello, se definió un rango de valores de la siguiente forma:

Valor	Rango de consumo	Definición
(5)	$-\infty \leq X \leq -40,0\%$;	Mucho ahorro (cumplió)
(4)	$-39.99\% < X \leq -20,0\%$;	Suficiente ahorro (cumplió)
(3)	$-19,99\% < X \leq 0,0\%$;	Deficiente (no cumplió)
(2)	$0,01\% \leq X < 20\%$;	No hay ahorro (no cumplió)
(1)	$20.01\% \leq X < 40,0\%$	No hay ahorro (no cumplió)

Por ejemplo, para determinar el Chi-cuadrado, en una tabla de contingencia de 2×4 , para un caso hipotético de correspondencia entre P.1 cuya respuesta posible sea “Si” o “No” a una pregunta determinada y el rango de consumo especificado en el punto anterior, los valores: $(a, b, c, d, e, f, g \text{ y } h)$ representan las frecuencias observadas O_{ij} , mientras que los valores: $(\varphi, \lambda, \alpha, \beta, \delta \text{ y } \varepsilon)$ y total (π) , representan las sumas parciales de los elementos contenidos en las filas y columnas de la tabla de contingencia, ver tabla 3.7.

Tabla 3.7 Ejemplo de la tabla de contingencia P.1 x rango de consumo, con los valores observados O_{ij}

Ejemplo matriz de frecuencias observadas		Rango de consumo				Total
		(2)	(3)	(4)	(5)	
		"0,01% ≤ X < 20 %"	"-19,99 % < X ≤ 0,0 %"	"-39.99 % < X ≤ -20,0 %"	"-∞ ≤ X ≤ -40,0 %"	
P.1	No	a	b	c	d	φ
	Si	e	f	g	h	λ
Total		α	β	δ	ε	π

Los valores esperados de E_{ij} se obtienen mediante la “regla de tres simple” [19] a través del producto de los valores marginales, dividido entre el total de casos (π) , por lo cual los valores se calculan de la siguiente forma, ver tabla 3.8.

Tabla 3.8 Ejemplo de la tabla de contingencia P.1 x rango de consumo, con las frecuencias esperadas E_{ij}

Ejemplo matriz de frecuencias esperadas		Rango de consumo				Total
		(2)	(3)	(4)	(5)	
		"0,01% ≤ X < 20 %"	"-19,99 % < X ≤ 0,0 %"	"-39.99 % < X ≤ -20,0 %"	"-∞ ≤ X ≤ -40,0 %"	
P.1	No	$(\varphi \times \alpha)/\pi$	$(\varphi \times \beta)/\pi$	$(\varphi \times \delta)/\pi$	$(\varphi \times \varepsilon)/\pi$	φ
	Si	$(\lambda \times \alpha)/\pi$	$(\lambda \times \beta)/\pi$	$(\lambda \times \delta)/\pi$	$(\lambda \times \varepsilon)/\pi$	λ
Total		α	β	δ	ε	π

Posteriormente, si se restan uno a uno los elementos de las matrices de frecuencias observadas O_{ij} menos las frecuencias esperadas E_{ij} , se elevan al cuadrado y se dividen entre los elementos E_{ij} de las frecuencias esperadas, se podrán calcular cada uno los términos de la ecuación (3.3), el objeto de ello es determinar el valor de la función Chi cuadrada de Pearson χ^2 de la siguiente forma:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^4 x_{ij} \quad (3.4)$$

El lector podrá verificar que las expresiones (3.1) y (3.4) son realmente las mismas.

Una vez obtenido el valor de χ^2 , se procede a buscar en la tabla 5.3 del anexo V, el valor de significancia (α) correspondiente, a los fines de contrastarlo con el valor esperado. En este caso, se espera que (α) sea menor o igual a 0.05.

CAPÍTULO IV. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se exponen los resultados obtenidos del estudio de campo con relación al problema de la investigación, los objetivos presentados, la hipótesis planteada y marco teórico desarrollado.

En este capítulo se hará un análisis cualitativo y cuantitativo de las variables y datos obtenidos del procesamiento de las encuestas, utilizando para ello métodos estadísticos con el fin de determinar valores como: la media, las desviaciones típicas, la varianza, el rango, así como la distribución de frecuencias.

4.1 Resultados socio-demográficos

Del total de las (21) encuestas recibidas, hubo una en donde no se colocó la información referente a edad y en dos de ellas, tampoco se completó el campo correspondiente a los años de trabajo en la Administración Pública. En la tabla 4.1 se presentan los resultados de estas dos variables. Nótese que la edad media de los responsables del tema energético en las instituciones, es de 42,7 años. Por otra parte, el promedio de años de experiencia de las personas encuestadas, es de 11 años.

Tabla 4.1 Estadísticos descriptivos de la edad y años de trabajo en la Administración Pública

Edad de las personas consultadas y años de experiencia laboral							
Variable	N	Rango	Mínimo	Máximo	Media	Desviación típica	Varianza
Edad	20	39	24	63	42,7	10,9	118,3
Años de trabajo	19	39	1	40	10,9	11,3	126,7

En cuanto al nivel de instrucción de las personas encuestadas, se obtuvo que casi el 90% de los responsables del tema energético, poseen un nivel de educación superior. Ver figura 4.1.

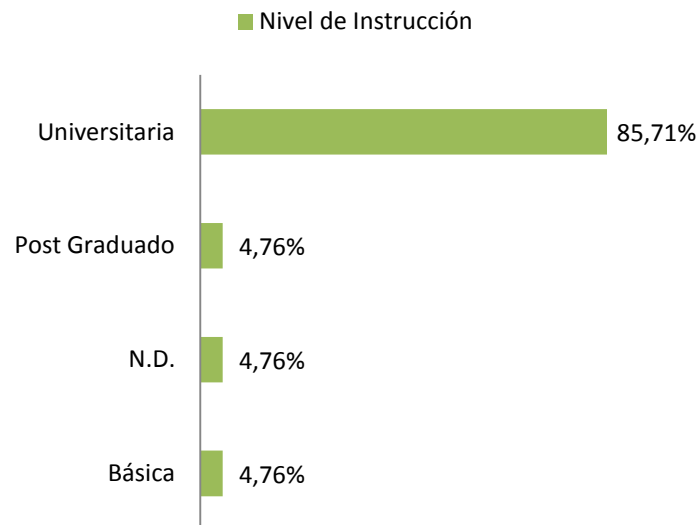


Figura 4.1 Distribución porcentual de los niveles de instrucción de los usuarios encuestados

Se reporta que un 71% de la población consultada, son ingenieros, entre las ramas de la ingeniería están: electrónicos, electricistas, mecánicos, civiles, industriales. Además están presentes otras profesiones como licenciatura en administración, artes militares y otro 5% no determinadas (N.D.), ver tabla 4.2.

Tabla 4.2 Estadísticos descriptivos de la profesión de los responsables de la gestión energética que fueron consultados

Profesiones	Frecuencia	Porcentaje
Especialista	1	5%
Ingeniero	15	71%
Licenciado	3	14%
Militar Retirado	1	5%
N.D.	1	5%
Total	21	100%

Los estadísticos descriptivos de la profesión, denota que en los centros estudiados, las personas responsables de la toma de decisiones, tienen una composición heterogénea de profesiones.

Por otra parte en cuanto al género, el 71% de las personas pertenecen al sexo masculino y un 24% al femenino. Un 5% de los casos no respondió a la pregunta.

En cuanto a los cargos, 16 de las 21 de personas consultadas, es decir el 76%, tienen responsabilidades de dirección en sus instituciones, ver tabla 4.3.

Tabla 4.3 Estadísticos descriptivos de los cargos ocupados por los responsables de la gestión energética que fueron consultados

Cargos	Frecuencia	Porcentaje
Director	2	10%
Gerente	4	19%
Coordinador	5	24%
Jefe de Unidad	4	19%
Planificador Jefe	1	5%
Asistente	2	10%
Analista	1	5%
N.D.	2	10%
Total	21	100%

4.2 Comportamiento energético de los centros seleccionados

Para el grupo de los 21 centros encuestados, se obtuvo el valor de los estadísticos descriptivos del ahorro obtenido, dentro del período de estudio. Haciendo una comparación con los valores estadísticos del universo, es decir de los 132 centros, se aprecia una diferencia de 18,6%, entre la media de consumo del universo y la media de la muestra de 21 centros, este resultado se atribuye a la poca cantidad de encuestas recibidas y por lo tanto procesadas. En la tabla 4.4 se muestran los valores estadísticos descriptivos para ambos grupos.

Tabla 4.4 Valores estadísticos descriptivos del comportamiento del ahorro en los centros seleccionados para el estudio

Estadísticos descriptivos		
Valores	Universo 132 centros	Muestra 21 Centros
Medida	Valor	Valor
N	132	21
Mínimo	-70,5%	-42,6%
Máximo	32,5%	12,9%
Media	-18,6%	-22,0%
Desv. típica	14,6%	3,1%
Varianza	213,1	9,61

4.3 Correspondencia entre las variables organizacionales y el ahorro energético

Para la demostrar el grado de asociación entre las variables, se hace el desarrollo de un caso en particular, mediante la prueba del Chi-cuadrado de Pearson, en donde se verifica la independencia o aceptación de la hipótesis nula (H_0), vista en el epígrafe 3.7.

El primer caso a evaluar es la correspondencia entre la existencia de políticas de uso racional y eficiente de la energía, en las instituciones objeto a estudio (P.1), véase tabla 3.3 y el rango de consumo determinado en el epígrafe 3.7, para cada usuario o centro consultado.

La tabla 4.5 muestra los resultados obtenidos, es decir, las frecuencias observadas de las encuestas realizadas para los valores de P.1 y rango de consumo.

Posteriormente, aplicando el artificio matemático mostrado en la tabla 3.8, se obtiene el resultado de las frecuencias esperadas mostrado en la tabla 4.6

Tabla 4.5 Tabla de contingencia P.1 x rango de consumo, con los valores observados O_{ij}

Matriz de frecuencias observadas		Rango de consumo				Total
		(2) "0,01% ≤ X < 20 %"	(3) "-19,99 % < X ≤ 0,0 %"	(4) "-39.99 % < X ≤ -20,0 %"	(5) "- ∞ ≤ X ≤ - 40,0 %"	
P.1	No	0	0	0	1	1
	Si	1	7	10	2	20
Total		1	7	10	3	21

Tabla 4.6 Tabla de contingencia P.1 x rango de consumo, con las frecuencias esperadas E_{ij}

Matriz de frecuencias esperadas		Rango de consumo				Total
		(2) "0,01% ≤ X < 20 %"	(3) "-19,99 % < X ≤ 0,0 %"	(4) "-39.99 % < X ≤ -20,0 %"	(5) "- ∞ ≤ X ≤ - 40,0 %"	
P.1	No	0,04762	0,33333	0,47619	0,14286	1
	Si	0,95238	6,66667	9,52381	2,85714	20
Total		1	7	10	3	21

Utilizando la ecuación (3.3), se logra la matriz $[A]$ de dimensión (2 x 4) con los términos x_{ij} , ver figura 4.2.

$$[A] = \begin{bmatrix} 0,04762 & 0,33333 & 0,47619 & 5,14286 \\ 0,00238 & 0,01667 & 0,02381 & 0,25714 \end{bmatrix}$$

Figura 4.2 Matriz de los términos x_{ij}

La suma de cada uno de estos términos de esta matriz, ver ecuación (3.4), es el valor estadístico de Chi-cuadrado (χ^2), en este caso dio $\chi^2 = 6,3$

Con el valor obtenido de χ^2 y con el grado de libertad obtenido, para este caso de 3, se procede a consultar la tabla de distribución de probabilidad para esta función, ver tabla 5.3 en el Anexo V. En donde se obtiene que para el nivel de

significancia $p_1 = 0.05$, el valor esperado es de $\chi^2_1 = 7,8147$; mientras que para $p_2 = 0.1$ es $\chi^2_2 = 6,2514$; pero como el valor realmente obtenido fue de $\chi^2 = 6,3$, se procede a interpolar, y determinar así la probabilidad de ocurrencia o significancia resultante $p = 0,09789$. Ahora, debido a que este valor es mayor a 0.05, significa que se ubica dentro de la zona de aceptación de la hipótesis nula H_0 , ver figura 3.1. En conclusión: No hay asociación entre las variables estudiadas y el ahorro energético, por consiguiente se rechaza la hipótesis H_0 .

Nótese que para este caso, en la muestra no se obtuvo valores correspondientes al rango de incremento del consumo entre 20% y 40%.

Para facilitar el procesamiento estadístico del resto de las variables, se utilizaron las herramientas: Microsoft Excel y el programa SPSS Statistic 17.0. En las tablas 4.7 y 4.8 se muestran los resultados que se obtienen de la aplicación de la tabla de contingencia para el cálculo de Chi-cuadrado de todas las variables organizacionales con respecto a las variables categóricas de ahorro. Para todos los casos se espera una significancia menor o igual a 0.05.

Tabla 4.7 Resultado de la aplicación de la tabla de contingencia para el cálculo de Chi-cuadrado (P.1 – P.18)

Pregunta	Indicadores	Chi-cudrado de Person	gl	Sig. sintótica (bilateral)	Aceptación de la hipótesis nula Ho
P.1	Existencia de un documento, instrucción verbal, oficio o memorandum indicando las políticas de uso racional y eficeinte de la energía.	6,3	3	,098	Si
P.2	Existencia un plan de ahorro energético actualizado.	N.D.			(a)
P.3	Definición de los objetivos y metas de ahorro.	1,983	3	,576	Si
P.4	Grado relativo de importancia y prioridad del tema del ahorro, comparado con los objetivos y metas de la organización.	6,683	9	,670	Si
P.5	Existencias de programas a corto o mediano plazo para sustitución de equipos o acciones en pro del ahorro.	3,316	3	,345	Si
P.6	Cantidad de recursos asignados al plan de ahorro.	6,312	12	,900	Si
P.7	Existencia de una unidad especializada o grupo para la gestión energética.	2,893	3	,408	Si
P.8	Grado de compromiso de todo el personal en el tema de ahorro.	28,917	12	,004	No
P.9	Existencia de grupos o individuos con asignaciones específicas para controlar el ahorro.	1,983	3	,576	Si
P.10	Grado de delegación de la autoridad sobre los individuos o grupos responsables del tema energético.	1,493	3	,684	Si
P.11	Disponibilidad de recursos humanos especializados (internos o externos) para asesorar en temas de ahorro energético.	11,347	9	,253	Si
P.12	Disponibilidad mínima de recursos tecnológicos para hacer seguimiento y control del ahorro energético (equipos registradores, software para cálculo, etc.).	7,547	12	,819	Si
P.13	Grado de aceptación de los cambios en los procesos, para adecuarse a las nuevas realidades del entorno.	7,014	9	,636	Si
P.14	Nivel de coordinación y apoyo entre las unidades o grupos que componen la institución para lograr el ahorro energético.	8,304	9	,504	Si
P.15	Grado de accesibilidad de la información sobre compotamiento del consumo energético, consejos de ahorro, directrices, etc.	9,18	9	,421	Si
P.16	Grado de participación y seguimiento de las autoridades superiores.	14,949	12	,244	Si
P.17	Desarrollo de actividades de formación al personal, en materia de ahorro energético.	9,915	12	,623	Si
P.18	Grado de incentivos y motivación al personal para alcanzar la meta de ahorro energético.	0,771	3	,856	Si

a. La prueba no tiene sentido puesto que el resultado de P2 ha sido un valor constante.

Tabla 4.8 Resultado de la aplicación de la tabla de contingencia para el cálculo de Chi-cuadrado (P.19 – P.35)

Pregunta	Indicadores	Chi-cuadrado de Person	gl	Sig. sintótica (bilateral)	Aceptación de la hipótesis nula Ho
P.19	Disponibilidad de toda la información necesaria y facultades para la toma de decisiones	8,89	9	,447	Si
P.20	El estilo de liderazgo dentro de la organización desde el punto de vista de grados de libertad (AUTOCRÁTICO-DEMOCRATICO-LIBERAL)	18,912	12	,091	Si
P.21	Existencia de indicadores adecuados para establecer las metas de ahorro	5,04	3	,169	Si
P.22	Existencia de sistemas para el control del consumo energético	8,206	3	,042	No
P.23	Existencia de un procedimiento pre-establecido para la evaluación de la gestión energética. Ejemplo, sistemas de control de la calidad	3,85	3	,278	Si
P.24	Seguimiento a las desviaciones entre el consumo actual de la institución y la meta propuesta del 20%	16,86	9	,051	No(b)
P.25	Cuantificación cualitativa de las acciones correctivas en caso de desviaciones con los objetivos de ahorro planteados	11,189	9	,263	Si
P.26	Grado en que es compartida y discutida la información con los resultados obtenidos con los entes decisores	8,917	12	,710	Si
P.27	Grado de apoyo institucional a la innovación tecnológica	5,445	9	,794	Si
P.28	Medición del nivel de riesgo que se asume en la toma de decisiones	16,139	12	,185	Si
P.29	Nivel de la calidad de atención que se brinda a terceros	15,095	6	,020	No
P.30	Nivel de la disposición del personal a cumplir las labores encomendadas	6,305	9	,709	Si
P.31	Medición del nivel de bienestar general	25,838	9	,002	No
P.32	Medición cualitativa de la frecuencia con la cual se rota al personal	11,505	9	,243	Si
P.33	Percepción de la Importancia de trabajar en equipo	3,082	6	,798	Si
P.34	Medición del nivel de aceptación y adaptación a los cambios	7,222	9	,614	Si
P.35	Aumento o disminución considerable de la carga conectada debido obras de ampliación, cierre o entrega de espacios, así como la operación de plantas eléctricas que pudiesen haber alterado significativamente los resultados obtenidos de ahorro energético, de manera positiva o negativa	3,554	3	,314	Si

a. La prueba no tiene sentido puesto que el resultado de P2 ha sido un valor constante.

b. Se asume que el valor de la probabilidad de 0,05 y 0,051 son muy cercanos por consiguiente se rechaza Ho.

Nótese que hubo rechazo de la hipótesis nula en las preguntas P.8; P.22; P.24; P.29 y P.31. Esto significa que sí existe algún tipo de relación entre el nivel del ahorro obtenido por los usuarios, dentro de la muestra estudiada y la presencia de aspectos organizacionales. En las figuras 4.3; 4.4; 4.5; 4.6 y 4.7, se muestran los gráficos de frecuencia de los valores obtenidos y el nivel de presencia de cada indicador y su correspondiente rango de consumo. Para efectos visuales se graficaron los ahorros con valores positivos. Se debe recordar a la hora de interpretar estos gráficos que un ahorro entre 0 y 19,99% se considera “ahorro deficiente”, puesto que no cumplió con la meta del 20% establecida en el decreto 6.992 [10]

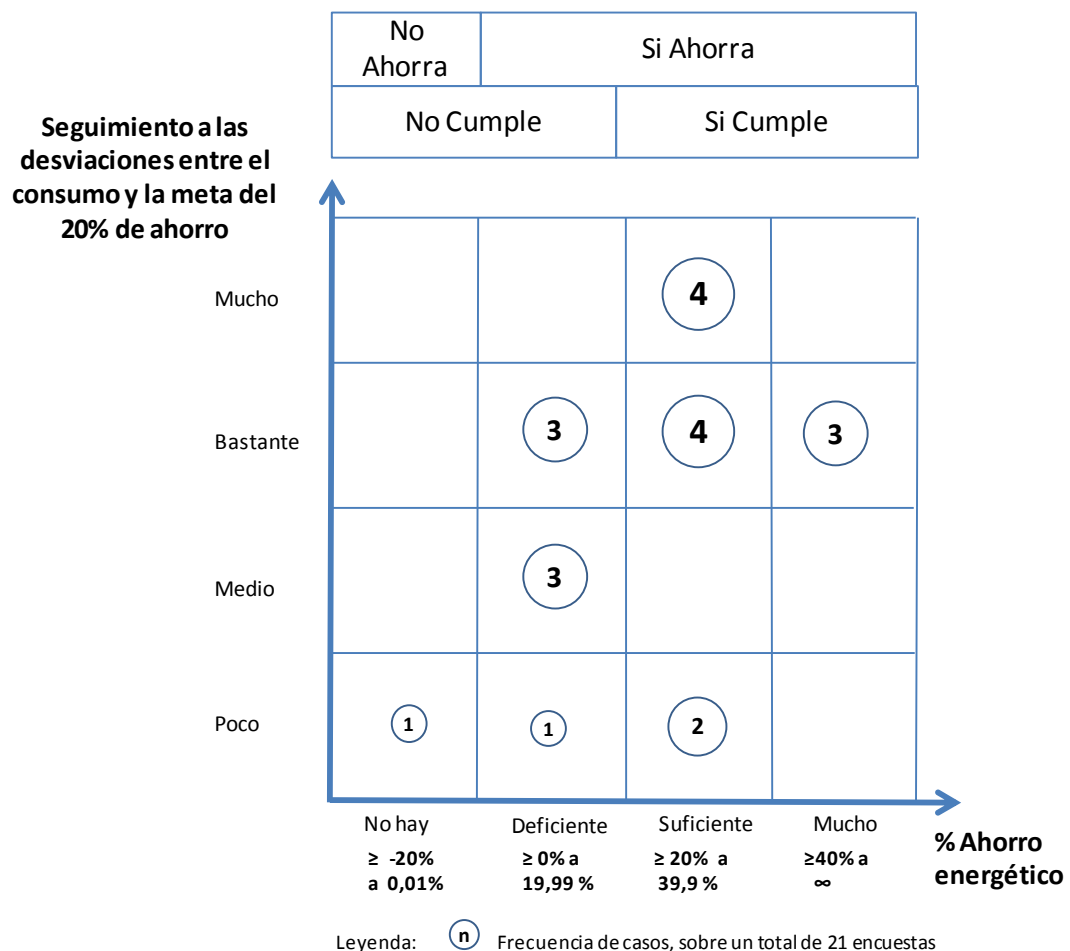


Figura 4.3 Tabla de contingencia: P.8 (Compromiso del personal) x Rangos de ahorro; con la frecuencia de ocurrencia

El resultado en la figura anterior, denota entonces que a mayor compromiso de la gente, mayor es el ahorro obtenido, esta variable, corresponde a la asignación de actividades dentro del proceso de organización cuya competencia directa es la de supervisión.

En la siguiente figura 4.4, se muestra cómo la existencia de un sistema de seguimiento y control, mejora los resultados obtenidos, se puede apreciar que 11 de los 21 usuarios, es decir, más del 52,4% cumplió la meta de ahorro, por estar dentro del rango de suficiente y mucho; mientras que el 33% de la muestra, aunque tienen sistemas de seguimiento, no lograron cumplir la meta del 20% de ahorro. Por otra parte, 87,5% de la muestra, reportó tener un sistema de seguimiento y control. También el 11,1% de los centros manifiesta que no posee sistemas de seguimiento y control; pero cumple la meta de ahorro.

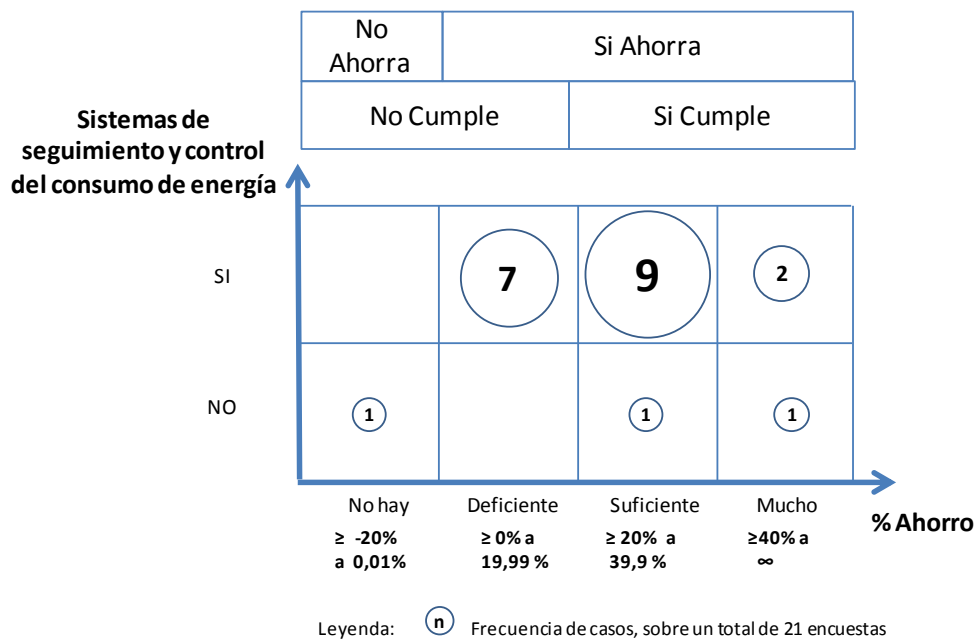


Figura 4.4 Tabla de contingencia: P.22 (Existencia de seguimiento y control del consumo) x Rangos de ahorro; con la frecuencia de ocurrencia

El resultado anterior, coincide con el obtenido en la figura 4.5, puesto que el 85,7% de los centros entrevistados reportan hacer: entre mediano y mucho seguimiento a las desviaciones del consumo, logrando un ahorro. Por otra parte, el 9,5 %, es decir 2 casos de 21, reporta que no hacen seguimiento, pero cumplen las metas de ahorro. Es importante destacar que un 52.4% de la muestra cumplió la meta y reporta un seguimiento entre bastante y mucho.

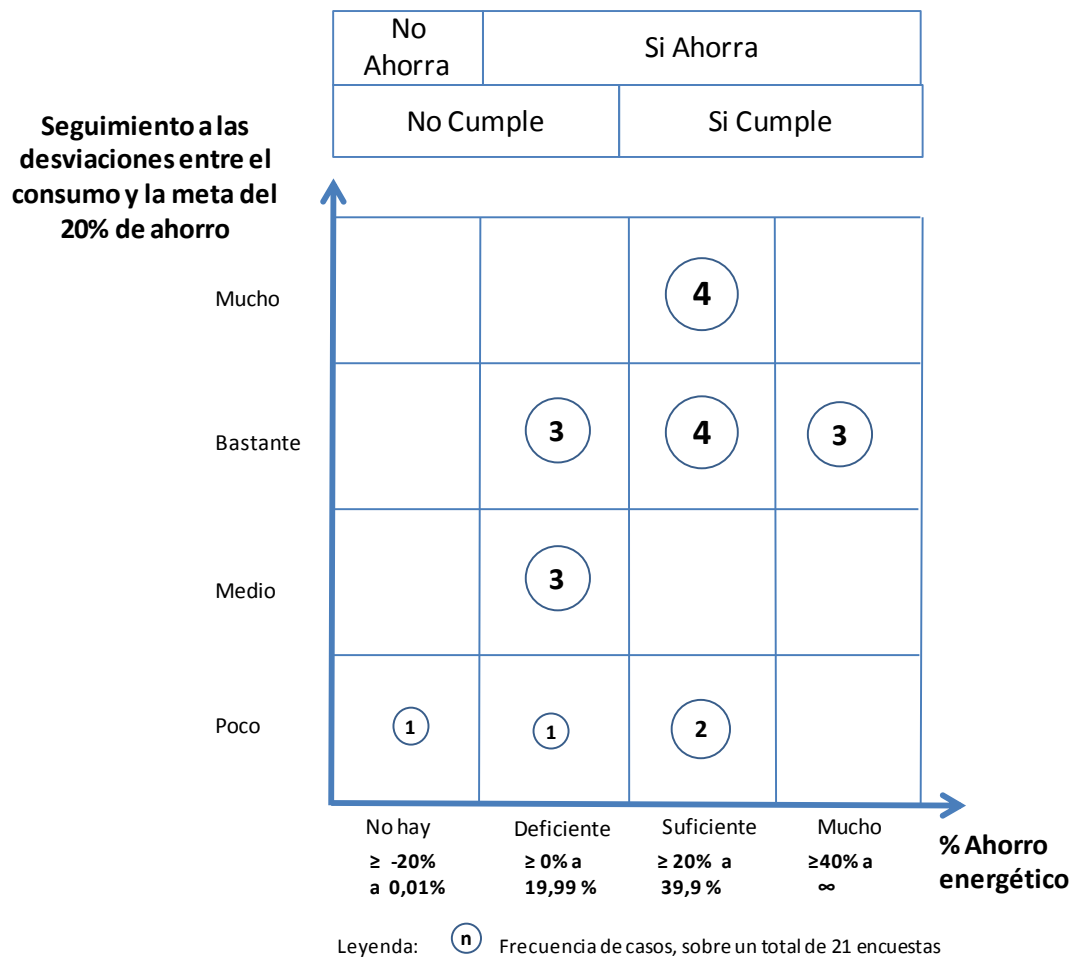


Figura 4.5 Tabla de contingencia: P.24 (Seguimiento a las desviaciones entre el consumo y la meta del 20% de ahorro) x Rangos de ahorro; con la frecuencia de ocurrencia

En cuanto a las variables culturales, las encuestas realizadas arrojan que el 61,9% de los centros que cumplieron, tienen entre media y bastante calidad de atención con las personas que interactúan, ver figura 4.6, ya sean proveedores o usuarios del servicio. Pareciera que aunque la escala de esta pregunta partía del rango de muy poca atención hasta mucha atención, existe un sesgo en cuanto a reportar un nivel medio de calidad de atención en adelante.

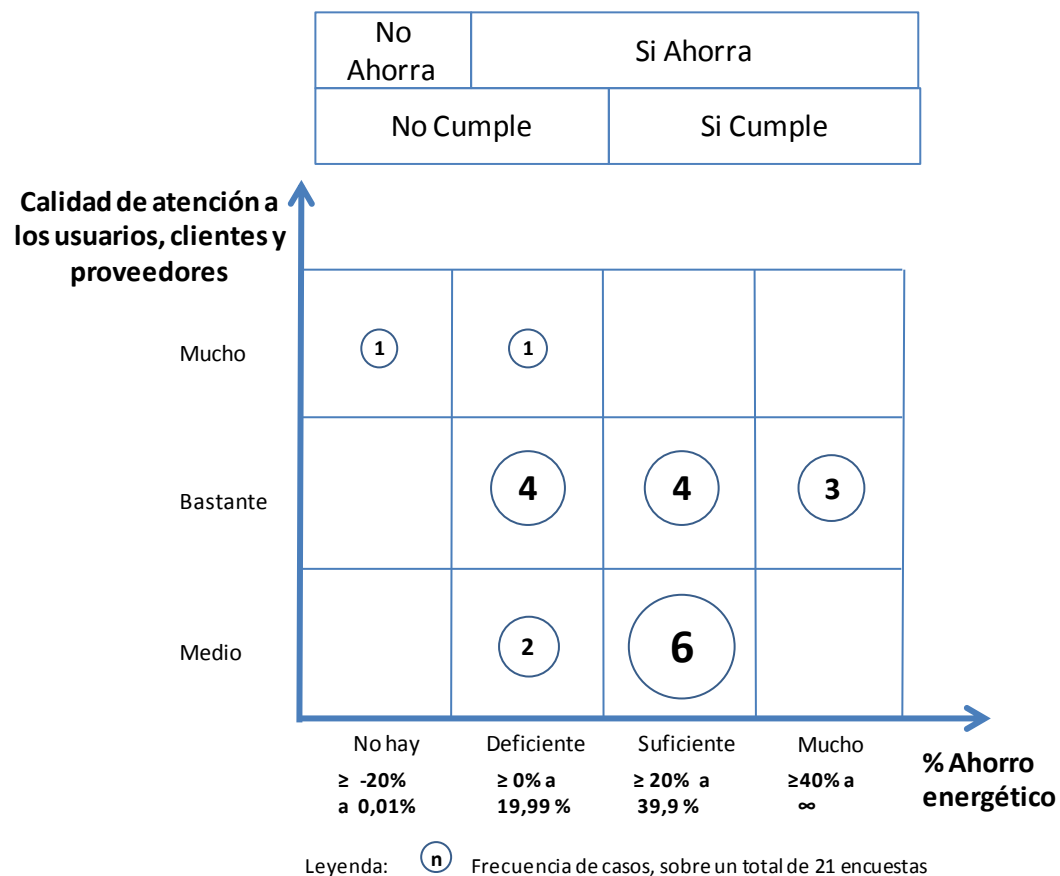


Figura 4.6 Tabla de contingencia: P.29 (Calidad de atención a los usuarios, clientes y proveedores) x Rangos de ahorro; con la frecuencia de ocurrencia

Otro indicador asociado a la cultura organizacional y que se relaciona con el ahorro energético, es el nivel de bienestar de los trabajadores, el cual se muestra en la figura 4.7. Los resultados obtenidos son los siguientes: 52.4% de los centros reportan cumplimiento de la medida de ahorro del 20%, 14,3% tuvieron un nivel medio de bienestar y lograron un ahorro considerable. El 23,8% reportan bastante bienestar con un ahorro suficiente. Por otra parte, 28,56% lograron algún ahorro, pero no alcanzaron la meta, siendo su bienestar entre mucho y bastante. Un caso particular se presenta en un usuario que reportó mucho nivel de satisfacción laboral, pero sin ahorro, esto representa el 4.8% de los casos.

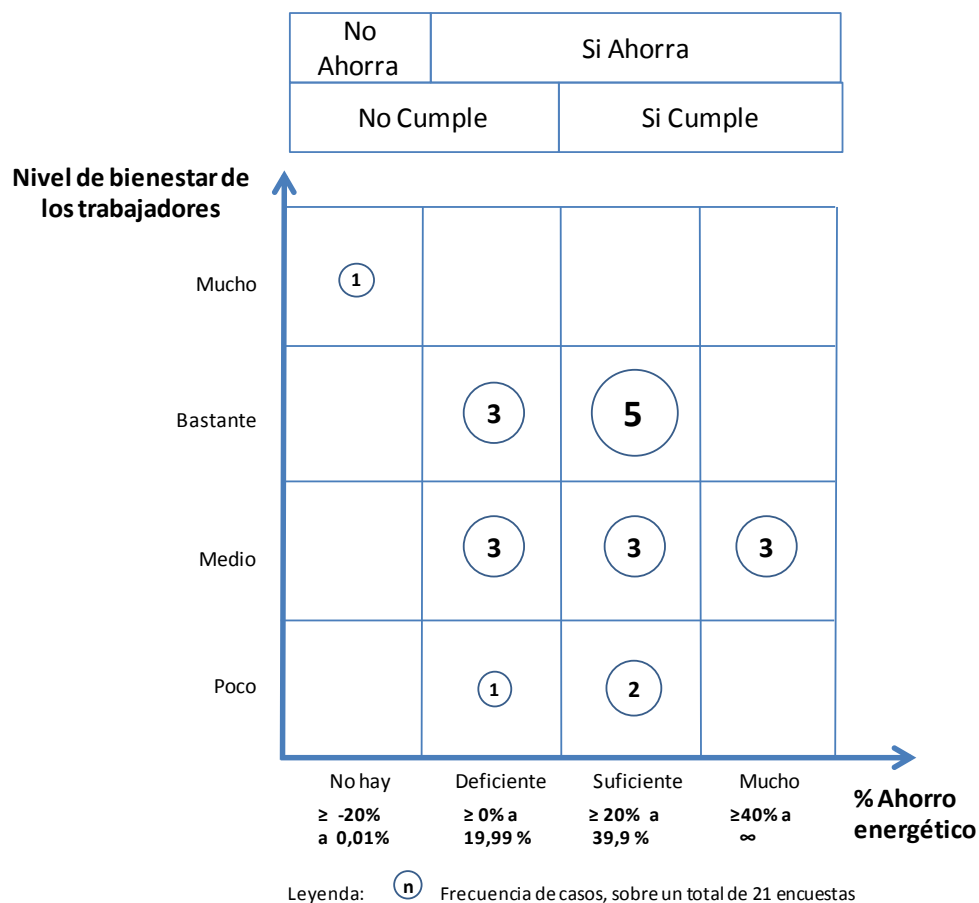


Figura 4.7 Tabla de contingencia: P.31 (Nivel de bienestar de los trabajadores) x Rangos de ahorro; con la frecuencia de ocurrencia

De los usuarios que respondieron el cuestionario, el 61,9% de los centros cumple con la meta de ahorro, mientras que el resto no, ver figura 4.8. Esto contrasta con los valores obtenidos en el universo de 3789 usuarios quienes reportaron 39,4% de cumplimiento, ver figura 2.3, en el capítulo 2. Entre septiembre del 2010 y junio del 2011.

Esto induce a pensar que debido a la baja cantidad de encuestas recibidas, los centros con muy poco ahorro energético, en su mayoría se negaron a responder los cuestionarios.

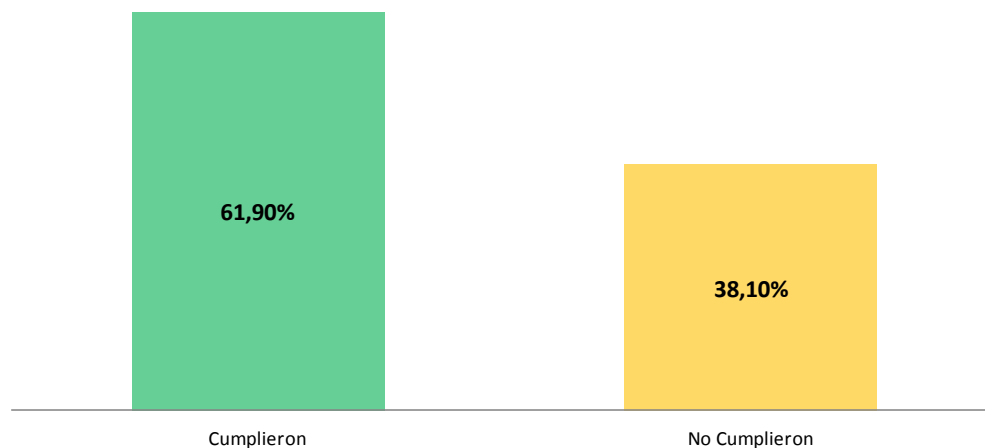


Figura 4.8 Porcentaje de usuarios de la muestra que cumplieron y no cumplieron con la meta de ahorro del 20%

A partir de la opinión de los diez (10) centros consultados que ponderaron cada una de las preguntas asociadas a los procesos administrativos, mediante la encuesta mostrada en el anexo IV, se obtuvo el porcentaje relativo, que cada proceso administrativo, aporta para lograr una mejora en el ahorro energético. En la figura 4.9 se presenta gráficamente la distribución porcentual según su importancia.

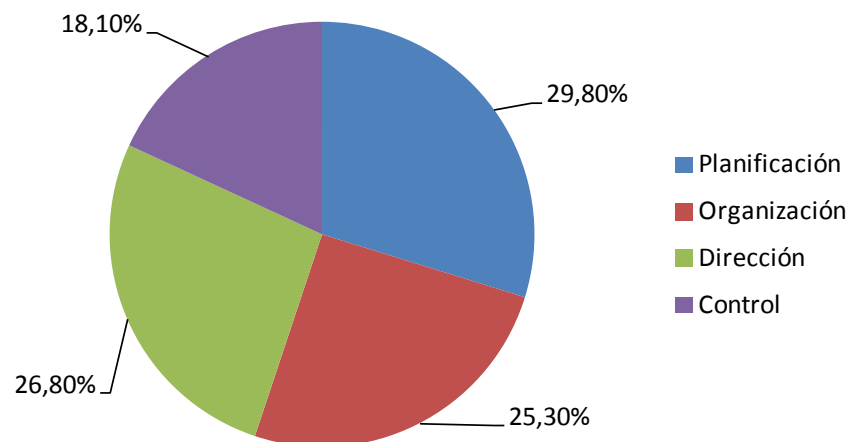


Figura 4.9 Distribución porcentual de la importancia de cada proceso de la administración, para el logro de la eficacia en el ahorro energético, según la opinión de 10 usuarios consultados

Por último, se obtuvo que el resto de las variables evaluadas, mediante el modelo de eficacia organizacional, no presentaron correspondencia alguna con el rango establecido para el ahorro energético. Tampoco hubo correspondencia entre la existencia de obras de ampliación y disminución de carga por ampliación, cierre, o entrega de espacios, (variable P.35), en relación a los rangos establecidos para el ahorro. El valor de la significancia para el descarte de la hipótesis H_0 de esta variable, dio un valor de 0,314 en lugar del esperado $\alpha = 0.05$ o menor. Ver los resultados para todos los casos, en las tablas 4.7 y 4.8.

4.4 Conclusiones parciales del capítulo IV

1. En el manejo de la información de la muestra de los grandes usuarios del sector oficial, quedó demostrado, que cinco variables afectan el desempeño energético de las instituciones. Las variables son: el compromiso del personal; existencia de sistemas para el seguimiento y control del ahorro; efectivo seguimiento por parte de los usuarios a las metas establecidas de ahorro; calidad de atención al público y a los proveedores y el clima organizacional.
2. De la muestra estudiada, se obtuvo que las personas responsables de la gestión energética de los centros, tiene una edad media de 43 años, en su mayoría son profesionales, con experiencia y ocupan cargos gerenciales.

CONCLUSIONES GENERALES

1.- La metodología empleada por CORPOELEC – Región Capital para hacer seguimiento a los usuarios del sector público, ubicados dentro del área metropolitana de Caracas, en cuanto al cumplimiento de los decretos y resoluciones promulgadas en materia de ahorro energético, sólo se limita a verificar la conformidad en cuanto al cumplimiento o no de los artículos de las leyes. Por lo tanto, a pesar de que sí existe una asesoría técnica al usuario, en algunos casos, persiste el bajo desempeño energético, motivado a veces a causas desconocidas.

2.- Se logró desarrollar una metodología de tipo cualitativa, mediante la cual, es posible efectuar el análisis de los componentes básicos organizacionales que se encuentran dentro del proceso de la administración. Con esta metodología se logró hallar la correspondencia entre los niveles percibidos de eficacia de estos componentes y el comportamiento energético.

3.- Queda demostrado con el método estadístico, que cinco variables independientes, dentro de la muestra de veintiún (21) grandes usuarios del sector oficial, afectan el desempeño energético de las instituciones. Dichas variables o indicadores son: el compromiso del personal; existencia de sistemas para el seguimiento y control del ahorro; efectivo seguimiento por parte de los usuarios a las metas establecidas de ahorro; calidad de atención al público y a los proveedores y por último el clima organizacional.

4.- Algunas teorías de la administración moderna, como la neoclásica, predicen vínculos entre las “relaciones humanas”, la satisfacción del trabajador y la productividad. En este caso queda demostrado que estos factores también afectan el comportamiento del consumo eléctrico de los centros estudiados.

5.- El factor seguimiento y control se encuentra presente como variable que se asocia al desempeño energético, los sistemas ISO poseen cualidades que permiten hacer un control y seguimiento efectivo a los objetivos y metas de consumo eléctrico, adaptable a todo tipo y tamaño de organizaciones,

independientemente de las condiciones geográficas, culturales o sociales. Esto ofrece una ventaja cuando otras de las variables no son consideradas.

RECOMENDACIONES

- 1.- CORPOELEC, debería incorporar en las metodologías de diagnóstico energético y asesorías a los usuarios, un cuestionario de auto evaluación para determinar la eficacia administrativa e influir en los funcionarios responsables de la toma de acciones en temas energéticos, tomar las medidas correctivas que permitan mejorar el desempeño energético de la institución.
- 2.- En vista de que se demuestra que los sistemas de seguimiento y control, son importantes para lograr un buen desempeño energético, se recomienda en la Administración Pública, la implementación de estándares y metodologías reconocidas internacionalmente, para el control del consumo energético, por ejemplo la ISO 50001.
- 3.- Continuar realizando estudios del comportamiento organizacional dentro del sector público, debido a que en un entorno en donde los cambios son una constante, ello puede afectar continuamente el nivel de la eficacia organizacional. Igualmente se debe procurar reducir el error muestral, es decir: obtener y procesar la mayor cantidad de instrumentos, con objeto de aumentar la confiabilidad en los resultados a ser obtenidos. Esto es para asegurar que esta metodología pueda ser aplicada como un estándar de evaluación a nivel nacional por CORPOELEC.
- 4.- Se sugiere para nuevos estudios, la ampliación del alcance, incorporando otras variables no consideradas en esta investigación; como por ejemplo: caracterización de la carga, nivel de automatización, tipo de envolvente de las edificaciones, entre otras.
- 5.- También se sugiere aplicar esta metodología a otros tipos de usuarios y sectores de la sociedad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Anón, Aplicación de Medidas de Uso Racional y Eficiente de la Energía en el Sector Oficial (Resolución 77 del MPPEE). MPPEE. Caracas, junio de 2011.
- [2] Anón, El arte de la guerra - Wikipedia, la enciclopedia libre. Available at: http://es.wikipedia.org/wiki/El_arte_de_la_guerra. [Accedido Julio 01, 2011].
- [3] Borroto Nordelo, Aníbal E. y Colectivo de Autores. (2007). GESTIÓN ENERGÉTICA EN EL SECTOR PRODUCTIVO Y LOS SERVICIOS. Centro de Estudios de Energía y Medio Ambiente Universidad de Cienfuegos, Cuba.
- [4] Cameron, Kim S. (Mayo, 1986). "EFFECTIVENESS AS PARADOX: CONSENSUS AND CONFLICT IN CONCEPTIONS OF ORGANIZATIONAL". Management Science, Vol. 32, No. 5, Organization Design. The Institute of Management Sciences., pp. 539-553.
- [5] Chiavenato, Idalberto. (2004). INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA GENERAL DE LA ADMINISTRACIÓN. Editorial McGraw-Hill Interamericana Editores. Séptima Edición. México.
- [6] Colectivo de Autores. (2008). SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL DE LA ENERGÍA: Guía para la Implementación. Ministerio de Minas y Energía. República de Colombia. <www.si3ea.gov.co/Portals/0/Gie/Guia/Guia.pdf>.
- [7] CORPOELEC. (Junio, 2011). MEDIDAS PARA EL USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA. Subcomisionaduría Nacional de Uso Racional y Eficiente de la Energía Eléctrica.
- [8] Crosby, Philips B. (1989). "LA ORGANIZACIÓN PERMANENTEMENTE EXITOSA". McGraw-Hill, Inc. México. ISBN-968-422-510-1.
- [9] Decreto Presidencial No 1.629 del 31 de diciembre de 2001: Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 37.377, Caracas. Viernes 1ro de febrero de 2002.
- [10] Decreto Presidencial No 6.992 del 21 de octubre de 2009. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 39.298, Caracas. Martes 3 de noviembre de 2009.

- [11] Decreto Presidencial No 7.175 del 12 de enero de 2010. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 5.995 extraordinario, Caracas, 13 de enero de 2010.
- [12] Decreto Presidencial No 7.228 del 8 de febrero de 2010. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 39.363, Caracas, 8 de febrero de 2010.
- [13] Decreto Presidencial No 7.475 del 10 de junio de 2010. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 39.443 extraordinario, Caracas, 10 de junio de 2010.
- [14] DRAFT INTERNATIONAL STANDARD ISO/DIS 50001. (2010). Energy management systems — Requirements with guidance for use. INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20. 2010-08-26. p.1.
- [15] Enrique Vilorio Vera. (1998). COMPONENTES DE LA ORGANIZACIÓN. Editorial Panapo. Caracas.
- [16] Eric Huang. ISO 50001: conozca la nueva norma de gestión de energía. Available at: <http://www.americaeconomia.com/analisis-opinion/iso-50001-conozca-la-nueva-norma-de-gestion-de-energia>. [Accedido Julio 01, 2011].
- [17] Etzioni A. (1961). "A comparative analysis of complex organizations: on power, involvement, and their correlates". Glencoe, IL: Free Press. New York.
- [18] Fernández-Ríos, M., y Sánchez, J.C. (1997). EFICACIA ORGANIZACIONAL. Concepto, desarrollo y evaluación. Editorial Díaz de Santos. Madrid.
- [19] Francisco Gómez Rondón. ESTADISTICA APLICADA. (1980). Auto publicación y distribución. Caracas.
- [20] Helms, Marilyn. (2006). M. ENCYCLOPEDIA OF MANAGEMENT, 5th ed. Thomson Gale. Printed in the United States of America. ISBN 1-4144-0478-6.
- [21] Hoyle, David. (2001). ISO 9000 Quality Systems Handbook. Great Britain: (Butterworth-Heinemann publications). Fourth edition. ISBN 0 7506 4451 6.
- [22] ISO 14001:2004. SISTEMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL - REQUISITOS CON ORIENTACIÓN PARA SU USO.

- [23] ISO 22000:2005. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS - REQUISITOS PARA CUALQUIER ORGANIZACIÓN EN LA CADENA ALIMENTARIA. Primera edición. 01-09-2005.
- [24] ISO 50001:2011. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA ENERGÍA - REQUISITOS CON ORIENTACIÓN PARA SU USO. Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, como traducción oficial en español avalada por el Translation Management Group. Primera edición. 15-06-2011.
- [25] ISO 9000:2005. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD - FUNDAMENTOS Y VOCABULARIO. Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, como traducción oficial en español avalada por 7 comités miembros de ISO. 2005.
- [26] ISO 9001:2008. SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD - REQUISITOS. Secretaría Central de ISO en Ginebra, Suiza, como traducción oficial en español avalada por el Translation Management Group. Segunda edición. 23-12-2008.
- [27] ISO. Win the energy challenge with ISO 50001. ISO Central Secretariat 1, chemin de la Voie Creuse Case Postale 56 CH - 1211 Genève 20 Switzerland. International Organization for Standardization. ISO 2011-06/3000. All rights reserved, ISBN 978-92-67-10552-9.
- [28] Kaplan, R. & Norton, D. (1996). EL CUADRO DE MANDO INTEGRAL. The balanced scorecard. Harvard Business Press. Ediciones Gestión 2000 C.A. Barcelona, España. 1997.
- [29] Kelly A. Valenzuela M. (2010). Manual de Gestión Energética para entes de la Administración Pública Servidas Por CORPOELEC. CORPOELEC, Unidad de Eficiencia Energética y Energías Renovables de la Electricidad de Caracas - CORPOELEC. Caracas.
- [30] LEYES, DECRETOS, REGLAMENTOS E INSTRUCTIVOS. *Available at:* <<http://www.ocepre.gov.ve/documentos-publicaciones/leyes-instruct.html>> [Accedido Mayo 02, 2011].
- [31] Mayo Alegre, Juan Carlos & Carballo, Néstor Loredó & Hidalgo, Ángela Palacios. (2006). PROCEDIMIENTO PARA EVALUAR LA EFICACIA ORGANIZACIONAL. Facultad de Economía de la Universidad de Camagüey. Cuba. CD-ROM. ISBN: 959-16-0432-7. *Available at:* <http://www.eumed.net/ce/2009a/acb.zip>

- [32] Ministerio de Energía y Minas y el Instituto de Desarrollo Experimental de la Construcción (IDEC); Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU); Universidad Central de Venezuela (UCV). (2002). GUÍA DE OPERACIONES DE AHORRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EDIFICACIONES PÚBLICAS. Ed. (IDEC). Venezuela. ISBN 980-00-2053-5.
- [33] Pedro Morales Vallejo. (Septiembre, 2007). Estadística inferencial: el error típico de la media. Universidad Pontificia Comillas, Madrid. Facultad de Ciencias Humanas y Sociales. *Available at:* <<http://www.upcomillas.es/personal/peter/estadisticabasica/ErrorTipico.pdf>> [accedido 13 Julio 2011].
- [34] Pelayo, Carmen María. LAS PRINCIPALES TEORÍAS ADMINISTRATIVAS Y SUS ENFOQUES. *Available at:* <http://www.monografias.com/trabajos2/printeoadmin/printeoadmin.shtml>. [Accedido Julio 10, 2011].
- [35] Resolución No 003 del Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica del 2 de noviembre de 2009. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 39.298, Caracas. Martes 3 de noviembre de 2009.
- [36] Resolución No 009 del Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica del jueves 11 de febrero de 2010. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 39.366, Caracas 09 de febrero de 2010.
- [37] Resolución No 77 del Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica del jueves 10 de junio de 2011. Gaceta Oficial de la República Bolivariana de Venezuela No. 39.694, Caracas 13 de junio de 2011.
- [38] Richard J., Gelles & Gelles Ann Levine. (1996). INTRODUCCION A LA SOCIOLOGIA. Editorial McGraw/Hill. 5ta. Edición. Mexico. ISBN 970-10-0811-1.
- [39] Schermerhorn, John R. (1986). MANAGEMENT FOR PRODUCTIVITY. Second Edition. John Wiley & Sons. New York.
- [40] Stephen P. Robbins. (1996). COMPORTAMIENTO ORGANIZACIONAL TEORÍA Y PRÁCTICA. Editorial Prentice Hall. México.
- [41] Suarez Solmar. (2007). VISIÓN COMPRENSIVA DE LAS TEORÍAS CLÁSICAS Y NEOCLÁSICAS DE LA ORGANIZACIÓN. *Available at:* <<http://teoriasdelaorganizacion.blogspot.com/2007/07/visin-comprensiva-de-las->

teoras-clasicas.html>. [Accedido Julio 02, 2011]

- [42] Thumann, Albert & Younger, William. (2008). HANDBOOK OF ENERGY AUDITS. 7th ed. The Fairmont Press, Inc. United States of America.
- [43] Turner, Wayne C. & Doty, Steve. (2007). ENERGY MANAGEMENT HANDBOOK. 6th ed. The Fairmont Press, Inc. ISBN: 0-88173-542-6
- [44] Unidad de Planeación Minero Energética. (Mayo, 2009). GESTIÓN INTEGRAL DE LA ENERGÍA. Ministerio De Minas y Energía. República de Colombia. Available at: <www.dnp.gov.co/PortalWeb/Portals/0/archivos/.../2_UPME_Energia.pdf>
- [45] Universidad del CEMA. TEORÍA DE SIMULACIÓN DE SISTEMAS. Available at: <http://www.ucema.edu.ar/u/rst/Simulacion_de_Sistemas/Teoria/tablachicuarado.pdf>. [Accedido Octubre 20, 2011]
- [47] Yuri Elibeth, Administración de empresas - Monografias.com. Available at: <http://www.monografias.com/trabajos14/administracion-empresas/administracion-empresas.shtml>. [Accedido Julio 01, 2011].

OTRAS REFERENCIAS CONSULTADAS

- 1.- Ludwig Von Bertalanffy. (1989). TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS. Traducción de Juan Almela. Fondo de Cultura Económica, Séptima reimpresión, México. 145p. ISBN 968-16-0627-2
- 2.- Antonio Francés (2001). Estrategia para la Empresa en América Latina. Ediciones I.E.S.A. Caracas. Venezuela
- 3.- C.A. La Electricidad de Caracas. (1997). APOYO A LA GESTIÓN: Herramientas Básicas y Técnicas. Departamento de Calidad de Gestión y Desarrollo Organizacional. Caracas. Venezuela.
- 4.- Córdova Jaimes, Edgar. Revista de Ciencias Sociales - Administración Pública en Venezuela: Aproximaciones a los cambios y transformaciones. Available at: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-95182006000300007&nrm=iso&tlng=pt. [Accedido Julio 15, 2011].
- 5.- Fred. R. David. (1997). CONCEPTOS DE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA.

Traducción autorizada de la edición en inglés. Editorial Prentice-Hall. 5ta. Edición. México. ISBN 968-880-796-6. pp.182-183.

- 6.- Michael. E. Porter. (1985). ESTRATEGIA COMPETITIVA. Editorial C.E.C..S.A. Tercera edición. México. D.F. ISBN 968-26-0349-8.
- 7.- Organización Internacional para la Estandarización - Wikipedia, la enciclopedia libre. *Available at:* <http://es.wikipedia.org/wiki/Organizaci%C3%B3n_Internacional_para_la_Estandarizaci%C3%B3n> [Accedido 13 Julio 2011]
- 8.- Peter F. Drucker. (1999). Los Desafíos de la Gerencia para el Siglo XXI. Editorial Norma. Bogotá. Colombia..
- 9.- Rafael Bañón y Sergio Giménez. (2010). LA NUEVA GESTIÓN PÚBLICA. Editorial Instituto de Educación Superior TQM. España.
- 10.- Rafael López Casuso. (1984). Introducción al Cálculo de Probabilidad e Inferencia Estadística. Universidad Católica Andrés Bello. Segunda edición. Caracas. Venezuela.
- 11.- Rosa Aguilar. Proceso administrativo - Monografias.com. *Available at:* <http://www.monografias.com/trabajos12/proadm/proadm.shtml>. [Accedido Julio 5, 2011].
- 12.- SPSS Inc. (2005). Manual del usuario de SPSS Base 14.0. Editorial SPSS Inc. Estados Unidos de América. ISBN 1-56827-683-4.
- 13.- Weihrich Heinz & Koontz Harold. (1994). ADMINISTRACIÓN UNA PERSPECTIVA GLOBAL. Traducción de Julio Coro Pando. Editorial McGraw-Hill. México D.F.

ANEXO – I

Tabla 5.1.- Leyes venezolanas sobre ahorro energético

Decreto o Resolución	Gaceta Oficial	Fecha de publicación	Contenido
Decreto 6991	39.294	21/10/2009	- Se crea el Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica MPPEE.
Decreto 7377	39.414	30/04/2010	- Reforma parcial del decreto 6.991.
Decreto 6992	39.298	03/11/2009	-Se instruye a los Entes públicos para reducir en 20% su consumo respecto al mismo mes del año anterior. -Regula o prohíbe la importación de artefactos o equipos eléctricos de baja eficiencia. -Se otorga al MPPEE la posibilidad de dictar medidas de incentivos para favorecer la eficiencia energética.
Resolución 001 MPPEE			- Prohibición de importación de aires acondicionados usados, reconstruidos y niveles mínimos de eficiencia EER para nuevos equipos.
Resolución 002 MPPEE			- Incentivos para la autogeneración.
Resolución 003 MPPEE			- Medidas técnico administrativas para el sector oficial. - Se solicita la elaboración de planes de ahorro y conformación de grupos de gestión.
Decreto 7.175	5.955 Ext.	13/01/2010	- Se regula el horario de trabajo de 8:00 a.m hasta la 1:00 p.m. por 150 días para algunos usuarios de la Administración Pública, exceptuando los servicios de carácter especial
Resolución 005 MPPEE	39.332	21/12/2009	- Se obliga a los Grandes Usuarios mayores a 2 MVA a entregar Planes de Ahorro y reducir el 20% de consumo respecto al mismo mes del año anterior, con recargo en facturación del 20% +10% por cada incumplimiento.
Resolución 006 MPPEE			- Horario de encendido de Vallas Publicitarias y Avisos Luminosos entre 06:00 p.m. y 12:00 a.m.
Resolución 007 MPPEE			-Horario de suministro para Centros Comerciales entre 11:00 a.m. y 09:00 p.m. y para Bingos y Casinos entre 6:00 p.m. y 12:00 a.m.
Decreto 7.228	39.363	8/02/2010	- Mediante el cual se declara el estado de emergencia sobre la prestación del servicio eléctrico Nacional y sus instalaciones y bienes asociados, por un lapso de sesenta (60) días, prorrogables.
Resolución 008 MPPEE	39.364	9/02/2010	- Prohibición de encendido de vallas publicitarias y avisos luminosos.
Resolución 009 MPPEE	39.366	11/02/2010	- Se imponen medidas alternativas al Plan de Racionamiento en la Gran Caracas. -Esquema de recargos y descuentos para altos consumidores residenciales mayores a 500 kWh -Esquema de seguimiento semanal a los usuarios por parte de CORPOELEC con posibilidad de corte por incumplimiento reiterado para usuarios industriales, comerciales y oficiales con carga mayor a 25 kVA que no reduzcan 20% de su consumo respecto al mismo mes del año anterior.
Decreto 7.357	39.399	08/04/2010	- Primera prórroga del Decreto 7.228 donde se declara el estado de emergencia por 60 días adicionales.
Decreto 7.462	39.440	07/06/2010	- Segunda prórroga del Decreto 7.228 donde se declara el estado de emergencia por 60 días adicionales.
Decreto 7.475	39.443	10/06/2010	- Se prórroga hasta el 30/07/2010 la vigencia del Decreto 7.175 donde se regula el horario de trabajo hasta la 1:00 p.m. para algunos usuarios de la Administración Pública Nacional Central y Descentralizada.
-----	-----	10/06/2010	- Anuncio del presidente de la República Bolivariana de Venezuela Hugo Chávez Frías de la Suspensión del Plan de Racionamiento en el Interior del País.

Tabla 5.1.- Leyes venezolanas sobre ahorro energético, continuación.

Decreto o Resolución	Gaceta Oficial	Fecha de publicación	Contenido
Resolución 056 MPPEE	39.561	26/11/2010	-Se suspende la regulación del horario de suministro de energía eléctrica en los Centros Comerciales, establecida en el Artículo 2 de la Resolución 007. - Obligación de presentación de los planes de ahorro a CORPOELEC.
Resolución 073 MPPEE	39.694	13/06/2011	- Se prohíbe el uso de lámparas incandescentes o halógenas en vallas y avisos luminosos y se ordena la sustitución de las lámparas T12 por T8. - Regula el horario de encendido entre las 7:00 pm a 12:00 pm.
Resolución 074 MPPEE			- Se establecen recargos de hasta 200% e incentivos como descuentos del 50% sobre la facturación del sector residencial para establecer un ahorro de energía del 10% con respecto al año 2009, según niveles de consumo divididos en tres bloques, según el Estado que corresponda: Más de 500 kWh/mes; 800 kWh/mes o 1.200 kWh/mes.
Resolución 075 MPPEE			- Promover la mejora del Factor de Potencia sobre los 0,9 a usuarios con cargas superiores o iguales a 200 KVA.
Resolución 076 MPPEE			- Para usuarios del sector privado con cargas entre 200 KVA y 1 MVA deben reducir el consumo mensual al menos un 10%, comparado al mismo mes del año 2009 o promedio de consumos mensuales del año 2009. El MPPEE colocara mensualmente etiqueta por el cumplimiento de la medida. - Usuarios con demanda contratada superior a 1MVA deben mantener una reducción del consumo mensual actual de al menos 10%, comparado al mismo mes del año 2009 o promedio de consumos mensuales del año 2009. El incumplimiento de la medida acarreará recargo tarifario del 10% sobre la facturación mensual y 5% adicional por cada reincidencia. Se deja sin efecto la Res. 005. - Las instalaciones con cargas concentradas superiores a 100 KVA deberán instalar capacidad de autogeneración antes del 31/12/2011. - Las instalaciones de autogeneración del sector privado deberán ponerse en funcionamiento en el horario comprendido entre 11:00 y 16:00 y entre 18:00 y 22:00 horas.
Resolución 077 MPPEE			- Establece el conjunto de medidas de orden técnico y administrativo para continuar con la orientación en materia del uso racional y eficiente de la energía eléctrica. - Se deberá conformar y mantener un Grupo de Gestión Eléctrica dentro de la estructura de la Administración Pública. - Las instalaciones de autogeneración de las instituciones de Estado deberán ponerse en funcionamiento en los horarios de mayor demanda del sistema eléctrico nacional, que se comprende entre 11:00 y 16:00 y entre 18:00 y 22:00 horas. - Se deberá corregir el factor de potencia hasta llevarlo a valores superiores a 0,9. - Queda sin efecto la Resolución 003 dictada por el MPPEE el 2 de noviembre del 2009.

ANEXO – II

Tabla 5.2 Comparación entre las principales teorías de la organización, con sus enfoques y énfasis

ASPECTOS PRINCIPALES	ENFOQUES							
	TEORÍA CLÁSICA	TEORÍA DE LAS RELACIONES HUMANAS	TEORÍA NEOCLÁSICA	TEORÍA DE LA BUROCRACIA	TEORÍA ESTRUCTURALISTA	TEORÍA CONDUCTUAL	TEORÍA DE LOS SISTEMAS	TEORÍA DE LA CONTINGENCIA
Énfasis:	En las tareas y en la estructura organizacional	En las personas	En el eclecticismo: tareas, personas y estructuras	En la estructura organizacional	En la estructura y en el ambiente	En las personas y en el ambiente	En el ambiente	En el ambiente y tecnología, sin menospreciar las tareas, personas y la estructura
Enfoque de la organización:	Organización formal	Organización informal	Organización formal e informal	Organización formal	Organización formal e informal	Organización formal e informal	Organización como un sistema	Variable dependiente del ambiente y de la tecnología
Concepto de la organización:	Estructura formal como conjunto de órganos, cargos y tareas de papeles	Sistema social como conjunto	Sistema social con objetivos a alcanzar	Sistema social como conjunto de funciones oficializadas	Sistema social intencionalmente construido y reconstruido	Sistema social cooperativo y racional	Sistema abierto	Sistema abierto y sistema cerrado
Figuras principales:	Taylor, Fayol, Gilbreth, Gantt, Gulick, Urwick, Mooney, Emerson	Mayo, Follett, Roethlisberger, Dubin, Cartwright, French, Zalesnick, Tannenbaum,	Drucker, Koontz, Jucius, Newmann, Odióme, Humble, Galinier, Scheh, Dale	Weber, Merton, Selznick, Goudner, Michels	Etzioni, Thompson, Blau, Scott	Simón, McGregor, Barnard, Argyris, Likert, Cyert, Bennis, Schein, March, Lawrence, Sayles, Lorsch, Beckhard	Katz, Kahn, Jhonson, Kast, Rosenzweig, Rice, Chuchman, Burns, Trist, Hicks	Thompson, Lawrence, Lorsch, Perrow
Características básicas de la administración:	Ingeniería humana/Ingeniería de producción	Ciencia social aplicada	Técnica social básica y administración por objetivos	Sociología de la burocracia	Sociedad de organizaciones y enfoque múltiple	Ciencia conductual aplicada	Enfoque sistémico: administración de sistemas	Enfoque contingencial: administración contingencial

Fuente: Adaptado de [5], página 540.

Tabla 5.2 Comparación entre las principales teorías de la organización con sus enfoques y énfasis (continuación).

ASPECTOS PRINCIPALES	ENFOQUES							
	TEORÍA CLÁSICA	TEORÍA DE LAS RELACIONES HUMANAS	TEORÍA NEOCLÁSICA	TEORÍA DE LA BUROCRACIA	TEORÍA ESTRUCTURALISTA	TEORÍA CONDUCTUAL	TEORÍA DE LOS SISTEMAS	TEORÍA DE LA CONTINGENCIA
Concepción del hombre:	Hombre económico	Hombre social	Hombre organizacional y administrativo	Hombre organizacional	Hombre organizacional	Hombre administrativo	Hombre funcional	Hombre complejo
Conducta organizacional del individuo:	Ser aislado que actúa como individuo (atomismo tayloriano)	Ser social que reacciona como miembro de un grupo social	Ser racional y social centrado en el alcance de objetivos individuales y organizacionales	Ser aislado que reacciona como ocupante de un cargo	Ser social que vive dentro de organizaciones	Ser racional tomador de decisiones en cuanto a la participación en las organizaciones	Desempeño de papeles	Desempeño de papeles
Sistema de incentivos:	Incentivos materiales y salariales	Incentivos sociales y simbólicos	Incentivos mixtos tanto materiales como sociales	Incentivos materiales y salariales	Incentivos mixtos, tanto materiales como sociales	Incentivos mixtos	Incentivos mixtos	Incentivos mixtos
Relación entre objetivos organizacionales y objetivos individuales:	Identidad de intereses. No existe conflicto perceptible	Identidad de intereses. Todo conflicto es indeseable y debe ser evitado	Integración entre objetivos organizacionales y objetivos individuales	No existe conflicto perceptible. Prevalecen los objetivos de la organización	Conflictos inevitables e inclusive deseables que llevan a la innovación	Conflictos posibles y negociables. Relación y equilibrio entre eficacia y eficiencia	Conflictos de papeles	Conflictos de papeles
Resultados alcanzados:	Máxima eficiencia	Satisfacción del obrero	Eficiencia y eficacia	Máxima eficiencia	Máxima eficiencia	Eficiencia satisfactoria	Máxima eficiencia	Eficiencia y eficacia

Fuente: Adaptado de [5], página 540.

ANEXO – III

ANEXO III.- ENCUESTA EFECTUADA A LOS USUARIOS DEL SECTOR OFICIAL



UNIDAD PARA EL USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA (UREE) Dtto. Capital

Proyecto de Investigación - Usuarios Sector Público

Fecha de llenado: / / 2011

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una "X" la casilla que corresponda a cada pregunta.

Agradecemos de antemano su tiempo y disposición para el llenado de esta encuesta.

ENCUESTADO: EDAD:

SEXO:

Cargo que ocupa

Nivel de instrucción

Profesión

Años de trabajo en la administración pública

PRIMERA PARTE DE LA ENCUESTA

n	Pregunta	NO	SI
1	¿Existe un documento, instrucción verbal, oficio o memorandum indicando las políticas de uso racional y eficiente de la energía en la Institución?		
2	¿Existe un plan de ahorro energético?		
3	¿Se han establecido formal o informalmente los objetivos y metas de ahorro energético en la Institución?		

Pregunta	Muy poco	Poco	Medio	Bastante	Mucho
4 ¿Qué grado relativo de importancia y prioridad tiene el tema del ahorro, con relación a los objetivos y metas de la organización?					

Pregunta	No	SI
5 ¿Existe algún programa a corto o mediano plazo, para emprender acciones en pro del ahorro energético?		

Pregunta	Muy poco	Poco	Medio	Bastante	Mucho
6 ¿Cómo considera usted que es la cantidad de recursos (económicos y/o humanos) asignados por sus superiores para ejecutar medidas para el ahorro?					

Pregunta	No	SI
7 ¿Existe en su Institución una unidad especializada o grupo de especialistas para la gestión energética ?		

Pregunta	Muy poco	Poco	Medio	Bastante	Mucho
8 En términos muy generales. ¿Cuál cree usted que es le grado de compromiso de todo el personal en el tema de ahorro energético ?					

	Pregunta	No	Si
9	¿Existe en su institución, individuos o grupos de personas con asignaciones específicas para controlar el ahorro energético?		
10	En el caso de existir individuos o grupos responsables del tema energético, ¿ Tienen la suficiente autoridad o potestad para coordinar acciones relacionadas con la gestión energética ?		

	Pregunta	Muy poco	Poco	Medio	Bastante	Mucho
11	¿Dispone la institución de los recursos humanos especializados (internos o externos) para asesorar en cuanto a temas de ahorro energético?					
12	¿Existe en su institución recursos tecnológicos para hacer seguimiento y control del ahorro energético (ejemplo: equipos registradores, software para cálculo, etc.)?					
13	¿Cómo nota en su organización la aceptación de los cambios en los procesos para adaptarlos a nuevos retos?					
14	¿Cuál cree Ud. que es el nivel de apoyo entre las distintas unidades o grupos que componen la institución, para lograr el ahorro energético?					
15	¿Cuál cree usted que es el grado de disponibilidad y acceso a la información sobre: comportamiento del consumo energético, consejos de ahorro, directrices, etc, dentro de su institución?					
16	¿En qué medida se involucran las autoridades superiores haciendo participación y seguimiento al tema energético ?					
17	¿Cómo considera que ha sido la formación del personal, mediante charlas o talleres en materia de ahorro energético?					
18	¿Existe algún incentivo ya sea monetario o no, que motive al personal para alcanzar la meta de ahorro energético?					
19	¿En qué medida dispone su institución de toda la información necesaria y las facultades para la toma de decisiones en materia de ahorro energético?					
20	El grado de libertad que se les da a los trabajadores o administradores para la toma de decisiones es:					

	Pregunta	No	Si
21	¿Existen indicadores de ahorro energético?		
22	¿Existe algún sistemas para el control y seguimiento del consumo energético en su institución?		
23	¿Existe algún procedimiento pre-establecido para la evaluación de la gestión energética. Ejemplo, sistemas de control de la calidad ?		

	Pregunta	Muy poco	Poco	Medio	Bastante	Mucho
24	¿Con qué frecuencia se hace seguimiento a las desviaciones entre el consumo actual de la Institución y la meta propuesta de reducción del 20% ?					
25	¿Qué cantidad de acciones correctivas, en caso de haberse obtenido desviaciones respecto a la meta de ahorro, se han tomado?					
26	¿Una vez obtenidos los resultados del ahorro, ya sean positivo o negativos, la información es discutida y compartida con los entes decisores?					

SEGUNDA PARTE DE LA ENCUESTA

Cultura Organizacional y Sistema de Valores

	Pregunta	Muy poco	Poco	Medio	Bastante	Mucho
27	¿En qué medida se promueve la innovación dentro de la Institución?					
28	¿Qué tanto está dispuesta la organización a asumir riesgos cuando toma decisiones, sabiendo su impacto socio-económico?					
29	¿Cómo considera que es la calidad de la atención que se le da a los usuarios, clientes y proveedores?					
30	¿Cuál cree usted que es el grado de motivación al logro de las metas de ahorro energético por parte del personal?					
31	¿Cuál es el nivel de bienestar que se considera poseen los trabajadores?					
32	¿Con cuánta frecuencia se rota al personal en sus puestos de trabajo?					
33	¿Qué tan importante es el trabajo en equipo ?					
34	¿Considera el personal que los cambios son necesarios e importantes ?					

Pregunta	No	Si
¿ Entre septiembre del 2010 hasta el día de hoy, su Institución, en la sede de mayor consumo, ha hecho obras de ampliación, cierre o entrega de espacios, así como la operación de plantas eléctricas que pudiesen haber alterado significativamente los resultados obtenidos de ahorro energético, de manera positiva o negativa ?		

Nota: Le pedimos su máxima colaboración en cuanto al llenado de esta encuesta. Le recordamos que la misma es totalmente anónima y servirá para llevar a cabo un proyecto de investigación en CORPOELEC para comprender y apoyar la gestión energética de los organismos públicos, aportando de esta manera a la consecución de las metas de ahorro energético y demás lineamientos establecidos por el ejecutivo nacional, en los Decretos No. 6.992 y resoluciones del MPPEE No. 73 y 77

Una vez concluida, se deberá enviar a la siguiente dirección de correo electrónico: UREE-CORPOELEC-DC@CANTV.NET o como segunda opción al correo afven2000@yahoo.com

oc



Gobierno Bolivariano
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular
para la Energía Eléctrica



ANEXO - IV

ANEXO IV.- ENCUESTA EFECTUADA A USUARIOS DEL SECTOR OFICIAL CON PONDERACION DE RESPUESTAS



UNIDAD PARA EL USO RACIONAL Y EFICIENTE DE LA ENERGÍA (UREE) Dtto. Capital
Proyecto de Investigación - Usuarios Sector Público

Fecha de llenado: / / 2011

INSTRUCCIONES: Por favor marque con una "X" la casilla que corresponda a cada pregunta.

Al final de cada pregunta, se le solicita que coloque en valor relativo o importancia que tiene ese elemento para la Gestión Energética en su organización. El monto total de los valores relativos a cada pregunta debe totalizar 100% al final de la hoja.

Agradecemos de antemano su tiempo y disposición para el llenado de esta encuesta.

ENCUESTADO: EDAD: SEXO:

Cargo que ocupa
Nivel de instrucción
Profesión
Años de trabajo en la administración pública

PRIMERA PARTE DE LA ENCUESTA

n	Pregunta	NO	SI	Importancia Relativa %
1	¿Existe un documento, instrucción verbal, oficio o memorandum indicando las políticas de uso racional y eficiente de la energía en la institución?	☐	☐	
2	¿Existe un plan de ahorro energético?	☐	☐	
3	¿Se han establecido formal o informalmente los objetivos y metas de ahorro energético en la institución?	☐	☐	

4	Pregunta	Muy poco	Poco	Medio	Bastante	Mucho	Importancia Relativa %
	¿Qué grado relativo de importancia y prioridad tiene el tema del ahorro, con relación a los objetivos y metas de la organización?	☐	☐	☐	☐	☐	

5	Pregunta	No	Si	Importancia Relativa %
	¿Existe algún programa a corto o mediano plazo, para emprender acciones en pro del ahorro energético?.	☐	☐	

6	Pregunta	Muy poco	Poco	Medio	Bastante	Mucho	Importancia Relativa %
	¿Cómo considera usted que es la cantidad de recursos (económicos y/o humanos) asignados por sus superiores para ejecutar medidas para el ahorro?	☐	☐	☐	☐	☐	

7	Pregunta	No	Si	Importancia Relativa %
	¿Existe en su institución una unidad especializada o grupo de especialistas para la gestión energética ?	☐	☐	

8	Pregunta	Muy poco	Poco	Medio	Bastante	Mucho	Importancia Relativa %
	En términos muy generales. ¿Cuál cree usted que es el grado de compromiso de todo el personal en el tema de ahorro energético ?	☐	☐	☐	☐	☐	

	Pregunta	No	Si	Importancia Relativa %
9	¿Existe en su institución, individuos o grupos de personas con asignaciones específicas para controlar el ahorro energético?			
10	En el caso de existir individuos o grupos responsables del tema energético, ¿ Tienen la suficiente autoridad o potestad para coordinar acciones relacionadas con la gestión energética ?			

	Pregunta	Muy poco	Poco	Medio	Bastante	Mucho	Importancia Relativa %
11	¿Dispone la institución de los recursos humanos especializados (internos o externos) para asesorar en cuanto a temas de ahorro energético?						
12	¿Existe en su institución recursos tecnológicos para hacer seguimiento y control del ahorro energético (ejemplo: equipos registradores, software para cálculo, etc.)?						
13	¿Cómo nota en su organización la aceptación de los cambios en los procesos para adaptarlos a nuevos retos?						
14	¿Cuál cree Ud. que es el nivel de apoyo entre las distintas unidades o grupos que componen la institución, para lograr el ahorro energético?						
15	¿Cuál cree usted que es el grado de disponibilidad y acceso a la información sobre: comportamiento del consumo energético, consejos de ahorro, directrices, etc, dentro de su institución?						
16	¿En qué medida se involucran las autoridades superiores haciendo participación y seguimiento al tema energético ?						
17	¿Cómo considera que ha sido la formación del personal, mediante charlas o talleres en materia de ahorro energético?						
18	¿Existe algún incentivo ya sea monetario o no, que motive al personal para alcanzar la meta de ahorro energético?						
19	¿En qué medida dispone su institución de toda la información necesaria y las facultades para la toma de decisiones en materia de ahorro energético?						
20	El grado de libertad que se les da a los trabajadores o administradores para la toma de decisiones es:						

	Pregunta	No	Si	Importancia Relativa %
21	¿Existen indicadores de ahorro energético?			
22	¿Existe algún sistemas para el control y seguimiento del consumo energético en su institución?			
23	¿Existe algún procedimiento pre-establecido para la evaluación de la gestión energética. Ejemplo, sistemas de control de la calidad ?			

	Pregunta	Muy poco	Poco	Medio	Bastante	Mucho	Importancia Relativa %
24	¿Con qué frecuencia se hace seguimiento a las desviaciones entre el consumo actual de la institución y la meta propuesta de reducción del 20% ?						
25	¿Qué cantidad de acciones correctivas, en caso de haberse obtenido desviaciones respecto a la meta de ahorro, se han tomado?						
26	¿Una vez obtenidos los resultados del ahorro, ya sean positivo o negativos, la información es discutida y compartida con los entes decisores?						

EL TOTAL DEBE SUMAR 0 %
100%

SEGUNDA PARTE DE LA ENCUESTA

Cultura Organizacional y Sistema de Valores

	Pregunta	Muy poco	Poco	Medio	Bastante	Mucho
27	¿En qué medida se promueve la innovación dentro de la institución?					
28	¿Qué tanto está dispuesta la organización a asumir riesgos cuando toma decisiones, sabiendo su impacto socio-económico?					
29	¿Cómo considera que es la calidad de la atención que se le da a los usuarios, clientes y proveedores?					
30	¿Cuál cree usted que es el grado de motivación al logro de las metas de ahorro energético por parte del personal?					
31	¿Cuál es el nivel de bienestar que se considera poseen los trabajadores?					
32	¿Con cuánta frecuencia se rota al personal en sus puestos de trabajo?					
33	¿Qué tan importante es el trabajo en equipo ?					
34	¿Considera el personal que los cambios son necesarios e importantes ?					

Pregunta	No	Si
¿ Entre septiembre del 2010 hasta el día de hoy, su institución, en la sede de mayor consumo, ha hecho obras de ampliación, cierre o entrega de espacios, así como la operación de plantas eléctricas que pudiesen haber alterado significativamente los resultados obtenidos de ahorro energético, de manera positiva o negativa ?		

Nota: Le pedimos su máxima colaboración en cuanto al llenado de esta encuesta. Le recordamos que la misma es totalmente anónima y servirá para llevar a cabo un proyecto de investigación en CORPOELEC para comprender y apoyar la gestión energética de los organismos públicos, aportando de esta manera a la consecución de las metas de ahorro energético y demás lineamientos establecidos por el ejecutivo nacional, en los Decretos No. 6.992 y resoluciones del MPPEE No. 75 y 77

Una vez concluida, se deberá enviar a la siguiente dirección de correo electrónico: UREE-CORPOELEC-DC@CANTV.NET o como segunda opción al correo afven2000@yahoo.com

oc



Gobierno Bolivariano
de Venezuela

Ministerio del Poder Popular
para la Energía Eléctrica



ANEXO V

ANEXO V.- TABLA 5.3 Distribución Chi cuadrado χ^2

p = Probabilidad de encontrar un valor mayor o igual que el Chi cuadrado tabulado, v = grados de libertad

v/p	0,001	0,0025	0,005	0,01	0,025	0,05	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,35	0,4	0,45	0,5
1	10,8274	9,1404	7,8794	6,6349	5,0239	3,8415	2,7055	2,0722	1,6424	1,3233	1,0742	0,8735	0,7083	0,5707	0,4549
2	13,815	11,9827	10,5965	9,2104	7,3778	5,9915	4,6052	3,7942	3,2189	2,7726	2,4079	2,0996	1,8326	1,597	1,3863
3	16,266	14,3202	12,8381	11,3449	9,3484	7,8147	6,2514	5,317	4,6416	4,1083	3,6649	3,2831	2,9462	2,643	2,366
4	18,4662	16,4238	14,8602	13,2767	11,1433	9,4877	7,7794	6,7449	5,9886	5,3853	4,8784	4,4377	4,0446	3,6871	3,3567
5	20,5147	18,3854	16,7496	15,0863	12,8325	11,0705	9,2363	8,1152	7,2893	6,6257	6,0644	5,5731	5,1319	4,7278	4,3515
6	22,4575	20,2491	18,5475	16,8119	14,4494	12,5916	10,6446	9,4461	8,5581	7,8408	7,2311	6,6948	6,2108	5,7652	5,3481
7	24,3213	22,0402	20,2777	18,4753	16,0128	14,0671	12,017	10,7479	9,8032	9,0371	8,3834	7,8061	7,2832	6,8	6,3458
8	26,1239	23,7742	21,9549	20,0902	17,5345	15,5073	13,3616	12,0271	11,0301	10,2189	9,5245	8,9094	8,3505	7,8325	7,3441
9	27,8767	25,4625	23,5893	21,666	19,0228	16,919	14,6837	13,288	12,2421	11,3887	10,6564	10,006	9,4136	8,8632	8,3428
10	29,5879	27,1119	25,1881	23,2093	20,4832	18,307	15,9872	14,5339	13,442	12,5489	11,7807	11,0971	10,4732	9,8922	9,3418
11	31,2635	28,7291	26,7569	24,725	21,92	19,6752	17,275	15,7671	14,6314	13,7007	12,8987	12,1836	11,5298	10,9199	10,341
12	32,9092	30,3182	28,2997	26,217	23,3367	21,0261	18,5493	16,9893	15,812	14,8454	14,0111	13,2661	12,5838	11,9463	11,3403
13	34,5274	31,883	29,8193	27,6882	24,7356	22,362	19,8119	18,202	16,9848	15,9839	15,1187	14,3451	13,6356	12,9717	12,3398
14	36,1239	33,4262	31,3194	29,1412	26,1189	23,6848	21,0641	19,4062	18,1508	17,1169	16,2221	15,4209	14,6853	13,9961	13,3393
15	37,6978	34,9494	32,8015	30,578	27,4884	24,9958	22,3071	20,603	19,3107	18,2451	17,3217	16,494	15,7332	15,0197	14,3389
16	39,2518	36,4555	34,2671	31,9999	28,8453	26,2962	23,5418	21,7931	20,4651	19,3689	18,4179	17,5646	16,7795	16,0425	15,3385
17	40,7911	37,9462	35,7184	33,4087	30,191	27,5871	24,769	22,977	21,6146	20,4887	19,511	18,633	17,8244	17,0646	16,3382
18	42,3119	39,422	37,1564	34,8052	31,5264	28,8693	25,9894	24,1555	22,7595	21,6049	20,6014	19,6993	18,8679	18,086	17,3379
19	43,8194	40,8847	38,5821	36,1908	32,8523	30,1435	27,2036	25,3289	23,9004	22,7178	21,6891	20,7638	19,9102	19,1069	18,3376
20	45,3142	42,3358	39,9969	37,5663	34,1696	31,4104	28,412	26,4976	25,0375	23,8277	22,7745	21,8265	20,9514	20,1272	19,3374
21	46,7963	43,7749	41,4009	38,9322	35,4789	32,6706	29,6151	27,662	26,1711	24,9348	23,8578	22,8876	21,9915	21,147	20,3372
22	48,2676	45,2041	42,7957	40,2894	36,7807	33,9245	30,8133	28,8224	27,3015	26,0393	24,939	23,9473	23,0307	22,1663	21,337
23	49,7276	46,6231	44,1814	41,6383	38,0756	35,1725	32,0069	29,9792	28,4288	27,1413	26,0184	25,0055	24,0689	23,1852	22,3369
24	51,179	48,0336	45,5584	42,9798	39,3641	36,415	33,1962	31,1325	29,5533	28,2412	27,096	26,0625	25,1064	24,2037	23,3367
25	52,6187	49,4351	46,928	44,314	40,6465	37,6525	34,3816	32,2825	30,6752	29,3388	28,1719	27,1183	26,143	25,2218	24,3366

Fuente: elaboración propia, adaptada a partir de [45]