



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ingeniería

**Proyecto de Ahorro de Energía y Calidad en el
Mantenimiento en una Empresa Hotelera**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

Ingeniero Mecánico Electricista

P R E S E N T A N :

Alfredo Espinosa Jiménez

Carlos Mauricio García de la Cadena Ramírez

César Gustavo Montalvo Javé

DIRECTOR: ING. CARLOS SÁNCHEZ MEJÍA VALENZUELA

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ESTA TESIS ESTÁ DEDICADA A: MIS JEFES, LA OLIS Y LA VIKY, PAME Y PAPÁ ALFREDO, MAMITA Y PAPITO, JAIME Y LA NENA, JIMMY, BERNA Y LA VIVIS, ALE, ALEJANDRO Y PABLITO, LA CHIQUIS, SOCORRO Y A LOS DEMÁS MIEMBROS DE MI FAMILIA. A GUSTAVITO Y MAU ¡LA HICIMOS, COMPAÑEROS! A LA UNIVERSIDAD. A LOS AMIGOS DEL CAFÉ DE FILOSOFÍA: CADAVAL, JAHACIEL, EL CONCHE, EL BRUJO, EL PAJARITO, Y GERMÁN. A TODOS LOS GRILLOS DE LA UNAM. A FER, LA YURI, MARTÍN, DWIGHT, MUNDITO Y A TODOS LOS QUE NOS APOYARON Y CREYERON EN EL PIE, ATENTANDO CONTRA LA MENTALIDAD CUADRADA DEL INGENIERO. A NUESTROS ADVERSARIOS POLÍTICOS, PORQUE SIN ELLOS ¿CONTRA QUIÉN HUBIÉRAMOS LUCHADO? A MIS MEJORES MAESTROS: ROBERTO ESPRÍU, CARLOS Y ELOISA, HUGO SERRANO, MARCIA, COLOMÉ, RODRÍGUEZ RESÉNDIZ, UBALDO, BENITO MARÍN, DYER, YOLANDA Y MIGLIANO, FÉLIX, URSUL, AVILA ESPINOSA, ROLANDO PERALTA Y MANFRED. A ADRIANA, PIPO, MAU, EL TIBURÓN, FRANCO, CHÉ-CHÉ, MILO, CLAU, CARLITOS, SERGIO... A TODOS MIS AMIGOS, TESOROS DE LA VIDA, Y A LOS QUE VENDRÁN. A LA SEÑORA MARIA ESTHER YA PEDRET, POR SU EJEMPLO. A LOS VERDADEROS HÉROES DE LA MONTAÑA.

ALFREDO

A mis padres y hermanos
a mis amigos
a la memoria de mis abuelas

Tu claridad e inteligencia
crean abismales diferencias entre tú y yo
comprometiéndonos a un esfuerzo colectivo.

La Habana, Cuba, Abril 1994

Agradecimientos

A mis padres y hermanos

A quienes realmente creyeron en alguno de nosotros

Gustavo

Indice

I. Introducción

- I.1. Ahorro de Energía
- I.2. Calidad en el Mantenimiento
- I.3. Objetivos de la Tesis
- I.4. Metodología y Alcances
- I.5. Anhelos y Aspiraciones

II. Marco Conceptual en Torno al Ahorro de Energía y la Calidad en el Mantenimiento.

III. Ahorro de Energía

- III.1. Introducción
- III.2. Objetivo
- III.3. Programa de Ahorro de Energía
- III.4. Etapa 1: Compromiso de la Alta Gerencia
- III.5. Etapa 2: Recolección de Datos y Análisis
- III.6. Etapa 3: Elaboración del Diagnóstico Energético
- III.7. Etapa 4: Aprobación del Presupuesto de Inversiones Requeridas

III.8. Etapa 5: Capacitación, Conscientización y Motivación del Personal

III.9. Etapa 6: Realización del Programa de Ahorro de Energía

III.10. Etapa 7: Seguimiento, Control y Evaluación

III.11. Conclusiones

IV. Calidad en el Mantenimiento

IV.1. Introducción

IV.2. Objetivo

IV.3. Diagnóstico de la Situación Actual

IV.4. Planteamiento de Metas

IV.5. Presentación del Plan

IV.6. Análisis de Problemas en Potencia

V. Conclusiones

VI. Bibliografía

I. Introducción

I.1. Ahorro de Energía

Los Tiempos del Derroche

Hasta hace unos 20 años, la situación prevaleciente en el mercado internacional de energía, específicamente en el mercado mundial de petróleo, permitió obtener tecnologías y procesos que no consideraban como un factor importante la eficiencia en el consumo, llegando a representar en algunos casos, un verdadero derroche de energéticos.

El Embargo Petrolero

Tal situación cambió de manera diametral como producto de la aplicación del embargo petrolero de 1973, lo cual propició el planteamiento de

interrogantes en relación a la forma de valorizar mejor los recursos energéticos que hasta entonces se habían creído inagotables.

Ahorro de Energía en México - Estrategias

Tal es el caso de México, que desde principios de los años ochenta inició sus esfuerzos en este campo. Actualmente, ante el nuevo proceso de globalización de los mercados internacionales y la búsqueda de un mayor equilibrio entre la economía y el medio ambiente, el ahorro de energía representa un factor fundamental para lograr una mayor productividad y competitividad en los mercados exteriores, y un elemento de base para eficientar los procesos productivos que impactan en mayor medida a los aspectos ambientales de nuestro país.

A nivel macroeconómico, la Estrategia Nacional para el Ahorro de Energía ya ha sido definida por el Gobierno Mexicano a través del establecimiento de los lineamientos y las metas de política energética contenidas en el Programa Nacional de Modernización Energética 1989-1994 y en los objetivos de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE), creada en septiembre de 1989. Sin embargo, a nivel microeconómico, las posibilidades reales de las empresas por obtener

reducciones importantes en sus consumos de energía, y por lo tanto en sus costos de operación son bajas, ya que la mayoría de ellas no cuenta todavía con una estrategia bien definida. A dichas empresas está dirigida la presente Tesis.

Programa de Ahorro de Energía

El aprovechamiento del potencial ahorro de energía existente en cualquier empresa debe establecerse a través del desarrollo de un Programa de Ahorro de Energía. Este programa tendrá como propósito estructurar y canalizar, en cada etapa y área, de manera congruente, los esfuerzos que se realicen, buscando como objetivo final la optimización del costo de la energía en los costos operativos de la empresa. Todo Programa de Ahorro de Energía debe partir de la premisa de que estas medidas de ahorro de energía son económicamente viables y tecnológicamente factibles.

Etapas de un Programa de Ahorro de Energía

Un Programa de Ahorro de Energía está constituido por las siguientes etapas:

Etapa 1: Compromiso de la Alta Gerencia

Un Programa de Ahorro de Energía que pretenda alcanzar los objetivos y metas planteadas en su implementación inicial requiere, como premisa, el compromiso de la alta gerencia de la empresa; no sólo para iniciar el programa, sino para asegurar su ejecución y calidad, y para otorgar la garantía de continuidad.

Etapa 2: Recopilación de Datos y Análisis

Para estructurar eficientemente el Programa de Ahorro de Energía, se deberá contar con una base de datos completa y detallada de los consumos energéticos.

Etapa 3: Elaboración del Diagnóstico Energético

La herramienta clave que asegura resultados óptimos con un Programa de Ahorro de Energía es un análisis técnico completo y detallado del consumo de energía en todas las áreas de la empresa. Esta herramienta se conoce comunmente como

Diagnóstico Energético, y es indispensable para identificar el potencial de ahorro energético y para desarrollar las bases técnicas y financieras del Programa de Ahorro de Energía.

Etapa 4: Aprobación del Presupuesto de Inversiones Requeridas

Una vez terminado el Diagnóstico Energético y establecidas las metas a alcanzar en materia de ahorro de energía, se procederá a elaborar y depurar el Programa de Ahorro de Energía, con el propósito de presentarlo a la alta gerencia de la empresa.

La asignación de recursos para implementar y llevar a cabo las medidas de ahorro de energía corresponderá a la alta gerencia. Esta tendrá que aprobar cualquier gasto importante comprendido en el Programa de Ahorro de Energía.

Etapa 5: Capacitación, Conscientización y Motivación del Personal

Para el éxito del programa es indispensable conscientizar a todo el personal de la empresa sobre

la importancia que para el mundo, el país y la empresa tiene el ahorro de energía, y motivarlo para que asuma como responsabilidad propia el llevar a cabo acciones concretas para conseguirlo. La capacitación del personal técnico en los análisis y las tecnologías de conservación de la energía, así como en programas de mantenimiento adecuados resulta, así mismo, fundamental.

Etapa 6: Realización del Programa de Ahorro de Energía

Una vez que las medidas de ahorro de energía han sido identificadas y las inversiones de capital aprobadas, se procede a la etapa de realización del Programa. Este es el paso de mayor importancia y, aunque es un paso lógico, muchas veces no se lleva a cabo por desinterés, descuido o negligencia.

Etapa 7: Seguimiento, Control y Evaluación

La etapa de seguimiento, control y evaluación, es el paso final en un Programa de Ahorro de Energía. En esta etapa se asegura que todos los elementos del programa se lleven a cabo.

I.2. Calidad en el Mantenimiento

Calidad en el Mantenimiento en México

Hasta hace pocos años, la situación de mercado cerrado, protegido, propició en México la ausencia generalizada de una cultura corporativa de la calidad, manifestándose notablemente en el área del mantenimiento de las empresas, donde ha existido entre los niveles gerenciales la falsa creencia de que representa un gasto inútil.

Mantenimiento Hotelero en México

En el área de la hotelería, esta situación cambió de manera importante al abrirse el mercado a las grandes cadenas operadoras transnacionales, quienes trajeron a sus propiedades en México los mismos estándares de calidad con los que operan en todo el mundo. Sin embargo, estos cambios han llegado básicamente a los hoteles operados por estas grandes cadenas y a aquellos que compiten con ellos en las principales ciudades y destinos turísticos. En el resto de la industria, es decir en hoteles medianos o

pequeños operados por los mismos propietarios, la situación ha cambiado poco o nada debido en gran medida a la falta de una estrategia bien definida. A dichas empresas está dirigida esta tesis.

Ventaja Competitiva

Queremos enfatizar el hecho de que el mantenimiento de calidad representa una ventaja competitiva muy importante para cualquier empresa. Más aún en el caso de las empresas hoteleras, ya que el aumento de la oferta a nivel mundial y nacional ha coincidido con una fuerte crisis económica en la mayoría de los países. Esto se ha traducido en una gran disminución de la demanda, acompañada por la consecuente caída en los precios y el aumento en las expectativas y la selectividad de los clientes, quienes tienen acceso a hoteles cada vez mejores y más baratos.

De ahora en adelante, los hoteles que permanezcan competitivos en el mercado habrán de contar con un mantenimiento de excelencia cuya seguridad, eficiencia y economía estén a nivel de competitividad internacional.

I.3. Objetivos de la Tesis

Los propósitos de nuestra Tesis son los siguientes:

1.- Disminuir significativamente el consumo de energía en una empresa hotelera y su correspondiente impacto ambiental negativo de manera económicamente viable y financieramente atractiva; con la restricción de no disminuir la comodidad del cliente.

y

2.- Alcanzar la calidad en el mantenimiento de una empresa hotelera con niveles internacionales de seguridad, eficiencia y economía, teniendo como filosofía incrementar la satisfacción del empleado al realizar su trabajo.

I.4. Metodología y Alcances

Metodología

Paso 1.- Se definen uno o varios objetivos, así como las restricciones iniciales que hubieran de cumplirse.

Paso 2.- Partiendo de él o los objetivos, se identifican los conceptos claves a trabajar y se definen todos ellos para que tanto los autores de la Tesis como sus lectores estén hablando el mismo idioma. Este conjunto de definiciones forma el marco conceptual al que, por su importancia y extensión le estamos dedicando un capítulo entero en esta Tesis.

Paso 3.- En una investigación de campo consistente en observaciones, inspecciones, encuestas y entrevistas realizadas en la empresa, se identifican todas aquellas situaciones o variables que definen la problemática de la empresa y por lo tanto intervienen de manera relevante para permitir o no que se alcancen los objetivos. Los resultados de la investigación de campo conforman el diagnóstico de la situación actual de la empresa.

Paso 4.- Se propone un plan para la solución de la problemática detectada de acuerdo con los objetivos planteados inicialmente.

Paso 5.- Se define un plan de seguimiento, que consiste en las fechas y formas en que se dará seguimiento a la aplicación y funcionamiento del plan propuesto en el paso anterior, para poder detectar y corregir a tiempo diferencias entre lo real y lo planeado.

Alcances

Partiendo de las necesidades del hotel que se corresponden con los objetivos de esta Tesis, que son las de ahorrar energía y aumentar la calidad del mantenimiento con seguridad, eficiencia y economía, plantearémos en esta Tesis un Programa de Ahorro de Energía y un Plan de Mantenimiento.

Nuestro propósito al hacerlos no es el de ser exhaustivos al grado de llegar a una maximización total del ahorro energético o alcanzar el más alto grado posible de calidad en el mantenimiento. Lo que pretendemos es alcanzar una recuperación rápida en el campo económico, junto con eficiencia y seguridad en el campo técnico.

La rapidez con la que lleguen los resultados (en particular los económicos, para reinvertirlos) es un factor de vida o muerte para esta empresa, ya que por sus tendencias de despilfarro y mala planeación, tanto administrativa como energética, puede llegar en un tiempo relativamente corto al colapso tanto en seguridad, eficiencia y economía, como en costos y utilidades.

I.5. Anhelos y Aspiraciones

Alfredo Espinosa

Al escribir esta Tesis, he buscado aplicar en beneficio no sólo de la empresa en cuestión, sino de todos los hoteles similares, algunos de los conocimientos adquiridos durante la carrera de Ingeniería Industrial, así como la experiencia acumulada durante un año de labores en el Hotel Posada Jacarandas de Cuernavaca, Morelos.

Pienso que es muy importante que los profesionistas, y en especial los egresados de las universidades públicas, defendamos las fuentes de

empleo; particularmente en momentos de recesión económica como los que se viven actualmente en México y en muchos otros países. La empresa sobre la que escribimos nuestra Tesis genera empleos directos para más de 130 personas, lo que implica que al menos otras tantas familias obtienen su sustento de este negocio.

Sin embargo, las implicaciones de nuestro trabajo van mucho más allá, pues como se menciona hojas atrás, hay centenares de hoteles en todo el país que se encuentran en la misma situación que aquel sobre el que escribimos. Pero más importante aún es el hecho de que estos hoteles son sólo una muestra representativa del grupo de las medianas, pequeñas y micro empresas de México, la inmensa mayoría de las cuales atraviesan en estos momentos por una severa crisis que pone en entredicho sus posibilidades de supervivencia. Si tomamos en cuenta que es precisamente éste sector de la economía mexicana el que más empleos directos produce, resalta aún más la urgencia de hacer algo por dichas empresas.

La Tesis se enfoca, a través de la relevante área del mantenimiento hotelero, al sector Turismo, que tiene un gran potencial como generador de divisas y empleos para nuestro país. México debería ser una potencia mundial en el ramo, dada la privilegiada combinación de cercanía geográfica al enorme

mercado de los Estados Unidos y Canadá con nuestras maravillosas ciudades, zonas arqueológicas, cultura, clima, playas y demás bellezas naturales.

Pero la Tesis se enfoca también al sector Ahorro de Energía, en donde a todos nos esperan muchos y muy importantes beneficios si logramos utilizarla en forma óptima. Entre otros se encuentra el que se aprovecharía la capacidad instalada actual para dar servicio a más industrias y coadyuvar así al desarrollo del país sin tener que invertir tantos recursos para dotarlo de la energía necesaria. Sin embargo, el beneficio más importante es el ecológico, ya que disminuirían las emisiones contaminantes.

Por todo lo anterior, estoy sumamente satisfecho de haber puesto, junto con mis compañeros y amigos, mi grano de arena en favor tanto de la preservación y ampliación de la planta de empleos de nuestro país, como de la defensa del medio ambiente.

Como ingeniero, pondré en práctica mis conocimientos, habilidades y aptitudes en beneficio del pueblo de México --que fue quien financió mis estudios-- a través de la creación, preservación y engrandecimiento de empresas cuyos procesos productivos tengan el mínimo impacto ambiental

negativo posible, para generar los empleos y la riqueza que a todos nos aprovechan.

Mauricio García de la Cadena

Actualmente, el cuidado y buen aprovechamiento de los recursos naturales deben ser las prioridades de cualquier persona en el mundo. Yo no aprendí ninguna receta de algún libro de cálculo para servir a mi gente como ingeniero; encontré en aquella larga jornada de 5 años las dosis necesarias para plantear una respuesta a estos importantes temas. En esa jornada encontré las armas necesarias para laborar junto con mis dos amigos y muchos otros más.

Mi propósito en esta Tesis no es el de imprimir algún estilo de cierta sabiduría en los lectores, es un consejo. Mi deseo más allá de la Tesis es el encuentro del hombre con la secreta revelación de la naturaleza; es también poder fundir los sueños de unos con las realidades de otros. Debemos tomar una consciencia directa de lo que nos rodea y de los caminos de la transformación y no después, cuando parece tarde, que hemos construido una limitación tan exagerada que matamos lo vivo en vez de conducir la vida a desenvolverse y florecer.

El ingeniero no es un pequeño Dios; no está signado por un destino cabalístico superior. Si el ingeniero llegase a alcanzar una sencilla consciencia, se incorporaría totalmente a esa nunca gastada lucha por consignar cada uno en manos de otros su ración de compromiso, su dedicación, su trabajo común de cada día y de todos los hombres. Siendo así, el ingeniero tomará parte en el sudor, el pan, el vino, y en el sueño de la humanidad entera.

Gustavo Montalvo

Mis alcances pretendidos con la realización de esta Tesis van más allá del blanco y del negro, más allá del hecho de lograr un ahorro energético, una calidad determinada en el mantenimiento. Es encontrar una relación genérica entre todas las disciplinas del quehacer empresarial, que a pesar de la gran cantidad de variables tan distintas en magnitud, espacio y tiempo, estas poseén un centro o periferia en común que las puede hacer mover de maneras predictibles¹, y de manera inductiva poder darme cuenta que verdades hay pocas y muy congruentes.

¹ Véase marco de referencia.

Con esto hacer más facil el procesamiento y análisis de la gran cantidad de información y datos que tenemos a nuestro alcance, en este proceso de adaptación a la competitividad.

En cuanto a mis aspiraciones, me gustaría aplicar la parte estructural de la Tesis en todo lo que se presente con una problemática análoga, y seguir un estudio de manera integral. Además de conocer problemas ubicados en otras realidades, y poder adicionarlos a un proceso retroalimentativo y dialéctico, y con esto tener un mayor desarrollo humanoeconómico más grato y generalizado.

El destino ya está escrito,
por lo tanto puedes hacer lo que
te dé la gana.

Gracias a la vida por
haberme dado tanto.

II. Marco Conceptual en Torno al Ahorro de Energía y la Calidad en el Mantenimiento

El propósito de este capítulo es definir los conceptos más importantes que serán utilizados en el cuerpo de la presente Tesis para eliminar, mediante el manejo de términos semánticos y conceptuales comunes, las ambigüedades a que pudieran dar lugar las distintas interpretaciones de dichos conceptos. También pretendemos auxiliar al lector que no esté familiarizado con los términos de Ingeniería que aparecerán más adelante.

Para mayor claridad, los conceptos que aparezcan en alguna definición y que cuenten con definición propia en éste mismo capítulo aparecerán en letras cursivas. Con el mismo fin, las abreviaturas o símbolos de las magnitudes físicas definidas en este capítulo se escribirán entre paréntesis o sin ellos, mientras que las abreviaturas o símbolos de las unidades correspondientes a dichas magnitudes se escribirán siempre entre corchetes.

Definiciones

Actividades de Mantenimiento: Son todas aquellas actividades que se tienen que llevar a cabo para conservar funcionando en buen estado y en condiciones de seguridad, eficiencia y economía, las *instalaciones de una empresa*.

Según la frecuencia con que se realizan, hay tres tipos de actividades de *mantenimiento*, a saber:

Actividades Diarias: Son aquellas actividades de *mantenimiento* que se deben realizar todos los días, sin excepción alguna. Al ser actividades de rutina, no resulta conveniente incluirlas en un *Plan de Mantenimiento*, puesto que quitarían espacio y restarían claridad. Es obligación de cada uno de los operarios cumplir las que estén consideradas dentro de su *perfil de puesto*. La supervisión de este tipo de actividades debe ser selectiva y sorpresiva.

Si un operario realiza una actividad con mucha frecuencia, pero no forma parte de su rutina diaria, entonces es *actividad eventual*.

Actividades Periódicas: Son aquellas actividades de *mantenimiento* que se deben realizar con una frecuencia determinada, ya sea

semanal, quincenal, trimestral o cualquier otra (excepto diaria). Estas son precisamente las que deben considerarse para la elaboración de un *Plan de Mantenimiento*.

Actividades Eventuales: Son aquellas actividades de *mantenimiento* que se realizan con una frecuencia indeterminada, y que el operario puede resolver aplicando sus conocimientos y habilidades (como se definen en su *perfil de puesto*). La naturaleza aleatoria de su ocurrencia impide que sean consideradas en un *Plan de Mantenimiento*. En el momento en que se necesiten realizar, la instancia adecuada dentro de la empresa decidirá si las realiza el personal de la misma o si se contrata a otra empresa para realizarlas.

Según las disciplinas o especialidades involucradas, las actividades de *mantenimiento* pueden dividirse en:

Albañilería: todas las actividades relacionadas con la obra civil (entre otras: construcción, destrucción y reconstrucción de edificios y sus partes).

Albercas: todo lo relacionado con el aseo y cuidado de las mismas (entre otras: aspirar, clorar, filtrar, lavar los bordes, quitar las hojas y

mantener constantes la temperatura y pH del agua).

Carpintería: todas las actividades relacionadas al trabajo de la madera (entre otras: corte, ensamble, cepillado, lijado y barnizado), excepto la *ebanistería*.

Cómputo: Reparaciones diversas a las instalaciones y *equipos* que componen el *sistema de almacenamiento y proceso de información*.

Comunicaciones: reparaciones a las distintas partes que componen el *sistema de comunicaciones*.

Electricidad: reparaciones a las distintas partes de los *sistemas de distribución eléctrica y de iluminación*.

Gas: Reparaciones a las instalaciones que componen el *sistema de distribución y almacenamiento de gas*.

Herrería: todas las actividades relacionadas al trabajo del fierro y otros metales (entre otras: corte, soldadura eléctrica y autógena, diseño y elaboración de piezas metálicas sencillas).

Pintura: de brocha gorda (interiores y exteriores de edificios), de detalle (entre otras: pintura, laqueado y barnizado de muebles).

Plomería: reparaciones a las distintas partes de los *sistemas de agua potable y drenaje y alcantarillado*.

Refrigeración: Reparaciones diversas a las instalaciones que componen el *sistema de almacenamiento de perecederos*.

Reparación de Motores: tanto eléctricos como de combustión interna.

Reparaciones a Calderas y Calentadores: entre otras: deshollinado, cambio de sellos, limpieza de tubos y sustitución de quemadores.

Reparaciones Diversas: Las que se realizan a las instalaciones y *equipos* que componen los *sistemas de: procesamiento de alimentos, agua tratada y riego de áreas verdes, distribución y almacenamiento de gas, distribución y almacenamiento de diesel, prevención y combate de incendios, procesamiento de ropa, preservación de áreas verdes y reciclaje de la basura orgánica, transporte de personas, insumos y desperdicios*, y en las áreas de oficinas, habitaciones, instalaciones deportivas,

SPA, recepción y lobby, y almacén general, entre otros.

Ambiente S.O.L.: Cuando en las *instalaciones de una empresa* existen seguridad, orden y limpieza.

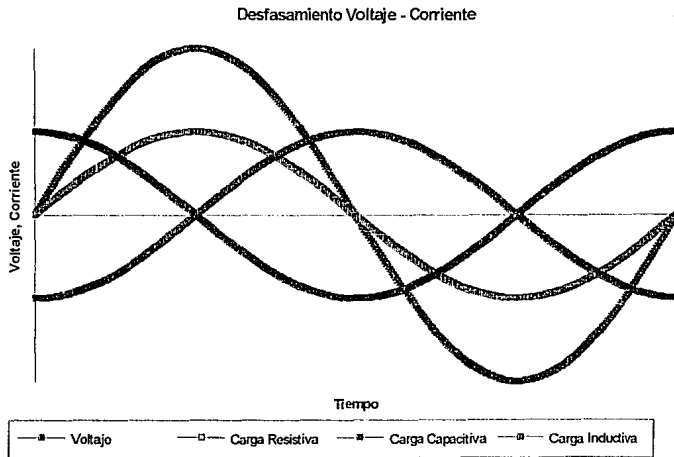
Ampere [A]: Es la *intensidad de corriente* constante que, si se mantiene en dos conductores rectilíneos paralelos de longitud infinita, sección transversal circular despreciable y separados por una distancia de 1 metro en el vacío, produce entre estos una *fuerza* igual a 2×10^{-7} newtons por metro de longitud.

Angulo de Desfasamiento (Angulo de Fase) (Θ): Es el ángulo que se forma entre la corriente y el voltaje en circuitos de corriente alterna (similar al ángulo que se forma entre la *fuerza* y la velocidad de la analogía mecánica).

El Angulo de Desfasamiento depende del tipo de *carga* que se está alimentando al circuito. Al aplicar un *voltaje* a una *carga* resistiva, la *corriente* que ésta toma se encuentra en fase con el *voltaje*, es decir que el ángulo de desfasamiento es igual a 0° , como puede observarse en la figura 1, donde se muestran las ondas de *voltaje* y *corriente*.

En el caso de las *cargas* reactivas, la *corriente* se desfasa 90° , en atraso si es inductiva y en adelante si es capacitiva (ver figura 1).

Figura 1



Angulo Sólido (\mathcal{W}): Es la relación entre el área de un *casquete* esférico y el radio de la esfera a la cual pertenece dicho *casquete*. Su unidad es el *estereorradián* [sr].

Áreas de un Hotel: Son las distintas zonas que componen un hotel. Por lo general encontramos las siguientes:

- Oficinas
- Habitaciones
- Jardines
- Albercas
- Instalaciones Deportivas (tennis, frontón, squash, paddle - tennis, gimnasio)
- SPA (estética, zona de masajes, baño sauna, baño de vapor, jacuzzi)
- Recepción y Lobby
- Restaurantes y Bares
- Cocinas
- Cámaras de Refrigeración y Congelación
- Talleres
- Subestación
- Cuarto de Máquinas
- Área de Lavado y Planchado
- Almacenes (General y de Perecederos)
- Zona de Distribución y Almacenamiento Temporal de la Basura
- Zona de Proceso de la *Composta*
- Vivero

Por sus funciones se dividen en:

Áreas Comunes de Empleados: Son todas aquellas áreas en las que los huéspedes no pueden entrar, y que los empleados utilizan para fines distintos a su trabajo. Entre ellas encontramos: comedor de empleados, baños de empleados, pasillos.

Áreas Comunes de Huéspedes: Son todas aquellas áreas que pueden ser utilizadas por todos los huéspedes. Entre ellas se encuentran: recepción, lobby, restaurante, bar, pasillos, salones y jardines.

Áreas de Trabajo: Son todas aquellas áreas en las que los huéspedes no pueden entrar, y en las que los empleados desarrollan sus labores. Se dividen en tres tipos, a saber:

Áreas de Trabajo No Restringidas: Son aquellas a las que pueden tener acceso todos los empleados, como los patios de servicio, entre otras.

Áreas de Trabajo Restringidas No Peligrosas: Son aquellas a las que por motivos de seguridad de la empresa sólo tienen acceso ciertas personas. Entre ellas encontramos: oficinas y almacenes.

Áreas de Trabajo Restringidas

Peligrosas: Son aquellas en las que existen riesgos de accidente, y por lo mismo sólo tiene acceso el personal capacitado que ahí labora. Entre ellas encontramos: subestación, talleres, calderas y cocinas.

Beneficios Ecológicos: La disminución de las emisiones contaminantes que se consigue al disminuir el consumo de *energía*; ya que en México la mayor parte de la *energía* se obtiene a través de la combustión de hidrocarburos.

Por ejemplo, según cifras de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE), cada 1,000 lámparas ahorradoras tipo “tubo slimline” de 60 [W] aportan los siguientes beneficios ecológicos:

<u>Beneficio Ecológico</u>	<u>En un Año</u>	<u>En su Vida Útil</u>
Reducción de CO ₂	27,374 [Kg]	82,543 [Kg]
Reducción de SO ₂	504 [Kg]	1,501 [Kg]
Reducción de NO _x	56 [Kg]	167 [Kg]
Conservación de Combustóleo	11,593 [lt]	34,503 [lt]
Reducción de Consumo de Agua	142,634 [lt]	424,505 [lt]

Fuente: CONAE

Calidad: Cumplir las especificaciones y requisitos del *cliente*, y satisfacer sus expectativas.

La filosofía de la calidad es hacer las cosas bien a la primera para que el *cliente* regrese y nos recomiende. La calidad es un concepto aristotélico: se logra o no se logra; es decir, no hay tintes medios.

Calidad en el *Mantenimiento:* Consiste en ejecutar las acciones encaminadas a conservar funcionando en condiciones de seguridad, eficiencia y economía a niveles internacionales todas las *instalaciones de una empresa* para que el *cliente interno* quede satisfecho en sus expectativas y especificaciones, y pueda a su vez efectuar con *calidad* las labores encaminadas a brindar un producto o servicio al *cliente externo*.

Calor (Q): Es una forma de *energía* en transición, es decir, que está pasando de un cuerpo a otro. Su unidad es el *Joule* [J].

Candela [Cd]: Se define como la *intensidad luminosa* de una fuente puntual que emite un *flujo luminoso* de 1 *lumen* [lm] en un *ángulo sólido* de 1 *estereorradián* [sr].

$$[\text{Cd}] = \frac{[\text{lm}]}{[\text{sr}]}$$

donde [lm] son lúmenes, y [sr] estéerorradianes.

Carga: Cantidad de *energía* eléctrica acumulada en un cuerpo; o consumo de *energía* eléctrica que realiza un aparato o dispositivo. De acuerdo con la segunda definición, en los circuitos eléctricos se distinguen dos tipos básicos de cargas: las resistivas y las reactivas. Estas últimas se dividen a su vez en inductivas y capacitivas.

La mayoría de las cargas en las instalaciones eléctricas son una combinación de los tipos básicos que se han descrito, predominando las de naturaleza inductiva como: motores de inducción, balastos para lámparas fluorescentes, y soldadoras de arco entre otras, cuyo *factor de potencia* es en atraso, por el retardo de la *corriente* en relación al *voltaje*. Precisamente las cargas inductivas son el origen del bajo *factor de potencia*, con los inconvenientes que ocasiona, y para contrarrestarlas se emplean cargas capacitivas que, por sus características, se oponen a sus efectos.

Casquete: Parte de la superficie de una esfera cortada por un plano que no pasa por su centro.

Cliente: Es aquella persona o institución que recibe el producto o servicio que hacemos. Hay dos tipos de cliente, a saber:

Cliente Interno: Es aquella persona o grupo de personas que pertenece o labora en la misma empresa que nosotros y que recibe el producto o servicio que hacemos.

Cliente Externo: Es aquella persona o grupo de personas que no pertenece o labora en la misma empresa que nosotros y que recibe el producto o servicio que hacemos. Generalmente paga a nuestra empresa por el producto o servicio recibido.

Comodidad del Cliente: En un hotel, es el cumplimiento de las *expectativas y especificaciones* del *cliente* que están relacionadas con la presentación de su habitación y de todas las *áreas del hotel* por las que pueda pasar o en las que pueda estar.

Composta: Mezcla de productos orgánicos deshechados que al descomponerse siguiendo un proceso controlado se convierten en abono.

Corriente (Intensidad de Corriente) (I): Es el flujo de cargas eléctricas a través de un conductor. Su unidad es el *Ampere* [A]. Según su comportamiento en el tiempo, hay dos tipos de corriente.

Corriente Alterna (CA ó AC): Es aquella que cambia su sentido a través del conductor con una *frecuencia* determinada.

Corriente Directa (CD ó DC): Es aquella que no cambia su sentido a través del conductor.

Curva Fotométrica (Curva de Distribución Luminosa): Haciendo pasar un plano por el eje de simetría de un *sólido fotométrico* se obtendría una sección denominada curva de distribución luminosa o curva fotométrica. Mediante la curva fotométrica de un *manantial* se puede determinar con exactitud la *intensidad luminosa* en cualquier dirección, dato necesario para los cálculos de iluminación.

Las curvas fotométricas se dan referidas a un *flujo luminoso* de 1,000 [lm] y, como el caso general es que la *fuentes de luz* emita un *flujo luminoso*

diferente, los valores de *intensidad luminosa* correspondientes se encuentran mediante una simple relación.

Diagnóstico de la Situación Actual: El conjunto de los resultados o valores de los *indicadores* y *parámetros*. Puede darse hasta en dos niveles: el proveniente de la investigación bibliográfica (generalmente de estadísticas) y el proveniente de la investigación de campo.

Distribución Luminosa: El conjunto de la *intensidad luminosa* de un *manantial* en todas las direcciones.

Ebanistería: Es el trabajo fino de la madera. No es una labor de *mantenimiento*, sino más bien de artesanía. Entre este tipo de trabajos podemos mencionar la marquetería y los tallados.

Económicamente Viable: Significa que la inversión en un proyecto sí se recupera con las utilidades que el mismo proyecto genera.

Eficiencia: Es una medida de la *productividad*.

Eficacia Luminosa (Rendimiento Luminoso) (η):

La eficacia o rendimiento luminoso de una *fuentes de luz* indica el *flujo luminoso* que emite la misma por cada unidad de *potencia* eléctrica consumida para su obtención. El rendimiento o eficacia luminosa se representa por la letra griega η y sus unidades son *lúmenes por watt* [lm/W]:

$$\eta = \frac{\phi \text{ [lm]}}{W \text{ [watt]}}$$

donde “ ϕ ” representa al *flujo luminoso* y “W” a la *potencia* eléctrica.

Energía (E): Causa capaz de transformarse en *trabajo*. Su unidad es el *Joule* [J].

Energía Luminosa (Cantidad de Luz) (Q): Se determina por la *potencia luminosa* o *flujo luminoso* por unidad de tiempo. La cantidad de luz se representa por la letra Q y su unidad es el [*lumen - hora*]:

$$Q = \phi t$$

donde “ ϕ ” representa al *flujo luminoso* y “ t ” al tiempo.

Equipo: Colección de utensilios, instrumentos y aparatos especiales para realizar un trabajo.

Especificaciones: Son las características objetivas, como dimensiones, tiempo de entrega, y ubicación de su mesa en un restaurante, entre otras, que el *cliente* espera del producto o servicio que va a recibir. Por lo general, el *cliente* sí anuncia al proveedor sus especificaciones antes de recibir el bien o servicio.

Estereorradián [sr]: Es el *ángulo sólido* que, con su vértice en el centro de una esfera, limita un área en la superficie de la esfera igual a la de un cuadrado que tiene por lado el radio de la esfera.

Expectativas: Son las características subjetivas, como amabilidad y belleza, entre otras, que el *cliente* espera del producto o servicio que va a recibir. Por lo general, el *cliente* no anuncia al proveedor sus expectativas antes de recibir el bien o servicio (por

ejemplo, no se sienta en la mesa de un restaurante y le dice al mesero “espero que sea usted amable conmigo”), aunque sí las tiene muy presentes.

Factor de Potencia (FP) (Cos Θ) (Factor de Corrección): Es el coseno del ángulo (Θ) que se forma entre la corriente y el voltaje en circuitos de corriente alterna (similar al ángulo que se forma entre la *fuerza* y la velocidad de la analogía mecánica). Con frecuencia suele expresarse en términos de porcentajes.

Hay que multiplicar por el factor de potencia al producto del *voltaje* por la *corriente* (*potencia aparente*) para obtener la *potencia real*. Esto significa que el factor de potencia es indicativo de la eficiencia con que se está utilizando la *energía* eléctrica para producir un *trabajo* útil.

Para calcular el valor de la *potencia reactiva* KVAR de los capacitores necesaria para corregir el factor de potencia en una instalación cuya *carga* demanda una *potencia activa* de magnitud KW, con un factor de potencia $\cos \Theta_1$, a un nuevo valor $\cos \Theta_2$ se puede utilizar la siguiente expresión:

$$\text{KVAR} = \text{KW} (\tan \Theta_1 - \tan \Theta_2)$$

derivada del triángulo rectángulo representativo de la *potencia total, potencia activa y potencia reactiva.*

Para mayor información, ver “*Angulo de Desfasamiento*”.

Fenómeno Periódico: Es aquel fenómeno que se repite con una *frecuencia* determinada.

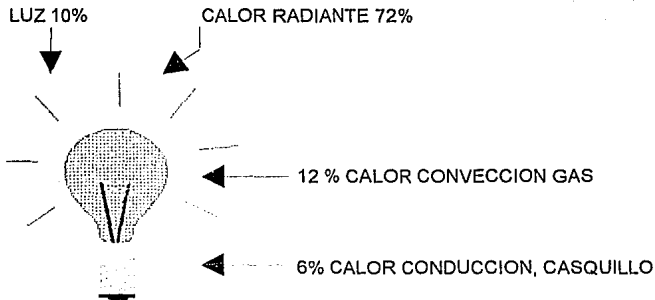
Financieramente Atractivo: Significa que la inversión en un proyecto se recupera en un plazo que resulta atractivo para el inversionista.

Flujo Luminoso (Potencia Luminosa) (ϕ): A la *energía* radiante de una *fuentes de luz* que produce una sensación luminosa se le llama *flujo* luminoso o *potencia* luminosa. El *flujo* luminoso se representa por la letra griega ϕ y su unidad es el *lumen* [lm].

La *energía* transformada por los *manantiales* luminosos no se puede aprovechar totalmente para la producción de luz. Por ejemplo, una *lámpara incandescente* consume una determinada cantidad de *energía eléctrica* que se transforma en *energía* radiante; pero sólo una pequeña parte es percibida

por el ojo en forma de luz, mientras que el resto se pierde en forma de *calor* (ver figura 2).

Figura 2



Frecuencia (f): Número de *periodos* por unidad de tiempo de un *fenómeno periódico*. Su unidad es el *Hertz* [Hz].

Fuerza (F): Acción mecánica susceptible de producir la restricción, la deformación o la aceleración de un sistema lineal. Su unidad es el *Newton* [N].

Gravedad: Esta definición desea expresar las prioridades de ejecución cuantificando los costos que representa el no hacerlo en un intervalo determinado de tiempo. Consideramos tres niveles de gravedad:

Gravedad de Alto Costo: Más de N\$500.00 diarios.

Gravedad de Mediano Costo: de N\$50.00 a N\$500.00 diarios.

Gravedad de Bajo Costo: Menos de N\$50.00 diarios

por ejemplo, no echar a andar la cámara de congelación tiene un costo diario de N\$1,500.00, más el valor de los insumos que tenga en existencia; por lo tanto el criterio es el de gravedad de alto costo.

Hertz [Hz]: Es la *frecuencia* de un *fenómeno periódico* cuyo *período* es 1 segundo.

Indicador: Las relaciones numéricas que se pueden establecer entre dos *parámetros*. Por ejemplo (ver definición de "*parámetro*"), un indicador sería $I_{1-1} = P_{1-3}/P_{1-1}$ = Porcentaje de la población que es menor de 32 años.

Instalaciones de una Empresa Hotelera: Son los *sistemas* compuestos por maquinaria y *equipo* que encontramos funcionando en un hotel. Por lo general se cuenta con los siguientes:

Sistema de Agua Potable: Pozo o toma de agua de la red municipal, medidores de flujo, tubería de agua caliente y fría, bombas, tinacos, cisternas, tanque hidroneumático, calderas, calentadores, filtros, intercambiador de *calor*, llaves y manerales, mezcladoras, regaderas, excusados, llaves de paso.

Sistema de Agua Tratada y Riego de Areas Verdes: Colector de aguas negras, planta de tratamiento de aguas (tanque de entrada, criba, precipitador, aereador, floculador, digestor de lodos, separador de lodos, clorador, depósito de lodos y diversos motores eléctricos), red de distribución (bombas, tubería metálica o de PVC de diversos diámetros, elementos de unión de la tubería, llaves de paso), aspersores, reguiletes, mangueras.

Sistema de Almacenamiento de Perecederos: Cámara de congelación, cámara de refrigeración, refrigeradores y hieleras, compresor, condensador, evaporador, líneas de

conducción del refrigerante formadas por tubos metálicos y sus correspondientes elementos de unión. En las instalaciones y *equipos* que componen este sistema también se almacenan algunos no perecederos como cervezas y refrescos, entre otros.

Sistema de Almacenamiento y Proceso de Información: Computadoras personales, *equipo* periférico (impresoras, scanner, mouse, modem), sistema procesador central (mainframe o server), terminales (pc's, comanderas, caja registradora), cableado de la red de comunicación de datos (network), discos (suaves, duros, ópticos), archiveros, anaqueles.

Sistema de Comunicaciones: Cableado telefónico, cableado de televisión, cableado de música ambiental, aparatos telefónicos, televisiones, controles remoto de las T.V., conmutador, cajas de conexiones, amplificadores de señal, antenas (parabólica, aérea, de conejo), acometida de televisión por cable, moduladores, filtros, decodificadores, videocasetera, *equipo* de sonido (sintonizadora de radio, reproductoras de cassettes, discos L.P. y discos compactos), bocinas, micrófonos, pantallas, retroproyectors, cañón de proyección de videos y computadora, fax.

Sistema de Distribución de la Energía

Eléctrica: Acometida, subestación, planta de emergencia, tablero de transferencia, tableros de distribución, interruptores de navajas, interruptores termomagnéticos de protección, fusibles, banco de capacitores, y líneas de distribución formadas por cables de cobre de diferentes calibres, así como por los empalmes necesarios para unirlos.

Sistema de Distribución y Almacenamiento de

Diesel: Tanques, válvulas, mirillas, llaves de paso, tubos de ventilación anti flamas, y las líneas de distribución, formadas por tubos metálicos y sus correspondientes elementos de unión, como codos y “Tees”.

Sistema de Distribución y Almacenamiento de

Gas: Tanques estacionarios, tanques móviles, válvulas de seguridad, manómetros, llaves de paso, y las líneas de distribución, formadas por tubos metálicos y sus correspondientes elementos de unión, como codos y “Tees”.

Sistema de Drenaje y Alcantarillado:

Coladeras, céspedes, alcantarillas, colectores, tubería de cemento y PVC con sus correspondientes elementos de unión como codos y “Tees”, zanjas de cemento y

manpostería, fosas sépticas, pozos de absorción, salidas al drenaje municipal.

Sistema de Iluminación: Focos incandescentes de diferentes consumos de *potencia* eléctrica (diferentes “*wattajes*”), lámparas incandescentes de distintos *wattajes*, balastos, encendedores, luminarias, interruptores.

Sistema de Preservación de Areas Verdes y Reciclaje de la Basura Orgánica: Máquinas para hacer *composta*, picadoras de hoja y varas, podadoras manuales y motorizadas, desorilladora, motosierra, *equipo* de aplicación de pesticidas o fertilizantes.

Sistema de Prevención y Combate de Incendios: Extintores, mangueras, hidrantes, alarmas, detectores de humo.

Sistema de Procesamiento de Alimentos: Estufas, hornos, salamandra, quemadores, cortadoras, batidoras, freidoras, licuadoras, tarjas, lavadoras de trastes, extractores de humos, cafeteras, wafflera, cheff'n-dish, exprimidores, planchas.

Sistema de Procesamiento de Ropa: Lavadoras, exprimidoras, secadoras de gas,

planchadora, planchas manuales, caballetes de planchado, tendedero, máquinas de coser.

Sistema de Transporte de Personas, Insumos y Desperdicios: Camionetas, camiones, diablitos, botes de basura con ruedas, carritos especiales para el transporte de *ropa* limpia y sucia y artículos de limpieza, carritos especiales para el transporte de loza limpia y sucia, carritos especiales para el transporte de huéspedes y/o sus maletas y equipaje.

Intensidad luminosa (I): La intensidad luminosa de una *fente de luz* en una determinada dirección es igual a la relación entre el *flujo luminoso* contenido en un *ángulo sólido* cualquiera cuyo eje coincida con la dirección considerada y el valor de dicho *ángulo sólido* en *estereorradianes*. La intensidad luminosa se representa por la letra I, y su unidad es la *Candela* [Cd]. La fórmula de la intensidad luminosa es:

$$I = \frac{\phi \text{ [lm]}}{\mathcal{W} \text{ [sr]}}$$

donde “ ϕ ” representa al *flujo luminoso*, y “ \mathcal{W} ” al *ángulo sólido*.

Jerarquización: Se refiere a la asignación de niveles de urgencia a distintas actividades, como trabajos de reparación y compras o surtido de almacén de *equipos* e insumos, entre otras.

Joule [J]: Es el *trabajo* efectuado cuando el punto de aplicación de 1 *newton* se desplaza una distancia de 1 metro en la dirección de la *fuerza*. Su fórmula es:

$$[J] = [N] \times [m]$$

donde [N] son *newtons*, y [m] son metros.

Ley de Pareto: La menor parte de las causas genera la mayor parte de las consecuencias.

Lumen [lm]: Un lumen es el *flujo luminoso* de la radiación monocromática que se caracteriza por una *frecuencia* de valor 540×10^{12} *hertz* [Hz] y por un *flujo* de *energía* radiante equivalente a $1/683$ *watts* [W].

Luz Verde: En el desahogo de requisiciones de compra, se refiere a la notificación al interesado de la autorización de la compra.

Luz Roja: En el desahogo de requisiciones de compra, se refiere a la notificación al interesado de que no ha sido autorizada la compra. Esto se puede deber a falta de claridad en las especificaciones técnicas consignadas en la requisición, a incompetencia del comprador o a restricciones presupuestarias, entre otros.

Manantial (Fuente de Luz): Cuerpo que emite luz.

Mantenimiento: Las acciones encaminadas a conservar en buen estado y funcionando en condiciones de seguridad, eficiencia y economía todas las *instalaciones de una empresa*.

Según la ubicación temporal de la falla con respecto a la reparación hay tres tipos de mantenimiento, a saber:

Mantenimiento Correctivo: Consiste en reparar aquello que ya falló. Como las fallas

pueden ocurrir en cualquier momento, resulta imposible programar este tipo de reparaciones.

Mantenimiento Preventivo: Consiste en evitar que las cosas fallen mediante reparaciones y reemplazos efectuados con anticipación. Es decir, que la reparación se efectúa antes de que la falla ocurra, y por ende resulta menos costosa. Sí es posible programar este tipo de reparaciones. Lo que nos dá la pauta para determinar el momento adecuado para realizar la reparación o el reemplazo es el conocimiento previo, ya sea nuestro o de terceros, de las vidas útiles de las piezas y de los sistemas.

Mantenimiento Predictivo: Es una parte del *mantenimiento preventivo*, lo que nos dá la pauta para determinar el momento adecuado para realizar la reparación o el reemplazo son la presentación de síntomas de comportamiento anormal. Sí es posible programar este tipo de reparaciones, aunque generalmente sólo a plazos cortos.

Para mayor información ver “*Actividades de Mantenimiento*”.

Marco Conceptual: Conjunto de definiciones de los conceptos claves o más importantes que aparecerán en un trabajo.

Meta: Es la cuantificación numérica de un *objetivo*.

Motores que Requieren Supervisión: Los que mueven bombas (riego, tanque hidroneumático, calderas, cisternas) y compresores (tanque hidroneumático, sistema de refrigeración).

Newton [N]: Es la *fuerza* que comunica a una masa de 1 kilogramo la aceleración de 1 metro por segundo por segundo.

Objetivo: Es la expresión cualitativa de aquello a lo que queremos llegar.

Parámetro: Una *variable trascendente* puede medirse a través de uno o más parámetros. Por ejemplo, si tenemos la *variable trascendente* VT1 = Población de la Ciudad de México, podemos tener los siguientes Parámetros asociados a ella P1-1 = Total de habitantes, y P1-2 = Habitantes varones, P1-3 = Habitantes menores de 32 años, entre otros.

Período: Es el intervalo de tiempo que transcurre entre una repetición y otra de un *fenómeno periódico*. Su unidad es el Segundo [s].

Perfil de Puesto: Es el conjunto de las características (entre ellas: conocimientos, habilidades y aptitudes) que debe tener una persona para ocupar un puesto determinado; así como de las labores y obligaciones inherentes a dicho puesto.

Personal de Mantenimiento: Son todas aquellas personas que laboran en el Departamento de *Mantenimiento*. De acuerdo con las características de su trabajo, se pueden dividir en tres tipos, a saber:

Autoridades del Departamento: Son el Jefe y el Subjefe del Departamento de *Mantenimiento*.

Operario Tipo A: Son aquellos operarios de *mantenimiento* que realizan básicamente *actividades eventuales* de carácter delicado y por lo general urgente, además de las *actividades periódicas*. Entre ellos encontramos a los siguientes: Subjefe, Plomero, Electricista, Mecánico de Cuartos, Mecánico, y Fogonero.

Operario Tipo B: Son aquellos operarios de *mantenimiento* que realizan básicamente *actividades diarias* de caracter poco delicado y poco urgente, además de las *actividades periódicas*. Entre ellos encontramos a los siguientes: Pintor, Carpintero, Albañil, Alberquero, Herrero, y Ayudante General.

Plan: Es el documento que contiene todas las acciones que deben seguirse para alcanzar el o los *objetivos* planteados.

Plan de Mantenimiento: Es el documento que contiene todas las acciones que deben seguirse para alcanzar la *calidad en el mantenimiento*.

Potencia (W): *Energía* puesta en juego en la unidad de tiempo. La unidad de potencia es el *Watt* [W]. Su fórmula es:

$$W = \frac{\mathcal{T}}{t}$$

donde “ \mathcal{T} ” representa al *trabajo*, y “ t ” al tiempo.

De acuerdo con el tipo de *corriente* que atraviesa un circuito eléctrico, puede haber dos tipos de potencia:

Potencia Aparente: En los circuitos eléctricos de *corriente directa*, la *potencia* es el producto del *voltaje* por la *corriente*, es decir, es el resultado de multiplicar *volts* por *amperes*. En los circuitos de corriente alterna, al resultado de esta misma multiplicación se le conoce como Potencia Aparente. Para diferenciarla de la *potencia real o activa*, a sus unidades se les llama *Volt por Ampere* o *Volt-Ampere* [VA].

Potencia Real (Potencia Activa): Es el resultado de multiplicar la *potencia aparente* por el *factor de corrección*. La Potencia Real se mide en *Watts* [W].

$$P = V I \cos \Theta$$

donde P es la Potencia Real, V el *Voltaje*, I la *Corriente*, y $\cos \Theta$ el *Factor de Potencia*.

Productividad: Es un proceso cuyo objetivo es mejorar la relación entre lo que se produce (salidas, beneficios) y lo que se necesita para producirlo (entradas, costos).

Programa: Es la calendarización de las actividades a realizar.

Rendimiento Luminoso: Ver “*Eficacia Luminosa*”.

Reparación: Consiste en llevar a cabo todas las labores necesarias, incluyendo la *reposición* o *sustitución* de ciertas piezas, para que vuelva a funcionar una herramienta o *equipo* que no lo estaba haciendo.

Reposición: Consiste en cambiar una pieza o *equipo* por otro igual.

Restricciones Iniciales: Son aquellas características adicionales que debe cumplir el *plan* que nos ha de llevar a alcanzar los *objetivos* planteados. Por lo general, delimitan los alcances de las soluciones propuestas para que éstas no afecten áreas de interés.

Resumen de la Situación Actual: Se elabora partiendo de los datos del *diagnóstico de la situación actual* para presentarlos con mayor claridad.

Ropa: El conjunto formado por: toallas, sábanas, fundas de almohada, cobijas, cubre camas, tapetes, cortinas, tapicería de muebles, servilletas de tela, manteles, paños, uniformes de empleados y los atuendos de huéspedes que se lavan en el hotel.

Seguimiento: Acciones que se llevan a cabo después de la implantación del plan para detectar desviaciones a lo planeado cuando éstas aún son pequeñas, analizarlas y corregirlas a buen tiempo.

Significativamente: En cuanto a ahorro de *energía*, se refiere a una disminución de al menos un 10 % en el consumo de la misma.

Sistema: Conjunto de cosas que ordenadamente relacionadas entre sí contribuyen a un determinado objetivo.

Sólido Fotométrico: Con aparatos especiales se puede determinar la *intensidad luminosa* de un *manantial* en todas las direcciones del espacio con relación a un eje vertical. Si representásemos por medio de *vectores* la *intensidad luminosa* de un

manantial en infinitas direcciones del espacio, obtendríamos un cuerpo llamado sólido fotométrico.

Sustitución: Consiste en cambiar una pieza o *equipo* por otro diferente cuyas funciones sean equivalentes o mejores.

Tendencia: Esta clasificación se avoca a la frecuencia con la que ocurre un trabajo a realizar, y se determina que tan “molesto resulta” con el fin de buscar una alternativa distinta de solución.

Tendencia Alta: Es cuando la frecuencia toma un valor de más de una vez por semana.

Tendencia Media: Es cuando la frecuencia toma un valor hasta de 1 vez cada cuatro semanas.

Tendencia Baja: Es cuando la frecuencia toma un valor de una vez al año.

Por ejemplo, cuando un interruptor tiene “maña” y se descompone una vez a la semana, se dice que tiene tendencia alta.

Trabajo (\mathcal{T}): Acción completada por una *fuerza* desplazando su punto de aplicación e igual al producto del desplazamiento por la componente tangencial de la *fuerza*. Su unidad es el *Joule* [J]. Su fórmula es:

$$\mathcal{T} = F \times d$$

donde “F” representa a la *fuerza*, y “d” a la distancia.

Urgencia: Lo que pretende plasmar esta clasificación es la medida de rapidez con la que debe realizarse el trabajo. Sabiendo que es de una alta prioridad debido a que debe de hacerse a como de lugar, la hemos clasificado en:

Urgencia de Apariencia: Cuando resulta a la vista del cliente y por el concepto de calidad y satisfacción del *cliente* tratándose de una empresa cuyo servicio está enfocado a eso.

Urgencia de Eficiencia: Cuando un trabajo debe de realizarse porque afecta a un proceso en cuanto al desarrollo de labores y de la comodidad del trabajo.

Urgencia de Peligro: Es la que pone en riesgo la vida o la integridad humana de no realizarse.

Por ejemplo, la compra de una herramienta determinada es un caso de urgencia de eficiencia.

Variables Trascendentes: Aquellas variables que intervienen de manera relevante en el problema que se desea resolver, y que son susceptibles de medirse. Generalmente se identifican en entrevistas y sesiones de trabajo con los directamente involucrados con el problema.

Vector: Segmento en el plano o en el espacio que se determina por una magnitud, una dirección y un sentido. Así, un vector puede ser cualquier segmento orientado, como puede ser una *fuerza*.

Volt [V]: Es la *diferencia de potencial* eléctrico entre dos puntos de un hilo conductor que transporta una *corriente* constante de 1 *ampere* cuando la *potencia* disipada entre esos dos puntos es igual a 1 *watt*. Su fórmula es:

$$[V] = \frac{[W]}{[A]}$$

donde [W] son *watts*, y [A] son *amperes*.

Voltaje (Diferencia de Potencial, Tensión, Fuerza Electromotriz) (V): Causalidad potencial de las *corrientes* eléctricas que se establecen en los circuitos. Su unidad es el *Volt* [V].

Watt [W]: Es la *potencia* que da lugar a una producción de *energía* igual a 1 *joule* por segundo. Su fórmula es:

$$[W] = \frac{[J]}{[s]}$$

donde [J] son *joules*, y [s] son segundos.

Wattaje: Consumo energético por unidad de tiempo. Este término se emplea por lo general cuando nos referimos a aparatos o dispositivos eléctricos. Su unidad es el *Watt* [W].

III. Ahorro de Energía

III.1. Introducción

El Costo de la Energía

Durante los últimos años, las empresas han visto como la energía ha pasado de representar un factor marginal en su estructura de costos a ser un rubro importante en la misma. Debido al incremento paulatino en su precio, han tenido que enfrentar el reto de disminuir la participación de los energéticos o por lo menos mantener su mismo nivel en los costos.

Para conseguir lo anterior, es preciso conocer claramente el tipo y la cantidad de energía que se utiliza en cada uno de los procesos que conforman la operación industrial y determinar las acciones pertinentes para abatir los costos de operación por concepto de energía sin afectar la calidad ni la cantidad de la producción o del servicio.

III.2. Objetivo

En éste capítulo trataremos de transmitir los conocimientos técnicos y económicos necesarios para identificar, evaluar y aprovechar las oportunidades de ahorro de energía existentes en las instalaciones de una empresa hotelera.

Asimismo, pretendemos aportar los elementos suficientes para la sensibilización de los costos energéticos dentro de los costos de operación, esto es, conocer las posibilidades y beneficios económicos reales que puede aportar el ahorro de energía dentro de la empresa.

Filosofía

Al respecto, la filosofía que tratará de establecer este capítulo estará enfocada a dos aspectos:

- 1.- El ahorro de energía es un buen negocio.
- 2.- La inversión relizada se paga con el ahorro obtenido.

III.3. Programa de Ahorro de Energía

Propósito del Programa de Ahorro de Energía

La administración de la energía está firmemente apoyada por un programa de conservación de los energéticos encargado de reducir el despilfarro (ahorrar), la mejor utilización de los energéticos por parte de los consumidores (uso racional), y la sustitución de energéticos. En pocas palabras, este programa se enfoca a mejorar en la empresa la eficiencia en el consumo, distribución y transformación de energéticos.

Experiencias Previas en la Aplicación de Programas de Ahorro de Energía

La experiencia en la aplicación de los programas ha demostrado que con el incremento en la eficiencia energética se obtienen beneficios económicos adicionales al costo de los energéticos ahorrados, junto con la posibilidad de incrementar la

producción y la reducción de emisiones contaminantes.

Convencidas del efecto multiplicador, varias compañías en México han optado por apoyar decididamente dichos programas, elevándolos a nivel gerencial, apoyados por la creación de Comités de Ahorro de Energía con influencia en la toma de decisiones y en la planeación estratégica de la empresa.

III.4. Etapa 1: Compromiso de la Alta Gerencia

Cualquier Programa de Ahorro de Energía que pretenda alcanzar los objetivos y metas planteadas en su implementación inicial, requiere como premisa el compromiso de la alta gerencia de la empresa, no sólo para iniciar el programa, sino para asegurar su ejecución, calidad y continuidad.

Áreas de Compromiso de la Alta Gerencia

Las áreas de compromiso de la alta gerencia deberán incluir los siguientes aspectos:

- Constituir un Comité de Ahorro de Energía Responsable de implementar y coordinar el Programa de Ahorro de Energía en la empresa. Este comité puede estar interrelacionado con otros comités, tales como: Calidad, Ahorro de Agua, y Protección al Medio Ambiente.
- Nombrar a una persona responsable del comité con la jerarquía y autoridad suficiente para garantizar la realización del programa. El involucramiento y el compromiso de todas las áreas necesarias y la comunicación eficiente entre ellas será la base para alcanzar los objetivos del programa.
- Establecer metas de ahorro de energía dentro de la empresa; por ejemplo: 5% de ahorro por año para los próximos tres años, o un 10% de ahorro de energía en un año.
- Comprometer recursos, tanto económicos como humanos, para poder soportar el Programa de Ahorro de Energía.

- Difundir las metas del Programa de Ahorro de Energía dentro y fuera de las instalaciones de la empresa y en las oficinas de la empresa, relacionando a los empleados que estén involucrados, y estimulándolos en base a resultados.

III.5. Etapa 2: Recopilación de Datos y Análisis

Base de Datos de los Consumos Energéticos

Para estructurar eficientemente el Programa de Ahorro de Energía dentro de la empresa, se deberá contar con una base de datos completa y detallada de los consumos energéticos. Esta base de datos será fundamental dentro del programa, tanto para definir áreas de oportunidad hacia donde se priorizarán recursos, como para realizar el seguimiento y control del mismo, y evaluar el logro de los ahorros esperados.

Recolección de Datos

La recolección de datos estará enfocada a los siguientes aspectos:

- Clasificación de las áreas productivas por sistemas y equipos intensivos en consumos de energía.
- Consumo mensual de Electricidad y combustibles de la empresa e instalaciones administrativas.
- Producción mensual a nivel de empresa.

Presentación de los Datos Obtenidos

Estos datos permitirán elaborar información gráfica que describirá y aportará índices de variación mensual, lo cual implica ya un primer ejercicio de análisis estadístico. En estas gráficas se podrán observar de la misma forma, las variaciones y desviaciones en el consumo programado, que deberán explicarse con la operación actual de la empresa. Por ejemplo, la necesidad de explicar un aumento en el consumo de energía durante un mes en el cual no aumentará la producción (la ocupación o ventas de alimentos y bebidas, en el caso de un hotel)

deberá conducir al análisis detallado de las causas que originaron esta desviación (ver tablas anexas al final del capítulo).

Información más Detallada

Conforme el Programa de Ahorro de Energía se vaya implementando, la información recabada del consumo de energía deberá ser más detallada, para poder analizar los costos específicos, ya sea por áreas productivas o por procesos funcionales de la empresa; y para tener un control más preciso y cercano de estas áreas y procesos, por ejemplo:

- Consumos diarios o semanales de los distintos tipos de energía, en lugar de mensuales; comparados con la ocupación y venta de alimentos y bebidas correspondiente.
- Consumos por área de servicio; por ejemplo: habitaciones divididas en secciones, y los distintos restaurantes y bares.
- Consumos y producción por máquinas o sistemas individuales, tales como:

◆ Calderas

- ◆ Vapor de proceso
- ◆ Agua helada o refrigerada
- ◆ Aire comprimido
- ◆ Agua potable

Indices Energéticos

La recopilación y análisis de datos deberá representar un elemento fundamental para relacionar la producción con el consumo de energía, tanto a nivel global, como a nivel de procesos. En este análisis se podrán obtener índices energéticos, los cuales servirán para el desarrollo y análisis de otros indicadores. Los índices energéticos pueden ser utilizados para efectos de planeación y presupuesto, además de proporcionar las bases para la justificación financiera de la implementación de medidas de ahorro de energía y sus correspondientes inversiones de capital.

III.6. Etapa 3: Elaboración del Diagnóstico Energético

Etapas de un Diagnóstico Energético

En México, como en muchos otros países, se suele organizar el diagnóstico energético en dos etapas, fases o niveles secuenciales:

- Diagnóstico Energético Nivel 1
- Diagnóstico Energético Nivel 2

Diagnóstico Energético Nivel 1 (DEN1)

Es esencialmente una recolección preliminar de información y el análisis de ésta, con énfasis en la identificación de fuentes evidentes de posible mejoramiento en el uso de la energía. El Diagnóstico Energético Nivel 1 incluye los siguientes pasos:

Paso No. 1.- Planear los recursos y el tiempo.

Paso No. 2.- Recopilar los datos.

Paso No. 3.- Tomar mediciones.

Paso No. 4.- Analizar los datos.

Paso No. 5.- Estimar el potencial de ahorro energético.

Paso No. 6.- Evaluar el Programa de Ahorro de Energía en la empresa.

Paso No. 7.- Elaborar el informe del Diagnóstico Energético.

El Diagnóstico Energético de Nivel 1 proporciona al gerente una visión general de los patrones de utilización y los costos de la energía en la empresa. Esto puede proporcionar una guía para ajustar el sistema de recolección de datos y análisis, y proporcionar al personal de mantenimiento, una nueva perspectiva con respecto a los equipos y su adecuada operación.

El Diagnóstico Energético de Nivel 1 proporciona al técnico o al ingeniero la información necesaria para poder planear bien la siguiente etapa: el Diagnóstico Energético de Nivel 2.

Diagnóstico Energético de Nivel 2 (DEN2)

El Diagnóstico Energético de Nivel 2 es la continuación del Diagnóstico Energético de Nivel 1. Aunque es recomendable, no es absolutamente indispensable que el DEN1 preceda al DEN2: si el DEN2 comprende todas las actividades del DEN1, se puede empezar un DEN2 de una vez, y muchas veces sucede así. El DEN2 proporciona un análisis completo de toda la parte energética de una empresa, tanto en la parte de equipos y sistemas auxiliares, como en los detalles de los procesos. El DEN2 comprende las siguientes actividades:

Paso No. 1.- Planificar el diagnóstico.

Paso No. 2.- Recopilar y revisar datos.

Paso No. 3.- Completar el trabajo preparatorio.

Paso No. 4.- Efectuar el trabajo de campo y las mediciones.

Paso No. 5.- Analizar los datos recolectados.

Paso No. 6.- Identificar y analizar oportunidades de ahorro de energía.

Paso No. 7.- Revisar las conclusiones con el personal de Mantenimiento.

Paso No. 8.- Preparar informe y desarrollar Plan de Acción.

¿Quién debe realizar el Diagnóstico Energético?

Los dos niveles de Diagnóstico Energético deberán ser realizados de preferencia por ingenieros o técnicos con experiencia en energía térmica y eléctrica. Estos ingenieros podrán pertenecer a la misma empresa. Sin embargo, por las responsabilidades y cargas de trabajo con que suele contar el personal de la empresa, es muy recomendable que el diagnóstico lo realice un consultor o grupo de consultores externos.

Ventajas de los Consultores Externos

Dentro de las ventajas que lleva la contratación de un consultor o una consultoría externa se pueden mencionar las siguientes:

- Experiencia energética adquirida en otras industrias.

- Disponibilidad de tiempo completo para dedicárselo al Diagnóstico Energético, sin interrupciones.
- Enfoque objetivo y punto de vista puramente energético de la empresa.

De todos modos, es indispensable que los mismos ingenieros y técnicos de la empresa se encuentren estrechamente involucrados en todas las etapas del diagnóstico energético, tanto para asegurar la calidad e interpretación correcta de los datos obtenidos, como para que los resultados del diagnóstico cuenten con su visto bueno y compromiso para implementarlos.

III.7. Etapa 4: Aprobación del Presupuesto de Inversiones Requeridas

El Papel de la Gerencia

El Diagnóstico Energético puede identificar una gran cantidad de medidas de ahorro de energía, tanto de bajo costo, como de inversión importante. La gerencia deberá tomar las decisiones pertinentes para obtener los recursos necesarios para realizar los diferentes proyectos de ahorro energético. Dependiendo de la cantidad de mano de obra requerida, y las otras prioridades de la empresa, estos proyectos pueden ocupar al mismo personal de planta o tendría que agregarse al presupuesto la contratación de fuerza laboral externa.

Opciones de Financiamiento

Las medidas de bajo costo pueden pagarse del presupuesto de mantenimiento, y se puede aprovechar al personal del mismo departamento para

efectuarlas. Inversiones más altas posiblemente tendrían que esperar la planificación del presupuesto anual para conseguir el monto de los recursos financieros requeridos.

Grandes Proyectos

Pueden visualizarse proyectos más grandes y complejos para incrementar la eficiencia de la empresa, como lo son los de reemplazo de calderas ineficientes o la construcción de un sistema de cogeneración. En estos casos, sería recomendable la contratación de una firma especializada para efectuar un estudio objetivo y un diseño adecuado. Para proyectos de esta magnitud, la empresa tendrá que buscar financiamiento externo o de terceros.

III.8. Etapa 5: Capacitación, Conscientización y Motivación del Personal

Factor Fundamental del Exito

La capacitación del personal de la empresa es fundamental para lograr el éxito de un Programa de Ahorro de Energía.

Acciones a Seguir

Entre las acciones más importantes a seguir se incluyen las siguientes:

- Capacitación a los ingenieros y técnicos en los análisis y las tecnologías de conservación de energía.
- Capacitar en prácticas y programas de mantenimiento adecuados al personal de éste departamento.

- Capacitación a los operarios sobre eficiencia energética, así como productividad, para alcanzar una operación óptima de los equipos.
- Capacitar y conscientizar al personal en general de la empresa, para que tomen como responsabilidad personal evitar los despilfarros evidentes de energía, apagando luces innecesarias, cerrando llaves de agua, y sacado fuera de operación equipos cuando no se necesiten.

¿Cómo Capacitar y Motivar al Personal para el Ahorro de Energía?

Existen varias maneras de llevar a cabo la capacitación del personal, entre ellas:

- Enviar personal técnico a seminarios y talleres de conservación de energía.
- Contratar los servicios de un capacitador externo que venga al hotel a capacitar al personal necesario.
- Proporcionar entrenamiento en línea al personal de otras áreas, permitiéndoles trabajar bajo la

supervisión de personal ya capacitado o experimentado.

- Asegurar que el personal adecuado de la empresa trabaje estrechamente con los consultores externos en la elaboración del Diagnóstico Energético y de cualquier otro estudio relacionado con la energía en la empresa.
- Como parte de una campaña de conscientización, proporcionar a todo el personal de la empresa información, adecuada tanto en formato como en contenido a su nivel de preparación y al trabajo que realiza, sobre ahorro de energía; y publicar los logros alcanzados dentro del Programa de Ahorro de Energía.
- Ofrecer incentivos, ya sea de orden financiero o de otro tipo, para el personal que contribuya a ahorrar energía o mejorar la eficiencia de alguna operación.

III.9. Etapa 6: Realización del Programa de Ahorro de Energía

Liderazgo de la Alta Gerencia

Este paso, el más importante de todos, requiere de liderazgo y responsabilidad, y por lo mismo debe involucrar a la alta gerencia de la empresa.

Programa de Trabajo

Como se mencionó anteriormente, muchas recomendaciones pueden ser implementadas con recursos propios, entre otras: cambios en la operación de equipos, programación para mantenimiento, sustitución de focos y lámparas, pruebas de eficiencia, y aislamiento de tuberías y equipos; mientras que otras más implicarían reunir a consultores y fabricantes externos. En todos los casos, se deberá elaborar un programa de trabajo preciso, que permita administrar y supervisar la realización de los proyectos.

III.10. Etapa 7: Seguimiento, Control y Evaluación

Etapa Final del Proceso

La etapa de Seguimiento, Control y Evaluación es el paso final en un Programa de Ahorro de Energía. Esta etapa asegura que todos los elementos del programa se lleven a cabo. En realidad, esta etapa completa las actividades del Comité de Ahorro de Energía de la empresa.

Ajustes y Cambios

Es posible que en la práctica resulte necesario llevar a cabo ciertos cambios y ajustes, ya sea a los procesos de recolección de datos, o a los procedimientos de trabajo, para corregir desviaciones de lo planeado o para mejorar aún más los resultados.

La necesidad de realizar estos ajustes y cambios se detecta precisamente en la etapa de Seguimiento, Control, y Evaluación. Por ejemplo, es posible que

el procedimiento de recolección y análisis de datos tenga que ser modificado para poder analizar el impacto de ciertas medidas de conservación ya implementadas. En otro ejemplo, algunos cursos especiales de capacitación podrían requerirse para alcanzar un cierto grado de eficiencia operativa.

Otras Ventajas del Seguimiento

El seguimiento asegura que la gerencia siempre mantenga un conocimiento de la situación energética de la empresa, y su impacto sobre los costos de operación, lo cual permite, entre otras cosas, planear nuevas intervenciones técnicas.

Actividades de Seguimiento

Algunas de las actividades componentes del seguimiento, control y evaluación incluyen:

- Seguimiento de los costos de energía y datos de consumos, incluyendo un informe mensual que resuma todos los índices energéticos, y que explique cualquier desviación de la meta o del promedio de los últimos meses.

- Control del uso óptimo de los energéticos.
- Seguimiento de tendencias en los índices energéticos a través del tiempo.
- Evaluación de necesidades de reajuste o de redefinición de metas.
- Evaluación para determinar si el Programa de Ahorro de Energía continúa avanzando o comienza a estancarse.

III.11. Conclusiones

Antes de cualquier inversión en un programa de ahorro de energía se debe realizar un análisis económico de su viabilidad, mostrando de una manera clara y objetiva (gráfica, estadística), agregando el beneficio ecológico por alcanzarse y las expectativas que estos traén.

Obviamente, la manera más eficaz de comprobar un programa de ahorro de energía de esta magnitud es en los números; revisando la variación del costo del consumo de los energéticos.

A continuación se muestran los beneficios ecológicos y económicos que propone el programa. (ver tablas anexas al capítulo).

Tablas Tipo

INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA HOTELERA**DATOS GENERALES:**

NOMBRE DE LA EMPRESA: _____

M2 CONSTRUIDOS: _____

UBICACION: _____

CORPORATIVO Y/O OFICINAS: _____

CALLE: _____

COLONIA _____

LOCALIDAD _____

MUNICIPIO Y ESTADO _____

C.P. _____

TELEFONOS _____

FAX _____

PERSONAS RELACIONADAS CON EL DIAGNOSTICO:

NOMBRE

CARGO

TIEMPO DE OPERACION:

REGIMEN DE OPERACION _____

CONTINUO ()

POR TEMPORADA ()

No DE TURNOS _____

DIAS DE LA SEMANA _____

HORAS DE OPERACION AÑO _____

TEMP. OPERACION _____

PERSONAL:

EMPLEADOS _____

OBREROS _____

CONSUMOS ENERGETICOS: (CONSUMO ANUAL)

ELECTRICIDAD: _____ kwh

_____ kw demanda máxima

GAS NATURAL: _____ m3/año

COMBUSTOLEO: _____ m3

DIESEL: _____ lts

OTROS: _____ ()

ESPECIFICAR: _____

COMBUSTIBLE: _____

FECHA: _____

UNIDADES DE REGISTRO: _____

MES	INVENTARIO	ENTREGAS	CONSUMO	COSTO POR UNIDAD	COSTO TOTAL	CONSUMO	COSTO POR JOULE
ANUAL							

	No. 1	No. 2	No. 3	No. 4	No. 5	No. 6
IDENTIFICACION						
TIPO DE COMBUSTIBLE						
PRESION DE VAPOR						
CAPACIDAD (kg/hr)						
CARGA PROMEDIO						
HORAS DE OPERACION/AÑO						
ECONOMIZADOR?						
PRECALENTADOR DE AGUA?						
DESAREADOR?						
CONSUMO COMBUSTIBLE/h						
MEDIDOR DE FLUJO VAPOR?						
MEDIDOR DE O2						
FECHA DE LA ULTIMA						
PRUEBA DE EFICIENCIA						
MEDIDOR DE COMBUSTIBLE?						
COMENTARIOS						

Tablas con Resultados

SISTEMAS DE ILUMINACION

SECCION DEL HOTEL	Tipo de lámpara		Watts por unidad		Número de unidades		Watts totales			hr/día		Método de control		
	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Ahorrados	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	
SECCION 100														
ILUMINACION INTERIOR														
DORMITORIO	incad	fluorescente	60	13	4	4	240	52	188	4	4	apagador	apagador	
BANO	incad	fluorescente	60	13	2	2	120	26	94	0.2	0.2	apagador	apagador	
6 HABITACIONES	incad	fluorescente	60	13	30	30	1800	390	1410	4	4	apagador	apagador	
ILUMINACION EXTERIOR														
TERRAZA	incad	fluorescente	60	13	1	1	60	13	47	12	12	apagador	apagador	
BARDA FRONTAL HABITAC.	incad	fluorescente	60	13	7	7	420	91	329	12	12	apagador	apagador	
KIOSCO	incad	fluorescente	60	13	2	2	120	26	94	12	12	apagador	apagador	
PASILLOS	incad	fluorescente	60	13	2	2	120	26	94	12	12	apagador	apagador	
TOTALES							2880	624	2256					

SISTEMAS DE ILUMINACION

SECCION DEL HOTEL SECCION 200	Tipo de lámpara		Watts por unidad		Número de unidades		Watts totales			hr/día		Método de control	
	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Ahorrados	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta
ILUMINACION INTERIOR													
DORMITORIO	incand	fluorescente	60	13	3	3	180	39	141	4	4	apagador	apagador
BAÑO	incand	fluorescente	60	13	1	1	60	13	47	0.2	0.2	apagador	apagador
VESTIDOR	incand	fluorescente	60	13	1	1	60	13	47	0.2	0.2	apagador	apagador
6 HABITACIONES	incand	fluorescente	60	13	30	30	1800	390	1410	4	4	apagador	apagador
ILUMINACION EXTERIOR													
TERRAZA	incand	fluorescente	60	13	6	1	360	313	47	12	12	apagador	apagador
TOTALES							2460	768	1692				

SISTEMAS DE ILUMINACION

SECCION DEL HOTEL SECCION 300	Tipo de lámpara		Watts por unidad		Número de unidades		Watts totales			hr/día		Método de control	
	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Ahorrados	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta
ILUMINACION INTERIOR													
DORMITORIO	incad	fluorescente	60	13	3	3	180	39	141	4	4	apagador	apagador
BANO	incad	fluorescente	60	13	2	2	120	26	94	0.2	0.2	apagador	apagador
6 HABITACIONES	incad	fluorescente	60	13	30	30	1800	390	1410	4	4	apagador	apagador
ILUMINACION EXTERIOR													
TERRAZA	incad	fluorescente	60	13	6	1	360	313	47	12	12	apagador	apagador
BARDA DIVISORIA	incad	fluorescente	60	13	7	7	420	91	329	12	12	apagador	apagador
TOTALES							2880	859	2021				

SISTEMAS DE ILUMINACION

SECCION DEL HOTEL	Tipo de lámpara		Watts por unidad		Número de unidades		Watts totales			hr/día		Método de control		
	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Ahorrados	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	
	ILUMINACION INTERIOR													
DORMITORIO	incand	fluorescente	60	13	3	3	180	39	141	4	4	apagador	apagador	
BANO	incand	fluorescente	60	13	2	2	120	26	94	0.2	0.2	apagador	apagador	
6 HABITACIONES	incand	fluorescente	60	13	25	25	1500	325	1175	4	4	apagador	apagador	
ILUMINACION EXTERIOR														
TERRAZA	incand	fluorescente	60	13	7	7	420	91	329	12	12	apagador	apagador	
TOTALES							2220	481	1739					

SISTEMAS DE ILUMINACION

SECCION DEL HOTEL SECCION 500 ILUMINACION INTERIOR	Tipo de lámpara		Watts por unidad		Número de unidades		Watts totales			hr/día		Método de control	
	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Ahorrados	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta
DORMITORIO	Incad	fluorescente	60	13	3	3	180	39	141	4	4	apagador	apagador
BANO	Incad	fluorescente	60	13	16	16	960	208	752	0.2	0.2	apagador	apagador
BANO	Incad	halogeno	75	45	8	8	600	360	240	0.2	0.2	apagador	apagador
8 HABITACIONES SUITE 500	Incad	fluorescente	60	13	42	42	2520	546	1974	4	4	apagador	apagador
DORMITORIO	Incad	fluorescente	60	13	2	2	120	26	94	4	4	apagador	apagador
DORMITORIO	fluorescente	fluorescente	39	30	2	2	78	60	18	4	4	apagador	apagador
BANO	fluorescente	fluorescente	39	30	2	2	78	60	18	0.2	0.2	apagador	apagador
BANO	Incad	fluorescente	60	13	2	2	120	26	94	0.2	0.2	apagador	apagador
CLOSET	fluorescente	fluorescente	20	20	1	1	20	20	0	0.2	0.2	apagador	apagador
ILUMINACION EXTERIOR													
TERRAZA	Incad	fluorescente	75	20	8	1	600	545	55	12	12	apagador	apagador
ARRIBA CUARTO 501	Incad	halogeno	150	75	2	2	300	150	150	12	12	apagador	apagador
ARRIBA CUARTO 501	Incad	fluorescente	60	13	1	1	60	13	47	12	12	apagador	apagador
PASILLO	Incad	fluorescente	60	13	4	4	240	52	188	12	12	apagador	apagador
ARRIBA 506	Incad	halogeno	150	90	1	1	150	90	60	12	12	apagador	apagador
ARBOL SUITE 500	Incad	halogeno	150	75	2	2	300	150	150	12	12	apagador	apagador
							TOTALES	6326	2345	3981			

SISTEMAS DE ILUMINACION

SECCION DEL HOTEL	Tipo de lámpara		Watts por unidad		Número de unidades		Watts totales			hr/día		Método de control	
	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Ahorrados	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta
SECCION 600													
ILUMINACION INTERIOR													
DORMITORIO	incad	fluorescente	60	13	3	3	180	39	141	4	4	apagador	apagador
BAÑO	incad	fluorescente	60	13	2	2	120	26	94	0.2	0.2	apagador	apagador
6 HABITACIONES	incad	fluorescente	60	13	25	25	1500	325	1175	4	4	apagador	apagador
RANCHITO	incad	fluorescente	60	13	3	3	180	39	141	4	4	apagador	apagador
BAÑO	incad	fluorescente	60	13	2	2	120	26	94	0.2	0.2	apagador	apagador
ILUMINACION EXTERIOR													
TERRAZA	incad	fluorescente	75	20	6	6	450	120	330	12	12	apagador	apagador
ENTRADA ESCALERAS	incad	fluorescente	60	13	4	4	240	52	188	12	12	apagador	apagador
PASILLO SALONES	fluorescente	fluorescente	40	34	8	8	320	272	48	12	12	apagador	apagador
SALON CHICO	fluorescente	fluorescente	40	34	12	12	480	408	72	12	12	apagador	apagador
CABINA DEL SALON	fluorescente	fluorescente	40	34	2	2	80	68	12	12	12	apagador	apagador
SALON GRANDE	incad	halogeno	75	45	4	4	300	180	120	12	12	apagador	apagador
BAÑOS	halogeno	halogeno	40	40	10	10	400	400	0	12	12	apagador	apagador
BAÑOS	fluorescente	fluorescente	56	56	4	4	224	224	0	12	12	apagador	apagador
RANCHITO TERRAZA	incad	fluorescente	60	13	3	3	180	39	141	12	12	apagador	apagador
TOTALES							4774	2218	2556				

SISTEMAS DE ILUMINACION

	Tipo de lámpara		Watts por unidad		Número de unidades		Watts totales			hr/día		Método de control		
	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Ahorrados	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	
SECCION DEL HOTEL														
SECCION 700														
ILUMINACION INTERIOR														
DORMITORIO	incad	fluorescente	60	13	1	1	60	13	47	4	4	apagador	apagador	
BANO	incad	fluorescente	60	13	76	76	4560	988	3572	0.2	0.2	apagador	apagador	
DORMITORIO	incad	halogeno	75	45	19	19	1425	855	570	4	4	apagador	apagador	
DORMITORIO	incad	fluorescente	60	13	2	2	120	26	94	4	4	apagador	apagador	
BANO	incad	halogeno	75	45	38	38	2850	1710	1140	0.2	0.2	apagador	apagador	
19 HABITACIONES	incand	fluorescente	60	13	54	54	3240	702	2538	4	4	apagador	apagador	
ILUMINACION EXTERIOR														
TERRAZA	incand	fluorescente	60	13	19	1	1140	1093	47	12	12	apagador	apagador	
TERRAZA	incand	halogeno	75	45	19	1	1425	1395	30	12	12	apagador	apagador	
SALON 700	fluorescente	fluorescente	39	30	24	24	936	720	216	12	12	apagador	apagador	
SALON 700	fluorescente	halogeno	75	45	6	6	450	270	180	12	12	apagador	apagador	
SALON 700	fluorescente	fluorescente	60	13	2	2	120	26	94	12	12	apagador	apagador	
SALON 700	fluorescente	fluorescente	40	34	1	1	40	34	6	12	12	apagador	apagador	
BANO CAMARISTAS	incand	fluorescente	60	13	1	1	60	13	47	12	12	apagador	apagador	
BANOS PUERTA DE ATRAS	incand	fluorescente	60	13	4	4	240	52	188	12	12	apagador	apagador	
ALBERCA 700	halogeno	múlti-vepor	500	325	3	3	1500	975	525	4	4	apagador	sensor	
							TOTALES	18166	8872	9294				

SISTEMAS DE ILUMINACION

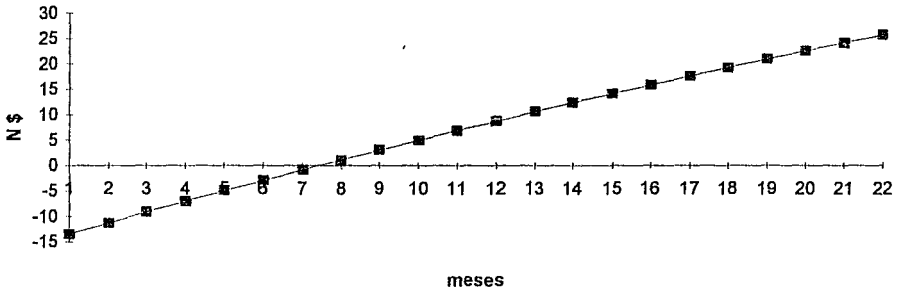
SECCION DEL HOTEL	Tipo de lámpara		Watts por unidad		Número de unidades		Watts totales			hr/día		Método de control	
	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Ahorrados	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta
	SECCION 700 CONT.1												
ILUMINACION EXTERIOR													
PUERTA DE ATRAS	incand	fluorescente	60	13	5	5	300	65	235	12	12	apagador	apagador
RELOG CHECADOR	incand	halogeno	75	20	13	13	975	260	715	12	12	apagador	apagador
ARBOL DE ALBERCA	incand	halogeno	150	70	2	2	300	140	160	12	12	apagador	apagador
ARBOL DE ALBERCA	halogeno	mult-vapor	500	325	1	1	500	325	175	12	12	apagador	sensor
JARDIN	incand	fluorescente	60	13	5	5	300	65	235	12	12	apagador	apagador
COMEDOR TERRAZA	incand	halogeno	75	45	6	6	450	270	180	12	12	apagador	apagador
ILUMINACION INTERIOR													
COMEDOR	incand	halogeno	75	45	38	38	2850	1710	1140	4	4	apagador	apagador
CAJA DEL COMEDOR	fluorescente	fluorescente	39	30	1	1	39	30	9	4	4	apagador	apagador
COCINA DEL COMEDOR	fluorescente	halogeno	75	45	6	6	450	270	180	24	24	apagador	apagador
CAMARA FRIA	fluorescente	fluorescente	39	30	2	2	78	60	18	1	1	apagador	apagador
ENTRADA A COCINA	incand	fluorescente	60	13	1	1	60	13	47	4	4	apagador	apagador
PASILLO DE HIELERA	incand	halogeno	75	45	2	2	150	90	60	12	12	apagador	apagador
BAR DEL COMEDOR	fluorescente	fluorescente	39	30	2	2	78	60	18	4	4	apagador	apagador
							TOTALES	6530	3358	3172			

SISTEMAS DE ILUMINACION

	Tipo de lámpara		Watts por unidad		Número de unidades		Watts totales			hr/día		Método de control	
	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta	Ahorrados	Existente	Propuesta	Existente	Propuesta
SECCION DEL HOTEL													
CASA PRINCIPAL													
ILUMINACION INTERIORES													
CASA PRINCIPAL	incand	fluorescente	60	13	62	62	3720	806	2914	12	12	apagador	apagador
CASA PRINCIPAL	fluorescente	fluorescente	40	34	13	13	520	442	78	12	12	apagador	apagador
BODEGA BELL BOY	fluorescente	fluorescente	20	20	1	1	20	20	0	12	12	apagador	apagador
CASA PRINCIPAL	fluorescente	fluorescente	39	30	5	5	195	150	45	0.2	0.2	apagador	apagador
RECEPCION	fluorescente	fluorescente	45	45	1	1	45	45	0	24	24	apagador	apagador
RECEPCION	fluorescente	fluorescente	75	60	13	13	975	780	195	24	24	apagador	apagador
E. TRASERO	fluorescente	fluorescente	39	30	1	1	39	30	9	12	12	apagador	sensor
ENFRENTA DEL GRIS	fluorescente	fluorescente	55	55	4	4	220	220	0	1	1	apagador	apagador
TOTALES							5734	2493	3241				

ANALISIS DE AHORRO DE ENERGIA

PROYECTO: CAMBIO DE FOCO INCANDESCENTE 75 POR LAMPARA HALOGENA 45 w				
AREA DE DATOS:				
	kw	hrs/día	días/mes	hrs.vida útil
EQUIPO CONVENCIONAL:	0.075	4	30	1,000
EQUIPO AHORRADOR:	0.045	4	30	2,500
TARIFA ELECTRICA: 3				
C.D.:	46.54424	N\$/kw		
C.E.:	0.23145	N\$/kwh		
MONTO DE INVERSION:	13.5	N\$		
TASA CPP:	16%	adicional:	4%	
TASA DE DESCUENTO:	20%	anual		
AREA DE RESULTADOS				
TIEMPO DE VIDA=	21	meses		
REDUCCION DE DEMANDA=	0.03	kw		
AHORRO DE ENERGIA=	3.6	kwh/mes		
AHORRO EN FACTURACION=	2.2	N\$/mes		
VP AHORRO ANUAL=	N\$10.57			
RESULTADO ECONOMICO				
VALOR PRESENTE=	N\$25.47	N\$		
BENEFICIO/COSTO=	4.7			
TIEMPO DE RECUPERACION DESC.=	4	meses		



BENEFICIO ECOLOGICO ANUAL		(considera estructura eléctrica nacional)		
TOTAL WATTS AHORRADOS AL MES	- 482	(fuente CFE)		
REDUCCION DE CO2	2655	kg/año	4609	kg/vida
REDUCCION DE SO2	48	kg/año	84	kg/vida
REDUCCION DE NOX	5	kg/año	9	kg/vida
CONSERVACION DE COMBUSTOLEO	1110	lts/año	1926	lts/vida
REDUCCION DE CONSUMO DE AGUA	13652	lts/año	23702	lts/vida

ANALISIS DE AHORRO DE ENERGIA

PROYECTO: CAMBIO DE FOCO INCANDESCENTE 150 INCANDESCENTE POR LAMPARA HALOGENA 90 w

AREA DE DATOS:

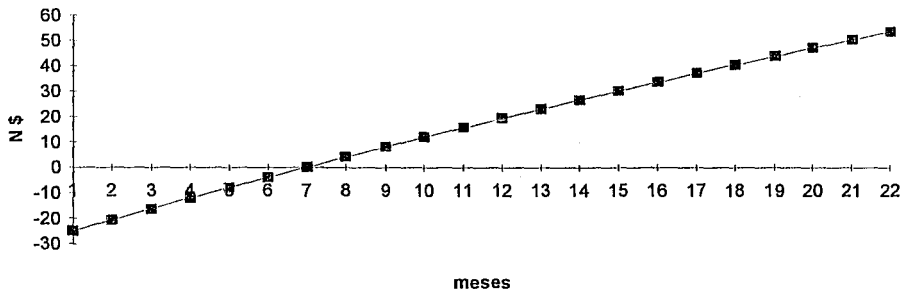
	kw	hrs/día	días/mes	hrs.vida útil
EQUIPO CONVENCIONAL:	0.15	4	30	1,500
EQUIPO AHORRADOR:	0.09	4	30	2,500
TARIFA ELECTRICA: 3				
C.D.:	46.54424	N\$/kw		
C.E.:	0.23145	N\$/kwh		
MONTO DE INVERSION:	25	N\$		
TASA CPP:	16%	adicional:	4%	
TASA DE DESCUENTO:	20%	anual		

AREA DE RESULTADOS

TIEMPO DE VIDA=	21	meses		
REDUCCION DE DEMANDA=	0.06	kw		
AHORRO DE ENERGIA=	7.2	kwh/mes		
AHORRO EN FACTURACION=	4.5	N\$/mes		
VP AHORRO ANUAL=	N\$23.14			

RESULTADO ECONOMICO

VALOR PRESENTE=	N\$52.94	N\$		
BENEFICIO/COSTO=	5.0			
TIEMPO DE RECUPERACION DESC.=	7	meses		

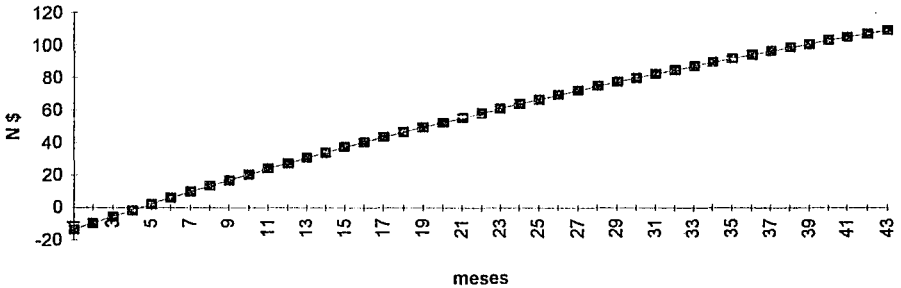


BENEFICIO ECOLOGICO ANUAL

TOTAL WATTS AHORRADOS AL MES	14	(considera estructura eléctrica nacional)		
REDUCCION DE CO2	79	kg/año	138	kg/vida
REDUCCION DE SO2	1	kg/año	3	kg/vida
REDUCCION DE NOX	0	kg/año	0	kg/vida
CONSERVACION DE COMBUSTIBLE	33	lts/año	58	lts/vida
REDUCCION DE CONSUMO DE AGUA	408	lts/año	708	lts/vida

ANALISIS DE AHORRO DE ENERGIA

PROYECTO: CAMBIO DE FOCO INCANDESCENTE 75 POR LAMPARA INCANDESCENTE 20 w				
AREA DE DATOS:				
	kw	hrs/día	días/mes	hrs.vida útil
EQUIPO CONVENCIONAL:	0.075	4	30	1,000
EQUIPO AHORRADOR:	0.02	4	30	5,000
TARIFA ELECTRICA: 3				
C.D.:	46.54424	N\$/kw		
C.E.:	0.23145	N\$/kwh		
MONTO DE INVERSION:	13.5	N\$		
TASA CPP:	16%	adicional:	4%	
TASA DE DESCUENTO:	20%	anual		
AREA DE RESULTADOS				
TIEMPO DE VIDA=	42	meses		
REDUCCION DE DEMANDA=	0.055	kw		
AHORRO DE ENERGIA=	6.6	kwh/mes		
AHORRO EN FACTURACION=	4.1	N\$/mes		
VP AHORRO ANUAL=	N\$30.63			
RESULTADO ECONOMICO				
VALOR PRESENTE=	N\$108.58	N\$		
BENEFICIO/COSTO=	14.6			
TIEMPO DE RECUPERACION DESC.=	4.5	meses		



BENEFICIO ECOLOGICO ANUAL		(considera estructura eléctrica nacional)		
TOTAL WATTS AHORRADOS AL MES	86	(fuente CFE)		
REDUCCION DE CO2	472	kg/año	1639	kg/vida
REDUCCION DE SO2	9	kg/año	30	kg/vida
REDUCCION DE NOX	1	kg/año	3	kg/vida
CONSERVACION DE COMBUSTOLEO	197	lts/año	685	lts/vida
REDUCCION DE CONSUMO DE AGUA	2428	lts/año	8431	lts/vida

ANALISIS DE AHORRO DE ENERGIA

PROYECTO: CAMBIO DE FLUORESCENTE 39 POR LAMPARA 30 FLUORESCENTE

AREA DE DATOS:

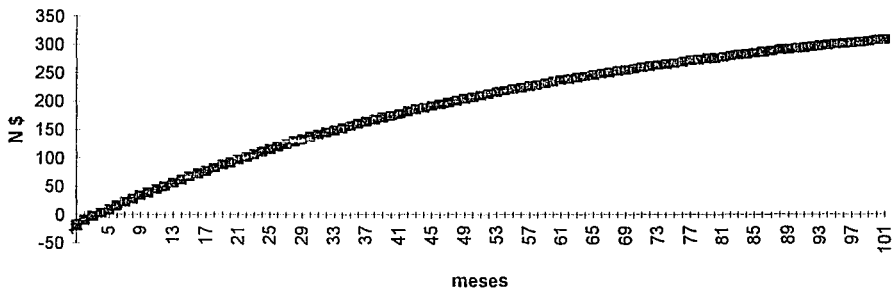
	kw	hrs/día	días/mes	hrs.vida útil
EQUIPO CONVENCIONAL:	0.39	4	30	12,000
EQUIPO AHORRADOR:	0.3	4	30	12,000
TARIFA ELECTRICA: 3				
C.D.:	46.54424	N\$/kw		
C.E.:	0.23145	N\$/kwh		
MONTO DE INVERSION:	16	N\$		
TASA CPP:	16%	adicional:	4%	
TASA DE DESCUENTO:	20%	anual		

AREA DE RESULTADOS

TIEMPO DE VIDA=	100	meses		
REDUCCION DE DEMANDA=	0.09	kw		
AHORRO DE ENERGIA=	10.8	kwh/mes		
AHORRO EN FACTURACION=	6.7	N\$/mes		
VP AHORRO ANUAL=	N\$56			

RESULTADO ECONOMICO

VALOR PRESENTE=	N\$308.47			
BENEFICIO/COSTO=	32.7			
TIEMPO DE RECUPERACION DESC.=	4	meses		

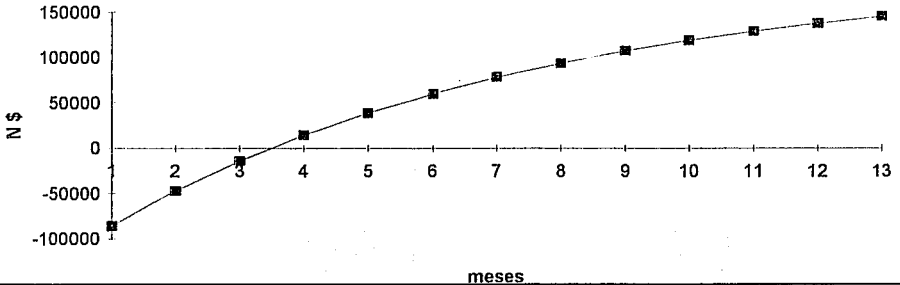


BENEFICIO ECOLOGICO ANUAL

		(considera estructura eléctrica nacional)		
TOTAL WATTS AHORRADOS AL MES	497	(fuente CFE)		
REDUCCION DE CO2	2734		22782	kg/vida
REDUCCION DE SO2	50	kg/año	414	kg/vida
REDUCCION DE NOX	6	kg/año	46	kg/vida
CONSERVACION DE COMBUSTOLEO	1143	lts/año	9523	lts/vida
REDUCCION DE CONSUMO DE AGUA	14060	lts/año	117163	lts/vida

ANALISIS DE AHORRO DE ENERGIA

PROYECTO: CAMBIO DE CALDERA POR COLECTORES SOLARES			
AREA DE DATOS:			
MONTO DE INVERSION:	85,420	N\$	
TASA CPP:	16%	adicional:	
TASA DE DESCUENTO:	16%	anual	
AREA DE RESULTADOS			
TIEMPO DE VIDA=	12	AÑOS	
REDUCCION DE DEMANDA=	3,700	N\$	
VP AHORRO ANUAL=	145,332		
RESULTADO ECONOMICO			
VALOR PRESENTE=	N\$145,331.56		
BENEFICIO/COSTO=	2.7		
TIEMPO DE RECUPERACION DESC.=	3.8	AÑOS	



ANALISIS DE AHORRO DE ENERGIA

PROYECTO: CAMBIO DE FLUORESCENTE 39 POR LAMPARA 30 FLUORESCENTE

AREA DE DATOS:

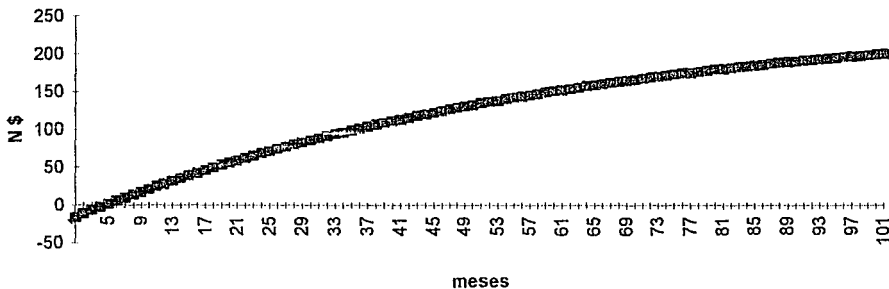
		kw	hrs/día	días/mes	hrs.vida útil
EQUIPO CONVENCIONAL:		0.4	4	30	12,000
EQUIPO AHORRADOR:		0.34	4	30	12,000
TARIFA ELECTRICA: 3					
	C.D.:	46.54424	N\$/kw		
	C.E.:	0.23145	N\$/kwh		
MONTO DE INVERSION:		16	N\$		
TASA CPP:		16%	adicional:	4%	
TASA DE DESCUENTO:		20%	anual		

AREA DE RESULTADOS

TIEMPO DE VIDA=	100	meses
REDUCCION DE DEMANDA=	0.06	kw
AHORRO DE ENERGIA=	7.2	kwh/mes
AHORRO EN FACTURACION=	4.5	N\$/mes
VP AHORRO ANUAL=	N\$32	

RESULTADO ECONOMICO

VALOR PRESENTE=	N\$200.31
BENEFICIO/COSTO=	21.8
TIEMPO DE RECUPERACION DESC.=	4 meses

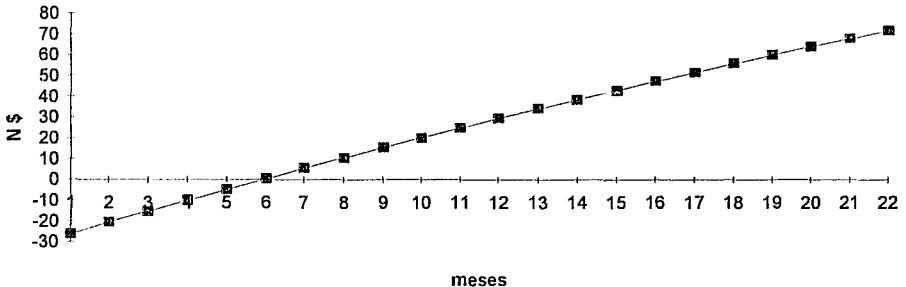


BENEFICIO ECOLOGICO ANUAL

TOTAL WATTS AHORRADOS AL MES	166	(considera estructura eléctrica nacional)		
REDUCCION DE CO2	911	kg/año	7594	kg/vida
REDUCCION DE SO2	17	kg/año	138	kg/vida
REDUCCION DE NOX	2	kg/año	15	kg/vida
CONSERVACION DE COMBUSTOLEO	381	lts/año	3174	lts/vida
REDUCCION DE CONSUMO DE AGUA	4687	lts/año	39054	lts/vida

ANALISIS DE AHORRO DE ENERGIA

PROYECTO: CAMBIO DE FOCO INCANDESCENTE 150 POR LAMPARA HALOGENO A 75 w				
AREA DE DATOS:				
	kw	hrs/día	días/mes	hrs.vida útil
EQUIPO CONVENCIONAL:	0.15	4	30	1,000
EQUIPO AHORRADOR:	0.075	4	30	2,500
TARIFA ELECTRICA: 3				
C.D.:	46.54424	N\$/kw		
C.E.:	0.23145	N\$/kwh		
MONTO DE INVERSION:	26.1	N\$		
TASA CPP:	16%	adicional:	4%	
TASA DE DESCUENTO:	20%	anual		
AREA DE RESULTADOS				
TIEMPO DE VIDA=	21	meses		
REDUCCION DE DEMANDA=	0.075	kw		
AHORRO DE ENERGIA=	9	kwh/mes		
AHORRO EN FACTURACION=	5.6	N\$/mes		
VP AHORRO ANUAL=	N\$34.07			
RESULTADO ECONOMICO				
VALOR PRESENTE=	N\$71.33	N\$		
BENEFICIO/COSTO=	6.0			
TIEMPO DE RECUPERACION DESC.=	6	meses		



BENEFICIO ECOLOGICO ANUAL				
TOTAL WATTS AHORRADOS AL MES	54	(considera estructura eléctrica nacional)		
REDUCCION DE CO2	297	kg/año	516	kg/vida
REDUCCION DE SO2	5	kg/año	9	kg/vida
REDUCCION DE NOX	1	kg/año	1	kg/vida
CONSERVACION DE COMBUSTIBLEO	124	lts/año	216	lts/vida
REDUCCION DE CONSUMO DE AGUA	1528	lts/año	2653	lts/vida

ANALISIS DE AHORRO DE ENERGIA

PROYECTO: CAMBIO DE FOCO HALOGENO 500 INCANDESCENTE POR LAMPARA QUARZ 175 w

ILUMINACION INTERIOR

AREA DE DATOS:

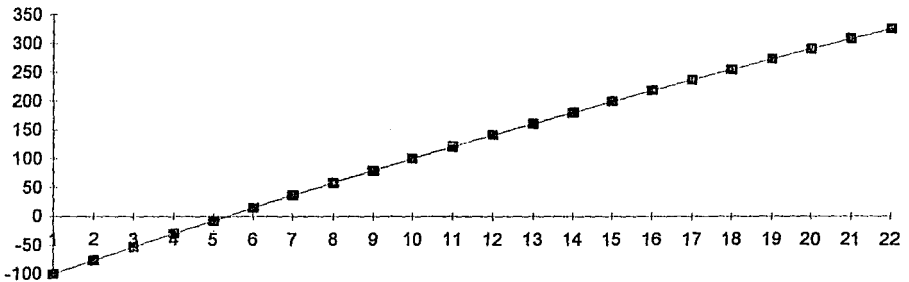
	kw	hrs/día	días/mes	hrs.vida útil
EQUIPO CONVENCIONAL:	0.5	4	30	1,000
EQUIPO AHORRADOR:	0.175	4	30	2,500
TARIFA ELECTRICA: 3				
C.D.:	46.54424	N\$/kw		
C.E.:	0.23145	N\$/kwh		
MONTO DE INVERSION:	100	N\$		
TASA CPP:	16%	adicional:	4%	
TASA DE DESCUENTO:	20%	anual		

AREA DE RESULTADOS

TIEMPO DE VIDA=	21	meses		
REDUCCION DE DEMANDA=	0.325	kw		
AHORRO DE ENERGIA=	39	kwh/mes		
AHORRO EN FACTURACION=	24.2	N\$/mes		
VP AHORRO ANUAL=	N\$160.74			

RESULTADO ECONOMICO

VALOR PRESENTE=	N\$322.19	N\$		
BENEFICIO/COSTO=	6.8			
TIEMPO DE RECUPERACION DESC.=	7	meses		



BENEFICIO ECOLOGICO ANUAL

TOTAL WATTS AHORRADOS AL MES	39	(considera estructura eléctrica nacional)		
REDUCCION DE CO2	215	kg/año	373	kg/vida
REDUCCION DE SO2	4	kg/año	7	kg/vida
REDUCCION DE NOX	0	kg/año	1	kg/vida
CONSERVACION DE COMBUSTOLEO	90	lts/año	156	lts/vida
REDUCCION DE CONSUMO DE AGUA	1104	lts/año	1916	lts/vida

ANALISIS DE AHORRO DE ENERGIA

PROYECTO: CAMBIO DE FOCO HALOGENO 500w POR LAMPARA 325w MULTI VAPOR

AREA DE DATOS:

	kw	hrs/día	días/mes	hrs.vida útil
EQUIPO CONVENCIONAL:	0.5	4	30	1,500
EQUIPO AHORRADOR:	0.175	4	30	1,500

TARIFA ELECTRICA: 3

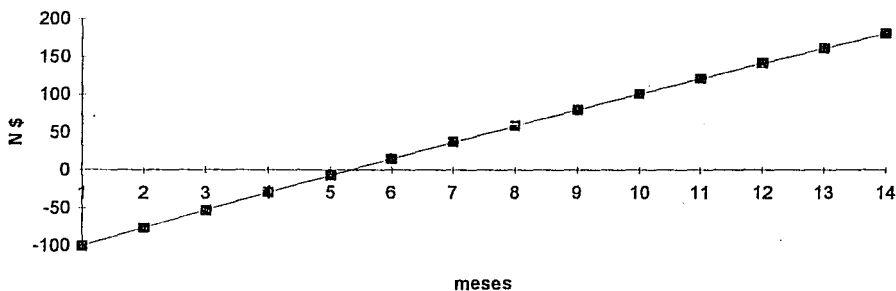
C.D.:	46.54424	N\$/kw		
C.E.:	0.23145	N\$/kwh		
MONTO DE INVERSION:	100	N\$		
TASA CPP:	16%	adicional:	4%	
TASA DE DESCUENTO:	20%	anual		

AREA DE RESULTADOS

TIEMPO DE VIDA=	13	meses		
REDUCCION DE DEMANDA=	0.325	kw		
AHORRO DE ENERGIA=	39	kwh/mes		
AHORRO EN FACTURACION=	24.2	N\$/mes		
VP AHORRO ANUAL=	N\$160.74			

RESULTADO ECONOMICO

VALOR PRESENTE=	N\$170.52	N\$		
BENEFICIO/COSTO=	4.4			
TIEMPO DE RECUPERACION DESC.=	5	meses		



BENEFICIO ECOLOGICO ANUAL

		(considera estructura eléctrica nacional)		
TOTAL WATTS AHORRADOS AL MES	78	(fuente CFE)		
REDUCCION DE CO2	429	kg/año	447	kg/vida
REDUCCION DE SO2	8	kg/año	8	kg/vida
REDUCCION DE NOX	1	kg/año	1	kg/vida
CONSERVACION DE COMBUSTOLEO	179	lts/año	187	lts/vida
REDUCCION DE CONSUMO DE AGUA	2207	lts/año	2299	lts/vida

ANALISIS DE AHORRO DE ENERGIA

PROYECTO: CAMBIO DE FOCO INCANDESCENTE 60 w POR LAMPARA AHORRADORA DE 13 w

AREA DE DATOS:

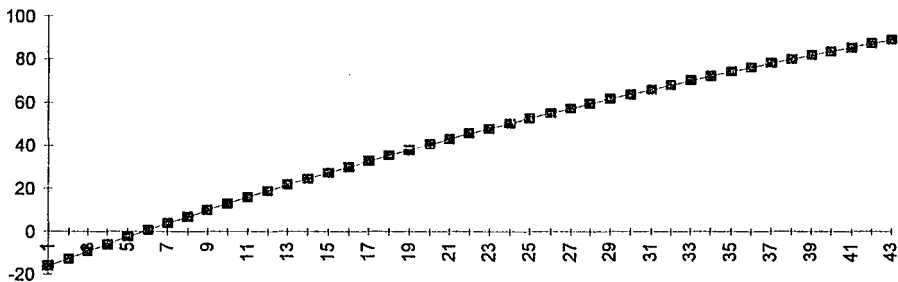
	kw	hrs/día	días/mes	hrs.vida útil
EQUIPO CONVENCIONAL:	0.06	4	30	1,000
EQUIPO AHORRADOR:	0.013	4	30	5,000
TARIFA ELECTRICA:				
C.D.:	46.54424	N\$/kw		
C.E.:	0.23145	N\$/kwh		
MONTO DE INVERSION:	16	N\$		
TASA CPP:	16%	adicional:	4%	
TASA DE DESCUENTO:	20%	anual		

AREA DE RESULTADOS

TIEMPO DE VIDA=	42	meses		
REDUCCION DE DEMANDA=	0.047	kw		
AHORRO DE ENERGIA=	5.64	kwh/mes		
AHORRO EN FACTURACION=	3.5	N\$/mes		
VP AHORRO ANUAL=	N\$21.71			

RESULTADO ECONOMICO

VALOR PRESENTE=	N\$88.32	N\$		
BENEFICIO/COSTO=	10.5			
TIEMPO DE RECUPERACION DESC.=	6	meses		



BENEFICIO ECOLOGICO ANUAL

		(considera estructura eléctrica nacional)		
TOTAL WATTS AHORRADOS AL MES	3423	(fuente CFE)		
REDUCCION DE CO2	18839	kg/año	65413	kg/vida
REDUCCION DE SO2	343	kg/año	1190	kg/vida
REDUCCION DE NOX	38	kg/año	132	kg/vida
CONSERVACION DE COMBUSTOLEO	7875	lts/año	27342	lts/vida
REDUCCION DE CONSUMO DE AGUA	96886	lts/año	336408	lts/vida

IV. Calidad en el Mantenimiento

IV.1. Introducción

Ventaja Competitiva

El mantenimiento de calidad representa una ventaja competitiva muy importante para cualquier empresa. Más aún en el caso de las empresas hoteleras, ya que el aumento de la oferta a nivel mundial y nacional ha coincidido con una fuerte crisis económica en la mayoría de los países. Esto se ha traducido en una gran disminución de la demanda, acompañada por la consecuente caída en los precios y el aumento en las expectativas y la selectividad de los clientes, quienes tienen acceso a hoteles cada vez mejores y más baratos.

Seguridad, Eficiencia y Economía

De ahora en adelante, los hoteles que permanezcan competitivos en el mercado habrán de contar con un mantenimiento de excelencia cuya seguridad, eficiencia y economía estén a nivel de competitividad internacional.

Dinámica de la Eficiencia

Para lograr el objetivo expresado en el párrafo anterior, es indispensable que el personal de mantenimiento entre en la dinámica de la eficiencia, que no es más que un sistema de trabajo en el que la organización interna es simple y clara, con jerarquías y prioridades en el trabajo bien definidas, para aprovechar al máximo el tiempo de cada persona, con un mínimo de interrupciones y una buena comunicación. El resultado natural es la satisfacción de quienes trabajan en él, lo que ocasiona que cada quién de lo mejor de sí mismo, y retroalimenta muy positivamente a todos.

¿Cómo se Sostiene el Sistema?

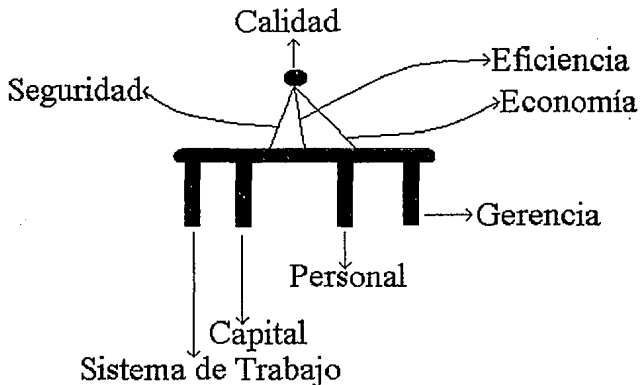
Resulta muy fácil visualizar de manera esquemática la interacción entre los elementos que constituyen el sistema de trabajo de la calidad en el mantenimiento.

La calidad en el mantenimiento está apoyada fundamentalmente por la seguridad, la eficiencia y la economía. Todos estos pilares resultan de la mayor importancia, por lo que la falta de alguno de ellos ocasionaría el que no alcanzáramos la calidad que deseamos. Así pues, en el diagrama vemos una bola de cristal (la calidad en el mantenimiento) que está sostenida por una estructura piramidal, siendo una de sus patas la seguridad, otra la eficiencia y otra la economía. Si falta alguna de las patas, la estructura no puede sostenerse en pie, y la bola de cristal se caerá y se romperá.

Así mismo, podemos visualizar esta estructura colocada en una mesa que tiene cuatro patas. Ellas son, respectivamente, el sistema de trabajo (incluyendo los procedimientos administrativos y la estructura de jerarquías), el personal, el capital y la gerencia (o la estructura equivalente de liderazgo, control y seguimiento). Resulta obvio entonces que la falta de cualquiera de estas cuatro patas ocasionaría el vuelco de la mesa con la consecuente

caída de la estructura que sostiene y el rompimiento de la bola de cristal.

Diagrama 1:



Gravedad, Urgencia y Tendencia

En mantenimiento existen tres criterios para determinar en que momento resulta necesario o conveniente realizar una reparación, un reemplazo o una sustitución. Estos son:

- Gravedad
- Urgencia

- Tendencia

La gravedad tiene una relación directa con el costo de la reparación, sustitución o reemplazo, es decir que a medida que aumenta la gravedad del problema el costo se eleva. Obviamente, a mayor gravedad de un problema, más prioritaria resultará su solución en el orden de realización de las labores correctivas de mantenimiento.

La urgencia está más relacionada con el peligro de una falla que con el costo de solucionarla (aunque también lo está con éste). Evidentemente, a mayor urgencia de un problema, más prioritaria resultará su solución en el orden de realización de las labores correctivas de mantenimiento.

La tendencia, por su parte, está determinada por el número de veces que una falla ocurre en un período determinado de tiempo. Es lógico suponer que por sencilla, poco peligrosa o barata que resulte reparar la falla cada vez que ocurre, en la medida en que su frecuencia aumenta se vuelve más prioritario el llevar a cabo una reparación mayor o alguna otra alternativa de solución definitiva al problema.

IV.2. Objetivo

El propósito de este capítulo es plantear un sistema de trabajo viable que permita alcanzar la calidad en el mantenimiento de una empresa hotelera con niveles internacionales de seguridad, eficiencia y economía, teniendo como filosofía incrementar la satisfacción del empleado al realizar su trabajo.

IV.3. Diagnóstico de la Situación Actual

Proceso de Observación y Problemática General

En nuestro proceso de observación de los sistemas de mantenimiento del hotel, que consistió en pláticas con el personal del departamento, entrevistas con otros empleados y directivos del hotel, y observación directa de la problemática, pudimos darnos cuenta de que no existían sistemas

reales de conservación del inmueble ni de sus instalaciones, por ejemplo:

- Aplicación de pintura de interiores y exteriores, tanto estética como de conservación y seguridad
- Revisión y conservación periódica del equipo
- Sistemas de limpieza y preservación del drenaje
- Sistemas de conservación de luminarias
- Sistema de evaluación en cuanto a obsolescencia de equipos
- Organización administrativa adecuada para el Departamento de Mantenimiento
- Filosofía de análisis crítico de la operatividad del departamento y sus sistemas de trabajo, con el propósito de mejorar
- Muestreo de la dinámica laboral de los operarios entre ellos y en su relación con sus clientes internos y externos.
- Conciencia entre el personal del departamento en cuanto a la importancia de la calidad en el mantenimiento.

Problemática Específica de Jerarquización

Tomando en cuenta lo anterior, resulta natural el que además el personal del departamento confunde la parte preventiva del mantenimiento con la correctiva, resultando en un desorden de las jerarquías y prioridades del trabajo.

- Se pierde tiempo en localizar a los operarios.
- El tiempo que toma al almacén y al departamento de compras surtir las requisiciones de compra y entrega de equipo es demasiado largo.
- Los trámites de autorización de requisiciones son engorrosos.
- El personal de compras pierde demasiado tiempo en la búsqueda de precios tanto de artículos muy baratos como de otros de precio medio pero muy escaso consumo.
- No existe un sistema de jerarquías definidas, estándares y objetivas para decidir el orden temporal de ejecución de las reparaciones, así como que operarios han de ejecutarlas.

- La eficiencia de la organización, medida en términos de trabajos solicitados, trabajos realizados y operarios empleados $\{(TR-TS)/\#E\}$ es baja, lo que ocasiona una batisfacción del cliente interno.
- El elevado número de interrupciones al trabajo de los operarios ocasiona una falta de continuidad en el mismo, y algunas veces la asignación del personal no adecuado para realizar un trabajo.
- La falta de consciencia por parte de los operarios y de la gerencia sobre la importancia de la seguridad, eficiencia y economía conduce a que no se lleven a cabo las acciones necesarias para alcanzarlas.
- Ni en el departamento de compras ni en el de almacén existe una jerarquía de prioridades adecuada para el desahogo de órdenes de compra y el surtido de insumos almacenados, lo que ocasiona tardanza, ya que siempre se da prioridad a los pedidos de alimentos y bebidas, aunque no la tengan en realidad.
- El exceso de controles vuelve burocrático y lento al sistema de surtido de requisiciones en el almacén.

- En muchas ocasiones, la administración, estando en posibilidad de asignar otras habitaciones a los huéspedes, no cumple con el bloqueo solicitado de secciones para darles mantenimiento.
- En otras ocasiones, el departamento de Mantenimiento no solicita al de Administración que bloquee una sección determinada con la anticipación necesaria.

IV.4. Planteamiento de Metas

El enfoque que le daremos al planteamiento de metas es el de contar con los elementos humanos y los sistemas de trabajo necesarios para que el mantenimiento del hotel alcance los objetivos expresados en el apartado correspondiente de este capítulo.

Perfiles de Puestos del Personal del Departamento de Mantenimiento

En el siguiente apartado describiremos cada uno de los puestos del personal que conforma el Departamento de Mantenimiento, señalando tanto los conocimientos y habilidades con los que cada uno de ellos debe de contar, como las labores o actividades que cada día debe de realizar, independientemente de las actividades eventuales y las programadas. Cuando sea pertinente mencionaremos las características especiales que alguno de ellos deba de tener.

¿Cuántos Puestos por Persona?

Con el fin de lograr una alta productividad, no sólo está permitido, sino que es deseable que una misma persona ocupe en un momento dado más de uno de los puestos que a continuación se describen.

Cada que se contrate a un operario nuevo, se deberá buscar que pueda ocupar más de uno de estos puestos.

Autoridades del Departamento de Mantenimiento

Jefe del Departamento

Conocimientos y Habilidades

- Buen nivel de conocimientos en cuanto a las actividades realizadas por todos los operarios del departamento.
- Capacidad de evaluar la calidad del trabajo de los operarios.
- Capacidad de estimar tiempos de las distintas labores de mantenimiento.
- Capacidad de intervenir con sus propias manos en labores de mantenimiento en casos de extrema urgencia.

Actividades Diarias

- Recorrido por las instalaciones del hotel, verificando selectivamente que se encuentren funcionando bien y que todos los operarios estén realizando sus labores diarias, programadas y eventuales.
- Informarse de las labores de mantenimiento que requieren otros departamentos; programar su ejecución mediante el sistema de jerarquización de prioridades, y supervisarla selectivamente.

- Informar al cliente interno el orden de prioridad y tiempo aproximado de iniciación y duración de la reparación o trabajo solicitado.
- Dar seguimiento a las requisiciones de compra y de surtido de materiales y equipo.
- Comunicarse con las personas adecuadas en los distintos departamentos para negociar y obtener las condiciones necesarias para efectuar a buen tiempo las labores de mantenimiento preventivo y correctivo en las diferentes áreas del hotel.
- Estar al tanto de la seguridad, orden y limpieza de las instalaciones de la empresa.

Subjefe

Características Especiales

- Tiene que tener otro puesto además del de subjefe, preferentemente de operario tipo A.

Conocimientos y Habilidades

- Buenos (aunque no a nivel de especialista) de todas las labores que realizan los operarios.

Actividades Diarias

- Las inherentes a su otro puesto.
- Auxiliar al Jefe del Departamento en sus labores de: supervisión de los demás operarios, y la seguridad, orden y limpieza en el hotel; así como en la comunicación con otras personas que laboran en el mismo y en cualquier otra actividad en que el Jefe lo necesite.
- Revisión de niveles de energéticos y de agua, y en caso necesario ordear su resurtido, para que siempre se cuente con el abastecimiento necesario para el funcionamiento adecuado del hotel.

Operarios Tipo A

Electricista

Conocimientos y Habilidades

- Reparaciones diversas a las instalaciones pertenecientes a los sistemas de: Distribución de Energía Eléctrica, Iluminación, Almacenamiento y Proceso de Datos (parte eléctrica), y Comunicación (parte eléctrica).

Actividades Diarias

- Revisar el buen funcionamiento de instalaciones y equipos pertenecientes a los sistemas de: Iluminación y de Distribución de Energía Eléctrica.

Mecánico

Conocimientos y Habilidades

- Selección y reparación de motores, tanto eléctricos como de combustión interna, así como de todos los equipos que requieren de un motor para su funcionamiento.
- Criterio para decidir cuando se debe de dar de baja un motor y/o el equipo al que mueve, o enviarlo para reparación externa.
- Conocimientos sobre sistemas de refrigeración y aire acondicionado.

Actividades Diarias

- Revisión del buen funcionamiento de todos los motores que requieren supervisión y los equipos que éstos mueven.
- Revisión de niveles de lubricantes en motores de combustión interna.

Fogonero

Conocimientos y Habilidades

- Los necesarios para haber pasado el examen de fogonero.

Actividades Diarias

- Revisión del buen funcionamiento de calderas y sistemas adyacentes.

Mecánico de Cuartos

Conocimientos y Habilidades

- De todas las instalaciones susceptibles a fallar en una habitación, así como en las áreas comunes, tanto de huéspedes como de empleados.
- Debe de saber arreglarlas y tener criterio para determinar cuándo debe enviarle algo al especialista indicado.

Actividades Diarias

- Recorrido de inspección por las diferentes áreas del hotel para detectar trabajos que deba realizar, así como cualquier anomalía.
- Sustitución de focos fundidos.

Plomero*Conocimientos y Habilidades*

- Conocimiento de las reparaciones de las fallas que pueden ocurrir en los sistemas de: Agua Potable, Drenaje y Alcantarillado, Agua Tratada y Riego de Areas Verdes, Distribución y Almacenaje de gas.
- Labores de plomería, reparación a calderas y calentadores, gas, herrería y reparaciones diversas (ciertas labores de albañilería y herrería auxiliares a la plomería).

Actividades Diarias

- Revisión del buen funcionamiento de calentadores y calderas, y sus instalaciones auxiliares.

- Revisión del buen funcionamiento del sistema de agua potable.

Operarios Tipo B

Pintor

Conocimientos y Habilidades

- Todo lo relacionado a las labores de pintura, tanto decorativa como de seguridad.

Actividades Diarias

- Recorrido de inspección por las diferentes áreas del hotel para detectar trabajos que deba realizar, así como cualquier anomalía.
- Auxiliar a sus compañeros del departamento en el transporte de materiales, maquinaria y herramientas, cuando así lo requieran.

Carpintero

Conocimientos y Habilidades

- Todo lo referente a la carpintería, sin incluir ebanistería.

Actividades Diarias

- Recorrido de inspección por las diferentes áreas del hotel para detectar trabajos que deba realizar, así como cualquier anomalía.
- Auxiliar a sus compañeros del departamento en el transporte de materiales, maquinaria y herramientas, cuando así lo requieran.

Albañil

Conocimientos y Habilidades

- Todo lo referente a las labores de albañilería.

Actividades Diarias

- Recorrido de inspección por las diferentes áreas del hotel para detectar trabajos que deba realizar, así como cualquier anomalía.

- Auxiliar a sus compañeros del departamento en el transporte de materiales, maquinaria y herramientas, cuando así lo requieran.

Herrero

Conocimientos y Habilidades

- Todo lo referente a las labores de herrería.

Actividades Diarias

- Recorrido de inspección por las diferentes áreas del hotel para detectar trabajos que deba realizar, así como cualquier anomalía.
- Auxiliar a sus compañeros del departamento en el transporte de materiales, maquinaria y herramientas, cuando así lo requieran.

Alberquero

Conocimientos y Habilidades

- Todo lo referente a las labores de albercas.

Actividades Diarias

- Barrer las hojas.
- Revisar y regular la temperatura del agua.
- Aspirar la alberca.
- Auxiliar a sus compañeros del departamento en el transporte de materiales, maquinaria y herramientas, cuando así lo requieran.

Ayudante General

Conocimientos y Habilidades

- Conocimientos básicos sobre al menos una de las labores de mantenimiento.

Actividades Diarias

- Auxiliar a sus compañeros del departamento en el transporte de materiales, maquinaria y herramientas.
- Auxiliar a sus compañeros del departamento en trabajos sencillos, incluyendo la transmisión de mensajes.

Consideraciones Generales

Para el mejor desempeño de su trabajo, es conveniente que, tanto las autoridades del departamento, como los operarios tipo A cuenten con equipos portátiles de radiocomunicación (walkie Talkies).

Políticas de Supervisión y Control

Estas políticas han sido diseñadas tomando en cuenta las anteriores y las que deberían de tenerse; y se llegó a las siguientes políticas en cuanto a la supervisión:

Política de Supervisión

Se debe de crear una atmósfera de confianza entre jefe y subordinado, para lo cual se toma la filosofía de supervisar aleatoriamente, para que los operarios no sientan a un tirano encima y que trabajen agusto y con confianza. Esto tiene como consecuencia un muy buen aprovechamiento del

tiempo del jefe, que se utiliza más en la toma de decisiones de diferente índole que sólo en la supervisión.

Política de Control

El plan en cuanto a los imprevistos y problemas potenciales debe de incluir reportes que se llevarán en un recorrido diario, preferentemente antes de realizar las demás labores diarias, y que deberá de reportar sólo los casos que se salgan de su funcionamiento o estado normal.

IV.5. Presentación del Plan

Etapas del Plan

El Plan de Mantenimiento consta de las siguientes etapas:

- i) Conocimiento o informe del problema.

- ii) Adjudicación de responsabilidades a uno o varios operarios para solucionar el problema.
- iii) Preparación del personal y de los materiales para efectuar el trabajo.
- iv) Puesta en marcha de la solución.
- v) Supervisión
- vi) Acción Contingente (sólo en caso necesario)

Flexibilidad de la Calendarización

El plan que a continuación proponemos es un conjunto de acciones y a seguir ordenadas en el tiempo. Este acomodo de las acciones responde tanto a las necesidades del hotel como a las específicas del mantenimiento preventivo de las distintas instalaciones y equipos, así como de las diversas áreas. Sin embargo, no implica rigidez en el cumplimiento de las fechas de realización de los trabajos, es decir, que se admite una pequeña variación en función de las necesidades urgentes y los problemas eventuales.

Calendarización

A continuación presentamos las actividades específicas a realizarse, divididas en cinco categorías:

- Actividades Semanales
- Actividades Quincenales
- Actividades Mensuales
- Actividades Trimestrales
- Actividades Semestrales

Actividades Semanales

- Verificación del llenado de tanques de gas L.P
- Verificación del llenado de diesel
- Retrolavado del filtro de la alberca
- Revisión de las máquinas cubicadoras de hielo

- Revisión de bombas y motores en general.

Actividades Quincenales

- Limpieza de regaderas
- Limpieza y mantenimiento de los filtros de agua
- Limpieza de extractores y de las máquinas de hielo
- Limpieza de azoteas

Actividades Mensuales

- Revisión y servicio a refrigeradores
- Inventario de equipo
- Revisión de motores, bombas y compresores
- Revisión y verificación de extinguidores
- Servicio a la camaras de conservación y refrigeración

- Recorrido a cuartos para ver mantenimiento correctivo
- Pintura exteriores, planeación de
- Limpieza de alcantarillado y drenaje.

Actividades Trimestrales

- Revisión y limpieza de quemadores en general.

Actividades Semestrales

- Servicio de la caldera (servicio de limpieza de hollín)
- Limpieza y mantenimiento del lavado de aire
- Revisión, evaluación y lavado de cisternas

IV.6. Análisis de Problemas en Potencia

¿Qué es el Análisis de Problemas en Potencia?

El Análisis de Problemas en Potencia es un procedimiento que nos permite caminar hacia el futuro, ver lo que puede depararnos, y regresar al presente para actuar (de manera similar a como lo hace la Transformada de Laplace) ahora que podemos obtener el mayor beneficio.

El Análisis de Problemas en Potencia es un patrón de razonamiento que nos permite cambiar y mejorar el futuro. Es un proceso protector mediante el cual nos aseguramos que el futuro será tan bueno como nosotros lo hagamos, en lugar de permitir que llegue a imponernos sus propias condiciones.

Pasos del Análisis de Problemas en Potencia

El Análisis de Problemas en Potencia consta de las siguientes cuatro actividades básicas:

Paso 1.- Identificación de las áreas críticas de una actividad, en este caso, del Plan de Mantenimiento.

Paso 2.- Identificación de problemas potenciales específicos dentro de esas áreas vulnerables que pudieran tener suficientes efectos negativos en la operación para ameritar que se actúe ahora

Paso 3.- Identificación de las causas probables de esos problemas potenciales

Paso 4.- Identificación de las acciones que evitarán que ocurran

Paso 5.- Identificación de las acciones contingentes que pueden realizarse si fracasan las acciones preventivas, o cuando no es posible acción preventiva alguna. Uno de los criterios posibles para llevar a cabo no no una acción contingente (aceptar o no aceptar el riesgo) es el factor de riesgo, que es el resultado de multiplicar la probabilidad de ocurrencia del evento por la gravedad del mismo.

Areas Críticas del Plan

Las áreas críticas del Plan de Mantenimiento son las siguientes:

- i) Transmisión de información oral o escrita (comunicación).
- ii) Motivación
- iii) Seguridad
- iv) Planeación (Jerarquización, Burocracia, Eficiencia, etc.)
- v) Personal inadecuado
- vi) Imponderables

Lenguaje Gráfico

Para mayor claridad, durante el resto de este subcapítulo emplearemos la siguiente simbología:

- Círculo para los problemas específicos
- ◆ Rombo para sus causas
- ⇒ Flecha para las soluciones propuestas

Problemas en potencia específicos por área:

Transmisión de información oral o escrita (comunicación).

- Mala comunicación entre departamentos y al interior del departamento de Mantenimiento para la transmisión de órdenes de trabajo y de compras, el planteamiento de problemas y la exposición de necesidades.
 - ◆ Falta de vías de comunicación rápidas y eficientes.
 - ⇒ Walkie - talkies y centro de recopilación de pedidos que facilite su acceso y correcta distribución.
 - ◆ No se habla el mismo lenguaje.
 - ⇒ Que todos los empleados maneje los mismos términos de lenguaje para comunicarse.
 - ◆ Motivación para integrar un equipo de trabajo entre todos los empleados del hotel.
 - ⇒ Crear un departamento de Recursos Humanos cuya prioridad sea la de integrar una planta laboral competitiva, interactiva y legalmente correcta.

Motivación

- Los operarios están poco satisfechos con la atención recibida de la gerencia por la lenta velocidad de respuesta en el desahogo de sus problemas.
 - ◆ Falta de consciencia de la gerencia en cuanto a la importancia de brindar atención adecuada al personal.
 - ⇒ Compromiso de la gerencia crear vías de comunicación y efectivas entre ésta y el personal, entre ellas la creación de un Departamento de Personal, que sea la primera instancia encargada de solucionar estos problemas

- Incongruencia entre la calidad del servicio deseados por la gerencia y los medios materiales que se dan a los trabajadores para alcanzarlos (sueldos, equipo, prestaciones, atención a su problemática).
 - ◆ Falta de conocimientos en cuanto a los medios con que se cuenta (lo que se tiene -- situación actual) y a lo que se quiere llegar (objetivos).
 - ⇒ Toma de consciencia por parte de la gerencia mediante una demostración

de cómo no es posible alcanzar lo que se pide con lo que se cuenta.

Seguridad

La instancia encargada de la seguridad, tanto industrial como de vigilancia es la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene. En cuanto ésta se encuentre integrada y funcionando se evaluará el apoyo que requiere para otorgárselo oportunamente.

Planeación (Jerarquización, Burocracia, Eficiencia)

- Los problemas específicos son los mencionados en el apartado “**Problemática Específica de Jerarquización**”, perteneciente al subcapítulo IV.3. “Diagnóstico de la Situación Actual”.
 - ◆ La causa principal es la ausencia de un sistema adecuado de jerarquías, tanto al interior del Departamento de Mantenimiento, como al exterior, es decir, en las áreas y departamentos con los que tiene contacto.
 - ⇒ El sistema de jerarquías que proponemos para el Departamento de Mantenimiento se encuentra expresado en el cuadro denominado

“Cuadro de Asignación de Jerarquías para la Realización de Trabajos Eventuales de Mantenimiento en las Distintas Areas del Hotel”, que aparece en el capítulo VI. Conclusiones, en las correspondientes al área de Mantenimiento.

Personal inadecuado

- Desempeño mediocre del personal de los departamentos de Almacén y Compras en la selección de los insumos a comprar, lo que ocasiona luces rojas y compras mal hechas, estando la requisición correctamente elaborada.
 - ◆ Falta de capacitación y seguimiento.
 - ⇒ Capacitación de los empleados y reestructuración administrativa de los departamentos.

- Existen obstáculos para el cambio del personal desde y hacia otros departamentos; personal que no hace falta permanece innecesariamente en el departamento; y cubrir una vacante resulta demasiado tardado.
 - ◆ El sistema de administración de recursos humanos (altas, bajas, cambios) para el

deparatamento de Mantenimiento resulta inadecuado e ineficiente

⇒ Elaboración de políticas adecuadas de contratación, despido y cambios internos, junto con la creación de un Departamento de Personal encargado de ejecutarlos, y reglas definidas para que este departamento supervise los trabajos de los empleados del hotel.

Imponderables

- Falta de jerarquización de los trabajos de solución a realizarse en caso de un imponderable
 - ◆ Ausencia de un sistema adecuado de jerarquías, al interior del Departamento de Mantenimiento.
 - ⇒ El sistema de jerarquías que proponemos para el Departamento de Mantenimiento se encuentra expresado en el cuadro denominado **“Cuadro de Asignación de Jerarquías para la Realización de Trabajos Eventuales de Mantenimiento en las Distintas Areas del Hotel”**, que aparece en el capítulo VI. Conclusiones, en las

correspondientes al área de
Mantenimiento.

V. Conclusiones

Ambiente S.O.L.

Para poder tener un ambiente S.O.L., se requiere del apoyo tanto de la gerencia como de los jefes de departamento, para que el personal más adecuado supervise el cumplimiento los acuerdos tomados por la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene. De igual manera, se necesita crear una consciencia en todo el personal en cuanto a la importancia que tienen el orden, la limpieza y la seguridad industrial (en particular lo referente a las componentes de seguridad involucradas en todas aquellas instalaciones y áreas con las que tienen contacto diario o frecuente, y de las que tienen que estar al tanto para evitar riesgos y desperdicios de energía), en su lugar de trabajo.

Se encontraron elementos suficientes para aceptar la ausencia de una cultura corporativa de la calidad en el mantenimiento, con todo lo que esto implica, entre otras: seguridad industrial, eficiencia, limpieza, orden y productividad.

Siguiendo las recomendaciones consignadas en esta Tesis, la Comisión Mixta de Seguridad e Higiene debe funcionar adecuadamente, por lo que la empresa deberá contar, en un corto plazo, con un ambiente de seguridad, orden y limpieza.

Con la disminución en la energía eléctrica demandada, la carga en las redes de reparto del hotel bajará considerablemente, logrando en algunas zonas eliminar la sobrecarga, y en otras bajar la carga normal. Esto reducirá los peligros de sobrecarga, sobre todo en las horas pico, además de dejar abierta la opción de instalar más aparatos eléctricos sin tener modificaciones sustanciales a la red, y disminuir el deterioro de las líneas eléctricas por sobrecalentamiento.

Liderazgo

El compromiso de la alta gerencia de reinvertir en mejoras al servicio al cliente, satisfacción de los empleados y seguridad, entre otras, los excedentes económicos generados por el ahorro de energía y el incremento en la productividad de los empleados es condición indispensable para ser líder en su ramo.

Para romper con la dinámica de la pereza y entrar en la dinámica de la eficiencia, entre otras

acciones hay que: desburocratizar los procedimientos simplificando trámites y controles, mejorar la comunicación entre las diferentes áreas y empleados de la empresa, reconocer y estimular el esfuerzo de superación, y establecer un sistema adecuado de jerarquización de prioridades y repartición del trabajo para reducir al mínimo el tiempo perdido.

La dinámica de la eficiencia nos lleva a que los empleados se sientan más apoyados y contentos, a que sean más productivos y a que tengan mejores resultados en su trabajo.

Entre las principales consecuencias positivas del incremento en la satisfacción de los empleados se encuentran: la drástica disminución en la rotación del personal, y una importante mejoría en el servicio al huésped; acompañadas ambas por el correspondiente aumento en las ventas y por lo tanto en los ingresos del mismo personal.

Para alcanzar una posición de liderazgo en cualquiera de los campos en los que se desempeña la empresa es condición indispensable el que ésta cuente con un ambiente de seguridad, orden y limpieza. Por otro lado, su ausencia asegura la falla o el escaso éxito de cualquier plan.

La protección de la ecología es el objetivo primordial de la sociedad mundial a finales del siglo

XX. El hombre es parte del ecosistema, por lo que todo lo que atente en contra de la ecología atenta en contra del ser humano, y todo lo que se haga en su favor es correcto. El ahorro de energía colocará al hotel dentro del grupo de empresas de vanguardia a nivel nacional que están coadyuvando a la preservación de recursos no renovables y a la disminución de la generación de agentes nocivos para el medio ambiente. Esto, junto con el valor ecológico que tienen los jardines del hotel, representa una importante ventaja mercadológica, ya que la gente está predispuesta muy positivamente hacia las empresas “ecológicas”.

Con los ahorros logrados en el consumo de energía, el hotel se coloca en una posición de ventaja significativa, al poder destinar estos recursos no sólo para mantenerse, sino para ser punta de lanza en ideas vanguardistas, alcanzando una posición meritoria en el mercado.

Simplicidad en la información

La aplicación las ideas consignadas en esta Tesis llevará a la empresa a contar con procedimientos administrativos más sencillos que mantengan un nivel de control adecuado sobre los insumos más valiosos de la empresa.

Ejemplo de estos procedimientos sencillos es un sistema de control de insumos entregados por el almacén al personal de mantenimiento basado en la confianza que consiste en que dichos empleados anotan, en un cuaderno que se conserva en el almacén, todos los insumos de uso cotidiano que les fueron entregados durante el día; y al final del mismo, el jefe del departamento pasa al almacén y firma una sólo requisición por todos ellos.

La simplificación de los procesos administrativos nos lleva a una mayor rapidez en la toma de decisiones, con resultados positivos para todos los niveles e integrantes de la empresa. Es esencial alcanzarla para mantener al hotel en niveles de competitividad mundial.

La jerarquización de las necesidades, así como de los recursos humanos, materiales y tiempo que se emplean para satisfacerlas, hace más sencilla, rápida y adecuada la toma de decisiones por parte de la instancia adecuada (en la mayoría de los casos la directamente involucrada), simplificando el trabajo de todos.

Tecnología

Resulta indispensable emplear equipos de ahorro de energía con tecnología avanzada para alcanzar los niveles internacionales con seguridad y con la posibilidad de contar con un sistema confiable de retroalimentación para el seguimiento y control de los parámetros energéticos más importantes, así como para la toma oportuna de decisiones.

Desde luego que los ahorros obtenidos como producto del empleo de la tecnología de punta dejarán libres a la empresa recursos frescos para reinvertirlos en cualquier área que los necesite, incrementando su competitividad económica.

Planeación estratégica

Las empresas no deben crecer como hierbas silvestres: al azar; es mucho más conveniente y prometedor para los resultados del futuro, que el crecimiento y desarrollo de la empresa se lleve a cabo siguiendo un plan bien trazado, es decir, como un procedimiento controlado, en el que se trate de optimizar el empleo de los recursos humanos y materiales con los que la empresa cuenta y aquellos con los que contará en el futuro.

La planeación estratégica de la empresa es un proceso ordenado y metodológico. Un esfuerzo de planeación que no cumpla con estas dos características está destinado al fracaso. Cabe hacer hincapié en que una de los principales problemas metodológicos con que nos enfrentamos al elaborar esta Tesis fue el de tratar con conceptos subjetivos, como la satisfacción del cliente o el empleado, cuyas implicaciones resultan de la mayor importancia para nuestro trabajo, y que aunque son muy fáciles de visualizar resultan muy difíciles de medir, al menos en forma práctica. Esperamos haberlo resuelto de forma adecuada.

Como se pudo observar a lo largo del cuerpo de la presente Tesis, se comprueba la inexistencia de políticas definidas o adecuadas para la jerarquización y distribución de las labores, tanto de mantenimiento como auxiliares a éstas. Las recomendaciones de este trabajo marcan pautas para el establecimiento de criterios, jerarquías y políticas claras que resuelvan los problemas generados por la ausencia de estas. Sin embargo es importante hacer notar que para su aplicación, los criterios deben tener cierto grado de flexibilidad, es decir que tanto ellos como quienes los apliquen deben estar abiertos al cambio.

Utilización de recursos humanos

En las circunstancias actuales de la empresa, en las que necesita de un gran empuje por parte de todos sus miembros para despegar hacia un mejor porvenir en condiciones de liderazgo de mercado, resulta indispensable una valoración justa de los trabajadores mediante la interacción constante entre éstos y la gerencia, que monitorée continuamente el estado de ánimo y la opinión de los mismos sobre su situación, para poder tomar a tiempo las medidas necesarias para la conservación y el desarrollo del activo más importante de la empresa: sus recursos humanos.

Igualmente indispensable resulta el incremento en la eficiencia de las personas y por lo mismo en su productividad al disminuir el tiempo perdido debido a interrupciones, trabajos asignados en orden inconveniente, y cuellos de botella ocasionados por el desorden en la jerarquía de asignación de personas y tiempos para los trabajos que actualmente existe y que esperamos que desaparezca al aplicarse las sugerencias contenidas en esta Tesis.

Otra consecuencia de lo anterior, igualmente importante pero más difícil de medir (mas no de visualizar) es el incremento en la satisfacción del trabajador que la aplicación generalizada en la

empresa de las medidas sugeridas en esta Tesis traerá, al entrar el personal en la positiva dinámica de la productividad, en cotraposición con la dinámica de la pereza e ineficiencia en la que actualmente se encuentra.

Cabe destacar que para poder aplicar con éxito las medidas sugeridas, se debe determinar si las personas que se encuentran en cada puesto son las adecuadas o no y cuál es la tendencia que tienen en cuanto a sus desempeño en el trabajo; para sustituir, ya sea por baja o cambio, a los no que no resulten aptos.

Aseguramiento de la calidad

Nuestra propuesta para el aseguramiento de la calidad es la de crear actitudes e imbuir en el personal del hotel una escala de valores para el trabajo en la que la calidad ocupe un lugar muy alto. Se debe convencer sinceramente al personal de la importancia que para todos tiene la calidad en cualquier trabajo.

También proponemos el monitoreo constante pero selectivo por parte de las autoridades, tanto del hotel como del departamento, de la calidad en el trabajo de los operarios; así como el establecimiento

de un sistema de retroalimentación para cambiar y mejorar los sistemas propuestos de trabajo siempre que se necesite.

Competencia

En entrevistas con los gerentes de los principales competidores del hotel en la plaza, encontramos que los sueldos en promedio son bastante similares a los que se pagan en nuestra empresa por desempeñar los mismos trabajos. Sin embargo, en aquellos hoteles los puestos de menor jerarquía están peor pagados (10% a 20% por abajo), mientras que aquellos de mayor jerarquía están mejor pagados (20% a 30% por arriba).

No obstante, la principal diferencia es que en aquellos hoteles se cuenta con sistemas de trabajo que permiten que el personal entre en la dinámica de la eficiencia, por lo que su trabajo les resulta bastante más gratificante y el servicio que brindan al cliente es mejor.

Al incluir un programa de ahorro de energía, los beneficios obtenidos se pueden destinar a diferentes objetivos, como pueden ser: bajar costos para hacer al hotel más competitivo, o invertir en mejoras a las

instalaciones; las dos significan hacer más atractivo al hotel.

Productividad y Eficiencia

La consecuencia natural en la empresa del ahorro de energía y del aumento en la eficiencia de los empleados derivado principalmente de: la simplificación administrativa, mejores materiales y herramientas, un ambiente más seguro de trabajo, más apoyo por parte de la gerencia, así como de un sistema ordenado de jerarquías, es el incremento de la productividad en términos tanto económicos como de desarrollo humano.

Satisfacción del Cliente

El objetivo final de toda empresa es la satisfacción del cliente. Al elaborar nuestra Tesis hemos tomado esto muy en cuenta al proponer sistemas de iluminación alternativos que no disminuyan su comodidad, así como sistemas administrativos que aumenten, junto con la eficiencia, la calidad en el servicio, al menos en el área de mantenimiento. Pero estos sistemas se pueden extrapolar (y es nuestro deseo que así se

haga) a los demás departamentos del hotel, para ofrecer en todas las áreas un servicio de calidad que satisfaga al huésped.

Rapidez en los Servicios

En la medida en que, siguiendo las pautas marcadas en esta Tesis, se simplifiquen trámites y controles, y se cuente con un sistema ordenado de jerarquías, los operarios perderán menos tiempo y los servicios serán más rápidos; pero sobre todo, resultarán más gratificantes tanto para el mismo operario como para el cliente interno y externo.

A continuación mostramos la tabla que define un sistema ordenado de jerarquías para el trabajo.

**Cuadro de Asignación de Jerarquías para la
Realización de Trabajos Eventuales de
Mantenimiento en las Distintas Areas del Hotel**

Areas de Trabajo	Trabajos a Realizar
1) Areas Verdes	1) Tendencial de Baja Frecuencia
2) Pasillos en Areas Verdes	2) Tendencial de Mediana Frecuencia
3) Cuartos Desocupados	3) Tendencial de Alta Frecuencia
4) Areas de Trabajo Restringidas No Peligrosas	4) Gravedad de Bajo Costo
5) Areas Comunes para Empleados	5) Gravedad de Mediano Costo
6) Pasillos en Areas Comunes de Huéspedes o Empleados	6) Gravedad de Alto Costo
7) Areas de Trabajo No Restringidas	7) Urgencia de Apariencia
8) Cuartos Ocupados	8) Urgencia de Eficiencia
9) Areas Comunes para Huéspedes	9) Urgencia de Peligro
10) Areas de Trabajo Restringidas Peligrosas	10) Combate de Siniestro

VI. Bibliografía

Allard, R. *El Sistema Internacional de Medidas.* Ed. Limusa. México. 1987.

Bain, David. *Productividad, la Solución a los Problemas de la Empresa.* Ed. Mc Graw-Hill. México. 1985.

Comisión Nacional para el Ahorro de Energía. *Manual de Diagnósticos Energéticos.* México. 1993.

Cornejo y Rosado, Miguel Angel. *Excelencia Directiva para Lograr la Productividad.* Colegio de Graduados en Alta Dirección. México. 1989.

Cornejo y Rosado, Miguel Angel. *Liderazgo de Excelencia.* Colegio de Graduados en Alta Dirección. México. 1990.

Crosby, Philip B. *Calidad Sin Lágrimas. El Arte de Administrar sin Problemas.* Ed. CECSA. México. 1990.

García Díaz, Rafael. *Sistema Internacional de Unidades. Factores y Tablas de Conversión.* Ed. Limusa. México. 1984.

General Electric Lightning. *Quick Reference Guide.* Estados Unidos. 1994

Kepner, Charles H. & Tregoe, Benjamin B. *El Nuevo Directivo Racional.* Ed. Mc. Graw-Hill. México. 1993.

Marks, Lionel S. *Mechanical Engineer's Handbook.* Ed. Mc Graw-Hill. Estados Unidos. 1985.

Morrow. *Manual de Mantenimiento Industrial.* Ed. CECSA. México. 1990.

Oficina Internacional del Trabajo. *Introducción al Estudio del Trabajo.* Ed. Limusa. México. 1989.

Phillips Lightning. *Lista de Precios al Distribuidor.* México. 1994.

Ramirez Rivero, Alejandro. *Uso y Abuso de la Energía Eléctrica en la Iluminación de Edificios.* ICEA Consultores en Energía Eléctrica. México. 1993.

Real Academia Española. *Diccionario de la Lengua Española.* España. 1970.

Sears, Zemansky & Young. *Física Universitaria.* Ed. Fondo Educativo Interamericano. México. 1986.

Sumanth, David J. *Productivity Engineering and Management.* Ed. Mc Graw-Hill. Estados Unidos. 1985.

Valiente Barderas, Santiago. *Diccionario de Matemáticas.* Ed. Alhambra Mexicana. México. 1988.

El Uso Racional de la Energía Eléctrica en los Hoteles. Programa Nacional del Uso Racional de la Energía Eléctrica. México. 1992.

Revistas:

- *Executive Book Summaries.* Soundview. Estados Unidos
Enero 1994 - Noviembre 1994

- *Expansión.* Grupo Editorial Expansión. México
Enero 1994 - Noviembre 1994

- *Fortune.* Time - Warner, Inc. Estados Unidos
Enero 1994 - Noviembre 1994

- *Time.* Time - Warner, Inc. Estados Unidos
Enero 1994 - Noviembre 1994