

UNIVERSIDAD DON BOSCO

FACULTAD DE INGENIERIA

ESCUELA DE ELÉCTRICA



**PROPUESTA DE AHORRO ENERGÉTICO Y MEJORA DE LA
EFICIENCIA DEL SISTEMA DE ALUMBRADO PÚBLICO DEL
MUNICIPIO DE SAN SALVADOR**

PRESENTADO POR:

MERLOS ORTIZ, RUDY WILFREDO
RODRÍGUEZ MOLINA, JUAN CARLOS

PARA OPTAR AL GRADO DE INGENIERO ELÉCTRICISTA

**ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN
ING. CARLOS ALBERTO NAJERA**

CIUDADELA DON BOSCO, SOYAPANGO 30 DE SEPTIEMBRE DE 2005

Contenido

Página

CAPITULO I

| | |
|---|----------|
| INVESTIGACIÓN PRELIMINAR | 6 |
| 1.01 Investigación de antecedentes y estado actual del sistema de alumbrado público | 6 |
| 1.02 Determinación de la importancia y justificación de la investigación..... | 19 |
| 1.03 Estudio, análisis de las condiciones financieras con la que opera el sistema de alumbrado público | 19 |
| 1.04 Objetivos, alcances y limitaciones de la investigación..... | 23 |
| 1.05 Levantamiento de casos de usos..... | 25 |
| 1.06 Búsqueda de tecnología apropiada para la propuesta, tomando en cuenta aspectos técnicos y económicos | 34 |

CAPITULO II

| | |
|--|-----------|
| DISEÑO Y DESARROLLO | 40 |
| 2.01 Diseño de la propuesta de Ahorro energético del Sistema de Alumbrado Público del Municipio de San Salvador | 40 |
| 2.02 Plan de puesta en marcha de la propuesta de ahorro energético del sistema de alumbrado público del Municipio de San Salvador..... | 50 |
| 2.03 Determinación de las propuestas óptimas desde los aspectos técnicos, económicos y sociales del Municipio de San Salvador. | 53 |
| 2.04 Diseño de la aplicación informática. | 66 |
| 2.05 Determinación de la propuesta óptima de la aplicación informática..... | 69 |
| 2.06 Desarrollo de la aplicación informática..... | 73 |

CAPITULO III

| | |
|---|------------|
| IMPLEMENTACIÓN PRELIMINAR | 132 |
| 3.01 Análisis y resultado de la prueba de la propuesta de Ahorro energético del SAP del Municipio de San Salvador | 132 |
| 3.02 Análisis y resultado de la implementación preliminar de la aplicación informática..... | 135 |
| 3.03 Conclusiones y recomendaciones de la investigación..... | 137 |

| | |
|--|------------|
| ANEXOS | 144 |
| A1 Conceptos básicos de Luminotecnia..... | 144 |
| A2 Casos de Uso | 150 |
| A3 Alumbrado y Señalización para el Transporte, Comisión Internacional de Iluminación..... | 152 |
| A4 Procedimiento para determinar el nivel de iluminación del sistema de alumbrado público .. | 176 |
| A5 Datos técnicos de balastos de doble potencia..... | 178 |
| A6 Datos técnicos de equipos para energía solar | 180 |
| A7 Datos técnicos de lámparas..... | 188 |
| A8 Comandos y línea de código de la aplicación..... | 191 |
| A9 Fotografías de lámparas..... | 268 |
| | |
| BIBLIOGRAFIA | 271 |

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, Gracias a Dios todo poderoso por esto que nos ha dado, que es la capacidad de aprender y crecer.

Siempre ayudándonos en los momentos mas críticos de nuestra carrera guiándonos y dándonos la sabiduría para superar todo exitosamente.

Por esto y por muchas cosas más, gracias Señor.

A nuestros padres por todo el esfuerzo que han hecho para que realicemos nuestros estudios, por su confianza, apoyo y todo el amor que siempre nos han dado.

A Philips Lighting de El Salvador, por toda la información, observaciones, y asesorias que nos brindaron.

A la Alcaldía Municipal de San Salvador (AMSS), por darnos la confianza y oportunidad de desarrollar este trabajo de graduación.

Al Centro de Investigaciones y Transferencias Tecnológicas de la universidad Don Bosco (CITT) por habernos permitido hacer uso de sus laboratorios.

Al Ingeniero Carlos Alberto Nájera Pérez por su asesoría y orientación en el desarrollo de este trabajo de tesis que sin lugar a dudas no formará parte de un trabajo de biblioteca sino más bien, de una solución real y práctica.

A todos muchas gracias.

Rudy Wilfredo Merlos Ortiz
Juan Carlos Rodríguez Molina

Prólogo

Con el presente documento se busca crear un instrumento orientador para la Alcaldía del Municipio de San Salvador, con el fin de establecer un método sistematizado y ejecutable por etapas, de la modernización y mejora de la eficiencia del Sistema de Alumbrado Público de dicho Municipio.

Para ello se plantea proponer una alternativa de modernización que contemple los siguientes aspectos como fundamentales y primordiales: Ahorro energético, una mínima inversión inicial, auto sostenible en el tiempo y desarrollable a mediano plazo. Además la eficiencia del Sistema de Alumbrado Público se buscará alcanzar con el buen y oportuno mantenimiento a los diferentes elementos electromagnéticos que componen a dicho Sistema.

CAPITULO I

INVESTIGACIÓN PRELIMINAR

1.01 Investigación de antecedentes y estado actual del sistema de alumbrado público

1.01 1 Antecedentes

En el año 1998, la Alcaldía Municipal de San Salvador inicia un proceso de mejora y cambio del sistema de alumbrado público, ya que se contaba con un promedio de 18,000 unidades y se estimaba que aproximadamente el 60% de estas unidades estaban en condiciones normales de funcionamiento¹. Se estima que a razón del requerimiento de la ciudadanía, la tasa de crecimiento del alumbrado público es del 5% anual, desde el año 1999.

Dentro del proceso de mejora y cambio del alumbrado público, se tomaron dos acciones primordiales:

1°. Poner en marcha un plan de emergencia, para llevar a un nivel aceptable mecánico y lumínico el mayor número posible de luminarias que se encontraban defectuosas en ese momento. En 1999 el Departamento de Electricidad, efectuaba en promedio 2.250 reparaciones mensuales, y presentaba un 10,0 % en deficiencia para solventar los servicios de mantenimiento del alumbrado público.

2°. Realizó acciones de modernización, que son:

- Cambiar las luminarias convencionales de Vapor de Mercurio de Alta Presión por luminarias de Vapor de Sodio de Alta Presión, con el objeto de incrementar la luminosidad a un menor costo.
- Tercerizar los servicios que ofrece la AMSS, entre ellos el mantenimiento al sistema de alumbrado público, con el objetivo de poder responder rápidamente a la demanda de los nuevos servicios de mantenimiento que se generen y de las necesidades de la ciudadanía.
- Elaboración de manuales y mejora de seguimientos de control de los procesos del sistema de alumbrado público, con el objetivo de maximizar los recursos y minimizar las pérdidas en todo el proceso de mantenimiento.

¹ Fuente de información, registros bibliográficos de AMSS.

El sistema de alumbrado público había sido atendido únicamente por el personal técnico del Departamento de electricidad de la AMSS.

En el periodo de los años 2001-2002, la AMSS realizó un estudio de modernización del sistema de alumbrado público. Esta actividad fue financiada por el Gobierno de España, realizada por una compañía Española. Hasta la fecha, el estudio no ha podido ser puesto en marcha, ya que, las acciones propuestas por la empresa resultaron no viables económicamente para la Municipalidad, debido a que se requiere de una cuantiosa inversión inicial y sin ser desarrollable por etapas².

Dos de los mayores problemas que ha experimentado la AMSS, en el Departamento eléctrico en relación al alumbrado público son:

No poseer un medio, que facilite el trabajo para de llevar de manera actualizada las Órdenes de Trabajo, la realización de los informes de mantenimiento, control de la calidad y eficacia del mantenimiento, estadísticos e historiales del sistema de alumbrado público.

Falta de una estrategia de ahorro energético, que permita ser ejecutada por etapas, contemple la modernización y el ahorro económico del alumbrado público.

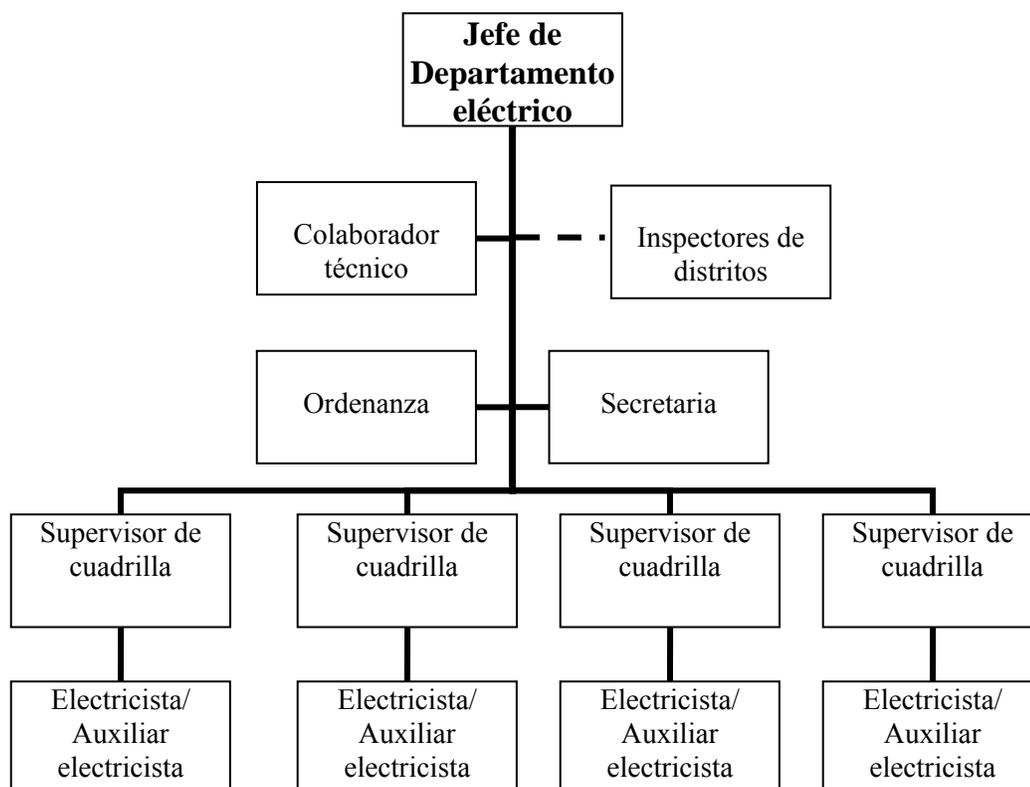
1.01 2 El Departamento Eléctrico.

El departamento de electricidad depende directamente de la Gerencia de Renovación Urbana, la cual tiene como función básica planificar con base a las necesidades de la población de barrios existentes y de comunidades del Municipio de San Salvador, la construcción y reconstrucción de infraestructuras eléctricas y servicios que mejoren la calidad de vida del Municipio.

La función básica del departamento de Electricidad, consiste en brindar un apoyo logístico y operativo a la Gerencia de Renovación Urbana, en cuanto a planificar, controlar y dirigir actividades de instalación y mantenimiento correctivo a la infraestructura eléctrica de todo el Municipio de San Salvador, así como actividades de atención de quejas del público por mal servicio o por necesidades de sistema de alumbrado público que se presenta.

² La propuesta presentada por la empresa española, esta formada por dos tomos de aproximadamente 500 paginas cada uno. Estos tomos se encuentran en las oficinas del Departamento eléctrico de la AMSS.

Organigrama del departamento eléctrico de la AMSS



Como se muestra en el organigrama anterior, el departamento eléctrico cuenta únicamente con 16 personas que ejecutan los trabajos de electricidad; ubicados en cuatro cuadrillas, cada cuadrilla posee, 1 electricista y 3 auxiliares de electricista, que se dedican a mantener y montar todas las diferentes infraestructuras eléctricas que la comuna capitalina demanda, esto va desde el mantenimiento de los edificios y oficinas administrativas, instalación de acometidas y tendido secundario en barrios pobres, decoración y mantenimiento de los parques, monumentos, mantenimiento al alumbrado público e instalaciones eléctricas nuevas que los ciudadanos demandan. El resto del personal ejecuta actividades administrativas.

El poco personal y la alta demanda de necesidades, han hecho ver ineficiente al departamento eléctrico de la AMSS, y es por ello que se vio obligada a concesionar parte del mantenimiento del sistema de alumbrado público. Dejando únicamente a control del departamento eléctrico el mantenimiento del sistema de alumbrado público el área del Distrito Histórico, esto debido a que la AMSS cuenta con un camión con canasta hidráulica, lo que facilita las diferentes operaciones

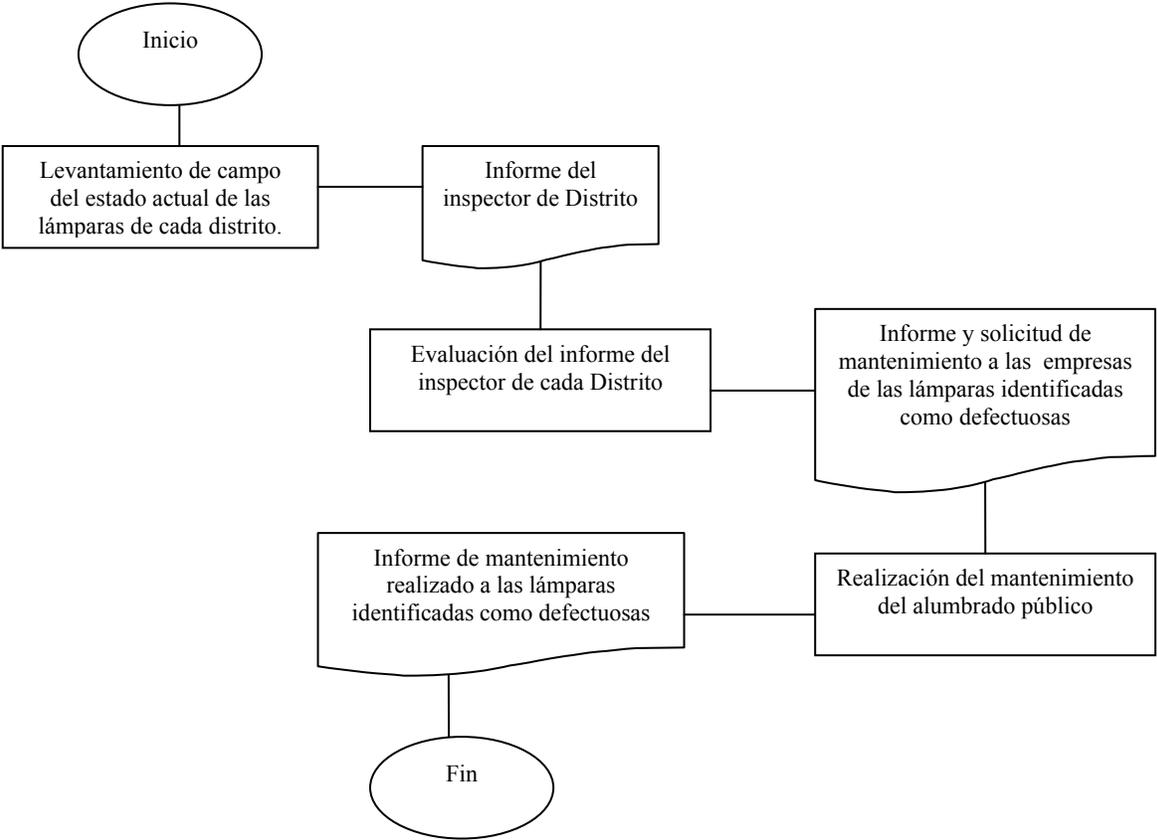
que se debe hacer en tan congestionado área por él sin fin número de cables aéreos que se encuentran en dicha región.

La concesión del mantenimiento de alumbrado público, la AMSS, lo lleva acabo por procedimiento interno basado en la ley de adquisiciones y contrataciones de la administración pública, de El Salvador³ . El número de empresas que han participado hasta la fecha ha sido de no más de cuatro por cada año.

A continuación se explica el procedimiento que lleva la puesta en marcha del mantenimiento al sistema de alumbrado público en coordinación con el departamento eléctrico y las empresas.

El jefe del Departamento Eléctrico es el responsable de recolectar toda la información que proviene de los informes de los inspectores de los siete Distritos, para elaborar las órdenes de mantenimiento y luego ser distribuidas a las empresas que realizan está acción.

El proceso completo es el siguiente:



³ Para mayor detalle sobre la ley de adquisiciones y contrataciones de la administración pública, ver la siguientes dirección electrónica <http://www.igd.gob.sv/LeyesNormas/leyes/LAdquContr.pdf> (archivo en formato pdf).

Cada semana se realiza un levantamiento del mal estado de las lámparas, esto se realiza en horas nocturnas y lo realiza cada inspector de Distrito.

El inspector elabora un informe para el jefe de Departamento Eléctrico.

El jefe de Departamento Eléctrico, elabora un informe a cada empresa contratista.

La empresa contratista se encarga de hacer el recorrido y repara las lámparas de inmediato.

Para liquidar los gastos, las empresas presentan su reporte al jefe de Departamento Eléctrico.

1.01 3 Estado Actual

A. Muestreo estadístico

Para poder determinar el estado actual del sistema de alumbrado público de San Salvador se realizó una muestra probabilística de dicho sistema. Partiendo de un universo conformado por 21.440 lámparas, utilizando un error estándar de 1% y el 90% de confiabilidad, se obtuvo un tamaño de muestra de 866 lámparas que representan al universo total del sistema de alumbrado público.

| Tipo de lámpara | Cantidad |
|------------------------|-----------------|
| HM 250 W | 98 |
| HM 500 W | 11 |
| Incandescentes | 100 |
| Mercurio 175 W | 11.848 |
| Mercurio 250 W | 130 |
| Mercurio 400W | 7 |
| Sodio 100 W | 4.390 |
| Sodio 250 W | 4.572 |
| Sodio 400 W | 284 |
| TOTAL | 21.440 |

Los parámetros a monitorear de cada lámpara, fueron los siguientes:

- Tipo de luminaria. Se refiere al sistema de operación de cada lámpara, Vapor de Mercurio de Alta Presión, Vapor de Sodio de Alta Presión o haluro metálico.

- Estado actual de funcionamiento. Si se encontraba operando adecuadamente, o si estaba fuera de su operación normal, tal es el caso que si estaba encendida de día o apagada de noche.
- El tipo de estructura en la que estaba instalada. Si el poste pertenece a la Municipalidad o a las empresas distribuidoras de energía eléctrica.
- Altura de montaje. Es un estimado de la altura a la cual cada lámpara esta montada; la distancia medida va desde la calzada hasta el bombillo.
- Tamaño del brazo. Es un estimado del largo del brazado a la cual cada lámpara esta montada; la distancia medida va desde el poste hasta el punto medio de la lámpara.
- La configuración lumínica de cada lámpara.

Esto se refiere a que si pertenece a la configuración de tres bolillos, lateral o frontal. Así mismo las distancias entre cada una de ellas.

- Ancho de la calle o avenida a la que la luminaria ilumina.
- Cantidad de lux de cada luminaria.

Para el análisis de los datos y parámetros luminotécnicos, se han seleccionado determinadas áreas que corresponden con los cinco perfiles típicos de ciudad y que son:

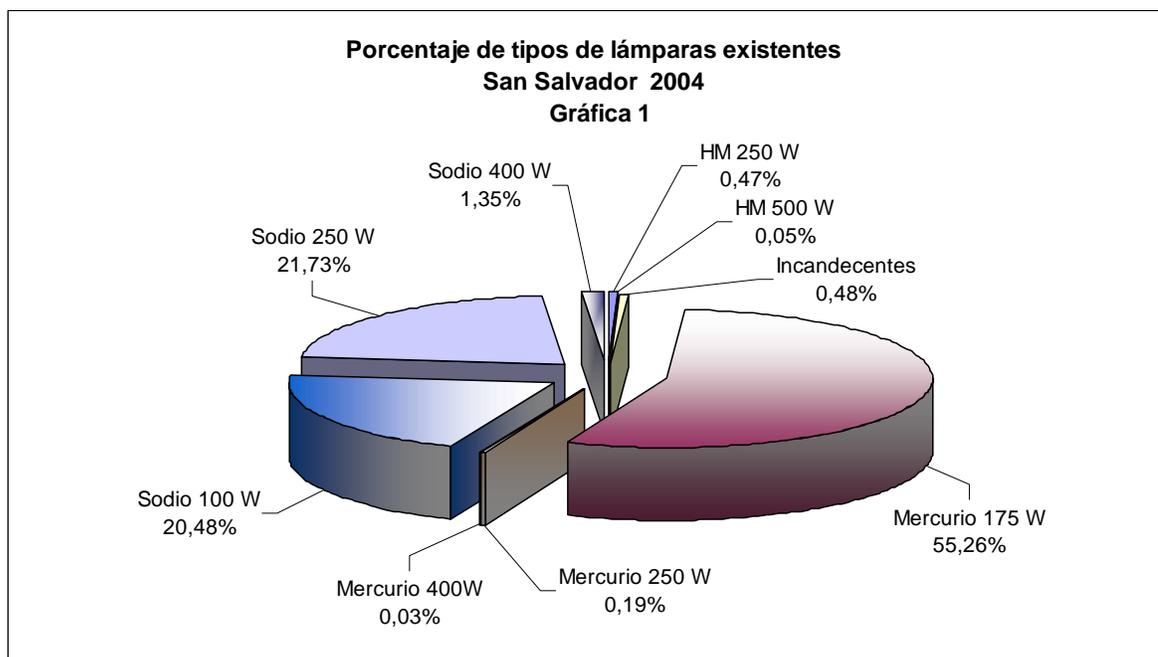
| Zonas | Cantidad de luminarias censadas |
|---|--|
| Centro histórico y comercial | 170 unidades |
| Trafico intenso vehicular | 170 unidades |
| Residencial, alto poder adquisitivo | 188 unidades |
| Residencial, bajo poder adquisitivo (comunidades) | 150 unidades |
| Industria | 188 unidades |

De estas zonas, se han seleccionado diversas calles y avenidas, a las que se les ha hecho el estudio con los datos y parámetros luminotécnicos mencionados anteriormente. Los resultados obtenidos son extensibles para el resto de la ciudad, con solo acomodar la zona a cualquiera de estos perfiles típicos. Las calles seleccionadas para realizar el estudio fueron los siguientes:

| Calle/Avenida | Zonas | | | | |
|--|------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|-----------|
| | Centro histórico y comercial | Tráfico intenso vehicular | Residencial, alto poder adquisitivo | Residencial, bajo poder adquisitivo | Industria |
| Paseo General Escalón | | X | X | | |
| Alameda Roosevelt | X | X | | | |
| Calle Rubén Darío | X | X | | | X |
| 2 Calle Oriente | X | X | | X | X |
| Alameda Juan Pablo II | | X | X | X | X |
| Colonia la Cima (todas las etapas) | | | X | X | |
| Boulevard Venezuela (entre barrio San Esteban y Avenida Peralta) | | X | | X | X |

B. Resultado del muestreo estadístico

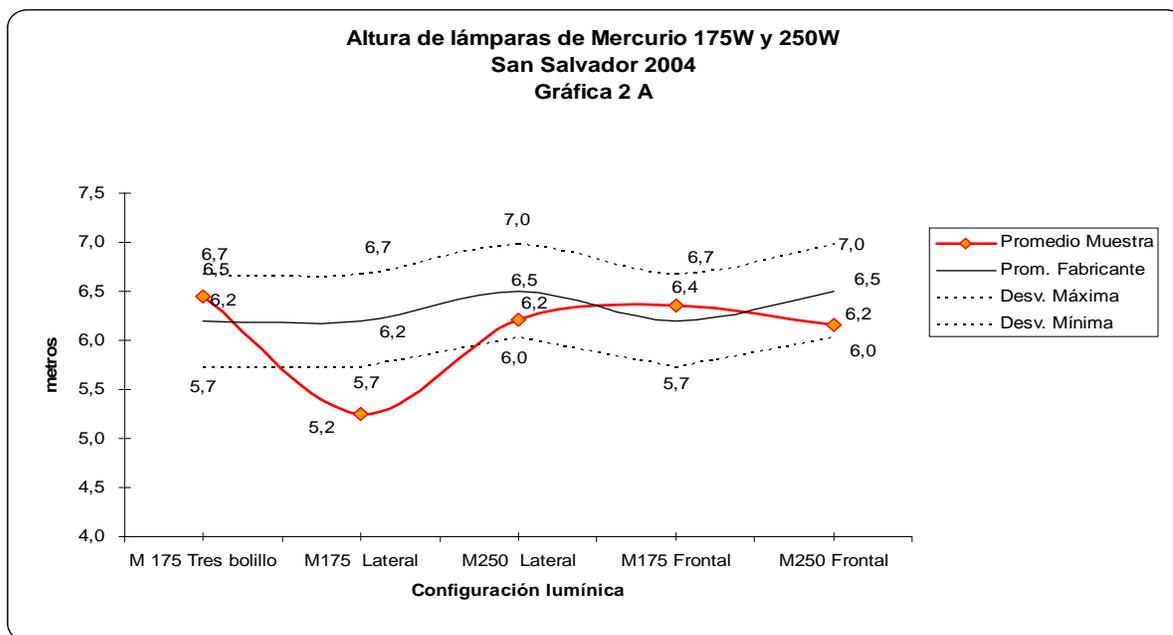
El Municipio de San Salvador cuenta con un Sistema de Alumbrado Público, que consta de un aproximado de 21.440 unidades de los cuales el 55,48 % son de Vapor de Mercurio de Alta Presión, 43,56 % son de Vapor de Sodio de Alta Presión y el resto son tanto incandescentes como de Haluro metálico.



En la siguiente gráfica 1, se observa que el sistema de Vapor de Mercurio de Alta Presión presenta una mayor proporción en sistema alumbrado público. Esta mayor presencia del Vapor de Mercurio de Alta Presión, ha llevado a que la AMSS cancele un alto coste de energía por un sistema altamente ineficiente en relación con la potencia lumínica que ofrece toda luminaria de Vapor de Mercurio de Alta Presión. Cabe mencionar que el sistema de Vapor de Sodio de Alta

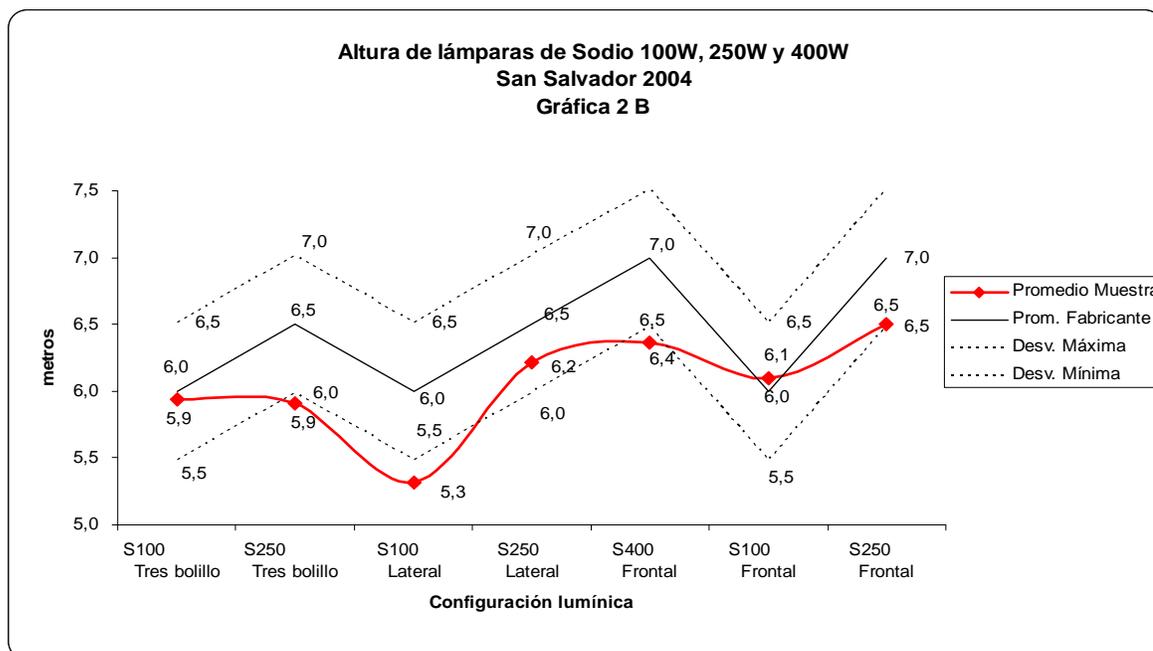
Alta Presión, empieza a ganar una mayor presencia dentro de la gráfica 1, ya que como iniciativa de la AMSS, se ha incrementado desde el año 2.000 un promedio de mil lámparas por año, disminuyendo así la tasa de luminarias de Vapor de Mercurio de Alta Presión. Para el año 2003, el sistema de Vapor de Mercurio de Alta Presión representaba casi un 65%, comparado con lo que representa actualmente a un 55%, hace notar que ha bajado 10 puntos porcentuales en dos años. En un 90% de la muestra, las lámparas se encuentran ubicadas en postes de concretos y el resto en tubos de aluminio o de hierro decorativo, tipo báculos. Aproximadamente el 96% de las lámparas ubicadas en postes de concretos, se encuentran en estructuras que pertenecen a las compañías distribuidoras de energía eléctrica; y el 4% de éstas se encuentran en estructuras que le pertenecen a la Municipalidad. La altura de la ubicación de lámpara respecto al suelo varía 6,45 metros a 5,25 metros desde el suelo hasta el centro del bombillo.

En la gráfica 2 A, se presentan las diferentes altura promedios encontradas durante el muestro de las lámparas de Vapor de Mercurio de Alta Presión (175 y 250 watts), que están instaladas en el sistema de alumbrado público. El promedio, la desviación máxima y mínima se refiere a los datos



que los diferentes fabricantes de lámparas de Vapor de Mercurio de Alta Presión proporcionan como idóneas para un buen aprovechamiento de la iluminación del artefacto. En la gráfica se observa que las lámparas 175W en la configuración lateral, se encuentran por debajo del nivel de altura mínima aceptable; esta configuración representa un 30,61% del sistema de alumbrado público.

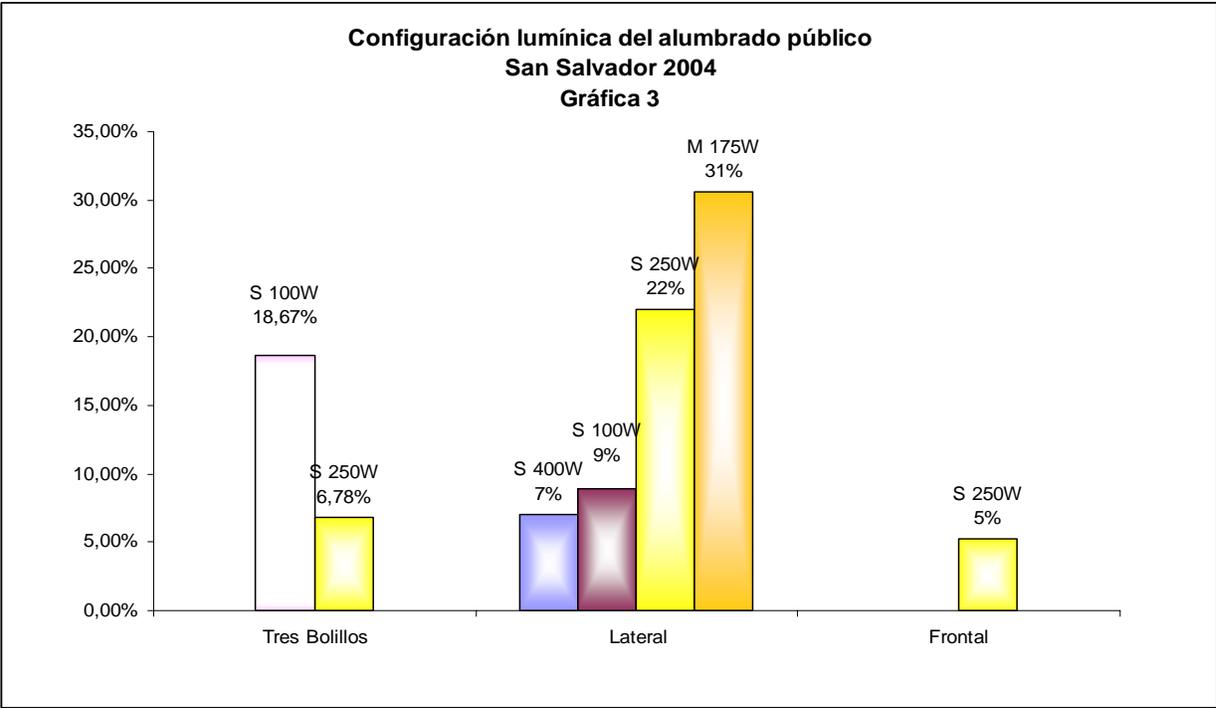
En la gráfica 2 B, se presentan las diferentes altura promedios encontradas durante el muestro de las lámparas de Vapor de Sodio de Alta Presión (100, 250 y 400 watts), que están instaladas en el sistema de alumbrado público. El promedio, la desviación máxima y mínima se refiere a los datos que los diferentes fabricantes de lámparas de Vapor de Sodio de Alta Presión proporcionan como



idóneas para un buen aprovechamiento de la iluminación del artefacto. En dicha gráfica se observa que las lámparas de 100W en la configuración lateral, se encuentra por debajo del nivel de altura mínimo aceptable; esta configuración representa un 18,62% del sistema de alumbrado público. Existen cuatro puntos dentro de la gráfica, que levemente se acercan al nivel mínimo aceptable, causando una gran uniformidad de las alturas de las lámparas de Vapor de Sodio de Alta Presión en todo el sistema de alumbrado público; muchas de estas variaciones responden a la saturación de conductores que posee cada poste, lo que limita que las lámparas se encuentren en una altura no uniforme y de acorde a lo establecido por cada fabricante de luminaria.

Las configuraciones lumínicas más representativas en San Salvador son: Tres bolillos, Lateral y Frontal. El 26% del alumbrado público se encuentra en tres bolillos; el 69% en configuración lateral y el 5% en frontal. La distribución lumínica según el tipo de lámpara se representa en la gráfica 3; la que muestra que las lámparas de Vapor de Mercurio de Alta Presión de 175 watts son las que se encuentran con el mayor porcentaje de 31% en una configuración lateral. Cabe mencionar que el sistema de lámparas de Vapor de Mercurio de Alta Presión de 175, son las utilizadas por la comuna en lugares más transitados por peatones y vehículos. El sistema tres

bolillos es el menos utilizado; contrario a las recomendaciones internacionales de CIE (29.2 1986 y 115 1995) en donde establece que los parámetros habituales de diseño están basados en estudios de confiabilidad y confort visual, estos últimos empleando escalas subjetivas, obteniéndose de una mayor manera en aquellas configuraciones lumínicas de tres bolillos. La mayor presencia de la configuración lateral, se debe a la distribución actual de las estructuras en que están montadas las lámparas, ya que en su mayoría son utilizadas las estructuras de las distribuidoras y éstas se encuentran a un lado de toda la calzada. El sistema tres bolillo, existe en aquellos lugares que la Municipalidad de San Salvador ha colocado su propia estructura o que por casualidad exista otra en ese lugar.



Se estima que un porcentaje menor que la mitad del sistema de alumbrado público, recibe un adecuado mantenimiento anualmente. Para el periodo de los años 2.003-2.004 participaron cuatro empresas privadas que se dedicaron a realizar el mantenimiento del alumbrado público. Debido al sistema de contrataciones de estas empresas, solamente se pudo realizar los mantenimientos en 60% del tiempo estipulado; creando así una ineficiencia y mantenimiento acumulado que impacta directamente en el funcionamiento y operación del sistema de alumbrado público. Se ha determinado que el 7% del alumbrado público se encuentra encendido durante el día; esto es más notorio en las lámparas de Vapor de Mercurio de Alta Presión de 175W y las de Vapor de Sodio

de Alta Presión de 250W. El 12% del sistema de alumbrado público no enciende durante la noche o tiene problema (más del 80% del tiempo de operación pasa apagada durante la noche).

Los valores luminotécnicos principales obtenidos durante el muestreo, son los siguientes:

| Lugar de prueba | ILUMINANCIA ⁴ | | | | | LUMINANCIA ⁵ | | | | | |
|---|--------------------------|------------|-------------|-------------|--------------|-----------------------------|-----------|--------------------------|--------------------|----------------------------|--------------------|
| | Mínima (lux) | Mínima CIE | Media (lux) | Media CIE | Máxima (lux) | Media (cd/lm ²) | Media CIE | U ₀ (Lmin/Lm) | U ₀ CIE | U _L (Lmin/Lmax) | U _L CIE |
| Paseo General Escalón (residencial) | 1,50 | 1,5 - 2,0 | 10,25 | 7,5 - 8,0 | 68,00 | 1,10 | 0,75 | 0,10 | 0,40 | 0,10 | 0,40 |
| Paseo General Escalón (comercial y tráfico intenso vehicular) | 1,40 | 7,5 - 10,0 | 27,40 | 20,0 - 25,0 | 69,00 | 1,12 | 2,00 | 0,11 | 0,40 | 0,15 | 0,70 |
| Alameda Roosevelt (comercial y tráfico intenso vehicular) | 1,20 | 7,5 - 10,0 | 22,65 | 20,0 - 25,0 | 72,00 | 1,45 | 2,00 | 0,15 | 0,40 | 0,70 | 0,70 |
| Calle Rubén Darío (Centro histórico e industria) | 1,80 | 7,5 - 10,0 | 11,03 | 20,0 - 25,0 | 54,00 | 1,70 | 1,50 | 0,13 | 0,40 | 0,70 | 0,70 |
| 2 Calle Oriente (Centro histórico y residencial) | 1,70 | 7,5 - 10 | 16,78 | 20,0 - 25,0 | 69,00 | 1,10 | 1,00 | 0,02 | 0,40 | 0,70 | 0,50 |
| Alameda Juan Pablo II (tráfico intenso vehicular e industria) | 1,50 | 7,5 - 10 | 19,00 | 20,0 - 25,0 | 124,00 | 1,80 | 2,00 | 0,40 | 0,40 | 0,70 | 0,70 |
| Colonia la Cima (residencial, parte I) | 1,10 | 1,0 - 2,0 | 5,24 | 5,00 | 98,00 | 1,20 | 0,75 | 0,12 | 0,40 | 0,50 | 0,40 |
| Colonia la Cima (residencial, parte II) | 1,00 | 1,0 - 2,0 | 6,31 | 5,00 | 27,00 | 1,40 | 0,75 | 0,24 | 0,40 | 0,60 | 0,40 |
| Boulevard Venezuela (residencial, industrial y tráfico intenso vehicular) | 1,35 | 1,5 - 2,0 | 13,27 | 7,5 - 8,0 | 25,00 | 0,30 | 1,50 | 0,16 | 0,40 | 0,40 | 0,70 |

Estos valores corresponden al paso vehicular y peatonal. Teniendo un 90% a 95% de la iluminación de la lámpara sobre el paso vehicular y un 10% a 5% de la iluminación de la misma

⁴ La iluminancia de un punto se define como la relación entre el flujo luminoso incidente sobre un elemento infinitesimal de superficie que contiene el punto considerado y la superficie de dicho elemento. Si la superficie está uniformemente iluminada, esto es, el flujo es uniforme y esta uniformemente repartido, entonces la iluminancia de todos los puntos será la relación directa entre el flujo y la superficie.

⁵ La luminancia de un punto de pavimento, entendida como la densidad de intensidad luminosa reflejada por dicho pavimento en una dirección determinada (dirección del observador), se puede definir como la intensidad luminosa por unidad de superficie reflejada por este pavimento en la dirección del ojo del observador. Como criterios de calidad y evaluación de la uniformidad de la iluminación en la vía se analizan el rendimiento visual en términos del coeficiente global de uniformidad U₀ y la comodidad visual mediante el coeficiente longitudinal de uniformidad U_L (medido a lo largo de la línea central de la calzada).

lámpara sobre el paso peatonal. Realmente los diseños que presenta el sistema de alumbrado público desfavorecen la iluminación al paso peatonal, ya que en su mayoría, la función que se busca de cada artefacto lumínico es alumbrar el paso vehicular.

C. *Análisis y recomendaciones del resultado del muestreo estadístico*

- Que el sistema de alumbrado público tenga una mayor presencia de lámparas de Vapor de Mercurio de Alta Presión, lo hace crítico y vulnerable; dado que el Mercurio es menos eficiente y se tiene una mayor pérdida del dinero en relación a la potencia luminosa efectiva proporcionada por el artefacto. En una comparación breve y rápida las lámparas de Vapor de Mercurio tienen una eficacia luminosa de 36 a 52 lúmenes por watts, con un promedio de temperatura de color⁶ de 4.000°K; mientras que las lámparas de Vapor de Sodio de Alta Presión tienen una eficacia de 82 a 120 lúmenes por watts, con un promedio de temperatura de color de 2.200°K. Los rangos de comparación han sido de 50 a 1.000 watts de potencia eléctrica.
- En un 90% las lámparas del alumbrado público son utilizadas para alumbrar el paso vehicular y peatonal al mismo tiempo; creando así un pobre sistema de iluminación, ya que se debe definir y detallar los verdaderos usuarios del sistema de alumbrado público (peatonal, vehicular y/o mixto). Por tratar de iluminar el paso de peatones y vehículos, se ha optado por una mala práctica de instalación de las lámparas, ya que los soportes de estas conocido como brazos, en su mayoría son cortos y no se encuentran formando los ángulos (0° a 15° respecto a la horizontal) que los fabricantes proporcionan para el adecuado funcionamiento de los artefactos luminosos.
- Por mala práctica se instala una lámpara si existe realmente ya una estructura para el sostén de dicha lámpara. Esto ha hecho que no halla una uniformidad en la configuración lumínica del alumbrado público, causando así:
- Una mala distribución del sistema de alumbrado público lo que genera pérdidas lumínicas.

⁶ Temperatura del Color, se utiliza para indicar el color de una fuente de luz por comparación de esta con el color del cuerpo negro a una determinada temperatura

- Las lámparas se encuentran en diferentes alturas, dado a que es la lámpara la que se adapta a la estructura y en raros casos, se coloca primero una estructura para lámparas y luego es utilizada para el sistema de distribución de energía.
- La configuración lumínica más usada dentro de la ciudad es la lateral y se debería utilizar solamente en aquellos casos en los que el ancho de la vía es igual o inferior a la altura de montaje de las luminarias. La configuración tres bolillos se debería emplear principalmente en aquellos casos en los que el ancho de la vía es de 1 a 1,5 veces la altura de montaje. Esta disposición proporcionada por estudios luminotécnicos, no se practican en San Salvador, ya que se carece de un previo estudio arquitectónico y eléctrico antes de instalar una luminaria nueva.
- La falta de mantenimiento reduce también la calidad de los servicios afectando la seguridad y la imagen ciudadana, con el potencial aumento del riesgo de accidentes y la aparición de un foco de problemas jurídicos (vandalismo y delincuencia).
- Los valores luminotécnicos obtenidos durante el muestreo, reflejan que San Salvador ha carecido de una planificación y diseño luminotécnico en lo que se refiere al alumbrado público. Que una parte de la arteria se encuentre dentro de los valores que CIE sugiere, mientras que en otra parte de la misma no alcanza o sobre pasa estos valores, genera una defectuosa uniformidad visual durante la noche, causando fatiga visual a todos los transeúntes tanto peatonales como motorizados. No se ha tomado en cuenta, la iluminación que ofrecen los comercios o residencias, las cuales pueden ser aprovechadas para el plan de ahorro energético del alumbrado público. La geometría, el íter distancia y las alturas de las luminarias, son factores claves para alcanzar niveles de iluminación óptimos y que permitan iluminar las calles con la mínima cantidad de lámparas posibles.
- Un factor que ha servido para obtener estos resultados fuera de estándares, es el que, se instalen luminarias donde exista primero una infraestructura, ya sea Municipal o Privada. Obligando así al sistema de alumbrado público, a perder su verdadera función principal, alumbrar y disminuir las zonas inseguras. Esto cada día es más notorio, ya que de todas las lámparas censadas en las muestra, solo el 4% de estas se encontraban en una infraestructura de la Municipalidad, lo que demuestra que la mayor parte de las luminarias no esta en su correcto lugar, ya que se limita a la distancia de los vanos de los conductores del sistema de distribución de energía eléctrica.

1.02 Determinación de la importancia y justificación de la investigación

La funcionalidad del sistema de alumbrado público del Municipio de San Salvador puede ser garantizada con un alto nivel de iluminación, sin embargo esto determina un elevado consumo energético, lo cual, hace necesario establecer una escala de niveles acorde a la exigencia visual y a las características de la zona a iluminar, proporcionando en cada caso una iluminación adecuada pero no excesiva ni pobre. Es decir proveer las condiciones de iluminación apropiadas que satisfagan aspectos fundamentales y de confort de los usuarios a un costo razonable. Las condiciones deberán mantenerse durante el tiempo de vida de las instalaciones.

Lo importante no es el flujo luminoso recibido por la calzada, sino el flujo que cada punto de la misma ofrece a la retina del observador, es decir, la luminancia y los deslumbramientos tal como se dispone en la publicación del CIE (Comisión Internacional de Iluminación). Ver anexo A3, en la página 152.

El alumbrado público es un servicio que frecuentemente no es valorado, hasta que se experimenta su ausencia o se observa una reducción gradual de su presentación, lo cual es menos frecuente debido a que el impacto visual es relativo. Ocurre que las instalaciones de alumbrado no son estructuras rígidas; por el contrario tienen un carácter dinámico en su labor y requieren de cuidado para garantizar su correcto funcionamiento.

Generalmente el condicionamiento principal de la modernización del alumbrado público es la eficacia lumínica (lúmenes/watts), no obstante no siempre es posible efectuar una decisión basada únicamente en este aspecto, ya que se debe tomar en cuenta el balance económico comparativo entre el costo de la fuente de iluminación incluyendo el de todo los elementos necesarios para la instalación y mantenimiento, costo de reparación, costo de consumo energético.

1.03 Estudio, análisis de las condiciones financieras con la que opera el sistema de alumbrado público

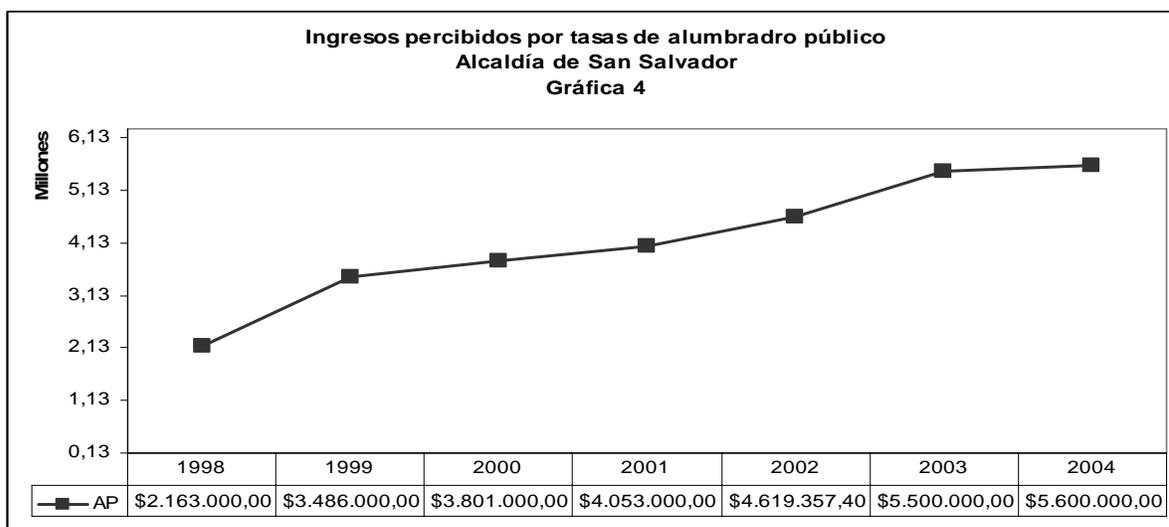
La Municipalidad de San Salvador, tiene como entrada de ingresos, las tasas e impuestos municipales. Las tasas se refieren a la estimación del valor de un bien o de un servicio que brinda la alcaldía hacia la población, por otra parte impuestos se refiere al tributo que se exige en

función de la capacidad económica de los obligados a su pago, por una acción demandada a la Municipalidad.

El cobro del alumbrado público es una tasa municipal, que la Alcaldía colecta por los sistemas de iluminación cuyo objetivo es proporcionar condiciones de iluminación para el tránsito seguro de peatones y vehículos en vialidades y espacios de circulación, así como los sistemas de iluminación ubicados en el exterior de inmuebles, que tienen como finalidad resaltar su entorno durante la noche, la textura y/o la forma del área, estructura o monumento, favoreciendo así las condiciones de seguridad y estéticas del lugar. La tasa por servicio de alumbrado público es función del número de metros lineales del frente del inmueble y del tipo de luminaria⁷.

A. Ingresos por alumbrado público

Por política interna, la Alcaldía de San Salvador no dio información detallada de la cantidad exacta percibida por la tasa de alumbrado público; lo que limita a la investigación y análisis de los ingresos. El porcentaje de participación del alumbrado público, en los ingresos percibidos por la recaudación de tasas y derechos, es de aproximadamente el 20,78%. En la gráfica 4, se puede observar el comportamiento de los ingresos percibidos durante los años fiscales entre 1.998 y 2.004. Para los años 1.998 hasta 2.002 se ha tomado del informe anual financiero que presenta la Municipalidad⁸. Para el año 2.003 y 2.004 es una tendencia, referente al comportamiento experimentado de la recaudación de la tasa de alumbrado público en los años anteriores.



⁷ Tomado de “La tarifa de Arbitrios de la Municipalidad de San Salvador”.

⁸ <http://www.amss.gob.sv/pages/informes>

B. Egresos por alumbrado público

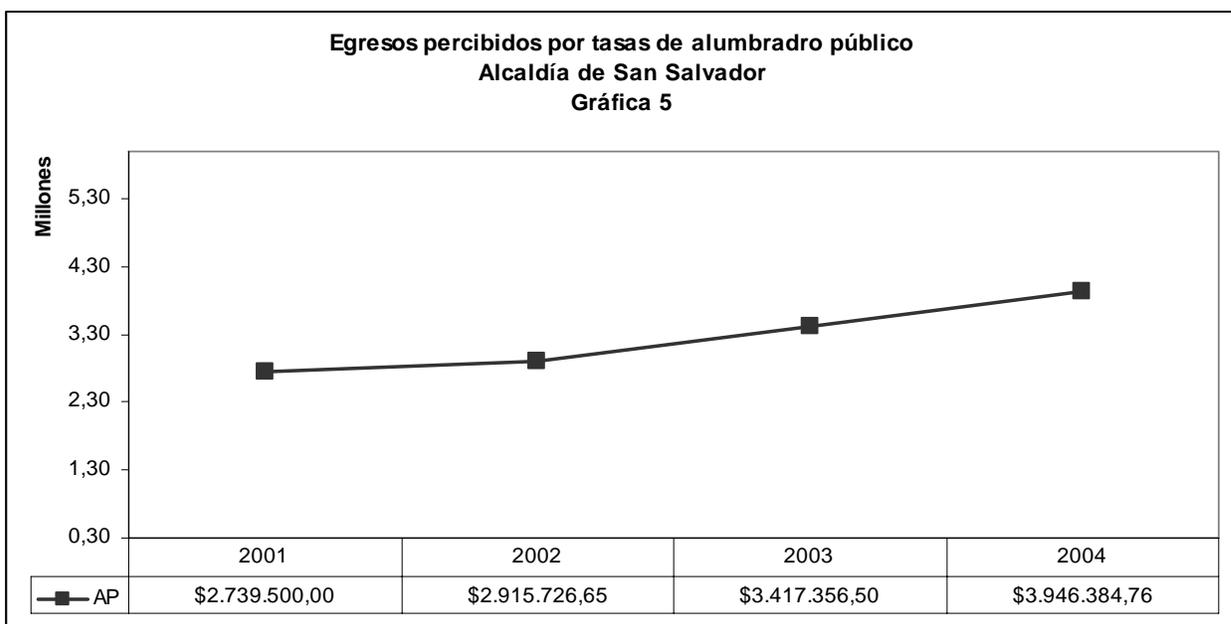
Los egresos por alumbrado público se pueden dividir en dos grandes rubros:

Pago a las distribuidoras de energía eléctrica. (No se muestra los costos por energía ni las tarifas de la SIGET)

Costes de operatividad.

Los pagos a las distribuidoras de energía eléctrica, se basan en la “Normativa para la facturación del servicio de alumbrado público”, aprobada desde septiembre 2.002 por la SIGET. Las compañías eléctricas que ofertan sus servicios a la Municipalidad de San Salvador son: la Compañía de Alumbrado Eléctrico de San Salvador (CAESS) y del SUR, S.A.

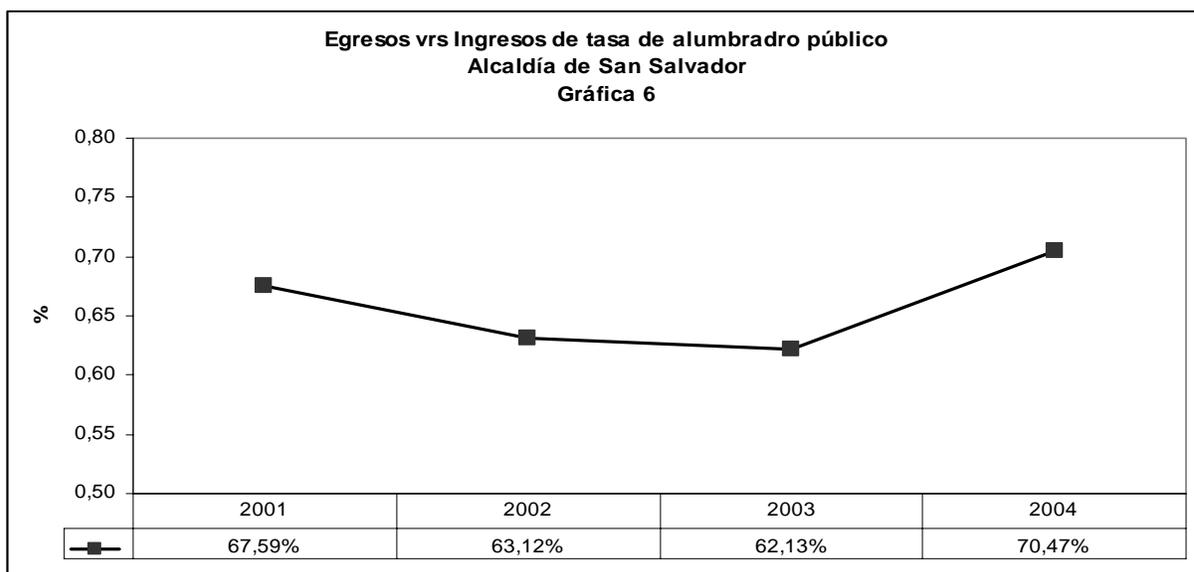
Los costes por operatividad, se refiere al pago del salarios del personal del departamento de electricidad de la Alcaldía de San Salvador, pago a las empresas que realizan el mantenimiento, compra de equipo, herramientas y materiales que intervienen en el mantenimiento del alumbrado público, así como combustible utilizado por el camión grúa y el de las motocicletas de los inspectores de distritos, que utilizan para determinar las lámparas con problemas de mal funcionamiento. A todo esto se agrega el 25% de costes indirectos, que representa todo aquel rubro que de manera indirecta interviene en el mantenimiento del alumbrado público, entre esta la papelería del departamento eléctrico, depreciación de equipos y herramientas de uso del departamento eléctrico, sueldo porcentual y papelería de departamentos que intervienen en el



mantenimiento (UACI, Tesorería, Gerencia de Renovación Urbana).

Dado a la reserva presentada por la Alcaldía de San Salvador, en brindar la información oportuna y precisa, se ha realizado una estimación de los egresos de los cuatro años, los que se presentan en la gráfica 5.

La fuente de información, para obtener esta estimación ha sido los pagos y gastos que el departamento de electricidad de la Alcaldía registra en sus informes. El incremento de los costos se refiere al aumento de la demanda de la ciudadanía por el alumbrado público.



En la gráfica 6, se observa la efectividad del rendimiento de lo invertido en mantenimiento y mejora del alumbrado público, contra lo recolectado por la tasa de alumbrado público.

En el año 2.001, la inversión era menor y el gasto la mitad de éste. Para los dos años siguientes se ha invertido más, debido a la extensión de nuevos circuitos del alumbrado público obligando así disminuir el rendimiento de la inversión, para el año 2.004, la inversión se refiere en gran parte a los pagos de consumo de energía eléctrica del alumbrado público. Lo que permite nuevamente pensar en una nueva inversión en el alumbrado público.

La liquidez reflejada en la gráfica 6, puede ser relativa hasta cierto punto, ya que el mal que adolecen en su mayoría los gobiernos municipales del país, es la inadecuada administración y destinación de los fondos recolectados, así como el uso de los ingresos para el pago de los endeudamientos de los préstamos pasados, hechos para paliar la falta de recurso económico. Por otro lado la Municipalidad de San Salvador, reúne y contabiliza, todo los ingresos en una sola partida contable, limitando así la autonomía de cada departamento. En consecuencia de esta

práctica, se tienen departamentos de la Alcaldía, con poca capacidad y recursos técnicos para solventar sus demandas ciudadanas o para realizar mejoras a sus funciones, tal es el caso del departamento de electricidad.

1.04 Objetivos, alcances y limitaciones de la investigación

Objetivo general:

- Presentar una propuesta de modernización del Sistema de Alumbrado Público, del Municipio de San Salvador, utilizando tecnología apropiada, que conlleve a la mejora y eficiencia de dicho Sistema, aplicando los conocimientos de ingeniería eléctrica tales como, luminotecnia y ahorro energético.

Objetivo específicos:

- Definir una propuesta de solución para el ahorro energético en el sistema del alumbrado público del Municipio de San Salvador, siendo, sistematizada y realizable por etapas a un mediano plazo.
- Realizar una aplicación informática (software) que permita a la Alcaldía del Municipio de San Salvador, mejorar la eficiencia y llevar un mayor control del mantenimiento al sistema de alumbrado público.

Alcance del trabajo:

- El actual trabajo de graduación presenta, un estudio por escrito de una propuesta técnica, que sirva como instrumento orientador del ahorro energético del sistema de alumbrado público del Municipio de San Salvador, teniendo en cuenta la viabilidad y factibilidad económica y técnica, para la implementación de ésta. El diseño, desarrollo e implementación de una aplicación informática (software) que permitirá mejorar la

eficiencia del sistema⁹ de alumbrado público del Municipio de San Salvador, mediante un mayor control del mantenimiento.

Limitaciones del trabajo:

- En el trabajo de graduación no se han desarrollado procedimientos, manuales, ni registros de calidad de mantenimiento, ya que, la AMSS concede el mantenimiento del sistema de alumbrado público a diferentes empresas, y estas tienen sus propios criterios y normas. Actualmente la AMSS posee sus propios Manuales de Procesos para el control del mantenimiento del sistema de alumbrado público.
- La propuesta técnica a desarrollar no implica la implementación de ésta, ya que esta sujeta a los recursos y disponibilidad oportuna, que posee la AMSS. Así como alimentación y actualización de la aplicación informática, será realizado por el personal técnico de la AMSS.
- El presente trabajo no incluye ninguna elaboración ni diseño de plano del Municipio de San Salvador; ya que esto implicaría una inversión de tiempo adicional y recursos extras.
- El presente trabajo no se enfocará en la determinación y actualización de tasas municipales de Alumbrado Público.
- No se tomarán en cuenta las plazas ni los parques que se encuentran dentro del Municipio de San Salvador, ya que estos han sido remodelados actualmente por un convenio entre las autoridades Municipales y la empresa privada. De igual manera han establecido el mecanismo del mantenimiento de estas áreas.
- La puesta en marcha y la continuidad de la propuesta es de responsabilidad absoluta de las autoridades municipales de la Alcaldía de San Salvador. Quedando claro, que el grado de interés que posea cualquier gobierno local por continuar con obras o iniciativas de los gobiernos locales anteriores queda fuera del alcance del desarrollo del trabajo realizado en este documento.

⁹ La eficiencia del sistema, se medirá en relación del tiempo de respuesta del proceso completo del mantenimiento, que parte desde la queja del ciudadano por falta o fallo de una luminaria, hasta que ésta se encuentre nuevamente en operación, así como de la calidad de los repuestos utilizados en el mantenimiento correctivo.

1.05 Levantamiento de casos de usos

La técnica de casos de usos ha sido utilizada, para estructurar y ordenar las actividades que cada actor realiza y ejecuta, relacionado al mantenimiento del sistema de alumbrado público de la Alcaldía de San Salvador. Para mayor detalle sobre los casos de usos véase anexo A2 Casos de Uso. La metodología usada para determinar los casos de usos del mantenimiento eléctrico del sistema de alumbrado público, fue primero identificar los posibles actores, segundo realizar con ellos entrevistas de sus actividades concernientes al mantenimiento del alumbrado público, tercero plasmar los resultados obtenidos y comparación con el manual de procedimientos del mantenimiento de alumbrado público de la AMSS.

Resultados obtenidos:

Departamento: Mantenimiento eléctrico de la Alcaldía Municipal de San Salvador.

Actores directos identificados: electricistas, auxiliares de electricistas, supervisores de cuadrillas, auxiliar técnico, diseñador eléctrico, bodeguero, secretaria del departamento eléctrico, jefe de departamento eléctrico, inspectores técnicos.

Actores indirectos: usuarios del sistema de alumbrado público.

Actividades identificadas:

Puesta en marcha del mantenimiento al sistema de alumbrado público.

Compra e ingreso de materiales de bodega.

Devolución de materiales eléctricos no usados e inservibles.

Facturación y liquidación de trabajos de mantenimiento realizados.

Historiales del mantenimiento del SAP.

Informes técnicos del SAP.

MAP001. Puesta en marcha del mantenimiento al sistema de alumbrado público.

Descripción. Permite realizar el mantenimiento correctivo y preventivo al sistema de alumbrado público.

Actores. Usuarios del sistema de alumbrado público, inspectores técnicos, jefe de departamento eléctrico, secretaria, bodeguero, auxiliar técnico, supervisor de cuadrilla, electricista y auxiliar electricista.

Prerrequisito

Que el usuario del sistema de alumbrado público notifique verbal o por escrito, del mal estado o desperfecto del funcionamiento del alumbrado público.

Que los inspectores técnicos tengan identificadas y actualizadas las fallas por distrito del sistema de alumbrado público.

Que la bodega cuente con los materiales disponibles para los mantenimientos a realizar.

Flujo Normal

El inspector técnico, ingresa a la opción de Denuncia y Fallas del SAP.

El inspector técnico ingresa el código de la luminaria, falla y fecha de la denuncia.

El inspector técnico guarda la información ingresada.

El sistema muestra una hoja con los siguientes campos llenos:

Número correlativo de la denuncia

Código y descripción de la luminaria

Falla de la luminaria

Fecha de la denuncia

Nombre del inspector técnico

El inspector técnico ingresa a la opción Historial \ Fallas y Denuncias, e imprime las denuncias hechas durante la última semana.

El inspector técnico envía un consolidado en físico de las denuncias y fallas hechas por él, durante la última semana al jefe de departamento eléctrico.

El auxiliar técnico carga del sistema todas las Denuncias y Fallas del SAP, hechas por todos los inspectores técnicos (actividad diaria).

El auxiliar técnico, totaliza todos los materiales a utilizar en las diferentes órdenes de trabajo.

El auxiliar técnico, ingresa a la opción Bodega \ existencias.

El auxiliar técnico verifica en el sistema que exista la cantidad necesaria de materiales a utilizar.

El auxiliar técnico, ingresa a la opción Órdenes de Trabajo.

El Sistema muestra los siguientes campos en blanco que el auxiliar técnico deberá completar:

Número de la denuncia.

Código de la luminaria.

Código de materiales a utilizar.

Cantidad de materiales a utilizar.

Fecha de finalización.

Responsable de realizar el trabajo.

El auxiliar técnico guarda la información completada e imprime tres copias de cada orden de trabajo formulada.

El auxiliar técnico pasa las ordenes de trabajo al jefe de departamento eléctrico.

El jefe de departamento eléctrico, da su visto bueno para la realización de las órdenes de trabajo.

El jefe de departamento entrega a la secretaria del departamento eléctrico todas las ordenes de trabajos aceptados.

La secretaria notifica y entrega las ordenes de trabajo a los responsables para realizar el trabajo.

Los responsables entregan las órdenes de trabajo al bodeguero.

El bodeguero ingresa al sistema a la opción Bodega \ Salida de materiales.

El bodeguero hace la transacción electrónica y física de la salida materiales de la bodega.

El bodeguero se queda con una copia de la orden de trabajo, firmada por parte de los responsables de ejecutar el mantenimiento.

Los responsables entregan una copia al vigilante de AMSS para salir de las instalaciones de la Municipalidad con los materiales.

Una vez concluidos los trabajos hechos por los responsables del mantenimiento, los inspectores técnicos dan su visto bueno de trabajo concluido y aceptado.

Los responsables llevan su copia de orden de trabajo aceptada por los inspectores técnicos al auxiliar técnico.

El auxiliar técnico toma nota de los números de orden de trabajo.

El auxiliar técnico ingresa Órdenes de Trabajo y coloca la fecha de finalización.

Flujo Alterno

Buscar una Denuncia o falla del SAP o una Orden de Trabajo

El interesado presiona el botón BUSCAR

Selección de Denuncia o falla del SAP u Orden de Trabajo

El interesado ingresa los criterios de búsqueda, que pueden ser uno o varios campos.

El interesado presiona el botón ACEPTAR.

El sistema presenta una hoja con los registros que cumplen los criterios de búsqueda y los botones NUEVO, BUSCAR, y CERRAR

Eliminar una Denuncia o falla del SAP o una Orden de Trabajo

El interesado carga la Denuncia u Orden a eliminar.

El Sistema carga la información, presentándolos en una nueva hoja con los botones GUARDAR, ELIMINAR y CANCELAR.

El interesado presiona el botón ELIMINAR.

El sistema presenta el mensaje: esta seguro que desea eliminar la información y los botones ACEPTAR y CANCELAR.

Resultados Esperados

Mantenimiento realizado

MAP002. Compra e ingreso de materiales a existencias de bodega

Descripción. Permite llevar un control al día de las compras necesarias e ingresos de los materiales de la existencia de la bodega del departamento eléctrico.

Actores. Auxiliar técnico, bodeguero y Jefe de departamento eléctrico.

Prerrequisito

El bodeguero y el auxiliar técnico tengan actualizada la existencia de la bodega.

Flujo Normal

Compra de materiales

El auxiliar técnico entra en la opción Bodega \ existencia de bodega.

Verifica e identifica a todos aquellos materiales y accesorios eléctricos que estén cerca del límite de existencia en la bodega

Ingresa a la opción Bodega \ existencia de bodega \ Requisición, donde el sistema presenta los siguientes campos en blanco:

Código de materiales

Cantidad solicitada

El auxiliar técnico imprime una copia de la requisición de material docilitado y entrega al jefe del departamento eléctrico para su visto bueno. El sistema coloca la fecha y el número correlativo de la requisición.

El jefe de departamento eléctrico envía toda la documentación a la sub. Gerencia de Servicios Urbanos de la AMSS.

La UACI compra por libre licitación o libre gestión.

Ingreso de materiales

La Sub Gerencia de Servicios Urbanos, entrega las requisiciones al proveedor y envía una copia al jefe del departamento eléctrico.

El proveedor envía los materiales, orden de compra y factura al departamento eléctrico.

El bodeguero y el auxiliar técnico, verifican la documentación y los materiales entregados por el proveedor.

El bodeguero gestiona el visto bueno del jefe del departamento eléctrico.

El bodeguero ingresa a la opción Bodega \ Existencia de materiales \ Ingreso y completa la siguiente información:

Número de factura

Código de material

Cantidad

Precio unitario

Fecha

Resultados Esperados

Compra e ingreso de existencia de materiales a la bodega del departamento eléctrico.

MAP003. Devolución de materiales eléctricos no usados e inservibles

Descripción. Facilita la devolución de los materiales eléctricos no usados e inservibles obtenidos después de realizar un mantenimiento al sistema de alumbrado público.

Actores. Auxiliar técnico, bodeguero empresa o supervisor de cuadrilla.

Prerrequisito

Haber terminado una orden de trabajo

Presentar la impresión de la orden de trabajo

Flujo Normal

El responsable de haber realizado el mantenimiento llena el formato de entrega de materiales que va a devolver por inservibles o no usados.

Entrega de materiales y formato completo a bodeguero.

El bodeguero ingresa a la opción Bodega \ Devolución de materiales no usados e inservibles y completa los siguientes campos:

Numero de orden de trabajo

Código de materiales

Cantidad entregada

Fecha de entrega

Material inservible: Sí o No

El bodeguero entrega una impresión al responsable del mantenimiento con sello de bodega.

Flujo Alternativo

Ninguno

Resultados Esperados

Los materiales inservibles y no usados durante el mantenimiento son registrado y contabilizados.

MAP004. Facturación y liquidación de trabajos de mantenimiento realizados.

Descripción. Permite facturar y liquidar los trabajos de mantenimientos realizados.

Actores. Jefe de departamento eléctrico, secretaria, auxiliar técnico, supervisor de cuadrilla, electricista y auxiliar electricista, empresas que realizaron el manteniendo.

Prerrequisito

Los responsables llevan su copia de la orden de trabajo finalizada y aceptada por los inspectores técnicos al auxiliar técnico.

Que el bodeguero haya liquidado los materiales eléctricos no usados e inservibles, a través de un documento impreso.

Flujo Normal

El auxiliar técnico ingresa a la opción Órdenes de Trabajo y coloca la fecha de finalización.

El auxiliar técnico ingresa a la opción Facturación.

El sistema presenta una hoja con los campos siguientes en blancos, que son completados por el auxiliar técnico:

Número correlativo de orden de trabajo a cancelar.

Descripción de la mano de obra realizada.

Coste total de la mano de obra realizada.

Nombre del responsable del mantenimiento.

Fecha de visto bueno del jefe de departamento eléctrico.

El auxiliar técnico imprime tres copias, anexa la liquidación de materiales eléctricos no usados e inservibles y presenta al jefe de departamento eléctrico.

El jefe de departamento eléctrico gestiona con la Gerencia de Distrito la aprobación y firma del DESE en las facturas.

El gerente de distrito entrega a secretaria toda la documentación aprobada.

Se le entrega al contratista toda la documentación para que tramite el Quedan con la UACI.

Resultados Esperados

Facturación y liquidación de trabajo de mantenimiento realizado.

MAP005. Historiales del mantenimiento del sistema de alumbrado público.

Descripción. Permite evaluar y tener al día el comportamiento que ha experimentado el SAP durante su funcionamiento y los trabajos de mantenimientos realizados.

Actores. Jefe de departamento eléctrico, auxiliar técnico.

Prerrequisito

Que el sistema de informática se encuentre alimentado por las órdenes de trabajos, denuncias y fallas.

Flujo Normal

El inspector técnico o el jefe de departamento eléctrico, ingresa a la opción de Historial del SAP

El sistema presenta las siguientes opciones de registros almacenados:

Fallas y denuncias

Ordenes de trabajos completados

Materiales utilizados (Global)

Materiales utilizados por lámparas

El usuario podrá elegir cualquiera de las opciones anteriores y se presentará un nuevo menú a escoger:

3 Meses atrás

1 Mes atrás

1 Semana atrás

1 día atrás

Una vez seleccionado el criterio del dato histórico a ver, el sistema presentará toda la información requerida y filtrada.

Flujo Alterno

Imprimir histórico

Una vez determinada toda la información solicitada al sistema, el interesado presiona el botón IMPRIMIR

El sistema presenta el mensaje de impresión en proceso

Resultados Esperados

Datos históricos obtenidos.

MAP006. Informes técnicos del sistema de alumbrado público.

Descripción. Permite obtener de manera rápida y práctica los informes técnicos del sistema de alumbrado público.

Actores. Jefe de departamento eléctrico, auxiliar técnico.

Prerrequisito

Ninguno.

Flujo Normal

El inspector técnico o el jefe de departamento eléctrico, ingresa a la opción de Informes técnicos del SAP

El sistema presenta las siguientes opciones de registros almacenados:

Semanal

Mensual

El usuario podrá elegir cualquiera de las opciones anteriores y se presentará una pantalla donde aparecerán los siguientes campos llenos:

Mes o día

Ejecutada por

Número de reparaciones

Número de orden

Distrito

Coste de mano de obra utilizada

Coste de materiales utilizados

Total de costes directos

Costos indirectos

Total de costos

Resultados Esperados

Informes técnicos obtenidos.

1.06 Búsqueda de tecnología apropiada para la propuesta, tomando en cuenta aspectos técnicos y económicos

La búsqueda de la tecnología apropiada ha partido desde los enfoques técnico-económicos. En un primer momento los aspectos técnico-económicos no se plantearon ninguna restricción para estudiar cada una de las tecnologías, teniendo así un mayor grado de libertad en la búsqueda del universo de alternativas posibles que se pudieran presentar. Entre las alternativas primicias más relevantes, que se presentaron están: el uso de energía solar, el uso de sistema eléctrico de corriente directa (DC), mejoramiento del sistema eléctrico de corriente alterna (AC) que usa el actual sistema de alumbrado público, cambios que conlleva a la modernización del alumbrado público a través de reemplazos e integración de elementos nuevos en el alumbrado público.

A partir de este resultado se procedió a su análisis técnico-económico, para determinar la factibilidad de su desarrollo en el siguiente capítulo. A continuación se presenta un breve resumen de cada una de estas alternativas:

A. Energía Solar en el sistema de alumbrado público.

En la búsqueda de una nueva alternativa de fuentes de energía, los sistemas de obtención energía solar (paneles solares) se presentan como una alternativa novedosa que va de acuerdo a la disminución del impacto ambiental. Pero analizando detalladamente esta alternativa, la verdadera ventaja de la inversión, se ve si la lámpara se encuentra algunos cientos de metros más alejada que la red de suministro eléctrico existente. Lo que hace demasiado costosa la inversión de la energía solar en medio del área urbana; ya que para la obtención de la energía eléctrica que resulta de la conversión de la energía solar, se requiere un panel solar (la cantidad de las celdas fotovoltaica va de acuerdo a la potencia demandada), un sistema regulador y acumulador de energía para ser usado en horas nocturnas (la capacidad de almacenamiento va de acorde a la potencia demanda), un sistema convertidor de señal DC/AC y las respectivas protecciones de cada elemento. Todo esto se agrega a una lámpara. La mayor potencia obtenida del sistema de energía solar es de 70W para ser usado en 5 horas de maneras continuas (estas potencia corresponden al sistema de sodio y mercurio de baja presión). Los precios oscilan desde tres mil quinientos dólares en adelante más los costes de cada lámpara y sus accesorios. Ver anexo A6, en la página 180

B. Corriente Directa en el sistema de alumbrado público.

Esto se refiere al sistema de Diodo de Luz, en el sistema de alumbrado público. En este tema los avances tecnológicos tienen un lugar como extrema rapidez. Ya existen en el mercado de Europa Occidental muchos sistemas de orientación y señalización, pero para ser usados en el alumbrado público no se tiene la respuesta deseada; ya que sus altos costos y el factor de vida útil marcan una gran diferencia en relación con los actuales bombillos utilizados en el sistema de alumbrado público. Un diodo led, puede durar hasta 100.000 horas libres de mantenimiento; genera aproximadamente 150 lúmenes, es decir que para una lámpara normal de 8.500 lúmenes (175w, lámpara de Mercurio de alta presión) se requieren 77 diodos led. El costo de este sistema por diodo y balastro especial es de aproximadamente de veinte y cinco dólares en Europa (por cada Diodo).

C. Mejoras al sistema de AC en el alumbrado público.

La vulnerabilidad que presenta en sistema de distribución al que esta interconectado el alumbrado público hace que todos los daños y fallas eléctricas que sufre el sistema de distribución repercuten de manera directa e impactante en el sistema de alumbrado público. En su mayoría las fallas de descarga atmosféricas, corrientes de corto circuito, los sobre y bajo voltaje. Puede ser que para el sistema de distribución los índices y factores de riesgos y fallas se encuentren dentro de lo establecido por las normas; pero para el alumbrado público una leve variación o falla del sistema distribución lo expone drásticamente a daños severos, castigando duramente la vida útil de dicho sistema. Una variación de voltaje de 20% del valor nominal, hace que la vida de lámpara disminuya a un 80% de su capacidad¹⁰. En la realidad no existe ningún tipo de aislamiento entre el sistema de distribución de energía eléctrica y el alumbrado público. Esto da la libertad de pensar en un sistema de distribución propio para el alumbrado público, el que tenga sus protecciones adecuadas y disminuya la vulnerabilidad del sistema de alumbrado público. En dos países de Sur América y Europa Occidental, existe este tipo de sistema.

Todo esto hace notar que se necesita una infraestructura básica, de centros de cargas, controles y protecciones adecuadas para garantizar el buen funcionamiento del alumbrado público, diferentes al tradicional sistema de distribución de energía, que se cuenta en El Salvador. Si se hubiera diseñado un sistema de alumbrado público desde el punto de vista arquitectónico y eléctrico, esto

¹⁰ Manual de Iluminación Philips, Argentina 1998.

hubiera sido uno de los principales problemas resuelto en dicho diseño. Pero la realidad ha sido diferente, el crecimiento que se ha experimentado del alumbrado público va de acorde al desordenado y no planificado crecimiento de viviendas. Dejando a un lado el verdadero papel que juega el alumbrado público, reduciéndolo a una necesidad que los gobiernos locales de El Salvador, deben satisfacer a la población. Esta importancia del alumbrado se puede ver en la construcción de un centro comercial, donde el alumbrado toma su verdadero puesto; para lo cual estudios luminotécnicos, arquitectónicos y eléctricos se realizan para obtener el mejor de los resultados.

D. Cambios, reemplazos e integración de elementos nuevos en el alumbrado público

La búsqueda de posible tecnología, obliga a ver dentro de cada lámpara sus componentes, estudiarlos y analizar sus reemplazos. El estudio que se hizo de cada elemento, fue desde el punto de vista de la eficiencia y vida útil del mismo. La eficacia luminosa de una lámpara en general tiene una influencia preponderante sobre el consumo de energía eléctrica y en consecuencia sobre los costes de funcionamiento de toda la instalación. El 56,18% del alumbrado público son lámparas de Mercurio con un flujo nominal de 8.500 lúmenes (175W); estas lámparas pueden ser sustituidas por lámparas de una mayor eficacia y rendimiento. Una lámpara de Sodio de Alta Presión de 100W genera más de 9.500 lúmenes¹¹, permitiendo reducir así la capacidad de potencia instalada. Los controladores de las luminarias que posee el alumbrado público de San Salvador son células fotoeléctricas, las que se encuentran una por cada luminaria. Pero no solo este tipo de controlador existe en el mercado, los interruptores manuales o automáticos (relojes astronómicos, temporalizados, de diferencia de luz) pueden ser integrados al sistema de alumbrado público, un adecuado diseño permitiría reducir hasta un 20% de las células fotoeléctricas. Los balastos convencionales han demostrado que son fuertes y robustos pero no ofrecen ninguna ventaja en el ahorro energético; lo que hace pensar que si se desea una alternativa que implique el ahorro energético se debe tener en mente que hay que emigrar a una nueva tecnología de balastos o elementos que nos permitan de una manera u otra obtener un ahorro energético de la potencia real consumida. En el mercado existe un grupo de elementos que se puede integrar al funcionamiento de las lámparas, llamados los controladores de flujo o conmutadores de potencia; estos no son más que dispositivos que permiten operar a la lámpara en

¹¹ Información extraída de la dirección electrónica <http://www.luz.philips.com>. Ver anexo 7, en la página 188

condiciones normales aún con un flujo de potencia inferior al nominal; obteniendo así una reducción de la potencia real consumida.

De las alternativas presentadas con anterioridad, se desarrollará en el capítulo dos la combinación de la alternativa C y D. Ya que son estas las que dado al avance tecnológico y adquisición de los elementos a usar, son fáciles de obtener en el mercado nacional. Así como los repuestos de estos. Durante todo este trabajo no se toca el tema de contaminación lumínica pero se tiene presente al momento de presentar la propuesta definitiva.

| CUADRO COMPARATIVO DE PROPUESTAS | | | | | | | |
|----------------------------------|--|---|---|-------------------------|------------------------------|-------------------|---|
| PROPUESTA | DESCRIPCION DE EQUIPO | POTENCIA MAXIMA DE LUMINARIA A UTILIZAR | TIEMPO DE USO CON POTENCIA REDUCIDA (HRS) | COSTE DE IMPLEMENTACION | COSTE DE MANTENIMIENTO ANUAL | AHORRO ENERGETICO | TIEMPO DE RECUPERACION DE LA INVERSION (AÑOS) |
| A | Panel solar Sistema regulador y acumulador de potencia Convertidor DC/AC Protecciones | Sodio de Baja Presión 70 W | 5 | \$ 3.500 | \$ 200 | 42% | 5 |
| B | Carcaza y reflector especial para diodos Balasto especial Protecciones | Diodo de luz, 3 W (Para alcanzar una potencia de 175 W se necesitan aprox. 77 Diodos) | 7 | \$ 1.925 | \$ 50 | 45% a 55% | 2,4 |
| C y D | Balasto especial Capacitor compensador Protecciones | Sodio de Alta Presión 100 W y 250 W | 7 | \$ 90 | \$ 65 | 45% a 55% | 2,2 |

Consideraciones a futuros

Cuando hemos presentado la propuesta a desarrollar, no hemos dicho que es lo máximo que se puede modernizar ni mejorar el sistema de alumbrado público de San Salvador; es más, el principio de un gran comienzo en la modernización y conciencia de la importancia que tiene el alumbrado público. Al igual que porcentaje de ahorro económico y energético que se puede

alcanzar, manteniendo las condiciones mínimas aceptables de luminosidad, como se mostrará mas adelante.

Se podrán tener mayores porcentajes de ahorro y un mayor grado de modernización, siempre cuando las autoridades locales y la población misma, tomen conciencia del verdadero papel que juega el alumbrado público, dejando de ser únicamente una necesidad primordial demandada por la población hacia la municipalidad.

A continuación presentamos un listado de mejoras que se pueden hacer al alumbrado público. Estas deberán ser consideradas por las autoridades locales en conjunto con la población, establecer un plan de desarrollo a largo plazo; dejar de ver al alumbrado público como medio para recaudar las tasas municipales. No se desarrollan en el documento, ya que nuestro objetivo es establecer una alternativa a mediano y corto plazo.

1. Un sistema de cableado y ductos subterráneos, en los que permita una reordenación del congestionado centro historio de San Salvador. Permitiendo así, mejorar y embellecer la apariencia y funcionalidad del alumbrado público. Esto requiere que la iniciativa sea por parte de la municipalidad y las empresas de distribución de energía eléctrica.
2. Un sistema de monitoreo y control de telemando de la operación del alumbrado público. Es decir que el sistema de alumbrado público, tenga su propio centro de monitoreo y control, a través de un sistema scada. Esto implica que el sistema de alumbrado público, es totalmente independiente del sistema de distribución secundario, posee sus propias protecciones, circuito de conductores, infraestructuras de sostén (postes, báculos), sistema de telemando (por cualquiera de las tecnologías que se conocen, currier, radio, satélite, micro onda, etc.).
3. Usar nuevas tecnología que permitan disminuir el consumo de energía generada por las centrales eléctricas del país. Tal es el caso como la energía solar y la eólica. Esto implica que las nuevas mejoras o convenios establecidos con la empresa privada y la comuna, deberían de proyectarse en alcanzar el uso de estas alternativas.

Se debe tomar en cuenta, que para experimentar una mayor eficiencia del alumbrado público, se requiere una mayor inversión económica e iniciativa por parte de las autoridades municipales; se deja en manos de ellos esta iniciativa.

CAPITULO II DISEÑO Y DESARROLLO

Partiendo de los resultados de la búsqueda de la tecnología, se tiene que la modernización junto a la integración y reemplazos de algunas partes de las lámparas, nos permitirán alcanzar nuestros objetivos de ahorro energético y mejorar la eficiencia del sistema de alumbrado público, mediante un nuevo mecanismo de control del mantenimiento de éste. El diseño de la propuesta la abordaremos desde dos puntos de vista por separados, pero la unión de estos nos harán cumplir con los objetivos previamente definidos.

La primera, será el ahorro energético y modernización del alumbrado público, con lo que se pretende disminuir el costo de la energía eléctrica consumida, que posee la Alcaldía de San Salvador, por el alumbrado público.

La segunda, será la implementación de una aplicación informática, con la que se busca mejorar la eficiencia del alumbrado público, a través de un control oportuno y adecuado del mantenimiento a dicho sistema.

2.01 Diseño de la propuesta de Ahorro energético del Sistema de Alumbrado Público del Municipio de San Salvador

Como punto de partida para el diseño de la propuesta de ahorro energético, se tendrá los siguientes puntos relevantes, en cuenta:

- La Municipalidad de San Salvador, al igual que todas las Alcaldías de El Salvador, carecen de fondos económicos para realizar grandes y cuantiosas inversiones en mejoras y modernización de sus bienes, limitándolas a buscar estrategias o alternativas que les permitan alcanzar esas metas a través de inversiones pequeñas o que sean representativas en el tiempo de esa inversión total; o a buscar financiamientos de los proyectos o iniciativas, en el interior y/o exterior del país.
- La facturación del consumo eléctrico del alumbrado público, por parte de las Distribuidoras de energía eléctrica hacia la Alcaldía de San Salvador, se realiza de acuerdo con el consumo promedio mensual por tipo de lámpara instalada a los precios

vigentes de la energía eléctrica, en aquellos circuitos de alumbrado que se carece de un medidor de energía eléctrica. Esto, esta regulado por la SIGET, en su “Normativa para la facturación del servicio de alumbrado público”, aprobada desde septiembre 2.002.

- El actual sistema de alumbrado público, carece de un circuito eléctrico e infraestructuras independientes, que le permita funcionar de manera autónoma al sistema de distribución de energía eléctrica en San Salvador. Así mismas, las infraestructuras donde se encuentran sujetas las luminarias, son postes de concreto, que en su mayoría se encuentran saturados por cables y conductores, tanto de energía eléctrica como telefonía y televisión. Hasta la fecha no existe ley que regule estos espacios.
- Dado al crecimiento poblacional y no planificado, el sub suelo de San Salvador, posee una red de alcantarillado y acueductos de aguas (potable y servida), que limitan el uso de éste en el diseño de una nueva red eléctrica subterránea.
- El departamento eléctrico de la Alcaldía de San Salvador, lleva acabo el reemplazo paulatino de las lámparas de Vapor de Mercurio de 175 watts, por lámparas de Vapor de Sodio de Alta Presión de 100 watts. Lo que implica que las lámparas de Mercurio, tendrán una mínima o poca representación en los próximos años en el alumbrado público.
- La tasa de crecimiento del alumbrado público en el Municipio de San Salvador se proyecta de 5,0% anual (aproximadamente 1.000 lámparas). Dato obtenido de los informes y censos del alumbrado público del departamento de electricidad de la AMSS.

Teniendo en cuenta estos puntos, nos centraremos en nuestra propuesta integral para el ahorro energético; para lo cual se plantea tres áreas importantes:

- Cambios e implementación de nuevas lámparas
- Rediseño geográfico
- Sistema de control lumínico.

Cambios e implementación de nuevas lámparas

Generalmente el condicionamiento principal de la selección de nuevas lámparas es la eficacia (lúmenes/watts) ya que cuando más grande sea esta, menor será el consumo energético para conseguir la misma iluminación. Una acertada elección de lámparas no se debe regir únicamente por este factor, se debe tener en cuenta además los siguientes aspectos:

En primer lugar se debe tener en cuenta las exigencias propias del alumbrado público, tales como color, potencia lumínica necesaria por punto de luz, vida útil, mantenimiento previsto y las condiciones particulares de funcionamiento (voltaje de alimentación, potencia real consumida, etc.). Pérdidas propias y capacidad para producir un factor de potencia próximo a la unidad.

De la selección anterior, pasan las lámparas aquellas que ofrezcan una mayor eficacia global (todas las anteriores descritas), teniendo en cuenta que éstas dependen del tipo de luminaria (conjunto de lámpara y accesorios para su funcionamiento)

Finalmente entre las alternativas que superen la instancia anterior se efectúa un balance económico comparativo que contemple, costo de la fuente de iluminación incluyendo el de todos los elementos necesarios para su funcionamiento, costes de mantenimiento, costos de reposición y costos de consumo energético.

Las luminarias que cumplen con la mayor parte de estos requisitos, son las de vapor de Sodio de baja presión. Sin embargo la CIE 115-1995 indica en el punto 9.3.4, “Las fuentes de luz monocromáticas se deberían evitar para áreas en las que el riesgo al delito sea alto, que sean sensibles al entorno o en donde predominen las actividades de los peatones”. Existe un segundo grupo de lámparas que satisfacen los requisitos antes planteados, las lámparas de Vapor de Sodio de Alta Presión y las de Vapor de Mercurio.

A continuación, se presenta una comparación general entre las lámparas de Vapor de alta presión Mercurio y de Sodio:

| Lámpara | Ventajas | Inconvenientes | Uso recomendado |
|-----------------------------------|--|--|--|
| Vapor de Mercurio de Alta Presión | Larga duración Eficacia luminosa Flujo luminoso unitario importante en potencias altas Variedad de potencias Posibilidad de utilizar a doble nivel | En ocasiones, alta radiación ultravioleta Flujo luminoso no instantáneo Depreciación del flujo importante | Alumbrado exterior e industrial En aplicaciones especiales con filtros U.V. Lámparas de color mejorado |
| Vapor de Sodio de Alta Presión | Muy buena eficacia luminosa Larga duración Aceptable rendimiento en color en tipos especiales Poca depreciación de flujo | Mala reproducción cromática en versión estándar Estabilización no instantánea En potencias pequeñas, gran sensibilidad a sobre | Alumbrado exterior Alumbrado interior industrial Alumbrado de túneles |

| | | | |
|--|-----------------------------------|---|--|
| | Posibilidad de reducción de flujo | tensión Equipos especiales para reencendido en caliente | |
|--|-----------------------------------|---|--|

Comparación lumínica entre lámparas de 250 W, de Mercurio de Alta Presión y Sodio de Alta Presión:

| Denominación Comercial | Marca | Potencia (W) | Temp. de color ¹² (K) | Flujo luminoso (lm) | Eficiencia luminosa (lm/W) | Índice de reproducción de color ¹³ (IRC) |
|---|---------|--------------|----------------------------------|---------------------|----------------------------|---|
| Vapor de Mercurio, HPL N 250W | Philips | 250 | 4.100 | 12.700 | 40 | 40 |
| Vapor de Mercurio, HQL 250 W | Osram* | 250 | 3.900 | 13.000 | 52 | 46 |
| Vapor de Sodio Alta Presión, SON 250W-E | Philips | 250 | 1.950 | 27.000 | 108 | 25 |
| Vapor de Sodio Alta Presión, NAV 250 W | Osram* | 250 | 1.570 | 27.500 | 119 | 31 |

*Tensión 230V de sistema

Se han comparado las marcas Philips y Osram, por tener mayor representatividad en el mercado de luminarias. En los dos casos presentados se observa que las lámparas de Sodio, poseen una considerable ventaja sobre las lámparas de Mercurio, referente a los conceptos luminotécnicos. El precio inicial de la lámpara de Mercurio es aproximadamente de \$ 59,00 y la de Sodio es aproximadamente de \$ 78,00. El sistema de la lámpara de Mercurio consta de la reactancia y un capacitor compensador de FP, el sistema de la lámpara de Sodio consta de una reactancia, un

¹² **Temperatura de Color.** Cuando hablamos de luz cálida o fría, no estamos refiriéndonos al calor físico de la lámpara, y sí al tono de color que ella da al ambiente. Prestando atención a la naturaleza vamos a observar el sol, nuestra mayor fuente de luz, y que nos va a servir de parámetro para varios conceptos. Al amanecer el sol tiene un tono más rojizo, más cálido, y a medida que el día va pasando, su luz va quedando más amarilla hasta tornarse blanca, después vuelve a quedar anaranjada al final del día. En las lámparas esta temperatura de color es medida en grados Kelvin (°K) y cuanto mayor sea el número, más frío es el color de la luz de la lámpara. Ejemplo: una lámpara con temperatura de color de 2700°K tiene tonalidad cálida, una de 7000°K tiene tonalidad muy fría. El ideal en una residencia es variar entre 2700°K y 5000°K.

¹³ **Reproducción de Colores** La reproducción. de colores de una lámpara es medida por una escala llamada IRC (Índice de Reproducción de Colores). Cuanto más próximo este índice al IRC 100 (dado a la luz solar), más fielmente los colores serán vistos en la decoración. Esto ocurre porque, en realidad, lo que observamos es el reflejo de la luz que ilumina los objetos, ya que en la oscuridad no vemos los colores. La luz es compuesta por los siete colores del arco iris y los pigmentos contenidos en los objetos tienen la capacidad de absorber determinados colores y reflejar otros.

arrancador y un capacitor compensador de FP, lo que hace más costoso en un 25% el sistema de Sodio, que al mismo tiempo aumenta con un elemento más el mantenimiento de estas luminarias. A pesar de todos estos costos iniciales agregados, el sistema de Sodio, sigue presentando una gran ventaja sobre el sistema de Mercurio, ya que las nuevas luminarias de Sodio de 100W presentan una alternativa, para reemplazar las lámparas de Mercurio de 175W, como se compara a continuación:

| Denominación Comercial | Marca | Potencia (W) | Temp. de color (K) | Flujo luminoso (lm) | Eficiencia luminosa (lm/W) | Índice de reproducción de color (IRC) |
|------------------------|---------|--------------|--------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------------------|
| SON Plus 100W (Sodio) | Philips | 100 | 1.950 | 10.000 | 100 | 25 |
| HPL N 175W (Mercurio) | Philips | 175 | 4.100 | 8.500 | 43,6 | 44 |

Las lámparas de Mercurio de 175 W pueden ser sustituidas por las de sodio de 100W que emiten un mayor flujo luminoso, permitiendo así reducir la potencia instalada en más del 50%. Esto permitirá además uniformar las diferentes tonalidades y rendimientos cromáticos que existan en la actualidad en las calles y avenidas de San Salvador.

Las actuales lámparas de Sodio de Alta Presión de 250 W, han mejorado en un 7% más la eficiencia lumínica comparada con las actuales instaladas en el alumbrado público de San Salvador, lo que permite disminuir la cantidad de lámparas necesarias para alcanzar los niveles adecuados de iluminación.

Rediseño geográfico

Basándose en la investigación actual del sistema de alumbrado público (Cap. I, apartado 1.013 Estado Actual), San Salvador ha carecido de un diseño de alumbrado público; limitándose a alumbrar las calles, avenidas y vías públicas, como, una pronta medida paliativa para satisfacer una demanda de la ciudadanía; sin antes tener las mínimas consideraciones lumínicas.

Cuando nos enfrentamos al problema de ubicar los puntos de luz en un alumbrado público se debe tener en cuenta los siguientes, aspectos:

- La sustentación de los puntos de luz
- La altura e inter distancia de los puntos de luz.

La sustentación de los puntos de luz, se refiere a la manera en que están montadas las luminarias. La altura de montaje depende en gran medida de la superficie de la zona que se quiere iluminar; el sistema más utilizado en San Salvador es el de Post-top¹⁴. Un factor que juega un papel importante en la sustentación de los puntos de luz, es la longitud del brazo y el ángulo que éste forma con respecto a la horizontal. Dentro de la distribución longitudinal de la mayoría de fabricantes se refieren a las medidas cortas (1,5 metros), largas (2,5 metros) en ángulos no mayores de 15 grados respecto a la horizontal. Cada distancia longitudinal, va de acuerdo a la calzada que será iluminada; para calles de 5 a 7 metros de ancho se debería de usar los brazos cortos, para calles mayores se debería usar los brazos largos; con la adecuada colocación del alumbrado (tres bolillos, lateral o frontal) se obtiene un mayor aprovechamiento del haz luminoso de cada punto de luz.

La altura de los puntos de luz, se refiere a la distancia que hay desde el nivel de la calzada hasta el punto de luz. Si la altura es la adecuada, se obtienen las siguientes ventajas:

Mejor distribución de luminancias sobre la calzada.

Menor deslumbramiento, esto nos permite jugar con la potencia de la lámpara a instalar.

Mayor separación entre los puntos de luz, con el que se consigue reducir la cantidad de lámparas, mantener los niveles lumínicos adecuados y reducir los costes totales de instalación.

En la siguiente tabla, se presentan los límites entre los que, normalmente deben elegirse la altura del punto de luz, teniendo en cuenta la potencia lumínica en él instalada.

| Flujo de la lámpara (lm) | Altura (m) |
|---------------------------------|-------------------|
| $3000 \leq \Phi < 10000$ | $6 \leq H < 8$ |
| $10000 \leq \Phi < 20000$ | $8 \leq H < 10$ |
| $20000 \leq \Phi < 40000$ | $10 \leq H < 12$ |
| ≥ 40000 | ≥ 12 |

Datos según IEC

La distribución del alumbrado público, hace más eficiente a todo el sistema en general. La adecuada decisión de éste, permite mantener el mínimo de puntos de luz necesario de una

¹⁴ Montada sobre un poste a una altura de 3 a 8 metros aproximadamente.

adecuada iluminación de la calzada y evitar los altos deslumbramientos. Las recomendaciones más importantes son:

- La distribución lateral se recomienda si la anchura de la vía es menor que la altura de montaje de las luminarias.
- La tresbolillo si está comprendida entre 1 y 1.5 veces la altura de montaje.
- La frontal si es mayor de 1.5.

Hay que considerar la presencia de árboles en las vías. Si estos son altos, de unos 8 a 10 metros, las luminarias se situarán a su misma altura. Pero si son pequeñas las farolas usadas serán más altas que estos, de 12 a 15 m de altura. En ambos casos es recomendable una poda periódica de los árboles, sin maltratar o dañar severamente al árbol, bastará con retirar el follaje que se encuentra alrededor de la luminaria.

Según sea la iluminación media que queremos obtener, así deberá ser la relación entre la distancia de separación de luminarias y su altura:

| Iluminación media (lux) | Relación Separación / Altura |
|------------------------------------|---|
| $2 \leq E_m < 7$ | 4 a 5 |
| $7 \leq E_m < 15$ | 3,5 a 4 |
| $15 \leq E_m < 30$ | 2 a 3,5 |

Otro aspecto a considerar, es el congestionamiento de los conductores en las infraestructuras de sostén del alumbrado público. Esto deberá estudiarse cada caso por separado, ya que si las empresas distribuidoras de energía o de telefonía no han respetado las mínimas distancia de ubicación de sus conductores, habrá que hacer un llamado para la reubicación la reordenación de los mismos; de manera tal que la altura que se busque para una adecuada iluminación se vea afectada.

Sistema de control lumínico

Los sistemas de control de iluminación en alumbrado están orientados al ahorro energético en áreas donde, por el número de puntos de luz instalados, pueden llegar a rentabilizar a corto/medio plazo, su implantación. En el mercado existe gran variedad de reguladores de tensión que permite regular desde casi un 0 a un 100%.

Los sistemas de control más comunes son:

Sistemas de control manual todo/nada.

Sistemas de regulación manual, mediante potenciómetros, pulsadores inestables, telemando.

Control automático todo/nada, mediante control fotoeléctrico.

Control automático por pasos, mediante control fotoeléctrico y de forma escalonada.

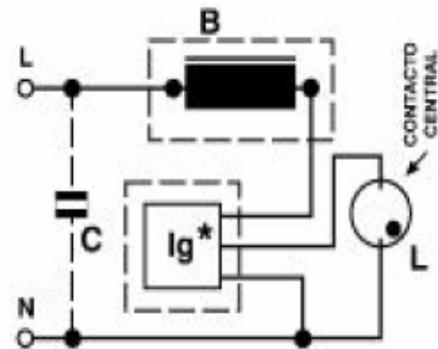
Control por detectores de movimiento para control ocupacional.

Sistemas de regulación y control centralizado, que permiten el apagado, regulación y encendido total o por zonas de una instalación.

Generalmente el diseño de la instalación de alumbrado público se realiza considerando postulados de máxima demanda (máxima velocidad, tránsito intenso, presencia de peatones, etc.) que generalmente se presentan en las primeras horas de la noche y por la mañana temprano antes de la salida del sol. A altas horas de la noche estas condiciones varían considerablemente y es posible reducir los niveles de iluminación a los fines de ahorrar energía.

Sobre la base de lo expresado anteriormente han sido desarrollados diferentes productos que permiten ahorrar energía, como ser los sistemas centralizados y los sistemas individuales por lámpara.

El producto que más aceptación ha logrado en el mercado por la relación costo / beneficio es el balasto de doble potencia para los sistemas individuales por lámpara.



Balasto de doble nivel de potencia.

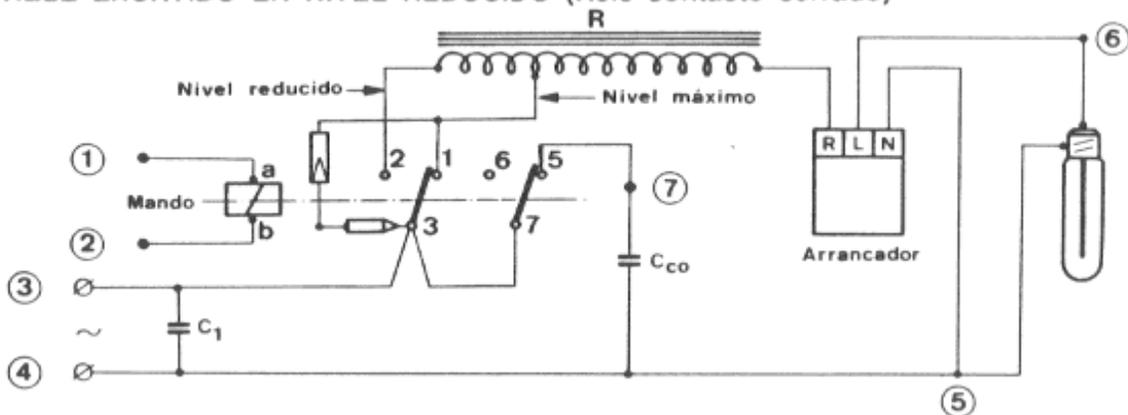
Para el alumbrado público se emplean lámparas de descarga, principalmente Vapor de Sodio de Alta Presión. Para limitar la intensidad de corriente eléctrica entregada a la lámpara (L) se intercala en serie entre la línea de alimentación y la lámpara una reactancia, denominada comúnmente balasto (B) que consiste en un arrollamiento de alambre de cobre sobre un núcleo de hierro. C, es el capacitor de compensación del factor de potencia e Ig, es el arrancador del sistema de las lámparas de Sodio de Alta Presión.

Cuando a determinadas horas se desea reducir el alumbrado con el fin de obtener un cierto ahorro, es necesario disponer de dos circuitos independientes de manera que a determinada hora se pueda eliminar uno de ellos quedando el otro, generalmente distribuido alternativamente. Esta solución no es todo lo buena, que sería de desear, ya que además de necesitar dos circuitos independientes, la eliminación de puntos de luz crea zonas oscuras con muy mala visibilidad.

Los fabricantes de reactancias con el fin de contribuir a solucionar este problema han creado las llamadas reactancias de dos niveles de potencia.

Su funcionamiento se basa en la fabricación de reactancias con dos niveles de impedancia, de manera que el primer nivel corresponda con el de máximo rendimiento luminoso del circuito, mientras que el segundo nivel corresponde un descenso del nivel de iluminación, y por lo tanto de la potencia consumida.

RELE EXCITADO EN NIVEL REDUCIDO (Relé contacto cerrado)



A los fines de ahorrar energía la reactancia (R) cuenta con un devanado adicional que permite seleccionar entre dos niveles de potencia eléctrica entregada a la lámpara. La selección del nivel de potencia se realiza mediante un conmutador electrónico. Dependiendo del tipo de lámpara, el descenso del nivel de iluminación, con respecto al nivel máximo, se considera aceptable cuando la reducción esté comprendida entre el 45 y el 55%, lo que corresponde con una reducción de la potencia consumida comprendida entre el 58 y el 63%. Reducciones de iluminación y de potencias mayores no serían aceptables ya que podrían aparecer problemas de estabilidad en las lámparas.

Puesto que se prevén dos niveles de funcionamiento con dos potencias, también serán necesarios dos condensadores si se quiere compensar el factor de potencia. El primer condensador, el C₁,

corresponde a la capacidad necesaria para compensar el nivel mínimo, y el Cco, corresponde a la capacidad que le falta a C1 para poder compensar el nivel máximo.

Estando el relé en posición de reposo, el contacto 3-1 se encuentra cerrado y por consiguiente la reactancia se halla conectada en su nivel máximo. Así mismo, el contacto 7-5 se encuentra también cerrado, por lo que en el circuito hay dos condensadores acoplados en paralelo, C1 y Cco.

Al aplicar tensión al relee, el contacto 3-1 pasa a la posición 3-2, que conecta la reactancia en su nivel reducido, mientras que el contacto 7-5 pasa a la posición 7-6, quedando desconectado el condensador Cco. Obsérvese que de no existir el puente de resistencias entre los puntos 1, 3, al pasar de la posición de nivel máximo al mínimo, habría un instante en el que el circuito quedaría desconectado, por lo que la lámpara se apagaría, dando lugar a un reencendido de tres o cuatro minutos de duración.

Compensación adicional. (Reactancia C.A.)

Se le llama Compensación Adicional (C.A.) a la fabricación de las reactancias de Sodio Alta Presión con relees de dobles contactos conmutados, de forma que uno de ellos, al entrar el NIVEL REDUCIDO, corta la capacidad Cco de

| PARÁMETROS | NIVEL MÁXIMO | NIVEL REDUCIDO |
|---------------------------|------------------|----------------------------|
| Potencia absorbida de red | $W_T = 100\%$ | $58 \div 63\%$ de W_T |
| Flujo lámpara | $\phi_L = 100\%$ | $45 \div 55\%$ de ϕ_L |
| Ahorro | | $42 \div 37\%$ de W_T |

compensación que le sobra respecto a la que tenía para el NIVEL MÁXIMO. Así, durante las horas de funcionamiento en NIVEL REDUCIDO, la compensación está ajustada para obtener $\cos \theta = 0,90 \pm 0,05$ en todo el tiempo de vida de la lámpara.

El sistema de control de la conmutación de la reactancia de doble nivel de potencia puede ejecutarse, mediante el control temporizado interno o externo.

| Denominación | Descripción | Ventajas | Desventajas |
|--|--|---|--|
| Conmutador temporizado con reloj interno | La lámpara enciende a potencia nominal y al cabo de un tiempo pre-determinado y fijo conmuta a potencia reducida volviendo a la potencia máxima luego de transcurrido un | Instalación sencilla y económica aún en sistemas existentes | La temporización es establecida en fábrica y no existen posibilidades de modificarla. Su funcionamiento es independiente de la duración de la noche (larga en invierno y corta |

| | | | |
|---------------------------------------|---|---|--|
| | tiempo fijo e Invariable. | | en verano) |
| Conmutador con línea de mando externa | Mediante una señal eléctrica externa provista por un cableado adicional se establece los horarios de operación a potencia nominal o reducida. | Es posible programar horarios de operación a potencia nominal tanto al comienzo como al final de la noche | Instalación costosa debido a que es necesario realizar un cableado adicional. Es difícil de instalar en sistemas existentes, especialmente cuando no hay líneas eléctricas de alumbrado dedicadas. |

Por la simplicidad y lo práctico que resulta en lo técnico y económico, desarrollar el ahorro energético con un sistema de regulación parcial, mediante el sistema de una reactancia de doble nivel de potencia, se recomienda el uso de este sistema en las luminarias de Sodio de Alta Presión de 250W y posterior a las de 100W, ya que son las que constituirán el mayor porcentaje del alumbrado Público de San Salvador. Al optar por la reactancia de doble nivel de potencia (2P), está reemplaza la reactancia normal que poseen estas luminarias.

2.02 Plan de puesta en marcha de la propuesta de ahorro energético del sistema de alumbrado público del Municipio de San Salvador

Si se recopila la información presentada, con anterioridad, se tendrá una línea de acción para alcanzar el objetivo de ahorro energético. A continuación se detalla la línea de acción a un futuro de 6 años, pero se hace énfasis que esta es una propuesta, y la implementación como la toma de decisión final depende directamente del consenso de las Autoridades Municipales.

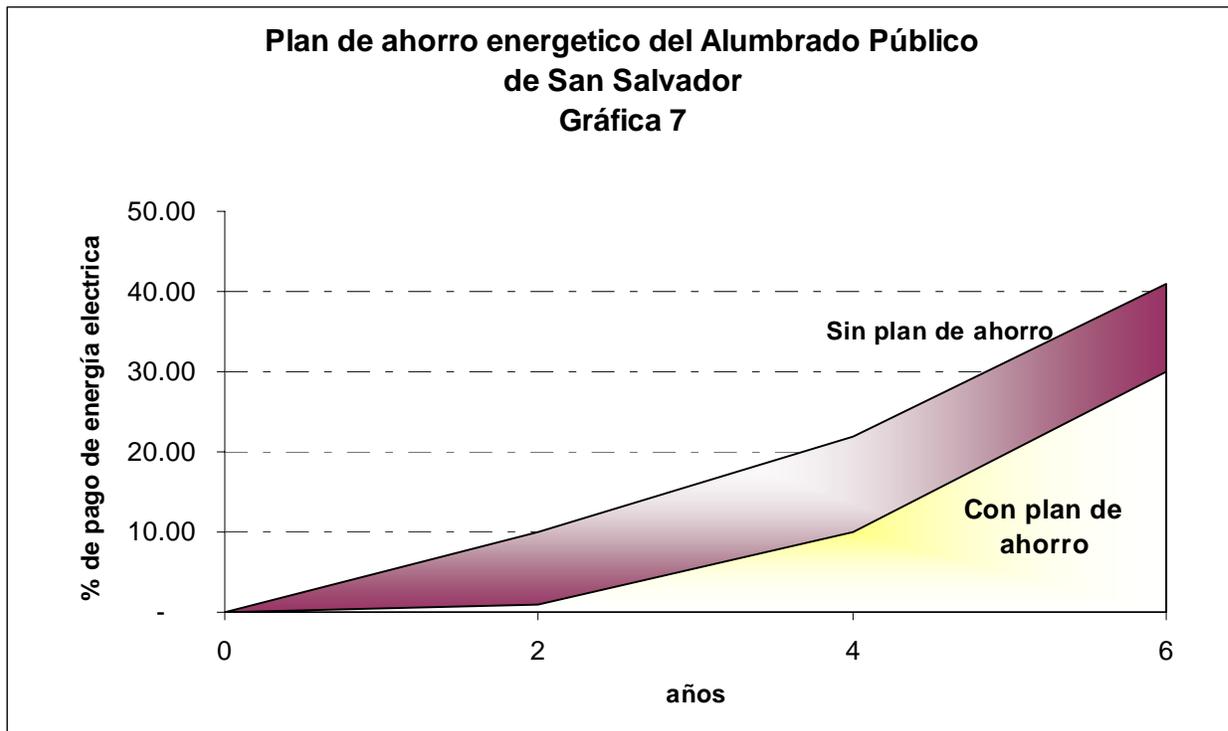
- Como primer paso, se tiene el rediseño geográfico; se parte de esta iniciativa dado que es una actividad que no involucra ninguna compra de un elemento especial para su puesta en marcha. Lo que se busca alcanzar es la mayor eficiencia posible lumínica del alumbrado público actual. La redistribución de los puntos de luz se debe ser en base a las sugerencias que la IEC, detalla como óptimos, con respecto a las variables de altura (H) e ínter distancias (d) de los puntos de luz. Los materiales que se requieren para el desarrollo de esta actividad son: poste de concreto centrifugado o de aluminio galvanizado (la altura

depende del rediseño), conductor # 2 WP, aisladores de carretes para la sujeción del conductor y preformadas de aluminio. Además, se requiere conocer el flujo proporcionado por la lámpara instalada, para ello se puede hacer a través de los datos técnicos del fabricante o por mediciones de campo, con instrumento especial (luxo metro o lumino metro).

- Segundo paso, una vez reordenado todo el alumbrado público, se debe reforzar aquellas áreas que se encuentran bajas en el nivel de iluminación aceptable, principalmente en zonas inseguras o de alto riesgo para el peatón. En este paso, se puede incluir el cambio de luminarias obsoletas y viejas por nuevas, así como la continuación de la iniciativa tomada por el departamento eléctrico de la Alcaldía de San Salvador, el de reemplazar las lámparas de vapor de Mercurio de alta presión de 175W por lámparas de vapor de Sodio de alta presión de 100W. A partir de este punto, todo cambio y nueva lámpara que se incluya en el alumbrado público se deberá considerar la implementación del balasto 2P, lo que permitirá experimentar un leve ahorro energético y costes de operación. Para realizar toda esta actividad se requiere, compra de nueva lámpara y sus accesorios (sin la reactancia ya que esta será sustituida por la de doble potencia), conductor WP # 2, aisladores de carretes, preformadas de aluminio y postes de concreto centrifugado o de aluminio. Los postes servirán para el sostén de nuevos puntos de luz, en áreas deficientes de nivel de iluminación. Se debe tener, en cuenta, que la consideración de instalar los puntos de luz en postes diferentes a los del sistema de distribución, es para mejorar y llevar a niveles aceptables la iluminación proporcionada por el alumbrado público; mientras se mantenga la práctica de instalar los puntos de luz en los mismos postes de tendido eléctrico por ahorrar costes, el sistema de alumbrado público, siempre presentará una deficiencia en la uniformidad de la iluminación, tendiendo el riesgo de generar costes adicionales.
- Tercer paso, con los pasos anteriores se ha llevado a nivel mínimos aceptables el nivel lumínico del alumbrado público; acá se completa la estrategia de ahorro de energía que consiste en insertar un elemento que permitirá reducir el flujo lumínico. La reactancia de doble nivel de potencia (2P), reemplaza la tradicional reactancia de las lámparas de descarga. Como la reactancia a utilizar trae su temporizador interno, no requiere de

equipo auxiliar para su operación; pero si implica un nuevo condensador más para corregir el factor de potencia, en la condición de reducción de flujo luminoso.

La puesta en marcha a través del tiempo, se presenta en la gráfica 7. En los dos primeros años, se estima que el rediseño se ha completado que ya se cuenta con todas las infraestructuras necesarias para que la uniformidad de la iluminación proporcionada por el alumbrado público, sea la adecuada. En esta fase no se experimenta ningún ahorro energético considerable. En el 2º paso, se ha completado el reemplazo de las luminarias obsoletas así como la reducción del porcentaje de las lámparas de Mercurio de alta presión. Acá se logra alcanzar un 10,50% de ahorro energético, únicamente con el cambio de potencia instalada y la continuidad de la iniciativa de la AMSS de introducir nuevas lámparas de Sodio; pero con el balasto de doble nivel de potencia. Así mismo se experimenta un gasto con relación a agregar los puntos de luz necesarios que se requiere para alcanzar la uniformidad de la iluminación proporcionada por todo el sistema de alumbrado público. Los mayores ahorros energéticos, se experimentan una vez completado el 3º paso, que consiste en controlar el flujo luminoso de una parte del alumbrado público. Siendo el máximo porcentaje a alcanzar el 30% del alumbrado público. Si se desea cambiar este porcentaje, se deberá de buscar otras estrategias ahorrativas, tales como reducir el tiempo a plena potencia,



control total del flujo de luminosidad del alumbrado público, etc.

La gráfica 7, la parte más oscura muestra la tendencia de los futuros pagos que tendría que realizar la AMSS sino ejecuta ningún proyecto de ahorro energético. La parte más clara muestra la tendencia del ahorro energético significativo que se podrá experimentar al ejecutar las acciones que se han recomendado hasta este momento en el presente documento. Si la AMSS mantiene la iniciativa de aumentar un 5% el alumbrado público del existente y colocando el balasto de doble nivel de potencia en dichas lámparas nuevas, se experimentaría un ahorro insignificante a partir del primer año. Esto debido que aproximadamente 2.000 lámparas para los dos primeros años estarían operando con el balasto de doble nivel de potencia. Durante este periodo de tiempo no se podrá esperar que el ahorro amortice el crecimiento que tiene el alumbrado público, debido que se realiza en pocas lámparas. Pero si se podrá esperar, la total sostenibilidad de sistema a partir del sexto año en adelante, donde el máximo ahorro es del 30,0%

El periodo de tiempo de cada paso, se ha estimado como máximo teniendo en cuenta que el departamento de electricidad de la Alcaldía de San Salvador, no solo se dedica al mantenimiento del alumbrado público. Este tiempo, depende directamente y se hará más corto si las autoridades Municipales, desean experimentar prontamente la reducción de consumo de energía por parte del alumbrado público. Un tiempo mayor, no se recomienda, debido a la dinámica de crecimiento y demanda que tiene el alumbrado público.

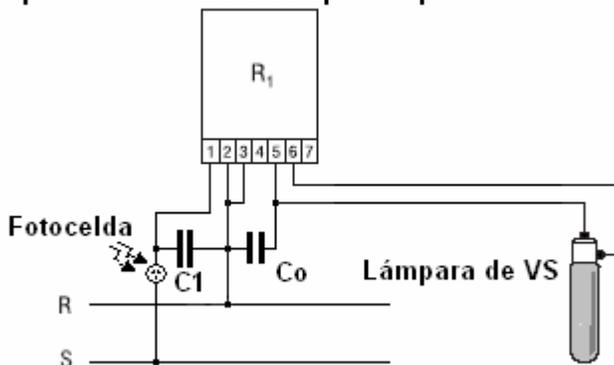
2.03 Determinación de las propuestas óptimas desde los aspectos técnicos, económicos y sociales del Municipio de San Salvador.

Aspectos técnicos

De todos los elementos que se ven involucrados en la propuesta, el único que se desconoce sus características técnicas es la reactancia de doble nivel de potencia. El diagrama eléctrico de conexión del balasto de doble nivel de potencia es el siguiente: El cuadro R1, incluye la reactancia de doble nivel de potencia, el temporizador interno y el arrancador de tipo independiente. El valor de C1 es de 28 μ f/240V y Co es de 4 μ f/240V, para las lámparas de 250 W. La fotoeléctrica, es el interruptor crepuscular, que detecta la cantidad de luz natural que existe en una determinada ubicación geográfica y que transforma esa energía luminosa en energía eléctrica. La energía eléctrica resultante es comparada con un valor de referencia denominada

valor umbral y cuando el valor medio es inferior al valor de referencia se acciona un contactor que cierra el circuito eléctrico, dando inicio al encendido del punto de luz.

Reactancia temporizada de doble nivel de potencia, incorporado arrancador de tipo independiente



El principio de funcionamiento del balasto o reactancia de doble nivel de potencia, están basados en el empleo de una inductancia auxiliar conectada, ya sea en serie o en paralelo, a la principal; de tal modo que cuando la impedancia total (presentada por ambas) tiene un valor mayor del nominal necesario para el funcionamiento

de la lámpara, hace que ésta funcione en los que se denomina, régimen reducido, es decir, presenta una menor tensión en bornes y por lo tanto un menor flujo luminoso y tiene un menor consumo de potencia.

El cambio de nivel de potencia, lo hace transcurrido 4 a 4½ horas¹⁵. La reactancia propuesta, pertenece a la empresa ELT (Especialidades Luminotécnicas, S. A), casa matriz en España y casa regional en Argentina. Las características técnicas, de la reactancia se pueden ver en el anexo 5. Los países que han tenido experiencia satisfactoria en este tipo de artefactos están: Argentina, Colombia, Venezuela, Ecuador y Panamá. Una versión novedosa es la de conmutador inteligente, que va censando la duración de la noche anterior, la memoriza y actúa en consecuencia.

El resto de elementos se encuentran disponibles con facilidad en el mercado Salvadoreño; además son productos que ya sean empleados en alumbrado público. Esto incluye las nuevas lámparas de Sodio de alta presión de 100 W.

La logística de adquisición del producto es la siguiente:

- 1) El producto se fabrica íntegramente en Argentina, aproximadamente 60 días, después de haber hecho la solicitud oficial. Las características técnicas importantes son frecuencia 60 Hz, voltaje nominal 240 V ± 10, potencia nominal 100 y 250 W en luminarias de sodio de alta presión, factor de potencia 0,90.

¹⁵ Se puede variar el tiempo de cambio de potencia, mediante una petición al fabricante sin costes adicionales.

- 2) Un embarque marítimo de 25 días desde su fecha de embarque.
- 3) Una semana aproximadamente de trámites aduaneros.
- 4) El último paso será la verificación de las características técnicas, las cuales el departamento de electricidad de la alcaldía, deberá de verificar por medio de mediciones directas de las variables eléctricas y lumínicas.

Aspectos económicos

Tal como se expuso en el apartado anterior, la propuesta se presenta en tres pasos. Así mismo los costes, se evalúan en los peores casos, en los que se tenga que invertir en todos los elementos identificados como los necesarios para alcanzar el ahorro energético. La mano de obra no se incluye, ya que será la contra partida del Departamento de Electricidad de la Alcaldía de San Salvador.

EGRESOS.

Costes máximos del 1º paso:

| Cantidad | Descripción | Precio unitario |
|-----------------|---|------------------------|
| 1 | Poste de aluminio 36 pies (incluye transporte) | \$ 292,00 |
| 40 | Metros de conductor WP # 2 + ACSR # 2 + conectores de presión | \$ 26,00 |
| 4 | Aisladores de carrete (incluye juego de soporte) | \$ 42,14 |
| Total | | \$ 360,14* |

* Los precios pueden variar, según la inflación del momento.

La relación de costos es por punto a remover. El máximo vano utilizado en el reordenamiento de los puntos de luz, es de 40 metros. Según la gráfica 2B, existe un 10% de las lámparas instaladas de Sodio de 100 W, que están fuera de rango de altura. Un 25,15% de lámparas de Sodio de 250 W y un 3% de las lámparas de Sodio de 400W, están fuera de rango de altura. De acuerdo a la gráfica 3, habrá que reordenar el 4% de las lámparas de Sodio de 250 W, el 3% de las lámparas de 100 W. Es decir, que se tendrá un aproximado de 172 puntos que reordenar, en cambio de distancia para obtener una uniformidad de iluminación. Además, se tendrá que mover de altura 732 puntos de luz. Para este tipo de reordenamiento no se considera las luminarias de Mercurio de alta presión, ya que se busca su reemplazo, por luminarias de mayor eficiencia. Todo esto tiene un coste aproximado de \$ 61.944,08.

| Cuadro resumen 1° paso | | | |
|------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|---------------------|
| Porcentaje de puntos de luz | Estado de puntos de luz | Total de puntos de luz | Referencia |
| 10% | de S100 fuera de posición | 439 | según grafica 2B |
| 25.50% | de S250 fuera de posición | 1,166 | según grafica 2B |
| 3% | de S400 fuera de posición | 9 | según grafica 2B |
| Total fuera de posición | | | 1.614 |
| 1.83% | de S250 reordenar | 84 | según grafica 3 |
| 2.00% | de S100 reordenar | 88 | según grafica 3 |
| Total a reordenar | | | 172 |
| Total de puntos de luz | | | 1.786 |
| Total | | | \$ 61,944.08 |

Los 1.614 puntos fuera de posición no se contabilizan ya que serán la contra partida de la Alcaldía de San Salvador en esta fase.

Costes máximos del 2° paso:

| Cantidad | Descripción | Precio unitario |
|-----------------|--|------------------------|
| 1 | Lámpara de SAP de 100W de alto rendimiento | \$ 90,00* |
| 1 | Lámpara de SAP de 250W de alto rendimiento | \$ 71,00* |

* Los precios pueden variar, según la inflación del momento.

La relación de costos es por punto a remover. El máximo vano utilizado en el reordenamiento de los puntos de luz, es de 40 metros. Según la gráfica 1, se busca disminuir el uso de las lámparas de Mercurio. Para ello, se estima que se podrá tener un máximo de 5% de éstas, ya que pueden ser reubicadas en zonas donde se necesita una luz con mayor rendimiento y no monocromático, tales como barrios, colonias de alto índice delincriminal. Es decir que los puntos que pierde la partida de las lámparas de Mercurio, los aumenta las lámparas de Sodio. las lámparas de Sodio de 250 W aumentan a 28,27% y las lámparas de Sodio de 100W aumentan a 59,87%. Además las de Sodio de 400 W se reduce a 4,00%, al igual que las de Mercurio de 250 W se reducen a 2,00%. Como en el punto anterior se obtuvo una uniformidad aceptable de la iluminación, será mínima la existencia de nuevos puntos de luz, por lo que se consideran únicamente un 5,0% de total del alumbrado público por años, es decir que habrían 4.621 nuevas luminarias.

Los costes estimados para este segundo paso son de aproximadamente de \$ 1.582.638,80

| Cuadro resumen 2° paso | | | |
|--|----------------------|--|---|
| Porcentaje de puntos de luz | Puntos de luz | Total de puntos de luz que existirían | Diferencia de puntos de luz, existentes menos los que existirían |
| 28,27% | tendría S250 | 6.061 | 1,489 |
| 59,87% | tendría S100 | 12.836 | 8,446 |
| 4% | tendría S400 | 858 | 574 |
| 2% | tendría M250 | 429 | 299 |
| 0,03% | tendría M400 | 6 | (1) |
| 5,00% | tendría M175 | 1.072 | (10,776) |
| 5,70% | Nuevos punto de luz | 4.621 | 4.621 |
| Sub total 1 (lámparas de S250 * \$ 90) | | | \$ 105,719.00 |
| Sub total 2 (lámparas de S100 * \$ 71) | | | \$ 760,140.00 |
| Sub total 3 (nvo ptos luz * \$ 71) | | | \$ 716,779.80 |
| Total | | | \$ 1,582,638.80 |

Los 574 puntos de luz nuevos de S400 y los 299 M250, no se contabilizan ya que serian la contra partida de la Alcaldía de San Salvador para esta fase.

Costes máximos del 3° paso:

| Cantidad | Descripción | Precio unitario |
|-----------------|---|------------------------|
| 1 | Balasto de doble potencia para lámpara de SAP de 250W (incluye impuesto y transporte) | \$ 60,00 |
| 1 | Balasto de doble potencia para lámpara de SAP de 100W (incluye impuesto y transporte) | \$ 65,00 |
| 1 | Capacitor compensación para sistema de 250W SAP (incluye transporte e impuestos) | \$ 6,75 |
| 1 | Capacitor compensación para sistema de 100W SAP (incluye transporte e impuestos) | \$ 6,75 |
| Total | | \$ 138,50* |

* Los precios pueden variar, según la inflación del momento.

Una vez establecido la uniformidad de la iluminación proporcionada por el alumbrado público, se agrega el componente de reducción de potencia. Con los incrementos de luminarias de Sodio de alta presión, hechas en el paso anterior, los sistemas de interés quedan así: Sodio de 100 W, tendría un 59,87%, Sodio de 250 W, tendría un 28,27% del total de alumbrado público respectivamente. Las lámparas de 400 W de Sodio, se reducirán al 4% y las de Mercurio de 175W serán el 5,00%, de igual manera las de Mercurio de 250 W, se reducen al 2,00%. Que la iniciativa de reducción de potencia se ejecute en más del 70% del las lámparas de Sodio de 100W

y de 250 W, los costes estimados serían aproximadamente de \$ 926.167,71 que se refiere a más de 13.200 lámparas, que su potencia será controlada.

| Cuadro resumen 3° paso | | | |
|---|----------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| Porcentaje de puntos de luz | Puntos de luz | Total de puntos de luz | Puntos de luz a utilizar |
| 70 % | S100 | 12.836 | 8.985 |
| 70 % | S250 | 6.061 | 4.243 |
| Sub total 1 (lámparas de S250 * \$ 66.75) | | | \$ 644.673,75 |
| Sub total 2 (lámparas de S100 * \$ 71.75) | | | \$ 283.220,25 |
| Total | | | \$ 927.894,00 |

CUADRO RESUMEN DEL TOTAL DE LOS EGRESOS

| Fase | Insumo a utilizar por unidad (\$) | Descripción de actividades | Puntos de luz a modificar | Total (\$) |
|--------------|--|---|----------------------------------|-------------------|
| 1ª | 360,14 (Postes, carretes, cables) | 10% de S100, 25,50 % S250 y 3% S400 fuera de posición. 1,83% de S250 y 2% de S100 hay que reordenar. | 1.786 | 61.944 |
| 2ª | 161,00 (Nuevas lámparas de Sodio) | Nueva distribución de porcentajes de lámparas | 10.830 | 1.582.639 |
| 3ª | 138,50 (2P y cap.) | 70% de las lámparas S100 y S250 se les incorpora el nuevo sistema. | 13.228 | 927.894 |
| TOTAL | | | \$ 2.572.477,00 | |

* Las nuevas luminarias tendrían incorporado el balasto de doble nivel potencia.

AHORROS GLOBALES.

Según la gráfica 4, la Alcaldía de San Salvador ha experimentado en los últimos cinco años, un crecimiento en la recolección de los impuestos por alumbrado público, permitiendo con esto, crear una proyección de un crecimiento similar o por lo menos mantener el nivel de recolección actual. A partir del año 2.003 se ha experimentado un crecimiento de \$ 100.000 más: lo que hace

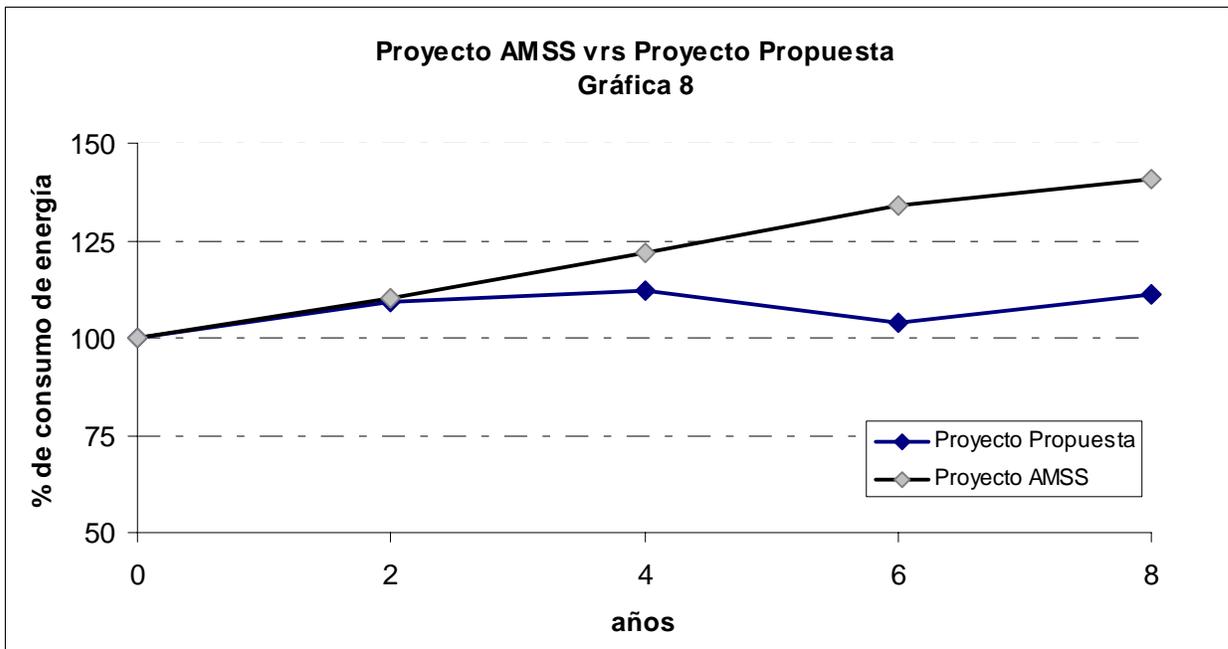
pensar que la base de \$5.500.000 de recolección anual es estable, mientras dure la administración actual.

Para efectos de ejercicio práctico, se asume que la Alcaldía Capitalina, paga 0,09119\$/kw-h¹⁶, por la potencia instalada de las lámparas y que el alumbrado público opera de manera continúa 12 horas al día durante la noche por treinta días al mes, el siguiente cuadro muestra el coste por tipo de lámpara.

| Cuadro resumen de pago de energía antes de ejecutar el proyecto. | | | | | |
|---|---------------------------------|-----------------------------------|----------------|---------------------------|----------------------|
| Lámpara | Kw instalado por lámpara | Horas de uso al mes normal | \$/Kw-h | Lámparas Existente | TOTAL |
| HM 1000 W | 1,00 | 360 | 0,091190 | 98 | \$ 3.217,18 |
| HM 500 W | 0,50 | 360 | 0,091190 | 11 | \$ 180,56 |
| Incandescentes 100 W | 0,10 | 360 | 0,091190 | 100 | \$ 328,28 |
| Mercurio 175 W | 0,18 | 360 | 0,091190 | 11.848 | \$ 68.066,40 |
| Mercurio 250 W | 0,25 | 360 | 0,091190 | 130 | \$ 1.066,92 |
| Mercurio 400W | 0,40 | 360 | 0,091190 | 7 | \$ 91,92 |
| Sodio 100 W | 0,10 | 360 | 0,091190 | 4.390 | \$ 14.411,67 |
| Sodio 250 W | 0,25 | 360 | 0,091190 | 4.572 | \$ 37.522,86 |
| Sodio 400 W | 0,40 | 360 | 0,091190 | 284 | \$ 3.729,31 |
| TOTAL MENSUAL | | | | | \$ 128.615,11 |

En la actualidad el alumbrado público utiliza 3.917 KW por mes, operando a plena carga por 12 horas continuas. Lo que hace que la Alcaldía cancele aproximadamente \$ 128.615,11 a las distribuidoras por el uso de la energía eléctrica. Para el año 6 que es donde finaliza el tiempo de estudio se tendría que habrá aumentado un 34,0% más de lo actual, es decir, \$172.344,25 al mes con un promedio de consumo de 5.244 KW por mes.

¹⁶ Valor medio del año 2.004, según la SIGET.



En la gráfica 8, se presenta la comparación de ahorro energético de la iniciativa que está ejecutando la alcaldía de San Salvador y el porcentaje de ahorro energético que se obtendría al

| CUADRO RESUMEN DE AHORRO DEL PROYECTO | | | | | | |
|--|------------------|----------------------|--|--------------------------------------|--|---------------------|
| Fase | Kw en uso | Kw ahorro (%) | Horas de uso a plena carga al día | Horas de uso a carga reducida | Total de pago de energía utiliza (\$) | Ahorro (%) |
| 1ª | 3.918 | 0 | 12 | 0 | 128.615 | 0 |
| 2ª | 3.543 | 10 | 12 | 0 | 116.304 | 9,57 ¹⁷ |
| 3ª | 2.143 | 45 | 5 | 7 | 89.506 | 30.41 ¹⁸ |

¹⁷ El porcentaje de Mercurio de 175W es del 5%, 250W es de 2% y el porcentaje de Sodio de 100W es de 59,87%, 250W es de 28,27%, 400W es de 4%.

¹⁸ El balasto de doble nivel de potencia, puede operar en un rango 40% a 60% del valor nominal de la potencia de cada luminaria. Partiendo que se reduce el 50% de la potencia de cada lámpara de 100 W y de 250 W de Sodio de alta presión, se obtiene que cada una de estas lámparas tenga un ahorro energético de la siguiente manera:

$$100\% - \frac{100\%}{12} * 5 + \frac{50\%}{12} * 7 = 29.67\% \approx 30\%$$

12 horas de funcionamiento, de 18:00 a 6:00.

5 horas de operación al 100% de la potencia nominal, de las 18:00 a 22:00 y de 5:00 a 6:00

7 horas de operación al 50% de la potencia nominal, de las 22:00 a las 5:00

Lo que permite tener un ahorro total del 33,0% de la facturación de consumo de energía eléctrica. En condiciones estables. Ver la gráfica 8, para mayor detalle.

ejecutar la propuesta que se plantea en este documento. Como se puede observar en la gráfica pasado los 6 años, el porcentaje de ahorro se mantiene constante, reduciendo el consumo de energía eléctrica en un 30% como máximo, permitiendo no solo reducir el consumo, sino además, el presupuesto del mantenimiento, mejorar la eficiencia y tener un mayor control del comportamiento dinámico del alumbrado público.

EVALUACIÓN DE PROPUESTA

Para determinar la factibilidad económica de la propuesta durante los primeros diez años¹⁹ se hará uso de la comparación entre la TMAR (tasa mínima aceptable de rendimiento), TIR (tasa interna de rendimiento), el VPN (valor presente neto) y evaluación del mantenimiento.

- *Calculo de la TMAR. de la propuesta general.*

Para ello se partirá de una tasa pasiva de la banca de 3%, de la que se tomará 2 puntos más para formar nuestro premio al riesgo. Un 6% de inflación²⁰; se tiene la siguiente formula:

$$TMAR = i + f + i * f$$

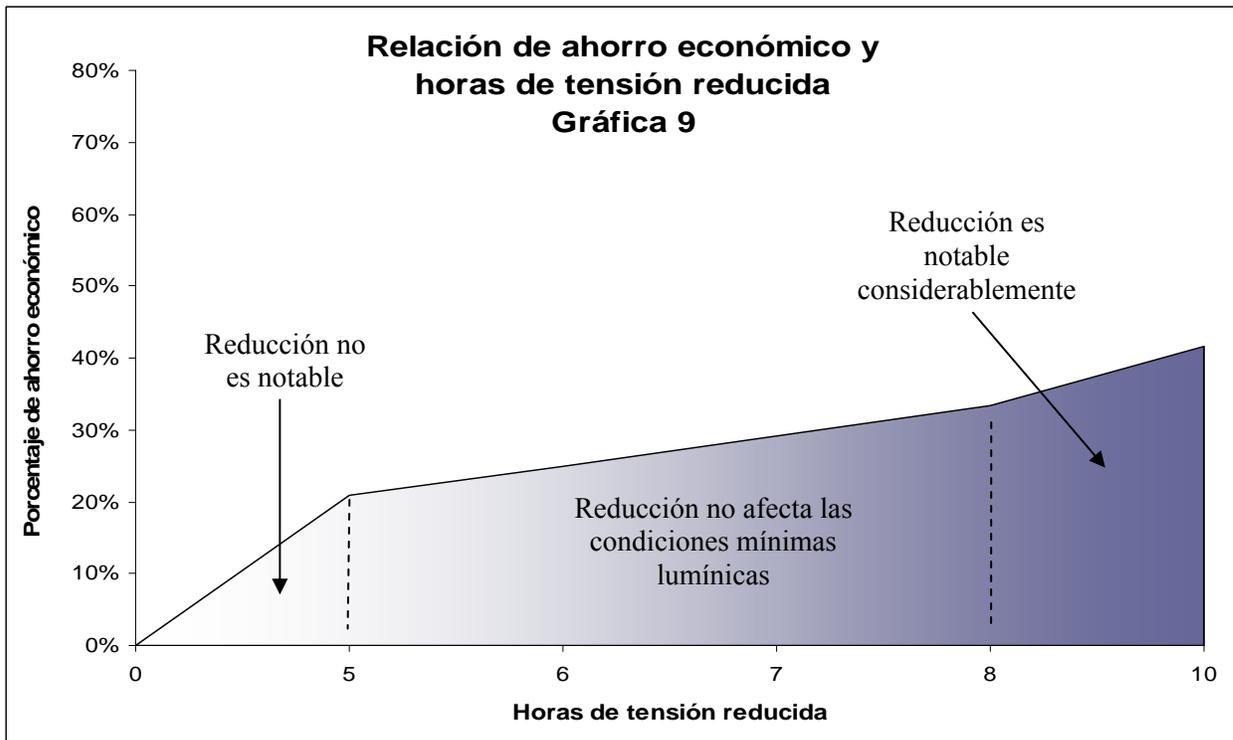
Donde, i es premio al riesgo

f es la inflación.

Por lo que la TMAR es de 11,30%, lo que obliga que la propuesta deba tener un rendimiento mayor, a la TMAR.

¹⁹ Según datos de fabricante el balasto de doble potencia tiene una duración de vida no menor de diez años, en condiciones adecuadas y seguras de operatividad.

²⁰ Según boletín febrero 2005, del BCR-



- *Evaluación con el VPN*

El VPN, es el valor monetario que resulta de restar la suma de los flujos descontados a la inversión inicial.



La evaluación del VPN, se hará a los elementos que se agregan al actual sistema de alumbrado público, ya que sin ellos se sabe que el sistema es sostenible económicamente. Que no rinda económicamente como lo esperado, no significa que no sea

rentable y auto sostenible en el tiempo. Partiendo de esta consideración, los nuevos elementos que se agregan al actual sistema de alumbrado público, son el balasto de doble nivel de potencia y el capacitor compensador, para las lámparas de 100W y de 250W de Sodio de alta presión. La evaluación se hará para un par de lámparas (1 de 100W y otra de 250W, con sus respectivos capacitores). La inversión de los nuevos dispositivos es de \$138,50, pero como se trata de reemplazar un elemento que ya existe en las lámparas con un costo de \$ 49,00 se tiene que la

verdadera inversión es de \$ 89,50. La vida útil de los balastos de doble nivel de potencia, según el fabricante no es menor de diez años. Si una lámpara de 100W y de 250W de Sodio de alta presión, proporcionan un 30% de ahorro en el consumo de energía cada una, se tendrá un ahorro de \$ 40,21²¹ por ambas lámparas por año. En el diagrama de flujo económico, la inversión esta representada por la letra P y el ahorro por la letra A, a una tasa de interés del 11,30%.

Utilizando la siguiente formula, para cálculo del VPN:

$$VPN = A \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i(1+i)^n} \right] - P$$

El VPN es de \$ 144,36 por lo que es >> que cero

En conclusión, con este valor de VPN, el rendimiento de la inversión es mayor que con la TMAR, por lo tanto se puede dar por aceptado.

- *Evaluación con la TIR*

La TIR, es la tasa de descuento que hace que el VPN sea igual a cero. Dado que el resultado del VPN arrojó un valor positivo (+), se acepta el proyecto, ahora mediante el cálculo de la TIR se conocerá el valor real del rendimiento del dinero en la inversión.

La inversión inicial es de \$ 89,50, que representa el 100% del monto de la nueva inversión, en un periodo de 10 años, acá se desconoce la tasa de rendimiento. A través de hojas de cálculos financieras se obtiene, que la TIR es igual a 43.73%²², con unos rendimientos constantes \$40,21 durante los diez años. Este resultado termina de reafirmar la factibilidad económica de la propuesta, ya que la TIR es >> que la TMAR, se puede dar por aceptado la inversión.

- *Tiempo de recuperación*

Es el tiempo que se tarda en recuperar la inversión a través de la ganancia del proyecto.

$$\frac{\text{INVERSIÓN INICIAL}}{\text{AHORRO (GANANCIA)}}$$

²¹ La lámpara de Sodio de 100W consume \$39,39 en energía eléctrica al año y la de 250W consume \$9849, para un total de \$137,88. Al usar el balasto de doble nivel de potencia, se tiene que los consumos son de \$27,90 y \$69,76 respectivamente. Teniendo una diferencia de \$40,21 que equivale aproximadamente al 30,0% de ahorro energético.

²² Calculada con software

Para el proyecto se tiene que la inversión inicial es de \$ 89,50 y el ahorro es de \$ 40,21, dando como resultado un tiempo de 2,25 años; es decir que en 2 años y 3 meses se ha recuperado la inversión de la lámpara de Sodio de 100W y de la de 250W, comparado con la vida útil de los nuevos dispositivos se estima que se tendrán siete años de ganancias.

- *Evaluación del mantenimiento del alumbrado público.*

Se sabe, que las luminarias que sufrirán cambios significativos en la cantidad representativa del total del alumbrado público, son las lámparas de, mercurio de alta presión de 175 vatios, sodio de alta presión de 100 y 250 vatios. Es por ello que el análisis del manteniendo relaciona únicamente a estas lámparas. En la actualidad la AMSS destina la compra de elementos nuevos al 14,0%²³ de la cantidad existente de las luminarias que conforman el alumbrado público. Los elementos que involucran un mantenimiento correctivo son: el balasto de la lámpara, bombillo, capacitor, foto celda y la mano de obra. Para el mantenimiento preventivo se prevé únicamente el coste de la mano de obra.

A continuación se muestra el cuadro comparativo del mantenimiento del alumbrado público del estado actual y después de haber terminado la tercera fase del proyecto.

| CUADRO COMPARATIVO DEL MANTENIMIENTO ANUAL DEL ESTADO ACTUAL VRS ESTADO AL FINALIZAR EL PROYECTO (6 AÑOS DESPUES) DEL ALUMBRADO PUBLICO | | | | | |
|--|-------------|----------------------------|-------------------|-------------------------------|---------------------|
| ESTADO | TIPO | MANTENIMIENTO ANUAL | | CANTIDAD DE LUMINARIAS | TOTAL |
| | | CORRECTIVO | PREVENTIVO | | |
| ACTUAL | M175 | \$ 52.64 | \$ 9,781.71 | 1,896 | \$109,570.30 |
| | S100 | \$ 97.06 | \$ 6,682.46 | 702 | \$ 74,853.89 |
| | S250 | \$ 90.48 | \$ 6,487.67 | 732 | \$ 72,671.94 |
| TOTAL | | | | | \$257,096.13 |
| FUTURO | M175 | \$ 52.64 | \$ 885.04 | 172 | \$ 9,913.86 |
| | S100 | \$ 41.13 | \$ 8,279.22 | 2,054 | \$ 92,740.10 |
| | S250 | \$ 37.84 | \$ 3,596.60 | 970 | \$ 40,287.47 |
| TOTAL | | | | | \$142,941.42 |

²³ Según datos internos del Departamento de electricidad de la AMSS.

La diferencia la hace que el balasto que ha sido reemplazado en las luminarias de sodio de alta presión de 100 y 250 vatios, tiene una vida de duración no menor de 10 años. Lo que permite disminuir el mantenimiento correctivo en la compra de dichos balastos cada año. Al final se tiene un ahorro del 44,0% en el mantenimiento, lo que hace ver, que también se experimentaría un ahorro en el mantenimiento anual del alumbrado público.

Aspectos Sociales

Dentro de los principales aspectos sociales, ha alcanzado con la propuesta planteada se tiene:

1. Mejoras luminotécnicas en el nivel de iluminación en servicio, del confort del usuario, en la energía eléctrica consumida, en el coste total de la instalación, en el mantenimiento, etc.
2. Crear una propuesta con mira hacia el futuro, como es la aplicación de un sistema inteligente de gestión, control y señalización, que nos lleve a una mejora de la gestión en la explotación del alumbrado público y, a su vez, un ahorro en el consumo de energía eléctrica.
3. Armonía con el medio ambiente, al distribuir adecuadamente los puntos de luz y regular su flujo lumínico, se obtiene no solo el confort deseado, sino una disminución de la explotación de los recursos naturales que se utilizan para generación de energía eléctrica. Así como se regularía la contaminación lumínica.
4. Como la reducción es en todos los puntos de luz, se eliminan las zonas oscuras, peligrosas por falta de visibilidad, como ocurre en instalaciones donde a fin de ahorrar energía se apagan puntos alternados o bien toda una línea de calzada.
5. Crear conciencia entre las autoridades Municipales de la importancia necesaria de invertir en mejoras del alumbrado público.
6. Se ha planteado una propuesta con miras al desarrollo del futuro, sin realizar cambios significativos en el sistema de alumbrado público. Lo que permite alcanzar el ahorro energético a un bajo costo de inversión.
7. La limpieza de las luminarias permite mantener el nivel de iluminación definido en el proyecto.
8. El mantenimiento preventivo, con el recambio de lámparas cuando éstas han operado por más de 16000 hs. es necesario para asegurar buen nivel de iluminación aún con lámparas de baja potencia.

2.04Diseño de la aplicación informática.

Para el diseño de la aplicación informática se consideran los siguientes aspectos como fundamentales:

- Reducir la cantidad de papel que se utiliza en el proceso del mantenimiento al sistema de alumbrado público. Desde que inicia con el informe del inspector de cada distrito hasta la orden de facturación de las empresas que han realizado el mantenimiento.
- Actualmente en la Alcaldía de San Salvador, se utiliza la plataforma de Windows de Microsoft; por lo, que emigrar o crear la aplicación en otra plataforma de sistema operativo resultaría un poco complicado y hasta no viable en la práctica.
- Existe un gran número de demandas no atendidas del alumbrado público de la ciudadanía hacia el departamento de electricidad de la Alcaldía de San Salvador, no por no querer ser atendidas, sino por la falta de control en seguimiento de las mismas, debido al largo proceso de envío de documentos y solicitud de firmas de autorización, que hacen más largo el trámite de lo necesario, perdiendo fácilmente la eficiencia de repuesta hacia esas demandas hechas.
- El departamento de informática de la Alcaldía de San Salvador, cuenta con un sistema urbanismo, controlado por el software Micro Station. En coordinación con el departamento de electricidad, controlan el inventario activo de las lámparas que forman parte del alumbrado público de San Salvador.
- Cada Distrito posee un inspector técnico que es el responsable de atender e identificar las demandas hechas por la ciudadanía y solicitar la pronta reparación o instalación del alumbrado público.

Teniendo en cuenta los puntos anteriores y los casos de usos identificados en capítulo I, sección 1.05; surge la iniciativa siguiente, de modificar algunos parámetros de las actividades que desarrolla el departamento eléctrico de la Alcaldía de San Salvador, en relación al alumbrado público:

| Actividad | Datos de la actualidad | Datos propuestos |
|--|---|---|
| Administración del mantenimiento del alumbrado público | Es llevado de forma manual y manuscrita por el departamento de electricidad. El tiempo aproximado en que tarda en solventar una demanda de inconformidad del alumbrado es | Utilizar un software que permita controlar y administrar el tiempo del mantenimiento del alumbrado público, reduciendo el tiempo en |

| | | |
|---|---|--|
| | de aproximadamente 7 días. | un 35% del tiempo actual; usando la red de informática interna de la AMSS. |
| <p>Detectar, asignar, ejecutar y recepción del trabajo realizado por las empresas y las cuadrillas de la AMSS</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. El inspector técnico de cada Distrito recibe las denuncias de manera verbal, escrita o por inspecciones de campo sobre el mal funcionamiento del alumbrado público. 2. Elabora la orden de trabajo correspondiente y es validada por la firma del Director del Distrito. 3. Se envía la orden de trabajo con las firmas originales al Departamento de electricidad. 4. Las empresas o las cuadrillas de la AMSS reciben las indicaciones de las órdenes de trabajo por auxiliar técnico. 5. El auxiliar técnico elabora el vale de salida de los materiales si hubiera que entregar. 6. Se ejecuta el trabajo especificado en la orden de trabajo. 7. La empresa o la cuadrilla de la AMSS, elaboran un informe del trabajo realizado y se lo entregan a cada inspector técnico donde se ha realizado la orden de trabajo. 8. El inspector técnico confronta el reporte correspondiente, y se le presenta dos opciones: <ol style="list-style-type: none"> a. No tiene observaciones y se continúa en el siguiente paso. b. Tiene observaciones y se reenvía la orden de trabajo a las empresas o a las cuadrillas. 9. El inspector de cada distrito envía el visto bueno y la firma de autorización del Director del Distrito para su trámite de pago. 10. Se le entrega a la empresa para que realice su factura correspondiente. 11. La empresa y cuadrilla devuelven los materiales no usados e inservibles a la bodega del departamento de electricidad. | <ol style="list-style-type: none"> 1. No cambia. 2. No cambia. 3. El auxiliar técnico revisa todos los días la base de datos para actualizar las órdenes de trabajo. 4. No cambia. 5. No cambia. 6. No cambia. 7. No cambia. 8. El inspector técnico elabora un informe al departamento de electricidad sobre los trabajos realizados. 9. Deja de existir. 10. El auxiliar técnico elabora un comprobante para que la empresa tramite el pago correspondiente. 11. La empresa y cuadrilla devuelven los materiales no Utilizados. |
| <p>Entrega de materiales en bodega</p> | <ol style="list-style-type: none"> 1. En base a la orden de trabajo se elabora el vale de salida de materiales, hacer entregados a la empresa o cuadrilla que hará el trabajo. 2. La empresa o cuadrilla retira el vale para salida de materiales | <ol style="list-style-type: none"> 1. El auxiliar técnico imprime las órdenes de trabajo, previamente a verificado existencia en la bodega a través del sistema. 2. No cambia. |

| | | |
|--|---|--|
| | <ol style="list-style-type: none"> 3. Se presenta a bodega y entrega vale de salida de materiales. 4. El bodeguero revisa el vale de salida y entrega materiales. 5. El bodeguero complementa datos de la salida de materiales en hoja de kardex, para actualizar las existencias. 6. El bodeguero verifica datos de kardex con los del sistema. | <ol style="list-style-type: none"> 3. No cambia. 4. No cambia. 5. El sistema actualiza automáticamente el kardex y descarga el material. 6. No cambia. |
| Devolución de materiales eléctricos no usados e inservibles. | <ol style="list-style-type: none"> 1. La cuadrilla o empresa elabora formato de entrega de materiales. 2. El bodeguero recibe los materiales y los clasifica. 3. el bodeguero firma de haber recibido. 4. La empresa o cuadrilla presenta copia firmada de materiales entregados, al departamento de electricidad. | <ol style="list-style-type: none"> 1. No cambia. 2. No cambia. El sistema actualiza el kardex. 3. No cambia. 4. No cambia. |
| Facturación y liquidación de materiales | <ol style="list-style-type: none"> 1. La empresa elabora la factura mensual anexando comprobantes de vale de entrega de materiales y devolución de materiales, ordenes de trabajo, debidamente autorizado por el Director del Distrito. 2. La empresa presenta al inspector de distrito documentación. 3. El inspector de distrito revisa la documentación firmada y gestiona firma del director del Distrito correspondiente. 4. El inspector técnico envía toda la documentación al departamento de electricidad. 5. El departamento de electricidad realiza balance de materiales y firma de VoBo en documentos presentados. 6. El departamento de electricidad envía documentos a la Gerencia de Distrito para su total aprobación. 7. Gerencia de Distrito, recibe documentos y los revisa de conformidad. 8. Firma de DESE, en documentos para pago. 9. Gerencia de Distrito entre al contratista para el trámite de quedan en la UACI. 10. La empresa presenta documentos para pago en la UACI, reciben quedan | <ol style="list-style-type: none"> 1. No cambia. 2. La empresa presenta al departamento técnico la documentación. 3. No existe. 4. No existe. 5. No cambia. 6. No cambia. 7. No cambia. 8. No cambia. 9. No cambia. 10. No cambia. |

2.05 Determinación de la propuesta óptima de la aplicación informática.

La aplicación informática, será desarrollada en sistema de programación de Visual Fox ya que resulta la manera más fácil y práctica para la creación de una gran base de datos como lo es la información del alumbrado público de San Salvador.

Una vez determinado el diseño, se dará forma a la aplicación informática bajo los siguientes aspectos:

- a) Codificación de luminarias.
- b) Identificación y atributos de usuarios.
- c) Lógica de operatividad del sistema.

Codificación de luminarias.

Para evitar ligar vínculos (que pueden volver lentos a los softwares) con el sistema de MicroStation y la aplicación a desarrollar, que posee la Alcaldía de San Salvador, se optará por la codificación de luminarias según la cantidad y el distrito donde están ubicados. El código será la representación de la luminaria en toda la aplicación así como en los planos que la AMSS posea sobre el alumbrado público. En la actualidad, las luminarias son asignadas por la dirección de las calles y/o avenidas o por alguna referencia geográfica en particular. Se asignará 5 dígitos alfanuméricos para cada división o distrito territorial; es decir que podrá almacenar 10.000 luminarias por cada uno de ellos. No existiendo límite alguno sobre la cantidad de luminarias. La codificación de las luminarias permitirá la rápida identificación exacta y precisa de la luminaria que se encuentra en fallo, este código será conocido por cada uno de los inspectores y técnicos de cada distrito. La aplicación y la asignación del código obligan a realizar un inventario 100% de las luminarias de San Salvador.

Identificación de usuarios

Para el desarrollo de la aplicación se han identificado a los siguientes usuarios:

- a) Jefe de Departamento de Electricidad
- b) Auxiliar Técnico
- c) Inspectores Técnicos
- d) Bodeguero

Jefe de Departamento.

Es el de mayor jerarquía sobre el resto de los usuarios, posee la autoridad para asignar las contraseñas y crear el perfil de cada uno de los usuarios. Así como la asignación de los Distritos y códigos en la aplicación informática. Será el responsable de asignar el porcentaje de los costos indirectos para el cálculo de los costes del mantenimiento del alumbrado público. Estará bajo su poder la elaboración y monitoreo de los historiales de las fallas, denuncias, órdenes de trabajos y trabajos finalizados. Poseerá el poder de realizar las retroalimentaciones (backup) a la base de datos y limpiar en el momento que el considere necesario. Toda hoja impresa deberá llevar la firma y sello de él, para considerarse válida.

Auxiliar Técnico

Es el segundo al mando, posee la autoridad de crear y asignar los códigos a las luminarias, identificándolas por la dirección geográfica y por la división o distrito en el que se encuentran ubicadas. Podrá monitorear las denuncias realizadas en el tiempo por parte de la ciudadanía a través de la información completada por cada uno de los inspectores técnicos. Será el responsable de monitorear las existencias de bodega y determinar el momento preciso para abastecer la bodega con nuevos materiales e insumos necesarios para el desarrollo del mantenimiento del alumbrado público a través de las requisiciones de material; hará y coordinará las ordenes de trabajo, imprimirá el documento de facturación y liquidación a las empresas que ejecutan el trabajo del mantenimiento del alumbrado público. Toda hoja impresa deberá llevar la firma y sello del jefe de departamento, para considerarse válida.

Inspectores Técnicos

Podrán ser cuantos quiera que exista el jefe de departamento, por lo general existe uno por cada uno de los distritos. Cada inspector poseerá su código y contraseña de identificación interna en el sistema. Su tarea se limita en ingresar las denuncias del mal funcionamiento del alumbrado público por parte de la ciudadanía. Podrá monitorear a través de los historiales las denuncias hechas en su distrito.

Bodeguero

Es el responsable y posee la autoridad para dar salida a los materiales utilizados en cada una de las órdenes de trabajo, así como el de las entradas por los materiales no utilizados en las órdenes de trabajo, inservibles y los nuevos que ingresan a la existencia de la bodega.

Lógica de operatividad del sistema

La lógica de operatividad del sistema no es más la relación que guarda cada una de las actividades que realizan los usuarios, guardando así una interacción y respetando el orden para un mayor control del tiempo, lo que permite optimizarlo y reducirlo, volviendo más eficaz al desarrollo y ejecución del mantenimiento.

A continuación se describen los sucesos, según la orden de llegada:

Puesta en marcha del sistema por primera vez, actividades simultaneas.

| Suceso de entrada | Responsable | En el sistema | Salida |
|---|----------------------|---|--|
| Creación de Distritos y códigos | Jefe de departamento | En la sub pantalla de agregar Distrito | No hay en formato impreso, todo es almacenado en la base de datos. |
| Creación de perfil y código de los Inspectores Técnicos | | En la sub pantalla de agregar Inspector | |
| Activación de las contraseñas de los Inspectores Técnicos | | En la sub pantalla de nuevos usuarios Inspectores | |
| Crear códigos y perfil de las luminarias existentes en el alumbrado público | Auxiliar Técnico | En la sub pantalla de agregar luminarias | |
| Crear código, ubicación y nombre de los materiales en la bodega | Bodeguero | En la sub pantalla de agregar materiales | |

Actividades diarias.

| No | Suceso de entrada | Responsable | En el sistema | Salida |
|-----------|--|--------------------|---|---|
| 1 | Ingreso de denuncia o falla del alumbrado publico | Inspector Técnico | En la sub pantalla nueva denuncia | Puede ser impresa una copia del historial, según fecha. |
| 2 | Verificación de nueva denuncia o falla del alumbrado público | Auxiliar Técnico | En la sub pantalla de historial de denuncia | Puede ser impresa una copia del historial, según fecha. |
| 3 | Lista los materiales a utilizar | Auxiliar Técnico | No se realiza. | No aplica |

| | | | | |
|----|---|----------------------------|--|---|
| | por cada una de las denuncias. | | | |
| 4 | Verifica la existencia de materiales en la bodega del material a utilizar | Auxiliar Técnico | En la sub pantalla existencia de bodega | En pantalla |
| 5 | Elaboración de orden de trabajo según la denuncia hecha. | Auxiliar Técnico | En la sub pantalla Orden de Trabajo. | Puede ser visualizada en la pantalla antes de ser impresa la copia |
| 6 | Tramite de VoBo del Jefe de Departamento para ejecución de orden de trabajo | Auxiliar Técnico | No se realiza. | No aplica |
| 7 | Entrega de orden de trabajo a la empresa o cuadrilla que realizará el trabajo | Auxiliar Técnico | No se realiza. | No aplica |
| 8 | Presentación de materiales a utilizar. | Empresas o cuadrillas AMSS | No se realiza. | No aplica |
| 9 | Descargo de materiales del Kardex de bodega | Bodeguero | En la sub pantalla salida de material | En pantalla y comprueba la copia entregada por el Auxiliar Técnico. |
| 10 | VoBo de la ejecución y finalización de orden de trabajo | Inspector Técnico | No se realiza. | No aplica |
| 11 | Devolución de materiales no utilizados e inservibles a bodega. | Empresas o cuadrillas AMSS | No se realiza. | No aplica |
| 12 | Ingreso de materiales de vueltos. | Bodeguero | En la sub pantalla devolución de materiales. | Puede ser visualizada en la pantalla antes de ser impresa la copia |
| 13 | Elaboración de comprobante de factura o de liquidación de trabajo realizado | Auxiliar Técnico | En la sub pantalla Facturación | Puede ser visualizada en la pantalla antes de ser impresa la copia |
| 14 | Tramite de VoBo del Jefe de Departamento para trámite de pago de factura. | Auxiliar Técnico | No se realiza. | No aplica |

Actividades individuales.

| No | Suceso de entrada | Responsable | En el sistema | Salida |
|----|---|----------------------|--|--|
| 1 | Verificación de las existencia de materiales en la existencia de bodega | Auxiliar Técnico | En la sub pantalla de existencia de bodega | En pantalla |
| 2 | Lista materiales pronto a agotarse | Auxiliar Técnico | No se realiza. | No aplica |
| 3 | Requisición de materiales | Auxiliar Técnico | En la sub pantalla requisición de materiales | Puede ser visualizada en la pantalla antes de ser impresa la copia |
| 4 | Tramite de VoBo del Jefe de Departamento para solicitud de materiales. | Auxiliar Técnico | No se realiza. | No aplica |
| 5 | Ingreso de nuevos materiales | Bodeguero | En la sub pantalla ingreso de materiales | Puede ser visualizada en la pantalla antes de ser impresa la copia |
| 1 | Elaboración de informes de fallas, ordenes de trabajos, materiales utilizados por lámpara, materiales utilizados en el mantenimiento. | Jefe de Departamento | En la sub pantalla historial | Puede ser visualizada en la pantalla antes de ser impresa la copia |

2.06 Desarrollo de la aplicación informática.

El Software SAP v 1.0, es una herramienta que permite controlar, administrar y registrar las existencia en la bodega de electricidad del departamento de mantenimiento, así como las quejas o demandas de la ciudadanía, ordenes de trabajos a ejecutar en el sistema de alumbrado público. Permite realizar informes mediante el proceso de copia controlada, lo que reduce la utilización de los recursos físicos (papeles y espacios).

Posee una lista de usuarios que pueden ser personalizadas, que son: Jefe de Departamento, Auxiliar Técnico, Bodeguero e Inspector. Cada usuario posee su propia clave la cual puede ser personalizada en cualquier instante.

El software SAP v 1.0, se auxilia del software BackupSys, que permite realizar los almacenamientos por periodos de fechas y así limpiar la base de datos. Esta limpieza mantiene las claves existentes, los códigos de los materiales y existencia en la bodega. Limpia únicamente aquellas tablas utilizadas en los registros históricos.

Características:

Nombre de Software: Sistema de Alumbrado Público SAP

Versión: 1.0

Presentación: 1 CD

Contenido: Software SAP y BakupSys

Requerimiento mínimo del sistema:

Windows XP, en cualquiera de sus presentaciones

Drivers de Visual Fox 6.0

25 MB libres en el disco duro

256 MB de RAM

Instalación:

1. Introducir el CD en PC a instalar.
2. Abrir la carpeta con nombre SAP 
3. Doble clic en el archivo de instalación (setup) 
4. El programa instala y descarga todos los archivos que utiliza.
5. Abrir Mi PC, y ubicar la carpeta con nombre SAP
6. Abrir la carpeta SAP y crear una copia del icono de acceso directo al SAP 
para ser pegada en el escritorio de la PC. 
7. Abrir nuevamente el CD de instalación del SAP y ubicar la carpeta con nombre BackupSys
8. Abrir la carpeta. 
9. Doble clic en el archivo de instalación (setup) 
10. El programa instala y descarga todos los archivos que utiliza. 
11. Abrir Mi PC, y la carpeta con nombre SAP, ubicar la 

carpeta con nombre BackupSys.

12. Abrir la carpeta BackupSys y crear una copia del icono de acceso directo al BackupSys para ser pegada en el escritorio de la PC.
13. Ambas instalaciones son ubicadas automáticamente en el menú de programas de la PC.

Desinstalación:

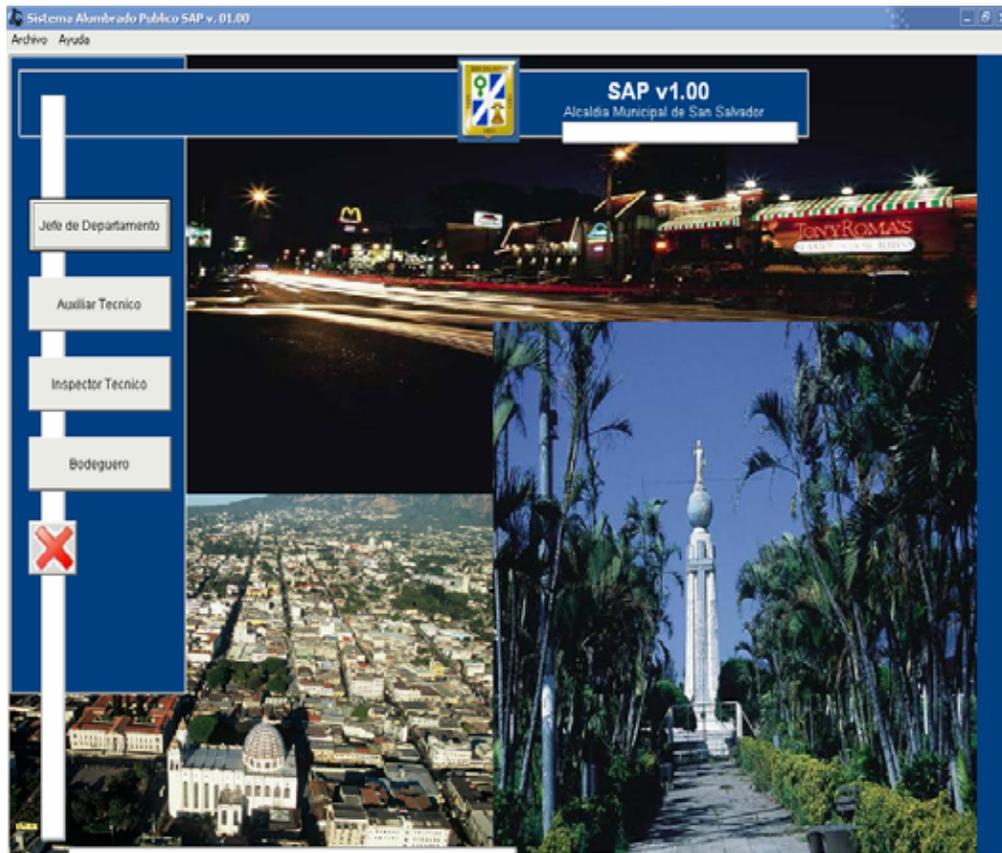
1. Abrir el menú de programas y seleccionar la carpeta de SAP o BackSys
2. Dar doble clic en el icono de Uninstall

Inicio del SAP v 1.0:

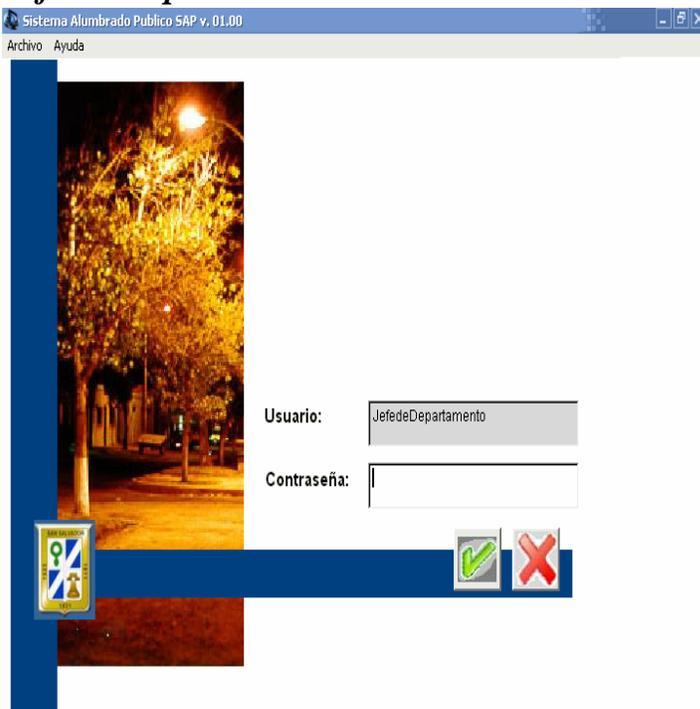
1. Doble clic en el icono de acceso directo.
2. Se muestra una pantalla en la que en la parte izquierda aparece el tipo de usuario:
 - a. Jefe de Departamento
 - b. Auxiliar Técnico
 - c. Bodeguero
 - d. Inspector

Icono de salida

Para usar cada tipo de usuario el sistema pedirá la contraseña de reconocimiento. La que el sistema reconoce por defecto es “default”, la cual puede ser cambiada y personalizada por el Jefe de Departamento, Bodeguero y Auxiliar Técnico.



Jefe de Departamento

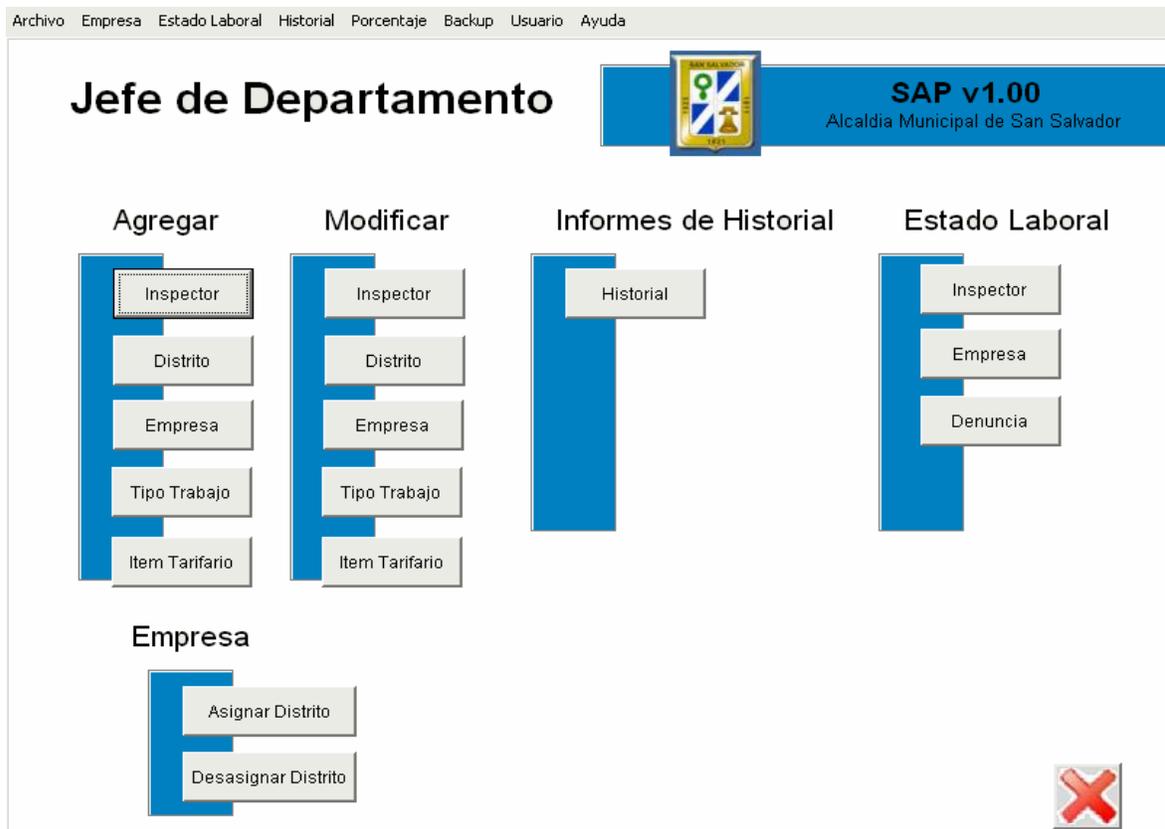


Posee el mayor grado de jerarquía dentro del programa, es el autorizado para crear, modificar y borrar las nuevas contraseñas de cualquiera de los usuarios restantes. Se le permite registrar y dar de baja a las empresas que colaboran en la ejecución de mantenimiento, crear y modificar el pliego tarifario. Controla los informes de mantenimiento. Crea, modifica y elimina los distritos o divisiones

geográficas en las que se divide el Municipio. Asigna el porcentaje de los costos indirectos utilizados para obtener los costes del mantenimiento. Es el responsable de realizar las copias de seguridad (back up) y de limpiar la base de datos.

Al iniciar la sesión del Jefe de Departamento, aparece la pantalla de contraseña, la que es única. La siguiente imagen muestra la pantalla de inicio de sesión.

Una vez iniciada la sesión del Jefe de Departamento, aparece la pantalla de la sesión de trabajo.



Menú de Icono Agregar.

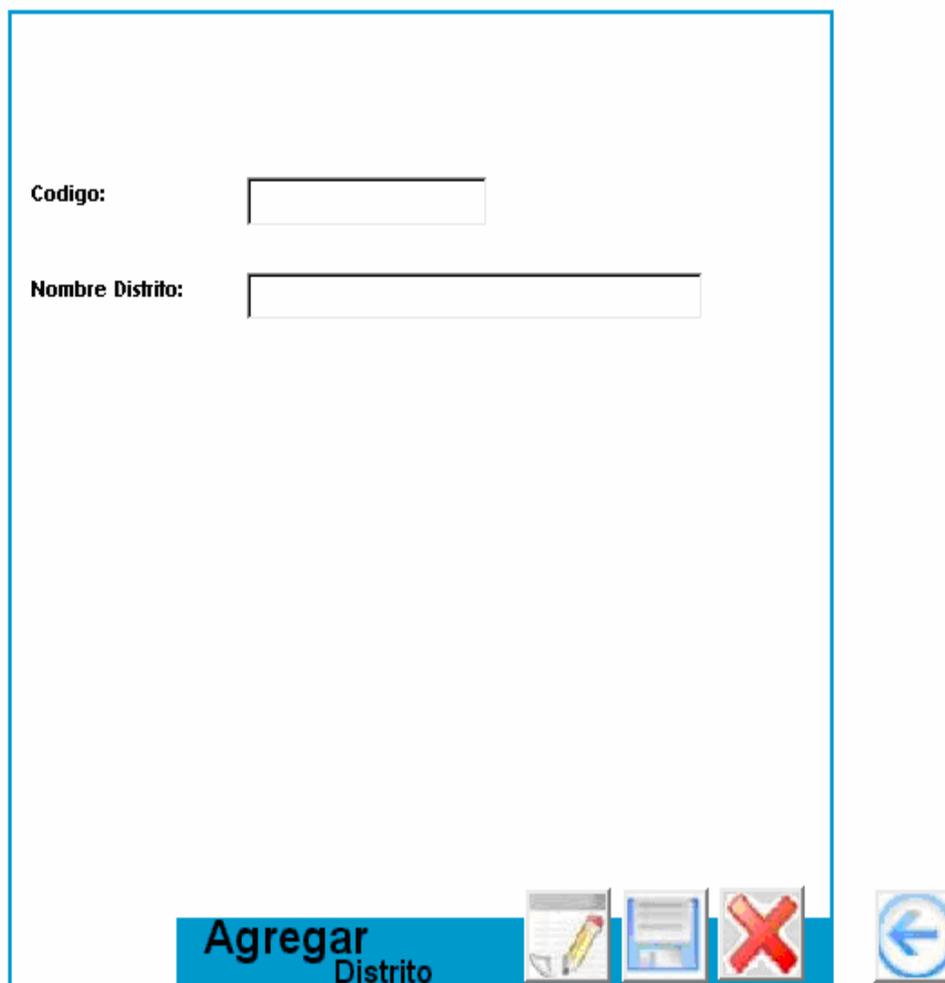
Los primeros datos que el Jefe de Departamento deberá rellenar son:

- Agregar o crear los Distritos.
- Agregar o crear los Inspectores y sus respectivos códigos de acceso al SAP.
- Agregar o crear a las empresas que ejecutarán los mantenimientos.
- Agregar o crear el pliego tarifario.
- Trabajo a realizar.

Agregar Distrito:

Permite asignar un código y nombre para cada Distrito o división territorial del Municipio de San Salvador. Deberá ser la primera plantilla a completar por parte del Jefe de Departamento.

Código del Distrito, es la variable por el cual el sistema reconoce al Distrito. Este puede ser alfanumérico.



Formulario para agregar un distrito. El formulario está contenido en un recuadro con borde azul. En la parte superior izquierda, hay dos campos de entrada de texto. El primer campo está etiquetado como "Codigo:" y el segundo como "Nombre Distrito:". En la parte inferior del recuadro, hay una barra azul que contiene el texto "Agregar Distrito" en blanco. A la derecha de este texto, hay cuatro iconos: un lápiz, un documento, una X roja y un botón de retroceso (flecha azul).

Agregar Inspector:

Permite crear y asignar un código para cada inspector, en la cual se recolecta toda la información personal del inspector para situaciones de emergencia. El número de inspector va de acuerdo con los números de Distritos creados. Una vez creados los distritos estos aparecen de manera automática en la casilla de Distrito, permitiendo así seleccionar el indicado. El sistema no permite una repetición de Distrito y ni asigna el mismo Distrito a dos inspectores diferentes, lo que hará, será sobre escribir en el primero los datos del segundo, registrando así el último como valido. El

código del Inspector, es la variable interna por el cual el sistema reconoce a cada Inspector. Este puede ser alfanumérico.

Formulario para agregar un inspector. El formulario contiene los siguientes campos:

- Código:** Campo de texto.
- Nombre:** Campo de texto.
- Apellido:** Campo de texto.
- Dirección:** Campo de texto.
- Teléfono:** Campo de texto con un guión (-) predefinido.
- Celular:** Campo de texto con un guión (-) predefinido.
- Correo electrónico:** Campo de texto.
- Distrito:** Campo de lista desplegable.

En la parte inferior del formulario, hay un botón azul con el texto "Agregar Inspector". A la derecha del botón, hay cuatro iconos: un icono de un cuaderno y lápiz (guardar), un icono de un documento (guardar), un icono de una X roja (eliminar), y un icono de una flecha azul (volver).

Una vez creado el perfil de los inspectores con sus respectivos códigos es necesario dar de alta y agregar la contraseña a cada uno de ellos. Para realizar esta acción se deberá de ingresar al menú de barra Usuario, luego seleccionar Nuevo Usuario, aparecerá una pantalla en la que los campos del código del inspector y la contraseña a signar estarán en blanco. Con los iconos de guardar se almacenan los datos en la base de datos y con el icono nuevo, se limpian los campos para ingresar el próximo inspector.

Codigo Inspector:

Contraseña:

Agregar
Usuario (Inspector)



Agregar empresa:

Permite crear el perfil de cada empresa, en la cual se recolecta toda la información que relaciona a la empresa para situaciones de emergencia. Así mismo permite asignarle un código; que sirve internamente al sistema. Automáticamente el sistema da de Alta a las empresas, esto quiere decir, que las reconoce como activas dentro del mantenimiento. Si una empresa aparece como inhabilitada, no se le puede asignar ninguna orden de trabajo. Dado que una empresa posee un nombre jurídico, es necesario identificar al dueño a la persona que sirve de contacto entre ella y la AMSS. Es por ello que el campo de responsable es importante para la información de la empresa. El código de la empresa, es la variable interna por el cual el sistema reconoce a cada empresa. Este puede ser alfanumérico.

| | |
|----------------------------|--------------------------------|
| Codigo: | <input type="text"/> |
| Empresa: | <input type="text"/> |
| Responsable | <input type="text"/> |
| Dirección: | <input type="text"/> |
| Telefono: | <input type="text" value="-"/> |
| Celular: | <input type="text" value="-"/> |
| Correo electronico: | <input type="text"/> |

Agregar
Empresa

Agregar pliego tarifario:

Esto no es más que introducir al sistema el pliego tarifario ya existente en la AMSS. El campo Código que aparece en la pantalla, lo asigna automáticamente el sistema y lo crea de manera correlativo. El campo Correlativo que aparece en la pantalla, se refiere al número correlativo que la AMSS le asigna a cada literal del pliego tarifario. El resto de los campos se introduce de acuerdo a la información requerida como la AMSS. Para tener una copia impresa del pliego tarifario, se abre el menú de barra Archivo, en la pantalla impresiones, imprimir pliego tarifario.

| | |
|---------------------|----------------------|
| Código: | 30 |
| Correlativo: | <input type="text"/> |
| Descripción: | <input type="text"/> |
| Unidad: | <input type="text"/> |
| Precios: | |
| D1 al D6: | <input type="text"/> |
| Dist. C.H.: | <input type="text"/> |

Agregar
Items según Pliego Tarifario






Agregar Trabajo a realizar:

Esto se refiere al trabajo que se realiza en una orden de trabajo. Se obtiene de las hojas actuales que utiliza la AMSS en su detalle de orden de trabajo. Como por ejemplo, el cambio o reemplazo de la foto celda de una lámpara, aparece en la orden de trabajo como FOTOCELDA, y marcada por una “X”. Para poder ser utilizado este nombre es necesario introducirlo al sistema, y es en este apartado donde se introducen todos trabajos que se deseen que se realice en las órdenes de trabajo. El campo Código que aparece en la ventana, lo asigna automáticamente el sistema de manera correlativo.

Codigo: **12**

Tipo Trabajo:

Agregar
Items Materiales

Menú de Icono Modificar.

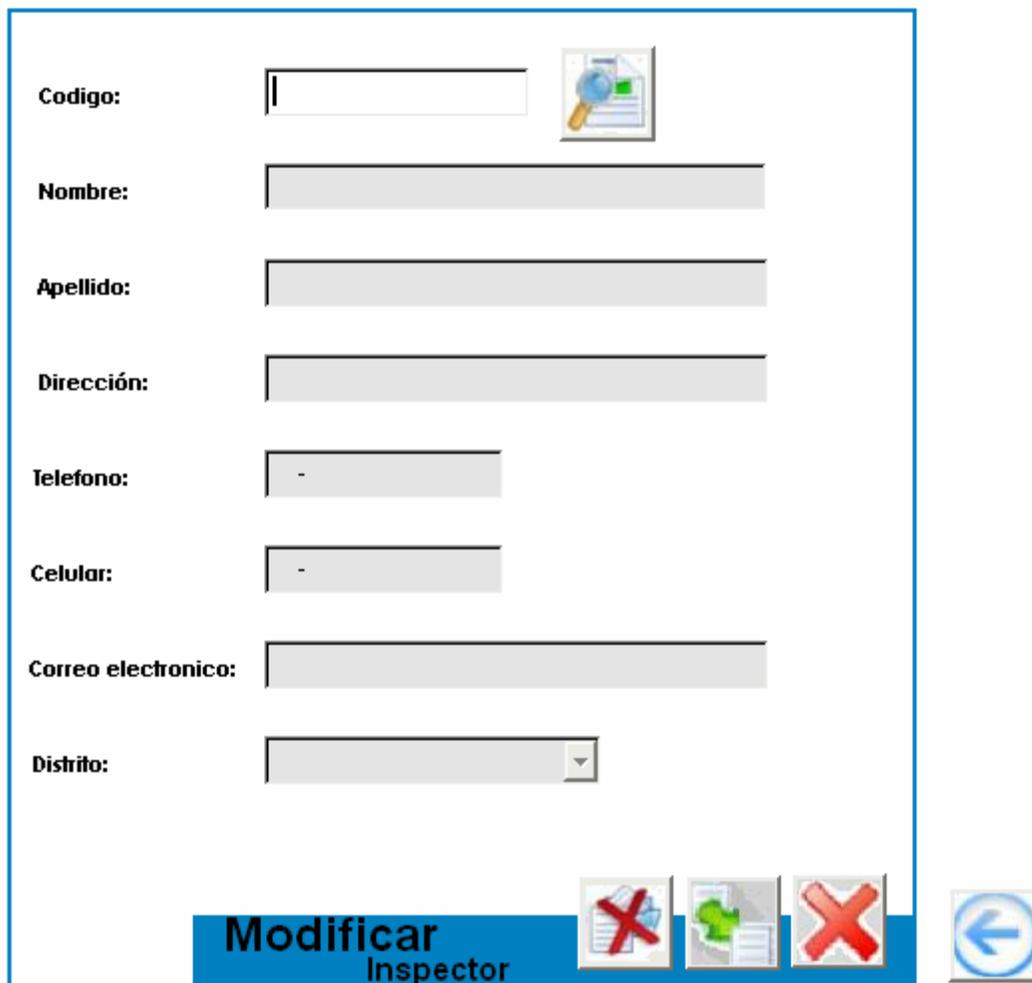
En este apartado se puede realizar modificaciones o eliminar, un distrito, un inspector, una empresa, un ítem del pliego tarifario o un trabajo a realizar de una orden de trabajo.

Modificar Inspector:

Permite modificar uno o varios campos de la información recolectada de la plantilla del inspector o eliminar la plantilla completamente. Para realizar tal acción es necesario introducir el código del inspector por el cual el sistema lo reconoce (el mismo cuando fue creado) dar clic al botón de búsqueda  El resto de los campos de plantilla del inspector aparecen desactivado.

Una vez  el sistema haya encontrado la información del inspector, rellenará los campos con la información del inspector. Se podrá ejecutar la acción de eliminarlo  dando clic al icono, el sistema preguntara si ¿desea eliminarlo o no?

Para modificar cualquier campo de la plantilla del inspector, basta darle clic al icono de modificar,  el sistema liberará todos los campos que se encontraban inhabilitados para poder ser modificados; una vez finalizado habrá que guardar las modificaciones con icono de guardar.



Formulario de edición de inspector. Los campos Nombre, Apellido, Dirección, Teléfono, Celular y Correo electrónico están deshabilitados (gris). El campo Código tiene un icono de búsqueda. El campo Distrito tiene un icono de lista desplegable. En la parte inferior hay un botón 'Modificar Inspector' y tres iconos: un documento con una X roja, un documento con una flecha verde, un documento con una X roja, y un botón de retroceso.

Modificar Distrito:

Permite modificar el nombre del distrito o eliminarlo completamente. Para realizar tal acción es necesario introducir el código del distrito por el cual el sistema lo reconoce (el mismo cuando fue creado) dar clic al botón de búsqueda  El campo del nombre en plantilla del distrito aparecen desactivado.

Una vez el sistema haya encontrado el nombre del distrito, aparece en el campo que se encontraba desactivado. Se podrá ejecutar la acción de eliminarlo dando clic al icono,  el sistema preguntará si ¿desea eliminarlo o no?

Para modificar el nombre de la plantilla del distrito, basta darle clic al icono de modificar, el sistema liberará el campo para poder ser cambiado el nombre; una vez finalizado habrá que guardar las modificaciones con icono de guardar.



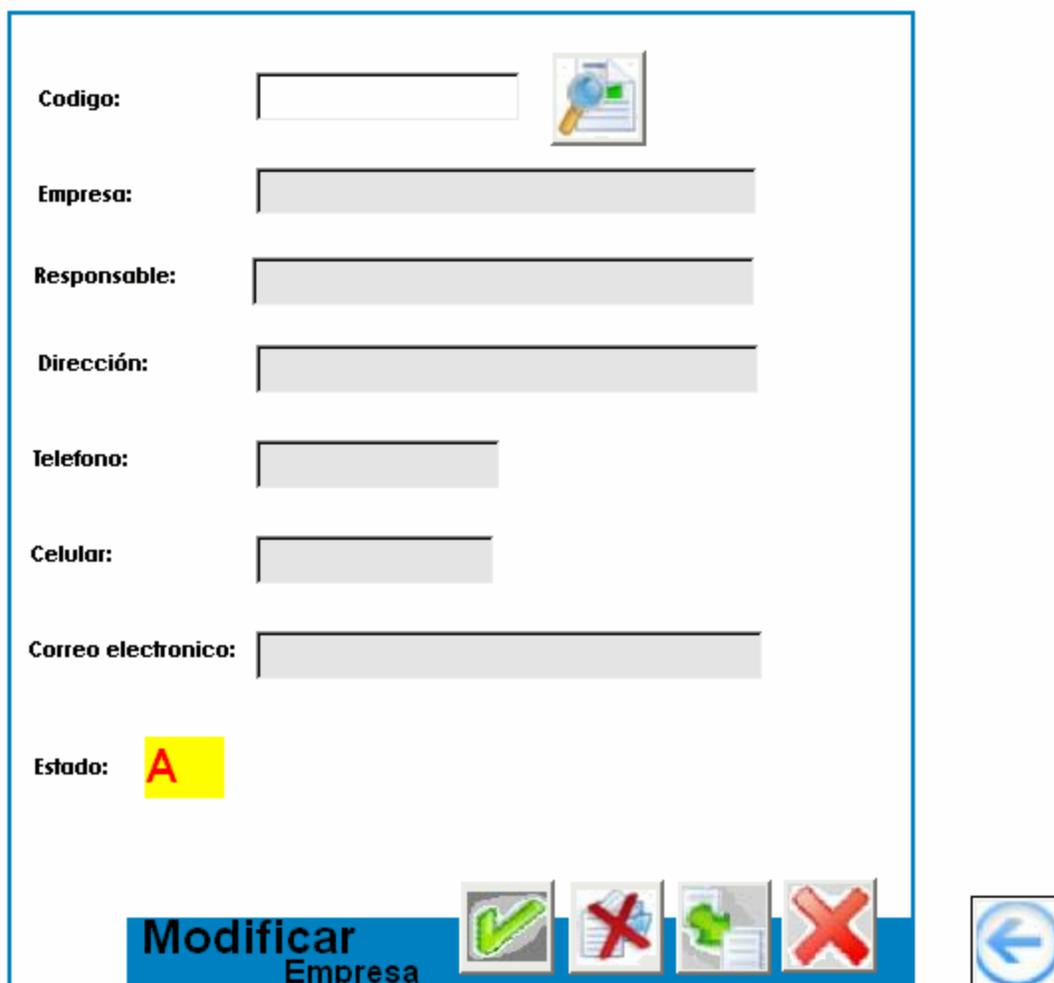
El formulario muestra dos campos de entrada: 'Codigo:' con un campo de texto vacío y un icono de lupa a su derecha; y 'Nombre Distrito:' con un campo de texto grisado. En la parte inferior, hay un botón azul con el texto 'Modificar Distrito' y tres iconos: un documento con una X roja, un mapa con un punto verde, y un documento con una X roja. A la derecha del botón azul hay un botón circular con una flecha azul hacia atrás.

Modificar Empresa:

Permite modificar uno o varios campos de la información recolectada de la plantilla de la empresa o inhabilitarla completamente (darle de baja en el sistema de mantenimiento). Para realizar tal acción es necesario introducir el código de la empresa, por el cual el sistema la reconoce (el mismo cuando fue creada) dar clic al botón de  búsqueda. El resto de los campos de plantilla de la empresa aparecen desactivados. Una vez el sistema haya encontrado la información de la empresa, rellenará los campos con la información requerida. Si se podrá realizar la acción de inhabilitarla (si la empresa se encuentra habilitada) o habilitarla (si

la empresa se encuentra inhabilitada). Cuando la empresa se encuentre habilitada o activa en el sistema de mantenimiento aparecerá en el campo de estado una letra A, y cuando está se encuentre inhabilitada o inactiva, aparecerá en el campo de estado una letra I. *Si una empresa posee materiales pendientes a devolver no podrá ser inhabilitada hasta que entregue la cantidad pendiente.*

Para modificar cualquier campo de la plantilla del empresa, basta darle clic al icono de modificar, el sistema liberará  todos los campos que se encontraban inhabilitados para poder ser modificados; una  vez finalizado habrá que guardar las modificaciones con icono de guardar.



Formulario de modificación de empresa con los siguientes campos:

- Código:** Campo de texto con un icono de lupa a la derecha.
- Empresa:** Campo de texto.
- Responsable:** Campo de texto.
- Dirección:** Campo de texto.
- Teléfono:** Campo de texto.
- Celular:** Campo de texto.
- Correo electrónico:** Campo de texto.
- Estado:** Campo con el valor "A" en un fondo amarillo.

Botones de acción:

- Botón "Modificar Empresa" con un icono de checkmark verde.
- Botón con un icono de X roja.
- Botón con un icono de flecha verde.
- Botón con un icono de X roja.
- Botón con un icono de flecha azul.

Modificar Trabajo a realizar:

Permite modificar el nombre del tipo de trabajo o eliminarlo completamente. Para realizar tal acción es necesario introducir el código del trabajo a realizar por el cual el sistema lo reconoce (el

mismo que el sistema le asignó cuando fue creado) dar clic al botón de búsqueda. El campo del nombre en plantilla aparece desactivado.

Una vez el sistema haya encontrado el nombre del trabajo a realizar, aparece en el campo que se encontraba desactivado. Se podrá ejecutar la acción de eliminarlo dando clic al icono,  el sistema preguntará si ¿desea eliminarlo o no?

Para modificar el nombre del trabajo que se realiza, basta darle clic al icono de modificar, el sistema liberará el campo para poder ser cambiado el nombre; una vez finalizado habrá que guardar las modificaciones con icono de guardar. 

No.:

Tipo de Trabajo:

Modificar
Items Materiales



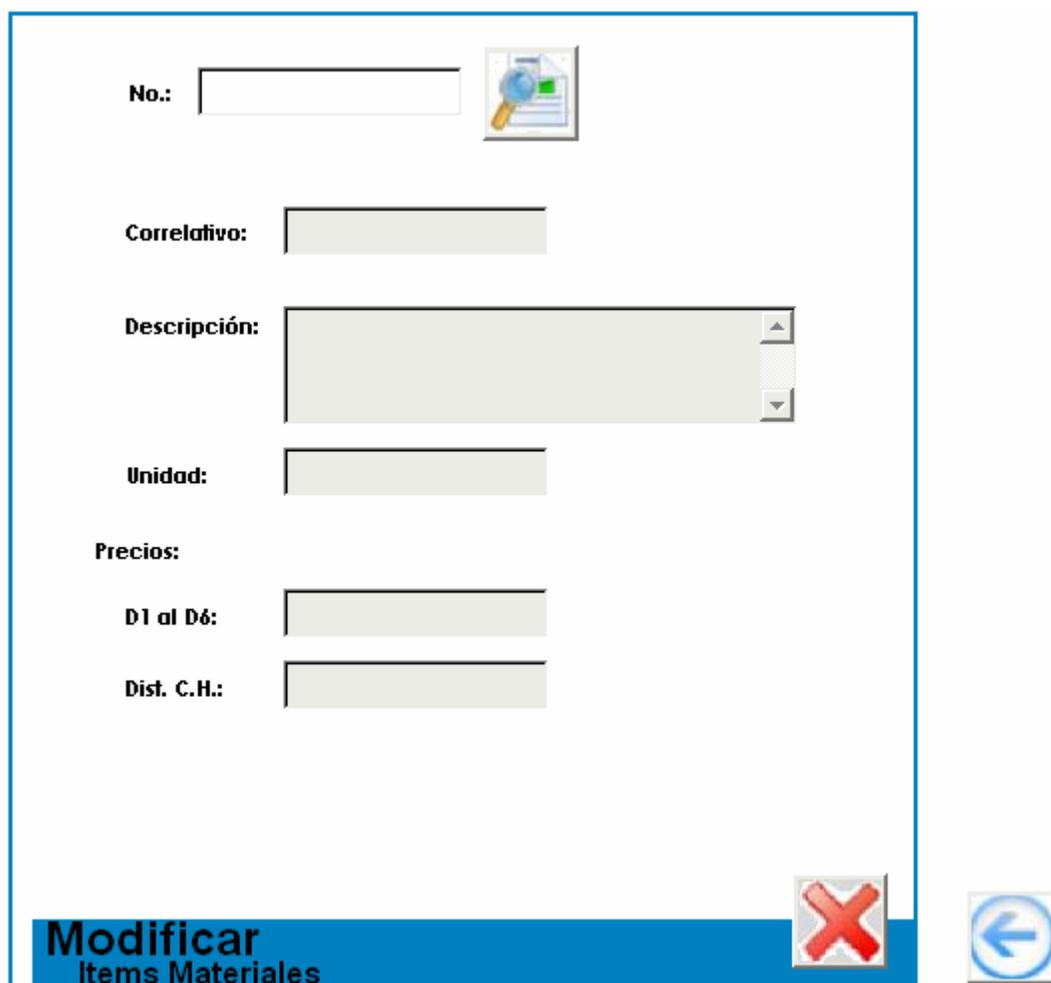


Modificar Ítem tarifario:

Permite modificar uno o varios campos de la información recolectada de la plantilla del pliego tarifario o eliminarlo completamente. Para realizar tal acción es necesario introducir el código por el cual el sistema lo reconoce (el mismo que el sistema le asigno cuando fue creado) dar clic al botón de búsqueda  El resto de los campos aparecen desactivados.

Una vez el sistema haya encontrado el ítem tarifario, aparece en el campo que se encontraba desactivado. Se podrá ejecutar la acción de eliminarlo dando clic al icono,  el sistema preguntará si ¿desea eliminarlo o no?

Para modificar el ítem tarifario, basta darle clic al icono de modificar,  el sistema liberará el resto de los campos para poder ser cambiados; una vez finalizado habrá que guardar las modificaciones con icono de guardar.



No.: 

Correlativo:

Descripción:

Unidad:

Precios:

D1 al D6:

Dist. C.H.:

Modificar
Items Materiales  

Menú de Icono Empresa.

En este apartado se asigna el Distrito o división en la que cada empresa trabajará. Permitiendo así tener un control de los trabajos desarrollados por cada una de las empresas.

Asignar Distrito:

Se introduce el código de la empresa y al darle clic sobre el icono de búsqueda, aparecerá el nombre de la empresa en el campo Empresa, y se liberará el campo Distrito, en el cual aparecerá una lista de los distritos que se hayan introducido previamente en el menú Agregar Distrito. Una vez seleccionado el o los distritos a la empresa, habrá que guardar la información con el icono de guardar.



Codigo: 

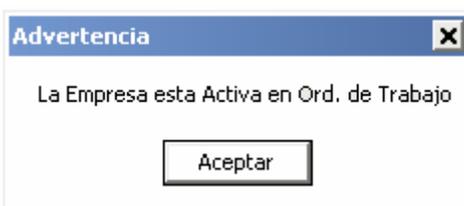
Empresa:

Distrito:

Asignar Distrito
Empresa  

Desasignar Distrito:

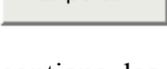
Se introduce el código de la empresa y al darle clic sobre el icono de búsqueda, aparecerá el nombre de la empresa en el campo Empresa, y se liberará el campo Distrito, en el cual aparecerá una lista de los distritos que se le han asignado previamente en el paso anterior. Una vez seleccionado el o los distritos a la empresa, habrá que guardar la información con el icono de guardar.  Si una empresa esta activa con una orden de trabajo, enviará un mensaje de advertencia, con el propósito de dar a conocer el estado de las órdenes de trabajo.



Menú de Icono Informes de Historial.

En este menú se encuentra un resumen de todas las acciones que se han realizado en el SAP. Al darle clic al icono de Informes Historial aparece la sub pantalla:



Reporte de Lámpara. Muestra un listado de las lámparas que se le han reparado en un rango de fecha específica. La búsqueda, el sistema la realiza utilizando la “Palabra clave”, que es introducida en el menú Agregar, trabajo a realizar. Si el sistema encuentra un resultado positivo aparecerá el icono de vista previa  el cual permite ver los resultados obtenidos y realizar una impresión de los  resultados. Otro icono que aparecerá es el de exportar  el que permite exportar hacia Excell, los datos obtenidos para poder realizar  una gráfica de los resultados de la búsqueda. En el informe aparece una tabla que contiene las siguientes columnas: código de la lámpara, distrito, tipo de lámpara, potencia, en que número de orden se ejecutó el trabajo y el número de la denuncia.

Para que el sistema pueda realizar esta búsqueda, deberá haberse registrado una o varias denuncias y una o varias ordenes de trabajo finalizadas. Si no lo existen, el sistema no mostrará nada.

Material Asignado por Orden de Trabajo. Muestra un listado de los materiales que se han sido asignados por cada orden de trabajo en un rango de fecha específica. La búsqueda, el sistema la realiza utilizando únicamente la fecha de inicio y la de finalización del rango de tiempo seleccionado. Si el sistema encuentra un resultado positivo aparecerá el icono de vista previa  el cual permite ver los resultados obtenidos y realizar una impresión de los resultados. Otro  icono que aparecerá es el de exportar  el que permite exportar hacia Excell, los datos obtenidos para poder realizar  una gráfica de los resultados de la búsqueda. En el informe aparece una serie de tablas que cada una de ellas contiene las siguientes columnas: número de orden de trabajo, código de la lámpara, distrito, tipo de lámpara, potencia, código de material, descripción del material y cantidad asignada.

Para poder realizar esta búsqueda, se deberá haber registrado una o varias órdenes de trabajo en las que se halla retirado material de la bodega. Si no lo existe, el sistema no mostrará nada.

Material Usado por Orden de Trabajo. Muestra un listado de los materiales que han sido utilizados por cada orden de trabajo en un rango de fecha específica. La búsqueda, el sistema la realiza utilizando únicamente la fecha de inicio y la de finalización del rango de tiempo seleccionado. Si el sistema encuentra un resultado positivo aparecerá el icono de vista previa  el cual permite ver los resultados obtenidos y realizar una impresión de los resultados. Otro 

icono que aparecerá es el de exportar  el que permite exportar hacia Excell, los datos obtenidos para poder realizar una gráfica de los resultados de la búsqueda. En el informe aparece una serie de tablas que cada una de ellas contiene las siguientes columnas: número de orden de trabajo, código de la lámpara, distrito, tipo de lámpara, potencia, código de material, descripción del material y cantidad usada.

Para poder realizar esta búsqueda, se deberá haber registrado una o varias órdenes de trabajo en las que se halla entregado material a la bodega. Si no lo existe, el sistema no mostrará nada o puede mostrar una información que no es la esperada.

Devolución de materiales por empresa. Muestra un listado de los materiales que han sido utilizados por cada empresa en un rango de fecha específica. La búsqueda, el sistema la realiza utilizando la fecha de inicio y la de finalización del rango de tiempo seleccionado y el código de la empresa que se desea evaluar. Si el sistema encuentra un resultado positivo aparecerá el icono de vista previa  el cual permite ver los resultados obtenidos y realizar una impresión de ellos. Otro icono que aparecerá es el de exportar  el que permite exportar hacia Excell, los datos obtenidos para poder realizar una gráfica de los resultados de la búsqueda. En el informe aparece una tabla que contiene las siguientes columnas: código de material, descripción del material, cantidad usada, sobrante nuevo y material descartado.

Para poder realizar esta búsqueda, se deberá haber registrado una o varias órdenes de trabajo en las que se halla entregado material a la bodega. Si no lo existe, el sistema no mostrará nada o puede mostrar una información que no es la esperada.

Materiales Pendientes (Ordenes de Trabajo). Muestra un listado de los materiales que están siendo utilizados en las órdenes de trabajo que se encuentran únicamente en proceso; en un rango de fecha específica. La búsqueda, el sistema la realiza automáticamente, comparando internamente aquellas ordenes que poseen fecha de inicio pero no de finalización Si el sistema encuentra un resultado positivo aparecerá el icono de vista previa  el cual permite ver los resultados obtenidos y realizar una impresión de ellos. Otro  icono que aparecerá es el de exportar  que permite exportar hacia Excell, los datos obtenidos para poder realizar una gráfica de los resultados de la búsqueda. En el informe

aparece una serie de tablas que cada una de ellas contiene las siguientes columnas: número de orden de trabajo, código de la lámpara, distrito, tipo de lámpara, potencia, código de material, descripción del material y cantidad asignada.

Para poder realizar esta búsqueda, se deberá haber registrado una o varias órdenes de trabajo en las que se halla sacado material de la bodega. Si no lo existe, el sistema no mostrará nada o puede mostrar una información que no es la esperada.

Materiales Pendientes (Empresa). Muestra un listado de los materiales que están pendientes a ser utilizados en las órdenes de trabajo que se encuentran únicamente en proceso y por algún motivo la empresa no ha devuelto dichos materiales a la bodega. La búsqueda, el sistema la realiza únicamente ingresando el código de la empresa a evaluar.  Si el sistema encuentra un resultado positivo aparecerá el icono de vista previa  el cual permite ver los resultados obtenidos y realizar una impresión de ellos. Otro icono que aparecerá es el de exportar  que permite exportar hacia Excell, los datos obtenidos para poder realizar una gráfica de los resultados de la búsqueda. En el informe aparece una tabla que contiene las siguientes columnas: código de la empresa, código de material, descripción y cantidad asignada.

Para poder realizar esta búsqueda, se deberá haber registrado una o varias órdenes de trabajo en las que se halla sacado material de la bodega. Si no lo existe, el sistema no mostrará nada o puede mostrar una información que no es la esperada. De igual manera si la empresa no se encuentra pendiente de entregar los materiales nuevos y usados, no aparecerá nada.

Coste por Orden de Trabajo. Muestra los costes directos e indirectos obtenidos en una orden de trabajo en específica. La búsqueda, el sistema la realiza ingresando el número de la orden que se desea  evaluar. Si el sistema encuentra un resultado positivo aparecerá el icono de vista previa  el cual permite ver los resultados obtenidos y realizar una impresión de ellos. Otro icono que aparecerá es el de exportar  que permite exportar hacia Excell, los datos obtenidos para poder realizar  una gráfica de los resultados de la búsqueda. En el informe aparece una tabla que contiene las siguientes columnas: número de orden de trabajo, código de la lámpara, distrito, tipo de lámpara, potencia, coste directo (es el

resultado de sumar el total de la mano de obra y el de los materiales utilizados), coste indirecto y total de coste.

El total de la mano de obra, es el monto a pagar a cada una de las empresas por el trabajo que realizan en cada orden de trabajo, es decir, se obtiene de los datos del pliego tarifario multiplicado por la cantidad realizada. El monto de los materiales se obtiene, de los costes de cada uno de los elementos o materiales utilizados en el mantenimiento, esto se obtiene de la plantilla de la bodega. Los costes indirectos, es un porcentaje estimado, que puede ser cambiado en cualquier momento por el Jefe de Departamento, sobre el monto total de los costes directos. Si los materiales utilizados en el mantenimiento, aún no se han devuelto a la bodega, los resultados podrán variar, ya que no se consideraría el precio de cada uno de ellos.

Coste Total de Mantenimiento. Permite mostrar el coste total, directo e indirecto obtenido en cada una de las órdenes de trabajo ejecutadas en un rango de tiempo. La búsqueda, el sistema la realiza ingresando la fecha de inicio y final de la búsqueda. Si el sistema encuentra un resultado positivo aparecerá el icono de vista previa el cual permite ver los resultados obtenidos y realizar una impresión de ellos. Otro icono que aparecerá es el de exportar que permite exportar hacia Excell, los datos obtenidos para poder realizar una gráfica de los resultados de la búsqueda. En el informe aparece una tabla que contiene las siguientes columnas: número de orden de trabajo, coste directo, coste indirecto y total de coste.

Menú de Icono Estado Laboral.

En este menú se determina el estado actual de cada una de las empresas, inspectores y denuncias, que se encuentran participando del mantenimiento del alumbrado público.

Estado Laboral del Inspector. Permite visualizar todos los inspectores creados, sus datos personales de contacto, sus denuncias hechas al mantenimiento del alumbrado público estableciendo la luminaria en cuestión.

Inspector

INSD1
INSD2
INSD3
INSD4
INSD5
INSD6
INSDCH

Nombre:

Apellido:

Dirección:

Telefono:

Distrito:

Denuncias Realizadas

Luminaria:

Falla:

Fecha Denuncia:

Mostrar Empresa 

Al ingresar, aparecerá una sub pantalla donde de primera listara todos los Códigos de los inspectores que se han creado y están activos en el mantenimiento. Al dar un clic sobre el código de alguno en particular, se completa los campos de Nombre, Apellido, Dirección, Teléfono y Distrito. Si el inspector, ha realizado denuncias del mal estado del SAP, estas aparecerán listadas en el campo de Denuncias Realizadas. Los campos de Luminaria, Falla y Fecha de la Denuncia, son completados, cuando se da un clic a alguna denuncia en particular que aparece en la lista de Denuncia Realizadas. No ha realizado denuncias no se mostrará nada en la parte inferior de la pantalla.

Estado Laboral de la Empresa. Permite visualizar todas las empresas que participan en el mantenimiento del alumbrado público, sus datos de contacto, y las ordenes de trabajo que se encuentran ejecutándose por cada una de ellas.

Empresa

012005
022005
032005

Estado:

Nombre:

Responsable:

Dirección:

Teléfono:

Ord. de Trabajo

Denuncia

Materiales

Mostrar Empresa

Al ingresar, aparecerá una sub pantalla donde de primera muestra una lista de los códigos de las empresas que se encuentran registradas en el SAP. Al dar un clic sobre un código de una empresa en particular, el campo de Estado, mostrará si la empresa se encuentra ACTIVA o INACTIVA, esto se refiere a si no le ha cancelado su contrato o sigue trabajando para la AMSS. El campo de Nombre, Responsable, Dirección y Teléfono aparecerán completos. Si a la empresa en particular se encuentra ejecutando una orden de trabajo, aparecerá en el campo de Órdenes de Trabajo Activas, con su respectiva denuncia relacionada y los materiales que han sido asignados para ejecutar dicho trabajo. Esto aparece luego de dar un clic, sobre la orden de trabajo, luego sobre la denuncia.

Estado Laboral de la Denuncia. Permite visualizar todas las denuncias hechas en el sistema, relacionando el distrito de origen, la orden de trabajo y la fecha de finalización de la orden de trabajo.

Denuncia

| |
|---|
| 1 |
| 2 |
| 3 |
| 4 |
| 5 |
| 6 |
| 7 |
| 8 |
| 9 |

Distrito:

Ord. de Trabajo:

Finalizacion:

Denuncia
Asignadas Ord. de Trabajo



Al ingresar aparece una sub pantalla, donde se muestran todas las denuncias hechas que han sido registradas en el SAP 1.0. Al darle un clic a número de la denuncia, el campo de Distrito, Orden de Trabajo y Finalización (si la denuncia no ha sido asignada a ninguna orden de trabajo, aparecerá “sin asignar” y si no ha finalizado aparecerá “en proceso”). Los iconos de vista previa e impresión permiten obtener una vista donde toda la información es desplegada en un solo plano.

Menú de Barra Archivo.

En el se encuentran los siguientes sub menú:

1. Agregar
2. Modificar
3. Imprimir
4. Salir

1. En el sub menú agregar, se encuentran las pantallas, de Inspector, Distrito, Empresa, Tipo de Trabajo, Ítem Tarifario.
2. En el sub menú de modificar, se encuentran las pantallas, de Inspector, Distrito, Empresa, Tipo de Trabajo, Ítem Tarifario.

3. En el sub menú de Imprimir, se encuentran las pantallas de Ítem Tarifario, que permite obtener una impresión de toda la información que se ha introducido en la pantalla de Agregar Ítem Tarifario.
4. En el sub menú salir, permite salir del SAP 1.0

Menú de Barra Empresa.

En el se encuentran los siguientes sub menú:

1. Asignar
2. Desasignar

1. En el sub menú asignar, se encuentra la pantalla de asignar un distrito a una empresa.
2. En el sub menú desasignar, se encuentra la pantalla de quitar un distrito a una empresa.

Menú de Barra Estado Laboral.

En el se encuentran los siguientes sub menú:

1. Inspector
2. Empresa
3. Denuncia

1. En el sub menú inspector, se encuentra la pantalla donde aparecen los datos del inspector y sus denuncias realizadas.
2. En el sub menú empresa, se encuentra la pantalla donde aparecen los datos de la empresa y sus órdenes de trabajo realizadas.
3. En el sub menú denuncia, se encuentra la pantalla donde aparecen los datos de las denuncias hechas y su estado de ejecución.

Menú de Barra Historial.

En el se encuentran los siguientes sub menú:

1. Detallado

Acá se listan todos los informes de reporte de lámparas, material asignado por orden de trabajo, material usado por orden de trabajo, devolución de materiales por empresa, materiales pendientes por orden de trabajo, materiales pendientes por empresa, costes por orden de trabajo, costes total del mantenimiento.

Menú de Barra Porcentaje.

En el se encuentran los siguientes sub menú:

1. Coste Indirecto

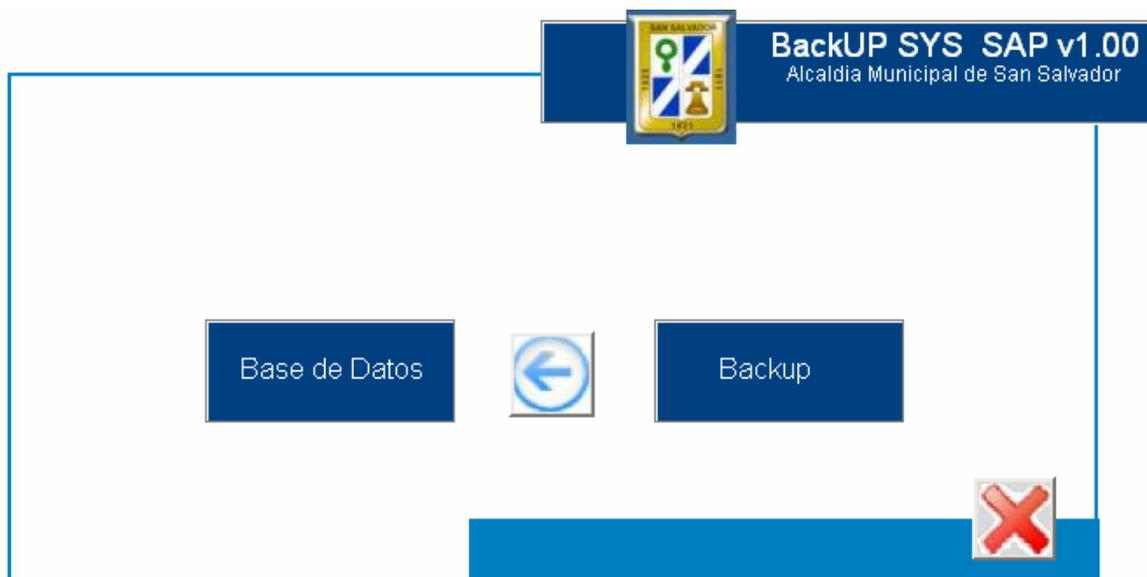
Acá se muestra una sub pantalla, donde se introduce el valor del porcentaje (en decimales) de la representación del coste indirecto. Si el valor es el 15%, deberá introducirse 0,15 sin el símbolo de porcentaje.

Menú de Barra Backup.

En el se encuentran los siguientes sub menú:

1. Cargar datos del Backup
2. Borrar registros

1. En el sub menú, cargar datos del Backup, aparece la siguiente pantalla:



Al darle clic, sobre la fecha, se cargan en el SAP 1.0 toda la información que se tiene almacenada en el Backup. *¡Advertencia: los datos cargados borrarán los ya existentes. Antes de cargar un backup se deberá hacer uno primero, luego renombrarlo desde mi PC.!*

2. En el sub menú, Borrar registro, aparece la pantalla:



Esto se refiere a que luego de haber realizado un Backup, habrá que liberar espacio en el SAP 1.0 para continuar introduciendo la información. Mientras más frecuentes sean los backup, menos lenta será la respuesta del SAP 1.0 por el cúmulo de información almacenada.

Menú de Barra Usuario.

En el se encuentran los siguientes sub menú:

1. Usuario
 2. Cambia Contraseña
 3. Nuevo Usuario
1. En el sub menú de usuario, permite cambiar la contraseña del Jefe de Departamento, para tal acción el sistema pedirá la contraseña antigua y la nueva. Si la contraseña antigua no se conoce no se podrá realizar tal acción.

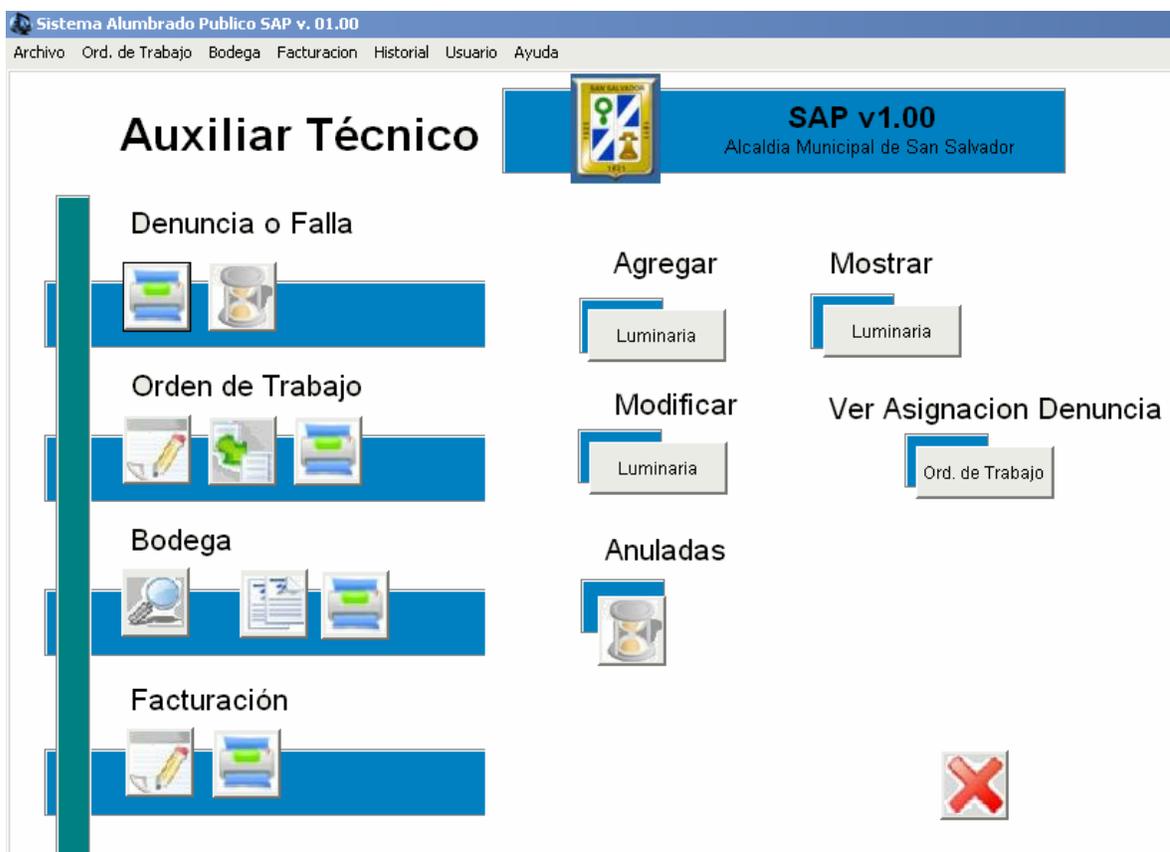
2. En el sub menú cambiar contraseña, esto es valido únicamente para todos los usuarios a excepción del Jefe de Departamento. Para realizar este cambio, no se necesita conocer la contraseña antigua.

3. En el sub menú nuevo usuario, se crean las contraseñas de los inspectores que se han introducido al SAP 1.0. Acá no se puede cambiar la contraseña, sino más bien se crea por primera vez, solo funciona para los Inspectores.

Auxiliar Técnico

Posee los atributos de realizar las órdenes de trabajo, solicitar el material para cada orden de trabajo a la bodega, crear los códigos de las luminarias, crear los comprobantes para la orden de pago, distribuir las denuncias en cada orden de trabajo a realizar.

Al iniciar la sesión del Auxiliar Técnico, aparece la pantalla de contraseña, la que es única. Una vez iniciada la sesión, se muestra la siguiente pantalla:



En donde las columnas de No de Registro, Falla, Fecha de Denuncia, Código de Inspector Código de Luminaria y Distrito, son completados cuando los inspectores ingresan una falla o denuncia del mal funcionamiento del alumbrado público.

Menú Orden de Trabajo.

Permite ingresar, anular e imprimir una orden de trabajo de mantenimiento de alumbrado público, de una manera más fácil, precisa y en menos tiempo.

a. Icono Nueva Orden de Trabajo.

Este es un proceso de selección y toma de datos importante dentro de todo el sistema. Una vez hecho clic en el icono aparece la siguiente pantalla:

The screenshot shows a SAP form for creating a work order. At the top left, it displays 'No. Orden: 7' and 'LUMINARIA'. Below this, there are two columns of input fields. The left column includes 'No. Denuncia', 'Codigo Luminaria', 'Distrito', 'Responsable de Trabajo', and 'Tipo de Trabajo'. The right column includes 'Falla', 'Tipo', 'Potencia', and 'Dirección'. A green checkmark icon is positioned between the two columns. Below the main form, there are two more sections: 'Codigo Material' and 'Cantidad' on the left, and a large empty text area on the right titled 'DENUNCIAS EN ORDEN DE TRABAJO'. At the bottom center, there is a blue button labeled 'Ingresar Orden de Trabajo' with a red 'X' icon to its right.

Esta pantalla quizás, es una de las pantallas más complejas que posee el SAP 1.0, por su funcionamiento e importancia. Cada nueva orden de trabajo que se va a ingresar posee un número correlativo que automáticamente es asignado por el sistema, este número representa el código de la orden de trabajo. Para el llenado de esta pantalla se debe seguir los siguientes pasos:

a.1. Buscar el número de denuncia que se va asociar o asignar a la nueva orden de trabajo. Para ello los inspectores de los distritos deberán haber hecho una o varias denuncias primero; de lo contrario el campo Número de Denuncia aparecerá vacío. Una vez encontrado la denuncia, habrá que hacer la información de la denuncia se cargue a la orden de trabajo, esto se logra dando un clic al icono de aceptar (cheque). Los campos de la descripción de la denuncia y datos representativos de la lámpara, son completados para tenerlos en cuenta al momento de seleccionar los materiales.

a.2 El campo de Responsable de Trabajo, aparece en blanco, pero al posicionarse sobre el espacio en blanco, aparecerá la lista de los códigos de las empresas que están asignadas al Distrito de donde parte la denuncia (el sistema permite asignar 3 Distritos como máximo a cada empresa activa dentro del SAP 1.0). En el campo Tipo de Trabajo, habrá que seleccionar entre “reparar o instalación de nueva lámpara”. Los campos Código de Materiales y Cantidad se encuentran libres, listos para ingresar los códigos de los materiales y la cantidad a utilizar en la orden de trabajo. **Nota: para un mayor control, se deberá asignar los materiales por cada denuncia, así el sistema será preciso en determinar los materiales y cantidad utilizada por cada lámpara.** Una vez completa esta información, habrá que guardarla, con el icono de guardar  que aparece en la pantalla. La lista de materiales asignados a la orden de trabajo  aparece detallada en el espacio en blanco.

a.3 Si se desea asignar otra denuncia a la misma orden de trabajo, una vez hecho todos los pasos anteriores, habrá que dar un clic al icono de agregar otra  denuncia. Los campos Número de Denuncia y Tipo de Trabajo son liberados  por el sistema para ser completados nuevamente (las denuncias que se asocian a la misma orden de trabajo deberán pertenecer al mismo grupo de Distrito que se le ha asignado al responsable del trabajo, es decir no se pueden cruzar denuncias de diferentes distritos, si estos distritos no se le ha asignado a la empresa que realizará el trabajo). El sistema envía un mensaje de advertencia si sucede este inconveniente. Una vez terminado de introducir los datos a la orden de trabajo, el siguiente paso es darle clic al icono de imprimir,  donde aparece la siguiente pantalla:

No. Orden de Trabajo:

No. de Denuncia:



Codigo Luminaria:

Distrito:

Responsable:

Tipo de Trabajo:

Imprimir Descripcion  

Imprimir Materiales  

a.4 En esta pantalla habrá que cargar el número de una de las denuncias que posee la orden de trabajo. Basta con seleccionar una, para realizar todos los siguientes pasos. Una vez carga la información con el icono de vista previa y el de impresión se obtiene la información que se ha introducido a la orden de trabajo y se pueden realizar todas las copias en duro que se desee. En la vista Descripción de Orden de Trabajo, se lee la siguiente información: el número de orden de trabajo, la fecha en que se imprime, el código de la empresa responsable, una tabla en la cual se detalla los números de denuncias asociadas, códigos de lámparas, dirección, tipo, potencia, trabajo a realizar y fecha de la denuncia.

En la vista de Materiales, se lee la siguiente información: el número de orden de trabajo, la fecha en que se imprime, el código de la empresa responsable, una tabla en la cual se detalla los números de denuncias asociadas, códigos de los materiales, descripción y

cantidad. Así como las firmas del Jefe de Departamento y la del Bodeguero, ya que este es el documento de vale de salida de los materiales de la bodega.

El icono de anular la orden de trabajo,  se anulan todas las ordenes de trabajo que se deseen que no se ejecuten.

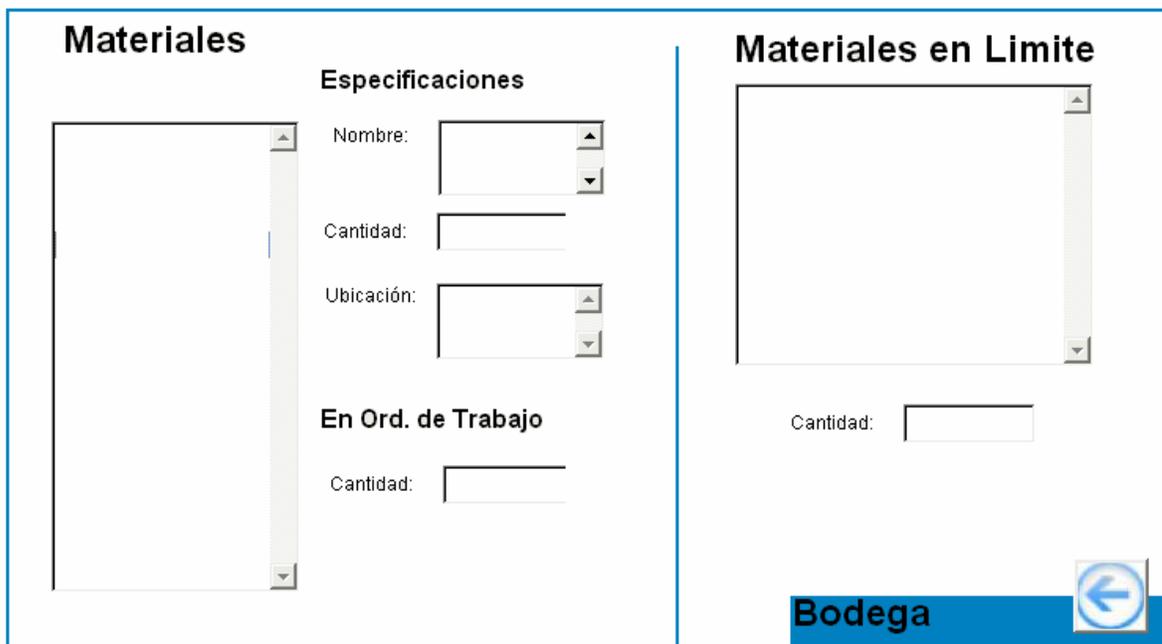
b. Icono Imprimir Orden de Trabajo.

Realiza todo lo anterior a partir del punto a.4, con la excepción que la orden de trabajo ya debe haber sido creada previamente. Si una orden ha sido anulada aparecerá un letrero que diga “Anulada”.

Menú Bodega.

a. Icono Historial de Bodega

Permite tener una vista de los materiales que existen en la bodega, así como la cantidad que hay en existencia y genera una advertencia de los materiales bajo de existencia. La mínima cantidad posible que puede haber en la bodega de materiales es de no menor de 6 unidades.



La imagen muestra una interfaz de usuario con dos paneles principales:

- Materiales:** Incluye un cuadro de lista grande a la izquierda. A la derecha, bajo el título "Especificaciones", hay campos para "Nombre:" (con una lista desplegable), "Cantidad:" (con un campo de texto) y "Ubicación:" (con una lista desplegable). Debajo, bajo el título "En Ord. de Trabajo", hay un campo "Cantidad:".
- Materiales en Limite:** Incluye un cuadro de lista grande a la izquierda y un campo "Cantidad:" a la derecha.

En la parte inferior derecha, hay un botón con un icono de flecha azul y el texto "Bodega".

En la parte izquierda de la sub pantalla se listan todos los códigos de los materiales que se han introducido al sistema desde la bodega de electricidad. Si se desea la información en particular de un material, basta con ubicarse en el código y el resto de los campos será completado con dicha

información. El campo “En orden de trabajo” se refiere a la cantidad de material que se encuentra fuera de la bodega y que no se ha reportado en la devolución de material, es decir, el que está siendo utilizado en las órdenes de trabajo.

En la parte derecha se listan los códigos de los materiales que se encuentran bajo de la existencia permitida, la cantidad aparece luego de posicionarse con el puntero en cada código bajo de existencia. Si no hay material bajo de existencia, no aparecerá ninguna lista.

b. Icono Requisición de materiales para bodega

Permite realizar la requisición de compra de los materiales, para mantener las existencias dentro de la bodega.

No. Requisicion: 1

Fecha:

Codigo Material:

Cantidad:

Requisicion de Materiales

El campo de la fecha, el sistema lo incorpora automáticamente. Se deberá de introducir el código del material y la cantidad, luego dar un clic al icono de guardar y agregar más material. La lista de los materiales que se están solicitando aparecerá en el recuadro mayor de la pantalla. Una vez

se halla finalizado, con el icono de imprimir se genera la copia en duro, para ser enviada a la unidad de compra y adquisiciones de las AMSS.

c. Icono Imprimir requisición

Permite imprimir una copia de las requisiciones que ya sean guardados en el sistema.

The screenshot shows a web-based interface for printing requisitions. At the top, there is a label 'No. Requisicion:' followed by a text input field. Below this is a magnifying glass icon. A horizontal line separates this section from the next. Below the line is the label 'Fecha de Requisicion:' followed by a date selection field. Underneath is a table with two columns: 'Codigo Material' and 'Cantidad'. The table area is currently empty. At the bottom of the interface, there is a blue bar containing the text 'Imprimir Requisicion' and three icons: a document icon, a printer icon, and a red 'X' icon.

Basta con introducir el número de la requisición que se desea imprimir, para que el sistema genere una vista previa y prepare a la impresora para generar la copia.

Menú Facturación.

a. Icono Nueva Factura.

Permite generar el documento para la liquides del trabajo realizado por las empresas en el mantenimiento del alumbrado público. Para realizar esta acción se debe haber dado por finalizado la orden de trabajo desde la sesión del inspector del Distrito donde se realizo dicho trabajo. No es necesario que la empresa devuelva el material a la bodega, para poder generar el documento. Para generar el documento de pagó, habrá que colocar el número de la orden de trabajo y cargar la información con el icono de búsqueda.

No. Factura: **4**

No. Orden de Trabajo: 

Descripcion:

Costo Total:

Nombre Responsable:

Fecha Aprobacion:

Facturacion
Y liquidacion 

Una vez cargada la información de la orden de trabajo, el campo Descripción se liberará para completar el concepto de pago al igual que el campo de la Fecha de aprobación y para finalizar habrá que guardar la información. Para imprimir la copia en papel, habrá que darle un clic al icono de impresión.

b. Icono Imprimir Factura.

Permite imprimir una copia de las facturas que ya hallan sido guardadas en el sistema.

No. de Factura: 

No. Orden de Trabajo:

Descripcion:

Costo Total:

Nombre Responsable:

Fecha Aprobacion:

Imprimir
Factura o Liquidacion   

Basta con introducir el número de la factura que se desea imprimir, para que el sistema genere una vista previa y prepare a la impresora para generar la copia.

Menú de icono Agregar Luminarias.

Este es la primera información que deberá completar el Auxiliar Técnico, ya acá es donde se crea en el sistema el código, la ubicación de distrito y geográfica, las características de tipo y potencia de cada una de las luminarias que se involucrarán en el mantenimiento del alumbrado público. Si esta información falta, no es posible que el SAP 1.0, genere toda la información que se necesita.

Código:

Distrito:

Tipo:

Potencia:

Dirección:

Agregar
Luminaria   

Menú de icono Modificar Luminarias.

Acá se puede realizar las modificaciones y eliminar aquellas luminarias que se desee. Basta únicamente con ingresar el código de la luminaria y seleccionar el Distrito. Al darle clic al icono de buscar y si la luminaria existe, cargará el resto de los campos que se encuentran inhabilitados.

Si se desea modificar la luminaria, al oprimir el icono de modificar  el sistema liberará los tres campos que se encontraban inhabilitados para poder realizar las modificaciones necesarias, luego habrá que guardar la información.

Si se desea eliminar la luminaria, al oprimir el icono de eliminar  el sistema preguntará si la desea eliminar y dará la opción de aceptar o cancelar.

Codigo: 

Distrito:

Tipo:

Potencia:

Dirección:

Modificar
Luminaria   

Menú de icono mostrar luminarias.

Permite ver todas las luminarias ingresadas al SAP 1.0. En la parte superior izquierda se listan todos los Distritos ingresados, al darle clic sobre el código de cualquier de ellos, en el recuadro inferior izquierdo aparecerán todos los códigos de las luminarias que se han creado en ese Distrito. Al darle clic sobre alguno uno de los códigos en particular de la luminaria, aparecerán los datos de dicha luminaria en la parte superior derecha de la pantalla y al mismo tiempo se listarán todas la denuncias que se han hecho en particular sobre esa lámpara. Al dar un clic sobre cualquiera de las denuncias, aparecerá la descripción y la fecha de la denuncia.

| <p>Distrito</p> <input type="text"/> | <p>Tipo: <input type="text"/></p> <p>Potencia: <input type="text"/></p> <p>Dirección: <input type="text"/></p> | | | | | | |
|---|---|--------|-------------|--|----------------------|--|---|
| <p>Codigo</p> <input type="text"/> | <table border="1"> <tr> <th style="text-align: left;">Fallas</th> <th style="text-align: left;">Descripcion</th> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>Referencia Denuncia</p> <input type="text"/> </td> <td style="vertical-align: top;"> <input type="text"/> </td> </tr> <tr> <td></td> <td style="vertical-align: top;"> <p>Fecha Denuncia</p> <input type="text"/> </td> </tr> </table> | Fallas | Descripcion | <p>Referencia Denuncia</p> <input type="text"/> | <input type="text"/> | | <p>Fecha Denuncia</p> <input type="text"/> |
| Fallas | Descripcion | | | | | | |
| <p>Referencia Denuncia</p> <input type="text"/> | <input type="text"/> | | | | | | |
| | <p>Fecha Denuncia</p> <input type="text"/> | | | | | | |
| <p>Mostrar Luminaria </p> | | | | | | | |

Menú de Icono Ver asignación de Denuncia

Permite tener un mayor control de las denuncias y en que orden de trabajo se encuentran asignadas. Las denuncias son listadas en el recuadro de Denuncia, dando un clic sobre cualquiera de ellas se complementan el resto de la información.

| | |
|--|---|
| <p>Denuncia</p> <input type="text"/> | <p>Distrito: <input type="text"/></p> <p>Ord. de Trabajo: <input type="text"/></p> <p>Finalizacion: <input type="text"/></p> |
| <p>Denuncia Asignadas Ord. de Trabajo   </p> | |

Menú de Barra Archivo

Tiene los siguientes sub menú:

1. Nuevo / Lámpara
2. Modificar / Lámpara
3. Salir

1. En el sub menú nuevo / lámpara, se agrega una nueva lámpara al sistema.
2. En el sub menú modificar / lámpara, se modifica una lámpara en el sistema.
3. Salir, sale del SAP 1.0

Menú de Barra Orden de Trabajo

Tiene los siguientes sub menú:

1. Nueva
2. Imprimir

1. En el sub menú Nueva, permite realizar una nueva orden de trabajo.
2. En el sub menú Imprimir, permite imprimir una copia de la orden de trabajo. Si la orden de trabajo se encuentra anulada, no permitirá realizar ninguna impresión.

Menú de Barra Bodega

Tiene los siguientes sub menú:

1. Existencia
2. Existencias de Bodega
 - a. Requisición
 - b. Imprimir requisición

1. En el sub menú de existencia, permite visualizar la existencia de la bodega.
2. En el sub menú de existencia de bodega / requisición, permite elaborar las requisiciones de los materiales bajos de existencia.
3. En el sub menú existencia de bodega / imprimir requisición, permite imprimir una copia de las requisiciones ya elaboradas.

Menú de Barra Facturación

Tiene los siguientes sub menú:

1. Facturar
2. Imprimir factura

1. En el sub menú Facturar, permite realizar una nueva factura.
2. En el sub menú Imprimir factura, permite imprimir una copia de las facturas ya elaboradas.

Menú de Barra Historial.

Tiene los siguientes sub menú:

1. Fallas y Denuncias
2. Anuladas

1. Permite visualizar las denuncias o las fallas reportadas por cada uno de los inspectores. Esta pantalla se deberá de revisar de manera diaria, para determinar las nuevas denuncias que se han agregado al SAP 1.0 y así asignarla a una orden de trabajo. Ya sea por medio del icono de imprimir o de buscar registro, se llega a la siguiente pantalla:

Buscar por Fecha de Registro

De: A: 

Buscar por No. de Registro

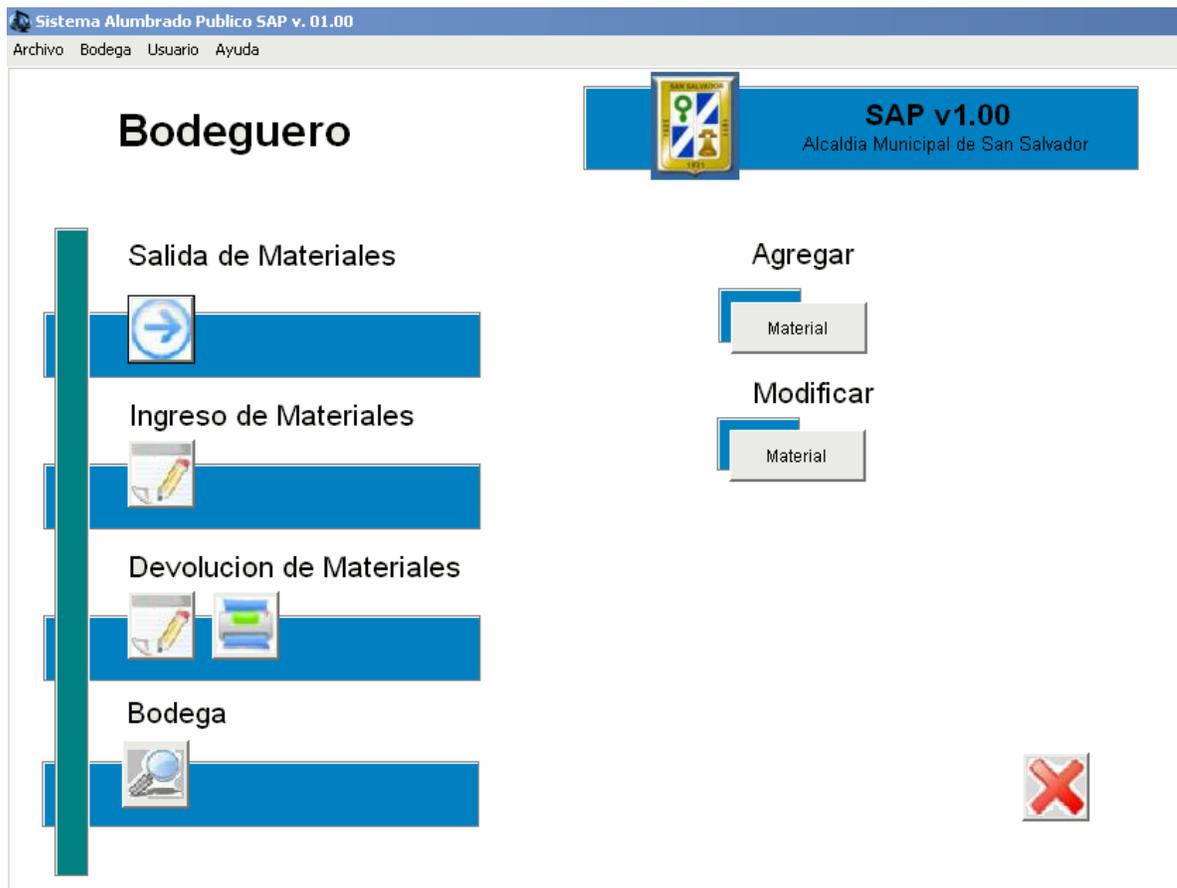
De: A: 

Historial 
Denuncias y Fallas

Bodeguero

Posee los atributos de dar ingreso a los materiales que serán utilizados en mantenimiento de alumbrado, así como de dar salida a los materiales que se asigna a cada orden de trabajo. Recibe los materiales usados y nuevos sobrantes después de haber realizado la orden de trabajo, lleva el control de las existencias de bodega.

Al iniciar la sesión del Bodeguero, aparece la pantalla de contraseña, la que es única. Una vez iniciada la sesión, se muestra la siguiente pantalla:



Menú de Icono Salida de Materiales.

Permite dar salida a los materiales de la existencia de la bodega. Al dar salida, automáticamente el sistema se actualiza con las cantidades existentes. Si los materiales no se encuentran en existencia no se podrá descargar del sistema. Para dar lugar a la salida de los materiales, basta con introducir el número (código) de la orden de trabajo y cargar los datos dando un clic al icono de

búsqueda. Una vez cargada la información habrá que guardar la salida de materiales oprimiendo el icono de guardar.

No. Orden de Trabajo:

Denuncia Materiales

Salida
Materiales de Bodega

Menú de Icono Ingreso de Materiales.

Permite ingresar los materiales de existencia de la bodega. Una vez la requisición de los materiales les halla sido aprobada y realizada la compra, se ingresa el número de la factura del proveedor y la fecha. A continuación se ingresa el código de material (código interno de la AMSS), el precio unitario y la cantidad de cada uno de los materiales; para introducir un nuevo material habrá que dar un clic al icono de agregar un nuevo material.  Una vez ingresado cada material, las existencias se actualizan automáticamente  en la existencia de bodega.

Ingreso de Materiales

No. Factura:

Fecha:

Codigo Material:

Precio Unitario:

Cantidad:





Ingresar
Material a Bodega

Menú Devolución de Materiales

a. Icono Nueva Devolución de Materiales.

Una vez hecho clic en el icono, se despliega una  pantalla en la cual se listan todas las órdenes de trabajo en las que no se ha devuelto el material sobrante o inservible a la bodega. Cada orden de trabajo esta asociado a una o varias denuncias. Si una orden de trabajo posee más de una denuncia, se deberá de devolver el material por orden de trabajo y por denuncia; todo esto permite un mayor control en el seguimiento del material. Una vez seleccionada la denuncia a devolver, la información del Trabajo Realizado y el Material Asignado aparecen en los recuadros de la derecha. Si se tiene duda del código del material, se puede obtener la descripción y la palabra clave, dando dos clic al código del material que se desee. Para poder devolver los materiales se deberá dar un clic al icono devolución, una vez hecho esta acción el código del material que se encuentra en la primera fila se carga en el campo Código de Material. La cantidad

a devolver no puede ser mayor de lo entregado en bodega. La clasificación del material si es Inservible si o no, se utiliza para ingresar a la existencia de bodega el material que no es inservible y sacar de la bodega el material que si es inservible. Una vez finalizada la base de datos la existencia de bodega queda actualizada.

The screenshot shows a software interface for material return. At the top, it displays 'No. Devolucion: 4'. Below this, there are two columns of input fields. The left column contains 'No. Orden de Trabajo' and 'Denuncias', both with search icons. The right column contains 'Trabajos Realizados' with a search icon. Below these, there is a section titled 'Material a Devolver' with three input fields: 'Codigo de Material', 'Cantidad', and 'Inservible'. To the right of these fields is a large empty box. Below the 'Material a Devolver' section, there is a 'Palabra clave' input field. At the bottom of the interface, there is a blue bar with the text 'Devolucion Materiales' and two icons: a green checkmark and a red X.

b. Icono Imprimir Materiales.

Permite realizar una vista preliminar e imprimir una copia de los materiales devueltos a la bodega. Es necesario conocer el número de la devolución y dar clic en el icono de búsqueda para que el sistema cargue la información solicitada.

En la impresión aparece el número de la orden, número de la denuncia, fecha de entrega de los materiales y una tabla en la que aparecen las siguientes columnas: código de material, cantidad y si es inservible o no.

No. Devolucion: 

No. Orden de Trabajo:

No. Denuncia:

Fecha de Entrega:

Imprimir
Devolucion de Materiales   

Menú de Icono Agregar Materiales

Permite introducir a la base de datos un nuevo material, creando el código, nombre del material, ubicación, si es descartable ¿si o no? Y la palabra clave que lo relaciona. La palabra clave se utiliza únicamente en materiales que el Jefe de Departamento, desee tener un dato estadístico, es decir, aquellos materiales que son reemplazados con mayor frecuencia , que son de uso especial y se necesita monitorearlos, etc. Una vez completada toda la información de los campos habrá que guardarla usando el icono de guardar.

Codigo:

Nombre Material:

Ubicacion:

Descartable:

Palabra Clave:

Agregar
Materiales   

Codigo: 

Nombre Material:

Ubicacion:

Descartable:

Palabra Clave:

Modificar
Materiales   

Menú de Icono Modificar Materiales

Permite modificar en la base de datos un material en específico. Basta con introducir el código del material y oprimir el botón de búsquedas para que el sistema cargue con la información del material.

Una vez el sistema cargue toda la información, se podrá realizar la acción de eliminar el material, a través del icono de eliminar o modificar el material.

Menú de Barra Archivo

Contiene los siguientes sub menús:

1. Agregar materiales
2. Modificar materiales
3. Salir

1. En el sub menú agregar materiales, permite introducir a la base de datos un nuevo material.
2. En el sub menú modificar materiales, permite modificar los materiales que existen en la base de datos.
3. Salir, sale del SAP 1.0

Menú de Barra Bodega

Contiene los siguientes sub menús:

1. Salida de Materiales
2. Existencia de Materiales / Ingreso
3. Devolución de Materiales
 - a. Nueva devolución
 - b. Imprimir devolución

1. En el sub menú salida de materiales, permite dar salida a los materiales que serán utilizados en una de orden de trabajo.
2. En el sub menú existencia de materiales / ingreso, permite ingresar nuevo materiales a la existencia de la bodega.
3. En el sub menú Devolución de materiales / nueva devolución, permite devolver los materiales que han sido utilizados, sobrado y/o reemplazado en una orden de trabajo en específico.
4. En el sub menú Devolución de materiales / imprimir devolución, permite imprimir una copia de la devolución de los materiales que han sido utilizado, sobrado y/o reemplazado en una orden de trabajo en específico.

Menú de Barra Usuario.

En el se encuentran los siguientes sub menú:

1. Usuario

1. En el sub menú de usuario, permite cambiar la contraseña del Bodeguero, para tal acción el sistema pedirá la contraseña antigua y la nueva. Si la contraseña antigua no se conoce no se podrá realizar tal acción.

Inspector de Técnico

Cada inspector que ha sido creado por el Jefe de Departamento posee las mismas funciones y por ende se le muestra las mismas pantalla, con la única diferencia que su código aparece en su sesión, lo que permite hacerlo diferente al resto de los inspectores.

Al iniciar la sesión del inspector, aparece la pantalla de contraseña, la que es única. Una vez iniciada la sesión, se muestra la siguiente pantalla:



Menú Denuncia o Falla

a. Icono de Nueva denuncia.

Permite crear una denuncia de falla o de mal funcionamiento del sistema de alumbrado público. Este es el punto de partida de todo el proceso de mantenimiento. Cada inspector puede solamente crear denuncia al Distrito que pertenece. Introduciendo el código de la luminaria, una descripción del problema (no debe decir la causa) y la fecha de la denuncia, guardando la información con el icono de guardar, se da inicio al proceso del mantenimiento de la luminaria. Esta denuncia formará parte de una orden de trabajo, creada por Auxiliar Técnico.

No. Registro: 9

Codigo luminaria:

Distrito:

Falla:

Fecha Denuncia:

Codigo Inspector:

Agregar Denuncias y Fallas

b. Icono Eliminar denuncia.

Permite eliminar una denuncia creada. Si la denuncia ya se encuentra asignada a una orden de trabajo, el sistema no podrá eliminarla y enviará un mensaje de advertencia. Si la denuncia se elimina antes de que se le asigne a una orden de trabajo, el sistema presentará la denuncia como anulada. Basta con introducir el código de la denuncia a anular y dar clic al icono de buscar, si existe dicha denuncia el sistema carga los datos de la denuncia, oprimiendo el botón de anular se anula la denuncia.

No. de Denuncia o Falla: 

Codigo Inspector:

Codigo Luminaria:

Distrito:

Fecha de Denuncia:

Falla:

Modificar
Denuncia o Falla  

c. Icono Historial denuncia.

Permite visualizar las denuncias o las fallas reportadas por el inspector técnico. Ya sea por medio del icono de imprimir o de buscar registro, se llega a la siguiente pantalla:

Menú de Icono Finalizar Orden de Trabajo.

Es la segunda parte de la orden de trabajo. Permite ingresar al sistema todo el trabajo que ha realizado la empresa responsable del mantenimiento. Introduciendo el número de la orden de trabajo y oprimiendo el botón de búsqueda, el sistema carga la denuncia relacionada a la orden de trabajo. Al oprimir el número de la denuncia se complementa el resto de la información en los campos inhabilitados.

The screenshot shows a web-based form for finalizing a work order. It includes fields for the work order number, execution date, and a search function. The form is organized into sections for reporting the complaint, materials used, lamp details, and a list of completed work items according to a tariff schedule. A prominent 'Finalizar' button is located at the bottom right.

Una vez cargada toda la información, aparece el icono de avanzar  que permite ingresar la fecha de finalización de la orden de trabajo. Habrá que guardar la información para poder continuar ingresando los datos. Una vez hecho todo esto, en el campo de Trabajo Realizado, se lista los posibles trabajos que se pueden hacer según el Jefe de Departamento, ha introducido en la base de datos. Habrá que seleccionar uno (según lo  detalle la empresa) y oprimir el botón de aceptar. Posterior oprimir el botón de  continuar que se encuentra al lado del icono anterior. El sistema libera los campos de “Item según Pliego Tarifario”, se listan los números correlativos y se deberá seleccionar uno, a medida que se mueve dentro de los números el concepto o descripción aparecen en el recuadro de abajo. Luego de indicar el ítem del

pliego tarifario, habrá que seleccionar el tipo de costo y la cantidad.  Posterior presionar el botón de agregar el ítem tarifario. Ya completada toda esta información se deberá guardar toda la información; si todo sale bien el sistema presenta nuevamente toda la información en la misma pantalla. Si existiera otra denuncia en la misma orden de trabajo se debe seleccionar con el icono de agregar  otra denuncia para iniciar de nuevo el mismo proceso con la denuncia anterior.  Una vez completada todas las denuncias el sistema da por finalizado la orden de trabajo.

Menú de Barra Archivo.

Contiene los siguiente sub menú:

1. Agregar / Falla o Denuncia
2. Eliminar / Falla o Denuncia
3. Salir

1. En el sub menú agregar / falla o denuncia, permite agregar una nueva denuncia.
2. En el sub menú eliminar / falla o denuncia, permite eliminar una denuncia en especifico.
3. En el sub menú salir, se sale de la aplicación del SAP 1.0

Menú de Barra Orden de Trabajo.

Contiene los siguiente sub menú:

1. Finalizar
2. Visualizar

1. En el sub menú finalizar, permite dar inicio al proceso de finalizar la orden de trabajo.
2. En el sub menú visualizar, permite ver una finalización de una orden de trabajo en especifico.
En esta vista aparece los datos más relevantes de la orden de trabajo.

Menú de Barra Historial.

Tiene los siguientes sub menú:

1. Fallas y Denuncias
1. Permite visualizar las denuncias o las fallas reportadas por el inspector.

Menú de Barra Usuario.

En el se encuentran los siguientes sub menú:

1. Usuario
1. En el sub menú de usuario, permite cambiar la contraseña del Inspector Técnico, para tal acción el sistema pedirá la contraseña antigua y la nueva. Si la contraseña antigua no se conoce no se podrá realizar tal acción.

CAPITULO III IMPLEMENTACIÓN PRELIMINAR

3.01 Análisis y resultado de la prueba de la propuesta de Ahorro energético del SAP del Municipio de San Salvador

En coordinación con el Departamento de Electricidad de la Alcaldía de San Salvador y el Centro de Investigación de Transferencia Tecnológica (CITT) de la Universidad Don Bosco, se sometió a pruebas²⁴ y mediciones eléctricas al balasto de doble nivel de potencia. Las variables a controlar fueron la tensión aplicada y frecuencia. Obteniendo las variables de respuesta de potencia real, potencia reactiva, factor de potencia, temperatura de funcionamiento y tiempos de respuestas.

Usando el equipo de laboratorio, se montó el balasto de doble nivel de potencia en una lámpara de Sodio de 100 watts, bombillo Master SON-T PIA de la marca Philips; se logró lo siguiente:

| Variable | Condición a Plena Potencia | Condición a Potencia Reducida |
|-----------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Voltaje de alimentación (V) | 215 a 240 | 215 a 240 |
| Frecuencia de entrada (Hz) | 59.5 a 60.1 | 59.5 a 60.1 |
| Factor de potencia (FP) | 1 | 0.93 capacitivo |
| Potencia real (w) | 100 | 65 |
| Potencia reactiva (vars) | 0 | 38 capacitivo |
| Corriente de operación (A) | 0,052 | 0,039 |
| Temperatura (°C) | 38 | 35 |
| Lúmenes | 100 | 65 |
| Capacitor (uF) | 12,5 | 0 |

²⁴ Las pruebas no son destructivas, ya que se busca crear las condiciones normales de trabajo y no buscar los límites de operación del artefacto.

El tiempo de encendido es de 0 a 10 minutos hasta alcanzar las condiciones normales de trabajo. El tiempo de transición de plena potencia a potencia reducida, es de 10 minutos hasta alcanzar las condiciones de operación.

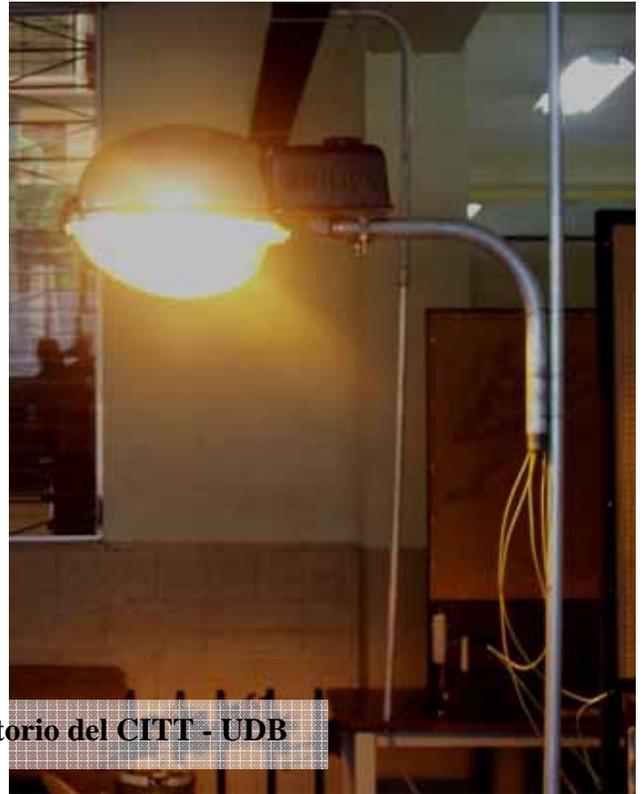
Como se puede observar, el balasto 2P marca ELT, permite:

1. Mantener la eficiencia luminosa del bombillo de 100 Lm/W (bombillo Master SON-T PIA de la marca Philips).
2. Se ha reducido el valor del capacitor de 16uF por uno de 12,5uF. No se necesita un capacitor adicional para mantener el FP cercano a 1. Habrá que considerar un capacitor compensador (Cco de 2 uF) en aquellos donde el FP de la red de distribución sea diferente a 0,98. Este capacitor funcionará en el momento que el balasto trabaje con la potencia reducida.
3. Sin importar la variación en la tensión o en la frecuencia, los parámetros de salida se mantienen estables, generando confianza en su operatividad.
4. La reducción de la potencia real se transforma en reducción de energía utilizada para hacer funcionar la lámpara. Permitiendo así pagar menos por cantidad de energía consumida.
5. Estas condiciones, permiten no solo experimentar ahorro en el consumo de energía, sino además se reduce el estrés y el desgaste que sufre el bombillo al no operar en las condiciones nominales.

A continuación se muestran fotografías que confirman los resultados

La fotografía de la izquierda parte superior de la siguiente pagina, muestra la lámpara funcionando con las condiciones normales de plena potencia, y a pleno flujo luminoso. Mientras que la fotografía de la parte superior de la derecha de la siguiente página, muestra a la misma lámpara operando en condiciones normales a potencia reducida y a flujo reducido. La diferencia visual es poca ya que la eficiencia lumínica del bombillo se mantiene constante.

Lo mismo sucede cuando la lámpara se encuentra instalada en las calles, el nivel del flujo luminoso mínimo se mantiene dentro de lo permitido. Permitiendo mantener una visibilidad y un confort para el usuario del sistema del alumbrado público. Permitiendo reducir la energía consumida del alumbrado público.



Lámpara en laboratorio del CITT - UDB



Lámpara instalada en sistema de alumbrado público

3.02 Análisis y resultado de la implementación preliminar de la aplicación informática

En coordinación con el departamento de electricidad de la Alcaldía de San Salvador, se ha realizado una prueba piloto de la aplicación SAP v1.0, la cuál ha empezado a generar un nuevo mecanismo de monitoreo y de administración del mantenimiento del alumbrado público. Al finalizar la prueba piloto se obtuvieron los siguientes resultados:

| VENTAJAS | DESVENTAJAS |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Los tiempos entre dar a conocer una denuncia de falla o mal funcionamiento del alumbrado público y dar una orden de trabajo se reduce en 10%. 2. La cantidad de papel utilizado para la administración del mantenimiento se ha reducido aproximadamente en un 40%, ya que se controla las impresiones de cada informe. 3. Se poseen informes e historiales al día, que permiten analizar y mejorar las desventajas del alumbrado público. 4. Se lleva un censo detallado del tipo y características de cada luminaria instalada en el Municipio de San Salvador; que permiten determinar el índice de crecimiento y demanda del alumbrado público. | <ol style="list-style-type: none"> 1. Los usuarios del SAP v1.0 deberán ser capacitados en uso básico de computadoras y en especial de base de datos. Se requiere una versión de Windows no menor que la 2000, para el adecuado funcionamiento de la aplicación. 2. Se deberá trabajar en crear conciencia entre los diferentes usuarios del SAP v1.0, que la información que ellos introduzcan a la aplicación será tomada como verídica. Así mismo el Jefe del Departamento deberá crear los mecanismos para su comprobación. 3. El uso de la aplicación del SAP v1.0, obliga a que el departamento de electricidad de la AMSS, cree códigos para cada punto de luz, así, como de los |

| | |
|---|---|
| <p>5. Permite llevar un control preciso de los repuestos más utilizados por cada lámpara. Logrando así identificar y analizar las luminarias con mayores problemas.</p> <p>6. Es una aplicación sencilla y práctica, la que permite una mayor interacción de todos los usuarios de dicha aplicación; convirtiéndoles en protagonistas de la administración del alumbrado público.</p> <p>7. Permite maximizar y optimizar los recursos y esfuerzos para mantener un buen funcionamiento y desarrollo del alumbrado público de San Salvador.</p> | <p>materiales utilizados para el mantenimiento del alumbrado público.</p> |
|---|---|

3.03 Conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Del trabajo de investigación que se ha desarrollado para alcanzar una mayor eficiencia y ahorro del alumbrado público, del Municipio de San Salvador, se concluye lo siguiente:

1. Este documento es una herramienta que depende de la Alcaldía a través del consejo y del señor Alcalde, ponerlo en práctica y alcanzar los logros que se han tratado de plasmar. Si el convencimiento de uno de ellos no es pleno, dicho trabajo, tiene la probabilidad de quedar a medias y nunca desarrollarse plenamente.
2. La Municipalidad de San Salvador, al igual que todas las Alcaldías de El Salvador, carecen de fondos económicos para realizar grandes y cuantiosas inversiones en mejoras y modernización de sus bienes, limitándolas a buscar estrategias o alternativas que les permitan alcanzar esas metas a través de inversiones pequeñas o que sean representativas en el tiempo de esa inversión total; o a buscar financiamientos de los proyectos o iniciativas, en el interior y/o exterior del país.
3. El alumbrado público es un servicio que frecuentemente no es valorado, hasta que se experimenta su ausencia o se observa una reducción gradual de su presentación, lo cual es menos frecuente debido a que el impacto visual es relativo. Ocurre que las instalaciones de alumbrado no son estructuras rígidas; por el contrario tienen un carácter dinámico en su labor y requieren de cuidado para garantizar su correcto funcionamiento.
4. Dado al crecimiento poblacional y no planificado, el sub suelo de San Salvador, posee una red de alcantarillado y acueductos de aguas (potable y servida), que limitan el uso de éste en el diseño de una nueva red eléctrica subterránea.
5. Debido a la falta de planificación y diseño del alumbrado público, San Salvador actualmente posee un sistema de alumbrado que no cumple al 100% con las expectativas luminotécnicas, se sujeta a las infraestructuras del sistema de distribución de energía eléctrica, limitando así su ubicación y distribución.

6. Para alcanzar una mayor eficiencia del alumbrado público en lo que respecta a las variables luminotécnicas, es necesario considerar el reordenamiento y la distribución uniforme de los puntos de luz.
7. El aspecto ahorro económico va ligado directamente con el ahorro energético, es por tal motivo, que la solución integral que se ha planteado (más lámparas de sodio de baja potencia y un balasto de doble nivel de potencia) no resulta de un capricho, más bien, es la alternativa más viable tanto técnica como económica que puede ejecutar los gobiernos municipales del país. Cabe mencionar que, no es la única y ni mucho menos es la última. Lo que se ha hecho es buscar y desarrollar una alternativa que permita la autosostenibilidad y buen desarrollo del alumbrado público.
8. La evaluación económica realizada en este documento, presenta una TMAR de 11,30%, un VPN mayor de cero y una TIR mucho mayor de la TMAR; lo que permite afirmar que la inversión del 2P es aceptable.
9. El balasto de doble nivel de potencia se recomienda su instalación en las lámparas de 100W y de 250W de Sodio de Alta Presión. El tiempo de funcionamiento es de 4.5 horas a plena carga y el resto de 12 horas opera a bajo nivel de potencia. Al introducir las nuevas luminarias con el balasto 2P previamente instalado, permite disminuir los costes de operación ya que no se tendrá que reemplazar el balasto ordinario que traen las luminarias. Así mismo, mientras más luminarias se encuentren operando con dicho balasto, la autosostenibilidad del alumbrado público se podrá ir a preciado.
10. La actualización y la implementación de la aplicación informática, permitirá realizar un análisis y certero mantenimiento correctivo y preventivo. Ya que se tendrá datos actualizados sobre las fallas más comunes y repetitivas.

De las conclusiones se determinan las siguientes recomendaciones:

1. Antes de la implementación de esta propuesta, la AMSS deberá coordinarse con las compañías distribuidoras de energía eléctrica y la SIGET, en la modificación de la ley de cobro por servicio del alumbrado público. Así mismo la AMSS deberá presentar la cantidad exacta de las luminarias a implementar el sistema del balasto de doble nivel de potencia.
2. La iniciativa tomada por el departamento de electricidad de la Alcaldía, de cambiar lámparas de Mercurio por Sodio, es buena; pero no deberá conformarse con tal acción. Se debe, apegar al plan que se ha tratado de desarrollar en el capítulo dos de este documento; es decir primero se deberá tomar conciencia del desorden que existe en el alumbrado público con respecto a su distribución lumínica, lo que permitiría alcanzar una mayor eficiencia del alumbrado público.
3. No se deberá dejar ninguna de las fases por fuera o despreciar por insignificantes que parezcan ya que la implementación de cada una de ellas garantiza los objetivos establecidos en este documento.
4. La implementación y la actualización de la aplicación informática, es un paso importante, que se deberá de partir en la creación de los códigos de las luminarias tanto en real como en el sistema de MICROSTATION. Se deberá de introducir la información al sistema en no más de 3 meses en la introducción de los códigos, creación de perfil de las luminarias y estado actual de cada una de ellas. Las actividades a desarrollar son:
 - a. Primero se deberá de hacer un levantamiento de campo de las luminarias instaladas en el alumbrado público (recorrer calles, avenidas, pasajes, parques, estacionamientos públicos).
 - b. Asignación de códigos, estos pueden ser representados por una letra y cinco dígitos seguidos, la letra define al distrito y los números al correlativo de las lámparas y por ultimo la habilitación de ellos en el sistema.
 - c. Introducción del perfil y código de cada punto de luz en la aplicación SAP v1.0. Es aconsejable que en cada distrito se tenga un mapa donde se contemple los puntos de luz y los códigos asignados a cada uno de ellos.
 - d. Chequeo o verificación de la información introducida a la base de datos.

Para desarrollar todo este paso, se deberá de contar con 2 personas por distrito adicionales al Inspector, más dos técnicos de operación de MICROSTATION, el tiempo que se recomienda para la ejecución de todas estas actividades es no mayor de 2 meses.

5. El análisis teórico de las peores luminarias en lo que se refiere al mantenimiento, lo debe seguir haciendo el Jefe de departamento en conjunto con el auxiliar técnico. Son ellos los que determinarán cuantas fallas deberá tener una lámpara como para considerarla como critica. Se recomienda que no sean más de 5 veces por mes y no más de 7 por trimestre. Al alcanzar esto constantes mantenimiento, se deberá analizar el porque este punto de luz es repetitivo y de donde surge su verdadero problema. Una vez identificada las peores lámparas el inspector de cada distrito hará un diagnostico o análisis sencillo, es decir verificar si el foco o la fotocelda esta dañado o no, con un kit de prueba que deberá de tener a la mano en las instalaciones del taller del departamento de electricidad. Además el podrá determinar si la luminaria está dañada por maltrato o por mala instalación. Deberá recomendarse que en el contrato de cada empresa se estipule la garantía de funcionamiento de la lámpara reparada. Así como, que la empresa deberá hacer un diagnóstico completo a fin de determinar con exactitud cual es el elemento que esta en mal estado de cada lámpara en mantenimiento y dar este resultado al inspector de cada distrito. Con el fin que estos, introduzcan a la base de datos el verdadero problema.
6. La AMSS debería de exigir a cada una de las empresas que concesiona el mantenimiento del alumbrado público, sobre el presentar un análisis de las causas reales de fallas encontradas en cada lámpara que se le hizo mantenimiento. Esto con el fin de llevar un verdadero registro y concluir con un análisis preciso. Las variables críticas a analizar podrán ser: tensión de alimentación y variaciones de este, frecuencia de operación y variación de esta, daño físico, variables eléctricas que causen daño como transcientes y armónicos en la red de distribución.
7. Antes de la puesta en marcha de aplicación informática, todos los usuarios de está, deberán tener los conocimiento mínimos de operación de una PC y el sistema de ambiente Windows de Microsoft. Así como poseer todo la plena voluntad de introducir información verídica y veraz. Cada usuario de la aplicación deberá revisar y actualizar su información de manera

periódica (tres veces por semana como mínimo) lo que permite llevar actualizada y conocer más de cerca los verdaderos problemas del alumbrado público. Para el desarrollo de la capacitación se puede ejecutar en dos grupos de asistentes (7 inspectores, auxiliar técnico, bodeguero y jefe de departamento), por un licenciado o ingeniero en sistema, con experiencia en la docencia de más de dos años. El primer grupo, podrá asistir los días lunes, miércoles y el segundo martes y jueves, en un horario de las 14:00 a 16:00 horas por 30 días continuas, dando lugar a 120 horas de capacitación (84 prácticas y 36 teóricas). Siendo las sesiones 30% teóricas y el 70% prácticas, esto desarrollará las habilidades y destrezas de los asistentes ante una PC. El material y el temario que se sugiere, es el siguiente:

a. Recursos didácticos de mayor importancia:

- i. 4 PC de escritorio con Windows XP Profesional, Office (Word, Excell, Fox Pro 6.0) y la aplicación SAP
- ii. Retroproyector o cañón para PC.

b. Temario:

i. Operación de una PC

1. Historia y actualidad de la computación
2. Que es el hardware y software de una PC
3. Hardware de uso diario de una PC
4. Sistemas operativos de una PC

ii. Introducción a Windows

1. Historia y actualidad de Windows
2. Divisiones y menú de la pantalla de escritorio
3. Menú Inicio
4. Panel de control. Configuración de periféricos comunes.
5. Barras de tareas
6. Explorador de Windows. Ubicación de archivos y carpetas
7. Personalizar la PC de escritorio

iii. SAP v1.0

1. Introducción al SAP v1.0, importancia y uso
2. Operaciones de usuarios (ver manual capítulo 2, apartado 2.06 Desarrollo de la aplicación informática)

3. El SAP como herramienta del mantenimiento del alumbrado público

8. Este trabajo graduación que da a disposición de las autoridades de la Universidad Don Bosco como de cualquier otra institución interesada en darle continuidad y llevar a la práctica la tecnología utilizada, tal como, la aplicación informática creada y el balasto de doble nivel de potencia; así mismo, como fomentar el área de luminotecnia dentro de los programas de estudio de las facultades Tecnológicas como de la Ingeniería en Electricidad en el País; ya que por el momento ninguna institución de estudio superior la considera como materia específica. Debido a la importancia que tiene la planificación y el diseño del área de luminotecnia, se hace esta recomendación.

ANEXOS

Al Conceptos básicos de Luminotecnia

Luminotecnia es la ciencia que estudia las distintas formas de producción de luz, así como su control y aplicación. Iniciemos su estudio examinando las variaciones electromagnéticas simples, que pueden clasificarse bien por su forma de generarse, por sus manifestaciones o efectos, o simplemente por su longitud de onda.

Las radiaciones visibles se caracterizan por ser capaces de estimular el sentido de la vista y estar comprendidas dentro de una franja de longitud de onda muy estrecha, comprendida aproximadamente entre 380 y 780 μm . (1 milimicra = 10^{-9} m.). Esta franja de radiaciones visibles, está limitada de un lado por las radiaciones ultravioleta y de otro, por las radiaciones infrarrojas, que naturalmente no son perceptibles por el ojo humano.

Una de las características más importantes de las radiaciones visibles, es el color. Estas radiaciones, además de suministrar una impresión luminosa, proporcionan una sensación del color de los objetos que nos rodean.

Dentro del espectro visible, pueden clasificarse una serie de franjas, cada una de las cuales se caracteriza por producir una impresión distinta, característica peculiar de cada color.

Puesto que el receptor de estas sensaciones de color es el ojo humano, resultaba interesante conocer su sensibilidad para cada una de estas radiaciones. Para ello se dispuso de fuentes de luz capaces de generar cantidades iguales de energía de todas las longitudes de onda visibles, y se realizó el ensayo comparativo de la sensación luminosa producida a un gran número de personas.

El ensayo dio como resultado que no todas las longitudes de onda producían la misma impresión luminosa y que la radiación que más impresión causaba era la correspondiente a una longitud de onda de 550 μm ., Propia del color amarillo-verde. Esta impresión iba decreciendo a derecha e izquierda del valor máximo característico, siendo para los colores rojo y violeta los que daban una menor impresión.

De estos resultados se obtuvo la “Curva Internacional de Sensibilidad del ojo humano”, tal y como se representa en la figura.

Otro dato digno de tener presente en luminotecnia es el conocido con el nombre de “Temperatura del Color”. Considerado el cuerpo negro como radiante teóricamente perfecto, este va cambiando de color a medida que vamos aumentando su temperatura, adquiriendo al principio el tono de un rojo sin brillo, para luego alcanzar el rojo claro, el naranja, el amarillo, el blanco, el blanco azulado, y finalmente el azul.

De esta idea nace la “Temperatura del Color”, y se utiliza para indicar el color de una fuente de luz por comparación de esta con el color del cuerpo negro a una determinada temperatura. Así, por ejemplo, el color de la llama de una vela es similar al de un cuerpo negro calentado a 1.800 °K, por lo que se dice que la temperatura de color de la llama de una vela es de 1.800 °K.

La temperatura de color solamente puede ser aplicada a aquellas fuentes de luz que tengan una semejanza con el color del cuerpo negro, como por ejemplo la luz del día, la luz de las lámparas incandescentes, la luz de las lámparas fluorescentes, etc. El color de las lámparas de vapor de

sodio, no coincide con el color del cuerpo negro a ninguna temperatura, por lo que ni pueden ser comparadas con él, ni se les puede asignar ninguna temperatura de color.

Seguidamente damos algunas temperaturas de color, con el fin de que nos familiaricemos con ellas:

Cielo azul 20.000 °K Cielo nublado 7.000 °K
Luz solar directa 5.000 °K Luz de velas 1.800 °K

Lámparas fluorescentes Lámparas incandescentes
Blanco cálido 3.000 °K Normales 2.600 °K
Luz día 6.500 °K Halógenas 3.100 °K

Existe una cierta relación entre la temperatura de color y el nivel de iluminación, de tal forma que a mayor temperatura de color, la iluminación ha de ser también mayor para conseguir una sensación agradable.

Partiendo de la base de que para poder hablar de iluminación es preciso contar con la existencia de una fuente productora de luz y de un objeto a iluminar, las magnitudes que deben conocerse y definirse son las siguientes:

| MAGNITUD | UNIDAD | SIMBOLO |
|-------------------------------------|---------------------------------|---------|
| Flujo luminoso | Lumen | ϕ |
| Nivel de iluminación Iluminancia | Lumen / m ² = Lux | E |
| Intensidad luminosa | Candela | I |
| Luminancia | Candela / m ² | L |

El flujo luminoso y la intensidad luminosa son magnitudes características de las fuentes de luz, indicando la primera la cantidad de luz emitida por dicha fuente en 1 segundo en todas direcciones, mientras que la segunda indica la cantidad de luz emitida en 1 segundo y en una determinada dirección.

Seguidamente pasemos a definir más detalladamente cada una de estas magnitudes.

A) Flujo luminoso

Es la magnitud que mide la potencia o caudal de energía de la radiación luminosa y se puede definir de la siguiente manera:

Flujo luminoso es la cantidad total de luz radiada o emitida por una fuente durante un segundo.

$$\phi = \frac{Q}{t}$$

f = Flujo luminoso en Lúmenes.

Q = Cantidad de luz emitida en Lúmenes x seg.

t = Tiempo en segundos.

El Lumen como unidad de potencia corresponde a 1/680 W emitidos a la longitud de onda de 550 mμ .

Ejemplos de flujos luminosos:

| | |
|--|-------------|
| Lámpara de incandescencia de 60 W. | 730 Lm. |
| Lámpara fluorescente de 65 W. "blanca" | 5.100 Lm. |
| Lámpara halógena de 1000 W. | 22.000 Lm. |
| Lámpara de vapor de mercurio 125 W. | 5.600 Lm. |
| Lámpara de sodio de 1000 W. | 120.000 Lm. |

B) Nivel de iluminación

En nivel de iluminación o iluminancia se define como el flujo luminoso incidente por unidad de superficie.

$$E = \frac{\phi}{S} \quad \text{Lumen/m}^2 = \text{Lux}$$

A su vez, el Lux se puede definir como la iluminación de una superficie de 1 m² cuando sobre ella incide, uniformemente repartido, un flujo luminoso de 1 Lumen.

Ejemplos de niveles de iluminación:

| | |
|----------------------------|------------------|
| Mediodía en verano | 100.000 Lux. |
| Mediodía en invierno | 20.000 Lux. |
| Oficina bien iluminada | 400 a 800 Lux. |
| Calle bien iluminada | 20 Lux. |
| Luna llena con cielo claro | 0,25 a 0,50 Lux. |

C) Intensidad luminosa

La intensidad luminosa de una fuente de luz en una dirección dada, es la relación que existe entre el flujo luminoso contenido en un ángulo sólido cualquiera, cuyo eje coincida con la dirección considerada, y el valor de dicho ángulo sólido expresado en estereoradianes.

$$I = \frac{\phi}{\omega} \quad \text{Candelas}$$

I = Intensidad luminosa en candelas.

ϕ = Flujo luminoso en lúmenes.

ω = Ángulo sólido en estereoradianes.

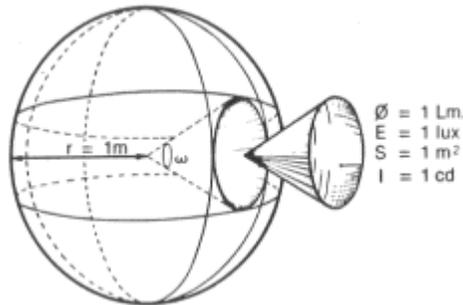
La candela se define también como 1/60 de la intensidad luminosa por cm^2 del "cuerpo negro" a la temperatura de solidificación del platino (2.042 °K).

Con el fin de aclarar el concepto de ángulo sólido, imaginemos una esfera de radio unidad y en su superficie delimitemos un casquete esférico de 1 m^2 de superficie. Uniendo el centro de la esfera con todos los puntos de la circunferencia que limitan dicho casquete, se nos formará un cono con la base esférica; el valor del ángulo sólido determinado por el vértice de este cono, es igual a un estereorradián, o lo que es lo mismo, un ángulo sólido de valor unidad.

En general, definiremos el estereorradián como el valor de un ángulo sólido que determina sobre la superficie de una esfera un casquete cuya área es igual al cuadrado del radio de la esfera considerada.

$$\omega = \frac{S}{r^2}$$

Según podemos apreciar en la figura, la definición de ángulo sólido nos da idea de la relación existente entre flujo luminoso, nivel de iluminación e intensidad luminosa.



Ejemplos de intensidad luminosa:

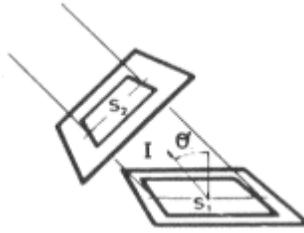
| | |
|--|---------------|
| Lámpara para faro de bicicleta sin reflector | 1 cd. |
| Lámpara PAR-64 muy concentrada | 200.000 cd. |
| Faro marítimo (Centro del haz) | 2.000.000 cd. |

D) Luminancia

Luminancia es la intensidad luminosa por unidad de superficie perpendicular a la dirección de la luz.

$$L = \frac{I}{S}$$

La luminancia L suele expresarse indistintamente en candelas/ cm^2 o en candelas/ m^2 .



Cuando la superficie considerada S_1 no es perpendicular a la dirección de la luz, habrá que considerar la superficie real S_2 , que resulta de proyectar S_1 sobre dicha perpendicular.

$$S_2 = S_1 \cos \theta$$

Por lo tanto:

$$L = \frac{I}{S_2} = \frac{I}{S_1 \cos \theta}$$

Ejemplos de luminancia:

| | |
|------------------------------------|--------------------------------|
| Filamento de lámpara incandescente | 10.000.000 cd./m ² |
| Arco voltaico | 160.000.000 cd./m ² |
| Luna llena | 2.500 cd./m ² |

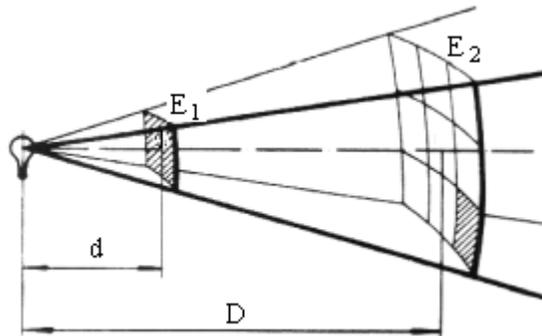
Con ayuda de la figura y algunas de las fórmulas anteriormente expuestas, podemos llegar a interesantes conclusiones, que más adelante nos servirán para los cálculos.

Siendo:

$$\phi = E S \quad ; \quad \omega = \frac{S}{r^2}$$

Tendremos que

$$I = \frac{\phi}{\omega} = \frac{E S}{\omega} = E r^2$$



Si tenemos en cuenta que los flujos luminosos y las intensidades luminosas son iguales en ambas superficies, tendremos que:

$$I = E_1 d^2 \quad ; \quad I = E_2 D^2$$

De donde:

$$E_1 d^2 = E_2 D^2 \quad ; \quad \frac{E_1}{E_2} = \frac{D^2}{d^2}$$

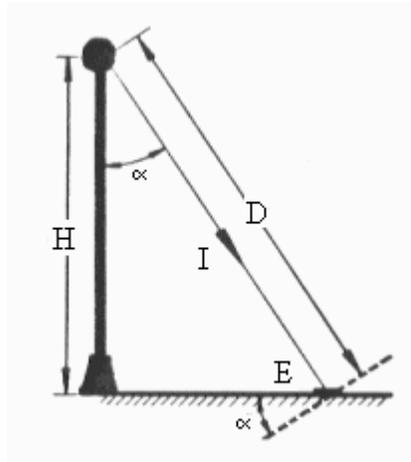
Según estas fórmulas observamos como una fuente de luz con una intensidad luminosa de 200 candelas en la dirección del eje de la figura determina sobre un punto situado a 1 metro de distancia, un nivel de iluminación de:

$$E = \frac{I}{d^2} = \frac{200}{1^2} = 200 \text{ lux}$$

Si ahora suponemos que el punto está situado a 3 metros, el nivel de iluminación se verá reducido en una novena parte.

$$E = \frac{200}{3^2} = \frac{200}{9} = 22,2 \text{ lux}$$

Cuando la superficie iluminada no es perpendicular a la dirección del rayo luminoso, la iluminancia o nivel de iluminación, viene modificado por el coseno del ángulo de incidencia, que es el ángulo formado por la dirección del rayo incidente y la normal a la superficie en el punto considerado.



Así tendremos que:

$$E = \frac{I \cos \alpha}{D^2}$$

Suponiendo que el punto de luz se encuentra a una altura H, sobre la horizontal,

$$\cos \alpha = \frac{H}{D} \quad ; \quad D = \frac{H}{\cos \alpha}$$

Y por tanto,

$$E = \frac{I \cos^3 \alpha}{H^2}$$

Por ejemplo, si suponemos una fuente de luz a una altura de 8 metros, con una intensidad luminosa de 200 candelas, en un punto que forma 20° con la vertical, el nivel de iluminación en dicho punto será:

$$E = \frac{200 \cos^3 20}{8^2} = 2,59 \text{ lux}$$

A2 Casos de Uso

Los Casos de Uso, es una técnica para capturar información de cómo un sistema o negocio trabaja, o de cómo se desea que trabaje. No pertenece estrictamente al enfoque orientado a objeto, es una técnica para captura de requisitos.

Los Casos de Uso (Ivar Jacobson) describen bajo la forma de acciones y reacciones el comportamiento de un sistema desde el punto de vista del usuario. Permiten definir los límites del sistema y las relaciones entre el sistema y el entorno. Son descripciones de la funcionalidad del sistema independientes de la implementación.

Comparación con respecto a los Diagramas de Flujo de Datos del Enfoque Estructurado.

- Los Casos de Uso cubren la carencia existente en métodos previos en cuanto a la determinación de requisitos.
- Los Casos de Uso particionan el conjunto de necesidades atendiendo a la categoría de usuarios que participan en el mismo.
- Están basados en el lenguaje natural, es decir, es accesible por los usuarios.

Actores

Principales: personas que usan el sistema.

Secundarios: personas que mantienen o administran el sistema.

Material externo: dispositivos materiales imprescindibles que forman parte del ámbito de la aplicación y deben ser utilizados.

Otros sistemas: sistemas con los que el sistema interactúa.

La misma persona física puede interpretar varios papeles como actores distintos, el nombre del actor describe el papel desempeñado.

Los Casos de Uso se determinan observando y precisando, actor por actor, las secuencias de interacción, los escenarios, desde el punto de vista del usuario. Los casos de uso intervienen durante todo el ciclo de vida. El proceso de desarrollo estará dirigido por los casos de uso. Un escenario es una instancia de un caso de uso.

Un caso de uso debe ser simple, inteligible, claro y conciso. Generalmente hay pocos actores asociados a cada Caso de Uso. Preguntas clave:

¿Cuáles son las tareas del actor?

¿Qué información crea, guarda, modifica, destruye o lee el actor?

¿Debe el actor notificar al sistema los cambios externos?

¿Debe el sistema informar al actor de los cambios internos?

La descripción del Caso de Uso comprende:

El inicio: ¿cuándo y qué actor lo produce?

El fin: ¿cuándo se produce y qué valor devuelve?

La interacción actor-caso de uso: ¿qué mensajes intercambian ambos?

Objetivo del caso de uso: ¿qué lleva a cabo o intenta?

Cronología y origen de las interacciones

Repeticiones de comportamiento: ¿qué operaciones son iteradas?

Situaciones opcionales: ¿qué ejecuciones alternativas se presentan en el caso de uso?

A3 Alumbrado y Señalización para el Transporte, Comisión Internacional de Iluminación

Este informe ha sido preparado por el Comité Técnico de la CIE 4-15, División 4 “Alumbrado y Señalización para el Transporte” y ha sido aprobado por el Consejo de Administración de la CIE para estudio y aplicación. El documento informa sobre conocimientos y experiencias dentro del específico campo de la Luz y del alumbrado descrito, está diseñado para ser empleado por los miembros de la CIE y otras partes interesadas. Debemos señalar que este documento es una recomendación y no tiene carácter obligatorio. La última publicación de la CIE sobre esta materia, o las Noticias CIE, deben ser consultas con respecto a posibles modificaciones posteriores.

Cualquier mención de Organización o productos no ha de implicar una preferencia de la CIE. Puede que esto no se comprenda aunque se hayan tomado todas las precauciones antes de su publicación.

PROLOGO

Los siguientes miembros del TC 4-15 de la CIE han colaborado en la preparación de este informe. “El alumbrado de calzadas para Tráfico motorizado” del CIE, parte del Alumbrado y Señalización para Transporte. Este informe Técnico ha sido aprobado por la División 4.

Los miembros del Comité son:

| | |
|------------------------|----------------------------|
| W. Adrián | Canadá |
| S. Almási | Hungary |
| A. Augdal | Norway |
| J.M. Dijon | Belgium |
| P. Gordon | Poland |
| Zhang Hai-Cong | People's Republic of China |
| P.V. Hautala | Finland |
| M.E. Keck | USA |
| Chan King-Cheung | Hong-Kong |
| J. Lecocq | France |
| K. Narisada | Japan |
| V. Ptchelin | Russia |
| W. Riemenschneider | Switzerland |
| D.A. Schreuder | The Netherlands |
| A.M. Serres | France |
| E. Shirola | Croatia |
| R.H. Simons (Chairman) | UK |
| K. Sorensen | Denmark |
| R.E. Stark | USA |
| A. Stockmar | Germany |
| R. Yates | South Africa |

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN
 2. LA PROPUESTA DE ALUMBRAR LA CALZADA
 3. ALUMBRADO DE CALZADAS PARA EL MOTORISTA
 - 3.1 EL PAPEL DEL ALUMBRADO DE CALZADA PARA LA SEGURIDAD DEL TRÁFICO MOTORIZADO
 4. CONDICIONES VISUALES QUE AFECTAN AL MOTORISTA
 - 4.1 GENERAL
 - 4.2 CONDICIONES URBANAS
 - 4.3 CONDICIONES RURALES
 - 4.4 CONDICIONES CLIMATOLOGICAS
 - 4.5 EDAD DEL CONDUCTOR
 - 4.6 TAREA DEL CONDUCTOR Y REQUERIMIENTOS
 - 4.7 ORIENTACION VISUAL DIRECTA
 - 4.8 ESTUDIO ALUMBRADO PÚBLICO
 5. CRITERIOS DE CALIDAD Y CLASES DE ALUMBRADO PARA TRAFICO MOTORIZADO
 - 5.1 CRITERIOS DE CALIDAD PARA ALUMBRADO DE CALZADA
 - 5.2 ELECCION DE CLASE DE ALUMBRADO
 - 5.3 VARIACION TEMPORAL DE LA CLASE DE ALUMBRADO CONFORME DENSIDAD DE TRÁFICO
 6. REQUISITOS PARA EL CONCEPTO DE LUMINANCIA DE TRÁFICO MOTORIZADO
 - 6.1 LUMINANCIA MEDIA DE LA SUPERFICIE DE CALZADA
 - 6.2 UNIFORMIDAD DE LA LUMINANCIA EN LA CALZADA
 - 6.3 INCREMENTO DE UMBRAL
 - 6.4 UNIFORMIDAD LONGITUDINAL DE LUMINANCIA DE LA SUPERFICIE DE CALZADA
 - 6.5 RELACION ALREDEDOR DESLUMBRAMIENTO MOLESTO CONDICIONES EN CALZADA HUMEDA
 7. REQUERIMIENTOS PARA TRAFICO MOTORIZADO-CONCEPTO NIVEL DE VISIBILIDAD
 - 7.1 VISIBILIDAD OBJETIVO
 8. ILUMINACION EN AREAS CONFLICTIVAS
 9. ILUMINACION EN CARRETERAS PEATONALES
 - 9.1 ESTUDIO DE CRIMEN E ILUMINACION
 - 9.2 ACCIDENTES EN CARRETERAS DE ZONAS RESIDENCIALES
 - 9.3 CRITERIO DE CALIDAD
 - 9.3.1 ILUMINACION DE SUPERFICIES HORIZONTALES
 - 9.3.2 ILUMINACION DE SUPERFICIES VERTICALES
 - 9.3.3 CONTROL DE DESLUMBRAMIENTO
 - 9.3.4 ELECCION DE LA FUENTE DE LUZ
 - 9.4 NIVELES DE ILUMINACION EN TRÁFICO PEATONAL
 10. ASPECTOS Y APARIENCIA MEDIOAMBIENTAL
- APENDICE A.- NIVEL DE VISIBILIDAD
- APENDICE B.- CONTROL DE DESLUMBRAMIENTO DE MOLESTIAS G

APENDICE C.- NACIONALES DE CONTROL DE DESLUMBRAMIENTO: EN AREAS RESIDENCIALES
C1. METODO NÓRDICO
C2. METODO INGLES
REFERENCIAS

RESUMEN

Este informe tiene por defecto poner al día la publicación CIE 12,2 “Recomendaciones para el Alumbrado de carreteras para vehículos a motor”. Esta experiencia está reflejada en esta revisión. Las zonas de conflicto donde el riesgo potencial de accidentes ha aumentado están tratadas en detalle. Se proporciona un sistema de clasificación de dichas zonas y de las recomendaciones hecha en términos de Luminancias sobre la calzada, pero en las aplicaciones donde el concepto de Luminancias no es de utilidad se dan otras recomendaciones en términos de iluminancia sobre la carretera. Para la iluminancia de las zonas peatonales, se hacen recomendaciones de iluminancia y para ayudar a elegir el nivel adecuado se introduce un sistema de clasificación de estas zonas.

Se presentan dos conceptos relativamente nuevos: Visibilidad de pequeños objetos y Alumbrado semicilíndrico.

1. INTRODUCCION

Desde la publicación CIE Nº 12.2 RECOMENDACIONES PARA EL ALUMBRADO DE CARRETERAS PARA TRAFICO MOTORIZADO, Que data de 1977 se ha adquirido una gran experiencia en todo el mundo en la aplicación del concepto de luminancia en el alumbrado de carreteras. Esta experiencia ha sido utilizada para actualizar las recomendaciones en esta versión revisada a este documento, la cual toma en consideración las necesidades de otros usuarios de calzadas, principalmente peatonales y ciclistas.

Las recomendaciones están estructuradas con la intención de hacerlas fácilmente adaptables a las necesidades de cada país individualmente, Así que puedan emplearse como base de recomendaciones nacionales, código de buena práctica y normas. En el informe técnico CIE cada esfuerzo es tomado para conseguir el consenso general de los Miembros del Comité Técnico. Comité que trata de conceptos que continúan en una etapa de investigación donde, por naturaleza, de vez en cuando, no todos los miembros del Comité pueden estar de acuerdo para cada parte del informe. Se da una descripción de estos dos conceptos que debido a su novedad no hayan sido probados a una escala suficientemente amplia, ni durante un periodo de tiempo lo suficientemente largo, lo que implica una reserva a la hora de recomendaciones.

Sin embargo, ofrecen potencialmente algunas ventajas por lo cual se incluyen. Estos conceptos son: NIVEL DE VISIBILIDAD E ILUMINANCIA SEMICILINDRICA.

Se espera que los usuarios de este documento empleen estos conceptos en una base de prueba cuando las circunstancias lo permitan. En particular, basados en sus propias investigaciones y experiencias, determinados países podrían adoptar el concepto del nivel de VISIBILIDAD como alternativa al concepto de LUMINANCIA.

Las puestas al día del informe se publicaran como acuerdos alcanzados sobre los temas aun en controversia, pero la CIE sintió que la presente solución de compromiso proporciona a los lectores interesados una visión de los rápidos progresos en el alumbrado de carreteras.

De conformidad con las más recientes costumbres de la CIE, las recomendaciones están basadas en alumbrados que mantienen niveles y calidad de alumbrado.

En esencia esto implica que los resultados no deben caer por debajo de los límites prescritos, los cuales son mínimos a lo largo de la vida de la instalación. No se hace mención de garantías para decidir donde

una carretera debe ser iluminada. Para cada país esta decisión depende de muchos factores incluyendo circunstancias económicas, densidad de población, tráfico y tamaño. Desde esta variedad tan grande de país a país, no es posible encontrar ni marcar unas líneas de actuación.

2. LOS FINES DEL ALUMBREDO DE CALZADAS

Tres son los fines principales del alumbrado de calzadas:

Conseguir que el usuario del automóvil, de la motocicleta, bicicletas y otros vehículos a motor o de tracción animal, proceda con seguridad.

Conseguir que los peatones vean los obstáculos se puedan orientar ellos mismos, reconocer a otros peatones y dar en ese momento una sensación de seguridad.

Aprovechar el tiempo nocturno dando a conocer el entorno o alrededores

En el alumbrado de vías públicas la importancia relativa de las necesidades de estos detalles ha de ser sopesada, particularmente como respuesta a la primera y segunda de las necesidades de diferentes motoristas y peatones. El último párrafo, de aspecto ameno, es importante para todos los usuarios de calzadas y residentes, ambos en tiempo de día y durante la noche.

3. ALUMBRADO DE CALZADAS PARA EL MOTORISTA

El tráfico rodado continúa creciendo en volumen al tiempo que gana en tecnología y emergen lugares desde donde se realiza el transporte por carretera. Pasar algo de este tráfico que se realiza durante las horas diurnas con un considerable volumen de tráfico, a períodos de oscuridad es una de las soluciones en algunos Países alrededor de un 25% de los viajes ocurren durante las horas nocturnas. La relación de accidentes sobre calzadas durante las horas nocturnas, son aproximadamente tres veces más que los ocurridos durante el día, debido fundamentalmente a la reducción de visibilidad durante la noche.

Los faros del coche proporcionan algunas de las necesidades al llegar la noche, pero llegan a hacerse progresivamente ineficientes con la velocidad, con el número de vehículos o con la complejidad incrementada de la escena nocturna. Además, los faros son deslumbrantes conforme aumenta el tráfico, sobre todo donde no haya instalación de alumbrado viario. Este problema se ve agravado cuando se dispone de dos calzadas donde los vehículos circulan en sentido contrario, estando en estrecha proximidad.

Reducción del deslumbramiento de los focos puede conseguirse con la instalación de un buen alumbrado de carreteras, el cual incrementa el confort y proporciona al conductor la posibilidad de ver detalles claramente y localizar el obstáculo con suficiente tiempo para así reaccionar eficazmente.

Los criterios y valores específicos para un alumbrado vial de buena calidad son proporcionados en este documento. Estas recomendaciones están basadas sobre investigaciones y sobre experiencias en todos los aspectos de los requerimientos visuales al llegar la noche. Ellos incluyen la fisiología del sistema visual, factores humanos, psicológicos relativos al rendimiento del conductor y las estadísticas proporcionadas por la instalación actual. Es ampliamente evidente que una buena calidad del alumbrado de calzadas incrementa la seguridad (CIE 93-1992).

3.1 EL PAPEL DEL ALUMBRADO DE CALZADAS EN LA SEGURIDAD DEL TRÁFICO MOTORIZADO

El propósito de un alumbrado viario es para proporcionar señales visuales y revelar obstáculos con el fin de circular con seguridad. Mientras los faros de los coches y otros dispositivos de seguridad (superficie de la calzada, señalización, líneas, señales, etc.) Son de asistencia en la guía del conductor, hay una necesidad para revelar objetos extraños que pueden aparecer sobre la calzada o entre los

viales de circulación, de repente. La distancia requerida para frenar un vehículo con seguridad puede exceder a la distancia a la cual los faros del coche pueden revelar adecuadamente el objeto, dependiendo del tiempo de reconocimiento, reacción y tiempo de frenada y factores totales como la velocidad del vehículo y estado de la superficie de la calzada, tiempo seco o húmedo.

Un alumbrado viario de buena calidad puede proporcionar los requerimientos de visibilidad a distancia así que puede tomar la decisión de evadirse a tiempo sin que resulte una maniobra brusca. .

Un alumbrado vial fijo está constituido por columnas salientes con fuentes de luz que proporcionan iluminación sobre la calzada y sus alrededores de este modo incrementamos el campo de visión algo más aproximándonos a las condiciones de la luz de día. Este factor es de primera importancia en áreas con tráfico pesado y alta complejidad visual donde pueden estas diferentes tipos de usuarios de calzadas (tales como motoristas, ciclistas, peatones y maquinaria agrícola de lento movimiento) presentes al mismo tiempo. Es también de importancia donde hay trazados de la calzada con curvas.

Muchos estudios sobre porcentajes de accidentes confirman que éstos pueden ser reducidos alrededor de un 30% cuando las áreas de accidentes sin alumbrado pasan a iluminarse conforme a las recomendaciones (CIE 93-1992). La predicción del Porcentaje de accidentes se modifica como resultado del cambio de las recomendaciones del alumbrado viario. Esta modificación es difícil determinar y continúa siendo objeto de investigaciones.

4. CONDICIONES VISUALES CON LAS QUE SE ENFRENTA EL MOTORISTA

4.1 GENERAL

El campo visual del conductor son los carriles de circulación, los alrededores de cada lado, la visión del paisaje y el cielo. Cualquier objeto acerca del cual es necesaria información debe ser claramente visualizado contra la parte del campo de visión que forma el fondo inmediato.

4.2 CONDICIONES URBANAS

Los peatones son una parte importante de la escena. Ellos están presentes en todos los tipos de rutas de tráfico y son vistos contra diferentes fondos, tales como la calzada, edificios de los alrededores, o áreas abiertas, las cuales pueden estar o no iluminadas.

Donde el fondo está iluminado el peatón tiende a ser reproducido en silueta, no obstante, algunos rasgos de la superficie pueden aparecer. De modo parecido el peatón puede ser visto en silueta inversa donde el fondo es oscuro. La luminancia de los alrededores, la cual en áreas urbanas puede ser comparable a las de la superficie de la calzada puede reducir el efecto del deslumbramiento de las luminarias para la iluminación de la calzada pueden ser menos restrictivo en esas zonas.

4.3 CONDICIONES RURALES

Las áreas rurales están generalmente desprovistas de fondos iluminados, los cuales reducirían el deslumbramiento molesto. Las luminarias para la iluminación de calzadas en estas situaciones requieren más estricto control de la distribución de la intensidad de la luz en ángulos en los cuales puedan ser vistas. Conducir por estas calzadas es usualmente más difícil debido a la variedad de problemas que pueden encontrarse; el tráfico es mixto y puede incluir peatones, ciclistas y equipos no motorizados.

4.4 CONDICIONES CLIMATOLOGICAS

Los requisitos visuales proporcionados por una calzada iluminada pueden ser mas fácilmente satisfechos bajo condiciones secas. En condiciones húmedas la luminancia de la calzada llega a ser menos uniforme y a veces a manchas. Esta condición lleva a incrementar susceptiblemente el

deslumbramiento así como la producción de deslumbramiento de las superficies brillantes de las zonas mojadas.

Requisitos de iluminación especial son necesarios para aminorar estos efectos en esas regiones donde la superficie de la calzada esta mojada durante una considerable porción de tiempo (Ver sub-cláusulas 6.7).

La niebla oscurece el campo visual a un grado dependiendo de su densidad. En autopistas, donde las altas velocidades prevalecen, esto puede aumentar las situaciones peligrosas, particularmente si la niebla es desigual. La buena iluminación pueda dar información en los alrededores inmediatos y da guía visual (Cláusula 4.7) a la dirección de la calzada, particularmente en niebla iluminada.

4.5 EDAD DEL CONDUCTOR

La capacidad visual decrece con la edad. Esto ocurre como resultado de 3 efectos. Primeramente, la transmisión de la ocular media decrece con la edad; por ejemplo a los 70 es solo de un 28% con respecto a la de los 25 años. Segundo, la dispersión de la luz en la ocular media se incrementa con la edad, por lo cual se reduce el contraste operante de los objetos, tanto que por ejemplo, a los 70 años hay una media de 2.2 veces mas de dispersión de luz, expresada como la equivalente luminancia de velo, que a los 25 años. Como resultado de estos primeros 2 efectos un mas alto contraste umbral se necesita para la percepción de objetivos por las personas mas mayores.

De este modo un observador de 70 años necesita alrededor de 3 veces mas contrastes en el umbral de visión que uno de 25 años.

Tercero, la densidad de recepción en la retina decrece con la edad, por tanto, reducimos la capacidad del ojo para resolver detalles incluso si el ojo esta óptimamente corregido. De este modo, un observador de 70 años tiene una media de agudeza visual de solo el 66% de la que tienen los de 25 años.

Además, los procesos psicofísicos y cognitivos decrecen lentamente con la edad, por lo que los conductores mayores requieren mas tiempo (Y, además, mas distancia) para tomar decisiones y reaccionar a las condiciones del trafico.

Todos estos factores pueden tenerse en cuenta para los conductores mayores estando súper representados en las cifras de accidentes nocturnos incluso aunque ellos estén menos representados como una proporción de conductores nocturnos.

En el establecimiento de niveles de iluminación estos factores han de tenerse en cuenta.

4.6 TAREA DEL CONDUCTOR Y REQUERIMIENTOS

La tarea del conductor y los requerimientos visuales Hay 3 niveles en la tarea de conducir:

Posicional

Situacional

Navegacional

Durante la conducción normal los 3 niveles están representados simultáneamente. Como la complejidad de la tarea de conducción se incrementa hay una tendencia a ignorar los más altos niveles (nivel 3 por nivel 2) para concentrarnos en el orden de niveles más bajos

Los 3 niveles básicos se describen como sigue:

- 1) Nivel posicional: Conducción rutinaria a velocidad ajustada necesariamente a mantener la velocidad deseada y permanecer a lo ancho de la carretera.
- 2) Nivel situacional: Cambio en la velocidad, dirección del viaje, posición en la calzada requerido como resultado de un cambio en la situación geométrica, operacional o ambiental.

3) Nivel navegacional: Seleccionado y siguiendo una ruta desde el origen al destino de un viaje (CIE 100-1992).

El nivel posicional requiere una información visual en cada detalle como las marcas de carretera. Estas deben ser vistas con el tiempo suficiente para mantener con seguridad velocidad del vehículo y la posición. Esta guía visual es suministrada por niveles

Luminancias adecuadas y uniformidad de Luminancias.

El nivel situacional requiere información visual sobre la velocidad y cambios en la velocidad de los coches de alrededor, baches aceptables y algunos otros objetos de la calzada, así como las paradas/stops que puedan realizarse. La capacidad de maniobrar con seguridad requiere que los objetos sean perceptibles a tiempo para que el conductor actúe adecuadamente. La visibilidad de los objetos está relacionada con el nivel y la distribución de Luminancias en la superficie de la calzada. La luminancia media de la superficie de calzada determina el nivel de adaptación del ojo. En general, el nivel de adaptación más a causado por el nivel de luminancia de fondo da más sensibilidad al ojo por contraste y un mejor rendimiento visual. La superficie de la calzada es la parte más importante del fondo y su iluminancia determina el nivel de adaptación. Debido a esto, la luminancia es un criterio importante de calidad. La iluminancia en planos verticales transversales o paralelos a los ejes de la calzada, no obstante, pueden bajo ciertas condiciones ser una útil condición al valor de luminancia. La uniformidad de la distribución de luminancia en la superficie de la calza es importante para dar un fondo contra el cual los objetos y en particular las pequeñas partes de los objetos pueden ser observados.

Generalmente, cualquier información visual que. Permite al motorista maniobrar su vehículo con seguridad mientras esté ocupado en actividades de circulación necesita del nivel situacional.

El nivel navegacional, se complementa con un planning del pre-viaje, que debe incluir información visual de las marcas, el ambiente, intersecciones, señales de guía, y otras fuentes formales de información. Este nivel requiere que el camino de la superficie de las calzadas sea visible, especialmente en intersecciones, bifurcaciones e intercambios. Las nuevas marcas de la calzada tales como flechas e información de instrucciones también como otros símbolos deben ser vistos con antelación para apropiados movimientos navegacionales la uniformidad y los niveles altos de luminancia de la superficie de la calzada contribuiría a este proceso visual.

Buenas condiciones visuales deben prevalecer sobre la completa escena de la calzada para posibilitar que los diferentes niveles de las tareas de conducción sean ejecutados con seguridad. La facilidad de percepción dará como resultado menos tensión y stress en los conductores y por tanto mejora la preparación haciendo frente al tráfico inesperado y a acontecimientos geométricos o ambientales.

Cuando un edificio o un objeto en 3 dimensiones es visto contra la superficie de la calzada como fondo, el contraste entre el objeto y el fondo puede estar influenciado por la disposición de las luminarias y por sus distribuciones' de luz. Para objetos con una reflectancia difusa, especular o mixta, las cuales producen una luminancia igualo más grande que la producida por un objeto equivalente de reflectancia difusa más grande de un, 10%, el resultado puede ser una severa reducción en el contraste entre el objeto y su fondo o un cambio en el tamaño de la zona de máxima luminancia sobre el objeto. Tales situaciones son apropiadas para producir inaceptables condiciones visuales sobre todo a partir de la escena de la calzada.

Si el proyectista de alumbrado anticipa que tales objetos son probables que existan, entonces se debe hacer una evaluación usando un modelo de visibilidad tal como el descrito por Adrián (Adrián, 1989). Se recomienda que tal evaluación sea hecha si el proyectista trata de conseguir valores de contrastes altos recomendados para los conductores más mayores mencionados en la cláusula 4.5.

La disposición de la instalación y la distribución de luz de las luminarias deben escogerse para mejorar de otra forma las inaceptables condiciones de contraste.

4.7 ORIENTACION VISUAL DIRECTA

La luz directa de las luminarias puede ayudar al motorista para delinear la ruta de la calzada. Esto puede ser particularmente significativo en calzadas anchas y en complejos cruces, y en la niebla puede ser una más útil contribución de los sistemas de alumbrado.

4.8 ESTUDIO ALUMBRADO PÚBLICO

Como cae el nivel de iluminación, la agudeza visual, la sensibilidad del contraste, el juicio de las distancias, la velocidad de ver, y la discriminación del color son dañados, y como el tamaño angular del objeto es reducido (porque, por ejemplo, necesita ser visto un poco más lejos en una calzada de alta velocidad), las necesidades de nivel de iluminación se incrementarán. Extensa información en percepción visual puede conseguirse de los bien conocidos manuales (Yves le Grand, 1952; Moon, 1961). La investigación básica ha mostrado que el deslumbramiento es de 2 tipos distintos: de incapacidad y de incomodidad. Los parámetros básicos en los cuales influye la magnitud de estos efectos están bien establecidos (Holladay, 1927; Hopkinson, 1940; de Boer y Schremder, 1967; CIE 31-1976).

Para encontrar las condiciones de iluminación que darán fiabilidad y fácil rendimiento visual en la calzada detallada arriba, un gran número de estudios han sido llevados a cabo en muchos Países en condiciones simuladas y reales usando métodos subjetivos y objetivos. El contraste necesario para ver objetos fiablemente han sido obtenidos (Dunbar, 1938; De Böer, 1951) Y usados para desarrollar el concepto de poder revelador. Esto le ha hecho posible obtener las luminarias de calzada y alrededores necesarias para que los objetos tengan una distribución de reflectancias para ser vistas (Waldram, 1938; Hornes y Christie, 1961; Fisher, 1968; Hentschel, 1971).

La relación entre la fiabilidad de la percepción, la luminancia de la calzada y la uniformidad ha sido establecida (Narisola, 1971). Los efectos del deslumbramiento de incapacidad en el rendimiento y su necesaria restricción ha sido analizada (Christie y Fisher, 1966).

El efecto de la luminancia de la calzada y su uniformidad usando estimaciones técnicas en modelos y reales instalaciones de carreteras (de Böer y Knudsen, 1963; de Boer, 1967; Walthert, 1973).

La fiabilidad y facilidad de percepción obviamente conducen a condiciones confortables. No obstante, la relación entre confort y deslumbramiento de molestia ha sido formalmente estudiada en gran profundidad, usando métodos de estimación en simulaciones de calzadas estéticas y dinámicas (Adrián y Ebervach, 1956; de Böer y Schreuder, 1967; Adrián y Schreuder, 1970) y en instalaciones real de calzadas en un número de Países (CIE 31-1976); Cornwell, 1973).

5. CRITERIOS DE CALIDAD Y CLASES DE ALUMBRADO PARA TRÁFICO MOTORIZADO.

5.1 CRITERIOS DE CALIDAD PARA ALUMBRADO DE CALZADA

Lo más comúnmente usado para seleccionar el criterio de calidad para la iluminación de calzadas para tráfico motorizado está basado en el concepto luminancia, no obstante antiguamente la iluminación se usaba en algunos Países, pero la experiencia mostró que esto era un criterio de insatisfacción. En la aplicación del concepto de luminancia el ánimo está en dar una superficie de calzada brillante contra la cual los objetos son vistos en silueta. Por tanto, como criterio de calidad se usa el nivel y la uniformidad de luminancia de la superficie de calzada, tan bien como el control de deslumbramiento. No obstante, muchos objetos sobre la calzada son de alta reflectancia, por tanto, ellos no serán vistos en silueta sino por luz reflejada directamente. Además, en condiciones de tráfico congestionado, mucha parte de la vista de la superficie de la calzada puede ser obstruida por vehículos y así no se puede dar

un fondo para revelar objetos. No obstante, en condiciones de tráfico congestionado, mucha de la parte vista de la calzada puede ser obstruida por vehículo y así no se puede proporcionar un fondo para revelar objetos. No obstante, el modo de obtener un buen nivel de uniformidad de luminancia de la calzada con adecuado control de deslumbramiento ha sido ampliamente adaptado en recomendaciones nacionales e internacionales.

La experiencia conseguida en el empleo de estos, criterios durante un número de décadas indican que ellos proporcionan una base satisfactoria para el diseño del alumbrado viario al menos los valores indicados de los criterios están originalmente conseguidos como resultados de trabajos experimentales, ellos han sido atemperados por experiencias durante este tiempo y las recomendaciones en este documento representan una buena práctica en la actualidad.

En algunos Países, métodos basados en conceptos CIE 19.21 y 19.22-1981 están empleándose. En estos la visibilidad es usada como una medida y es calculada en términos de realidad y umbral de luminancia, diferencia entre la luminancia del objeto y la de la calzada con la disponibilidad de ordenadores de mayor potencia, la aplicación de modelos de visibilidad han llegado a ser prácticos para el diseño de rutina para el alumbrado viario, así un método visibilidad de pequeños objetos está descrito en este documento (capítulo 7) y ha sido la materia de numerosos ensayos y pruebas (Keck, 1987; Lecocq, 1991; Ménard, 1992).

5.2 ELECCION DEL TIPO DE ALUMBRADO

Las recomendaciones de alumbrado están clasificadas de M, a M5, los cuales están seleccionadas

| DESCRIPCION DE CARRETERAS | CLASE DE ALUMBRADO |
|--|---------------------------|
| <p>Carreteras de alta velocidad con carriles Separados mediana libre de intersecciones al mismo nivel y con accesos completamente controlados: Autopistas, autovías.</p> <p>Densidad del tráfico y complejidad del trazado de la carretera (Nota 1).</p> <p style="text-align: center;">Alta Media Baja</p> | <p>M1 M2 M3</p> |
| <p>Carreteras de alta velocidad, calzada con doble sentido de circulación.</p> <p>Control de tráfico (Nota 2) y separación (Nota 3) de diferentes tipos de usuarios de carreteras (Nota 4).</p> <p style="text-align: center;">Pobre Bueno</p> | <p>M1 M2</p> |
| <p>Vías urbanas de tráfico importante, carreteras radiales y de distribución a distritos.</p> <p>Control de tráfico y separación de diferentes tipos de calzada según usuario.</p> <p style="text-align: center;">Pobre Bueno</p> | <p>M2 M3</p> |
| <p>Carreteras secundarias de conexión, carreteras distribuidoras locales, residenciales de accesos a carreteras principales, carreteras que proporcionan acceso directo a propiedades y conducen a conexiones de carreteras.</p> <p>Control de tráfico y separación de diferentes tipos de calzada según usuario.</p> <p style="text-align: center;">Pobre Bueno</p> | <p>M4 M5</p> |

conforme a la función de la calzada, densidad de tráfico, complejidad de tráfico, separación del tráfico y la existencia de facilidades para el control del tráfico, as como alumbrado viario. Ejemplos están dados en la tabla 5.1. La descripciones de la calzada son amplias, así que ellas pueden ser interpretadas acomodándolas a los requerimientos individuales para las recomendaciones nacionales. Cuando se hace una selección debe hacerse con todos los usuarios de la calzada incluyendo motoristas, ciclistas a motor y pedal y peatones.

Nota 1: Complejidad del trazado de carreteras referido a la infraestructura, Movimiento del tráfico y visualización de alrededores.

Factores que deben considerarse son:

Número de carriles pendiente Señales e indicadores

Rampas de entrada y salida, viales de emergencia, triángulo de señalización, etc. La presencia de los cuales debería ser considerada, ver capítulo 8, alumbrado para áreas conflictivas.

Nota 2: Control de Tráfico referente a la presencia de indicadores y señales y la Existencia de regulación.

Los métodos de control son:

Semáforos, reglas prioritarias, regulación y señales prioritarias, señales de tráfico, señales de dirección y marcas en la calzada. Donde hay ausencia, o escaso control de tráfico es reconocido como pobre y viceversa.

Nota 3: Separación puede ser por medio de líneas trazadas para tal fin o por la Reducción del empleo de uno o más carriles. El bajo grado de alumbrado Puede ser considerado como adecuado cuando exista separación.

Nota 4: Los diferentes tipos de usuarios de carreteras son, por ejemplo, coches, Camiones, vehículos lentos, autobuses, bicicletas y peatones.

5.3 VARIACION TEMPORAL DE LA CLASE DE ALUMBRADO CONFORME DENSIDAD DE TRÁFICO

Donde el tipo de alumbrado de una carretera es variado de acuerdo con los cambios de densidad del tráfico durante la noche para conservación de la energía (por ejemplo, el tipo de alumbrado es más bajo después de las horas punta), los cambios deben ser tales que el usuario encuentre todos los requerimientos de la apropiada alto o bajo tipo de alumbrado (tal es que si la luminancia media de la superficie de la carretera se reduce a aquella clase baja, la uniformidad y el criterio de deslumbramiento de esta clase será completo).

6. REQUERIMIENTOS PARA TRÁFICO MOTORIZADO - CONCEPTO DE LUMINANCIA.

Los criterios de control son:

Nivel de luminancia y uniformidad de los carriles de tráfico.

Alumbrado de los alrededores de la carretera

Limitación del deslumbramiento, ambos fisiológicos y de molestia.

Clara guía visual.

La descripción numérica de los tres primeros criterios y los valores de recomendación para ellos, bajo varias situaciones de tráfico, están dados en la tabla 6.1. No es posible hasta hoy el establecer una cantidad directa para la guía visual pero se hace referencia en el apartado 6.8 para aplicarlo en la práctica. Para noticias sobre aspectos de apariencias y ambiente ver capítulo 10.

Los criterios de alumbrado empleados en la Tabla 6.1 son Luminancias (L) medias mantenidas sobre la superficie de la calzada, uniformidad media (Vo) y uniformidad longitudinal extrema en el peor de los

condicionantes de los carriles (VL), relación con los alrededores (SR), e incremento del umbral (TI). Una descripción con detalle de estos términos está dada a continuación. Estos valores son de aplicación a calzadas secas: el aptdo. 6.7 da recomendaciones para calzadas húmedas o mojadas.

TABLA 6.1 Requerimientos de alumbrado para tráfico motorizado basado en luminancias (I) sobre la superficie de la calzada (nr cuando no es requerido ningún valor)

| Clases de Alumbrado | Campo de Aplicación | | | | |
|---------------------|--|-------------------------|--|---|---|
| | Todas las Calzadas | Todas las Calzadas | Todas las Calzadas | Calzadas sin o con pocas intersecciones | Calzadas con aceras no iluminadas para Clase P1 a P4 en aptdo 6.5 |
| | L (cd-m2) Mínima mantenida > aptado. 6.1 | Uo Mínimo > aptado. 6.2 | TI% Máximo inicial $\frac{1}{4}$ aptado. 6.3 | UI Mínimo > aptado 6.4 | SR Mínimo aptado 6.5 |
| M1 | 2.0 | 0.4 | 10 | 0.7 | 0.5 |
| M2 | 1.5 | 0.4 | 10 | 0.7 | 0.5 |
| M3 | 1.0 | 0.4 | 10 | 0.7 | 0.5 |
| M4 | 0.75 | 0.4 | 10 | NR | NR |
| M5 | 0.5 | 0.4 | 10 | NR | NR |

6.1 LUMINANCIA MEDIA DE LA SUPERFICIE DE CALZADA

Este es el valor mínimo que se mantendrá a lo largo de las horas de vida de la instalación. Esta depende de la distribución luminosa de la luminaria del flujo luminoso de las lámparas, la geometría de la instalación y de las propiedades de reflexión de la superficie de la calzada. Altos niveles son aceptables cuando ellos pueden ser económicamente justificados. El cálculo y medida de la iluminancia media de la superficie de la calzada debe realizarse conforme con la CIE 30.02.82.

Los valores calculados han de tener en cuenta el factor de mantenimiento de la lámpara de la luminaria. El factor de mantenimiento de la luminaria varía de acuerdo a los intervalos entre limpiezas, la cantidad de contaminación atmosférica y la calidad del Reflector de la lámpara y carcasa de la luminaria. Estos valores pueden ser establecidos por medidas de campo. Los factores de mantenimiento del flujo de lámpara varían según el tipo de lámpara y potencia. Estos valores normalmente se consiguen de los fabricantes de lámparas.

6.2 UNIFORMIDAD DE LA LUMINANCIA EN LA CALZADA U_o.

Este es el cociente entra la luminancia mínima de los puntos de la retícula y la luminancia media de la superficie de la calzada (debemos tomar nota que en los requerimientos dados en el apéndice A para NIVEL DE VISIBILIDAD, la relación de la luminancia mínima a la luminancia máxima es la que, por supuesto, se ha empleado) y esta medida se realizará de acuerdo a CIE 90.02.82. Estos valores dependen de los mismos factores que la L. Este criterio es importante, en cuanto al control de la visibilidad mínima sobre la calzada y también a efectos de confort.

6.3 INCREMENTO DE UMBRAL TI.

Esta es una medida de las pérdidas de visibilidad causada por el deslumbramiento perturbador procedente de las luminarias instaladas. La fórmula desde la que se calcula está basada sobre el incremento de porcentaje en la diferencia de luminancia necesaria para hacer el objeto visible en presencia de deslumbramiento cuando el objeto es justamente visible en la ausencia de deslumbramiento que es, cuando las luminarias están apantalladas desde el punto de vista del observador. El proceso matemático está dado en CIE 31-1976, y el cálculo está hecho para luminarias limpias equipadas con una lámpara emitiendo el flujo luminoso inicial.

El deslumbramiento perturbador resulta de la dispersión de la luz dentro del ojo, lo que reduce el contraste de la imagen sobre la retina. El efecto puede ser explicado por la superposición de una luminancia de velo uniforme sobre la escena, la cual es cuantificada como la luminancia de velo equivalente. La magnitud de éste depende de la iluminancia sobre el ojo del conductor procedente de la luminaria y de los ángulos con los cuales ellos están viendo. Mientras el grado de deslumbramiento perturbador aumenta con la luminancia equivalente el deslumbramiento decrece como una función de la luminancia media de calzada.

TI está calculado para las condiciones peores, que es cuando la luminaria está limpia y el flujo inicial de la lámpara.

6.4 UNIFORMIDAD LONGITUDINAL DE LUMINANCIA DE LA SUPERFICIE DE CALZADA UI.

Esta es la relación del mínimo al máximo de luminancia a lo largo de una línea o líneas paralelas a la circulación de la carretera. Estos cálculos y medidas de acuerdo con CIE 30.02.82 y estos valores son dependientes de los mismos factores que la L.

Este es el criterio principal relativo al confort y tiene como finalidad el prevenir las repetidas diferencias de alta y baja luminancia sobre una línea de tráfico de la calzada donde sea más pronunciada. Esto es solamente aplicable a emplear a una sección de calzada de longitud ininterrumpida.

6.5 RELACION ALREDEDOR DESLUMBRAMIENTO MOLESTO CONDICIONES EN CALZADA HUMEDA SR.

Una de las principales intenciones de la iluminación de calzadas es crear una superficie de calzada brillante contra la cual los objetos pueden ser vistos. No obstante, la parte superior de los objetos altos en la calzada y los objetos cerca del lado de la calzada, particularmente en secciones curvadas, son vistos contra los alrededores de la calzada. Así, la iluminación adecuada en los alrededores ayuda al motorista a percibir más del ambiente y llevar la velocidad adecuada al tiempo.

La función de la relación con los alrededores es para asegurar que la luz disipada a los alrededores es suficiente para que los objetos sean revelados. La luz es también un beneficio para los peatones donde más cerca está presente.

En situaciones donde los alrededores están ya iluminados el uso de la relación con los alrededores es innecesario.

La relación con los alrededores es la de la iluminancia media en bandas, de 5 m. De ancho, o menos si el espacio no lo permite, los cuales son adyacentes a los bordes de ambos lados de la calzada, a la iluminancia media en bordes adyacentes de la calzada de 5 m de ancho o la mitad del ancho de la misma, en las más pequeñas. Para dobles calzadas, ambas juntas son tratados como una calzada simple a menos que estén separados por más de 10 metros.

Deslumbramiento de molestia.

Ningún método completamente satisfactorio ha sido todavía inventado para cuantificar el deslumbramiento de molestia en conductores por carreteras. Antiguamente G, marca del control del deslumbramiento (CIE 31-1976) descrito en el apéndice B fue usado pero resultaron anomalías. La

evidencia del campo sugirió que las instalaciones diseñadas, teniendo en cuenta los límites del incremento umbral recomendado en la tabla 6.1 son generalmente aceptables como aspecto del deslumbramiento de molestia.

Los brillos de los alrededores, tal como los edificios iluminados, tienden a mitigar el deslumbramiento de molestia, pero como la iluminación de los edificios es variable y pueden estar apagados durante la noche, no es factible aceptar esto en el diseño de iluminación de calzadas.

Condiciones de calzadas mojadas.

Cuando la superficie de la calzada está mojada tiende a portarse más próxima a reflector especular que a uno difuso. Las partes más brillantes de la calzada disminuyen en área y aumentan en luminancia, y el contrario es cierto para las áreas más oscuras.

El resultado es que la uniformidad de luminancias está severamente degradada y la visibilidad en una gran proporción de la calzada está adversamente afectada.

En países donde la calzada está mojada en una proporción considerable de veces, una distribución de luz deberá ser seleccionada que minimiza este efecto perjudicial, la CIE 47-1979, da detalles para calcular U_0 para condiciones de humedad. En adición se debe de dar la consideración, donde sea posible, para la selección de materiales permeables para la superficie de la calzada, los cuales pueden ser también beneficiosos.

U_0 en condiciones húmedo debe ser más elevado de $0' 15$ para la geometría, tabla de reflectancia W , y luminaria seleccionada. En adicción a esto, el criterio para la clase apropiada de iluminación en condiciones secas de la tabla 5.1 debe ser satisfecho.

Recomendaciones para la guía visual directa.

No ha sido ideado ningún método para cuantificar la guía visual directa (Ver cláusula 4.7) pero hay ciertas prácticas consideraciones que son útiles.

A veces el diseño de luz directa desde las luminarias de iluminación de calzada puede ser erróneo. Esto puede ser evitado en el estado de diseño considerando el diseño en perspectiva, es decir, como el alineamiento y posicionamiento de las luminarias aparece el usuario de la calzada.

La guía visual directa puede ser enfatizada cambiando a una fuente de luz de diferente color en cruces, glorietas, etc. El cambio debe ser consistente en un área e intencional.

7. REQUISITOS PARA TRÁFICO MOTORIZADO-CONCEPTO DE NIVEL DE VISIBILIDAD.

La visibilidad de un objeto depende de varios factores:

- El contraste de la luminancia de la superficie del objeto con la luminancia de fondo.
- La adaptación relativa del ojo a la del objeto.
- La magnitud del deslumbramiento de incapacidad.
- La adaptación transitoria (reducción del contraste equivalente debido a la readaptación del fondo de una luminaria a otra) como resultado de la adaptación del ojo.
- La complejidad visual del fondo y los movimientos dinámicos.
- El color, el tamaño y la forma del objeto.
- La edad y las características visuales del motorista.

Se ha intentado caracterizar estos factores numéricamente y combinarlos en una sola cifra que se puede utilizar como medición de la visibilidad. El modelo de visibilidad tratado en este documento se basa en la siguiente fórmula:

$$VL = \frac{\Delta L_{\text{real}}}{\Delta L_{\text{umbral}}}$$

Donde:

VL es el nivel de visibilidad. No tiene dimensiones: es una proporción para indicar en qué medida el contraste del objeto está por encima del contraste del umbral.

ΔL_{real} es la diferencia real en luminancia entre el objeto y su fondo.

ΔL_{umbral} es la diferencia de luminancia necesaria entre un objeto de un determinado tamaño angular y su fondo, para que el objeto sea visible (es decir, en el umbral).

La primera ventaja explícita para usar el concepto del Nivel de Visibilidad es que permite la optimización del uso de la energía.

7.1 VISIBILIDAD OBJETIVO (STV) = (VPO)

La visibilidad del Pequeño Objeto (STV) = (VPO) en el nivel de visibilidad se calcula según el modelo de visibilidad descrito en (Adrián, 1989). Para calcular el nivel de visibilidad, es necesario especificar una tarea y un observador. Aunque las tareas visuales generales de la conducción se pueden definir de forma concisa y exacta, las tareas concretas de la conducción varían en gran medida y están en continuo cambio. El nivel de visibilidad de este documento está basado en la detección de un “pequeño objeto”; se trata de un objeto cuadrado y plano de 0,18 m de lado con una reflectancia difusa del 20%. El objeto es perpendicular a la superficie de la calzada y siempre se localiza a una distancia fija (83 m) por delante del observador, siendo la línea de visión del observador al objeto paralela a la línea central de la calzada. Esta convención mantiene constante tanto el tamaño del objeto como la geometría del objeto-observador. La altura del observador, su edad y la línea de visión del mismo al centro del objeto son también constantes (consultar el Apéndice A para encontrar más detalles).

Si se selecciona una reflectancia de cero para el objeto, como caso especial, el lugar de la calzada donde tiene lugar la visibilidad mínima del objeto será aquel punto en el que la iluminancia de la superficie de la carretera alcance su valor mínimo. Este principio proporcionó la base original del “Concepto de Luminancia” tratado en el apartado 4.7. Si se selecciona una reflectancia mayor que cero para el objeto (caso general), el lugar de la calzada donde tendrá lugar la mínima visibilidad del objeto será donde el contraste entre la luminancia del objeto y su fondo tenga su valor mínimo. Los factores de control son:

- Luminancias de partes de la calzada que proporcionan un fondo al objeto.
- Luminancia del rostro del objeto visto por el observador.
- Adaptación visual del observador.
- Limitación del deslumbramiento, molesto y perturbador.
- Guía visual

Actualmente, se está intentando llegar a un acuerdo internacional sobre la elección de los parámetros para calcular la (STV) = (VPO), particularmente en función de la edad del observador, de la forma del objeto, su reflectancia o rango de reflectancias, así como la parte de la superficie de la calzada que se deberá considerar como fondo para el objeto. Asimismo, queda por decidir si la (STV) = (VPO) mínima sobre la superficie de la calzada es el método operativo, o si la media aritmética o la media ponderada resultan más relevantes. Se están realizando experimentos puntuales para resolver estos aspectos y para encontrar la relación entre la (STV) = (VPO) y los accidentes.

Hasta que exista más experiencia registrada de aplicación de (STV) = (VPO) en el campo, no es posible realizar recomendaciones no cualificadas sobre su uso. No obstante, el uso de la (STV) = (VPO) se recomienda en la revisión del borrador de The American Standard Practice for Road Lighting (ANSI/IES, 1990) y se está trabajando firmemente para obtener experiencia en su uso. Debido a su potencial para ahorrar energía y costes, queda descrito en este documento para permitir que otros

países lo adopten o exploren las posibilidades del método, si así lo desean. Los valores de diseño sugeridos aparecen en el Apéndice A.

8. ILUMINACION DE ZONAS CONFLICTIVAS

Las áreas conflictivas son aquéllas en las que las circulaciones de vehículos se cruzan o transcurren en áreas frecuentadas por peatones, ciclistas y otros usuarios viarios, o cuando la carretera existente está conectada a un tramo con geometría subestándar, tales como un reducido número de carriles o un carril o carretera con anchura reducida. Su existencia da como resultado un potencial aumentado para las colisiones entre los vehículos, entre vehículos y peatones, ciclistas u otros usuarios viarios o entre vehículos y objetos fijos. .

El alumbrado debería revelar la existencia del área conflictiva, la posición del encintado de la acera y las marcas de la calzada, las direcciones de la misma, la presencia de peatones, otros usuarios viarios y obstrucciones y el movimiento de los vehículos en proximidad al área conflictiva. Cuando, de lo contrario, no exista iluminación en la calzada que se dirige o abandona el área conflictiva, la iluminación, según se recomienda en las Tablas 8.1 y 8.2, se debería instalar a una distancia lo suficientemente grande para proporcionar aproximadamente 5 segundos de distancia de conducción a la velocidad normalizada.

Para las áreas conflictivas, la luminancia es el criterio de diseño recomendado. No obstante, donde las distancias de visión sean cortas y otros factores impidan el uso de los criterios de luminancia, se puede utilizar la iluminancia en una parte del área conflictiva, o en todo el área si el criterio de luminancia no se puede aplicar a toda el área.

Dondequiera que se utilice la luminancia como criterio, la Clase del alumbrado en el área conflictiva debería ser un nivel más alto que la de la calzada o calzadas que van a dar al área conflictiva (por ejemplo, M2 en lugar de M3). Esto no será posible donde las carreteras de entrada se iluminen con la Clase M1. En este caso, el área conflictiva debería iluminarse también con la Clase M 1.

Cuando la Iluminancia se utilice como criterio, la iluminancia de la superficie de la calzada en todo el área conflictiva no debería ser menor que la iluminancia proporcionada en cualquiera de las carreteras que se dirigen al área conflictiva. Esta necesidad se verá satisfecha siguiendo las recomendaciones de la Tabla 8.1. En la columna Clase de Alumbrado, la letra C denota Área conflictiva y el número corresponde a la Clase de Alumbrado, de la tabla 5.1, de la carretera más importante que se dirige hacia el área conflictiva (por ejemplo, si la carretera más importante que se dirige hacia el área conflictiva es M4, el área conflictiva debería iluminarse con C4 estándar, o en determinados casos (indicados en la Tabla 8.2) con la siguiente categoría superior; es decir, C3. E es la Iluminancia media sobre la superficie utilizada y U_0 (E), la uniformidad de la iluminancia, es la Iluminancia mínima sobre la carretera dividida por E. Aquellas aceras que no estén iluminadas por separado de acuerdo con una de las Clases P1 y P4 de la tabla 9.2, debería iluminarse al menos a la mitad del nivel proporcionado en la calzada.

A menudo no resulta práctico usar TI para la cuantificación del deslumbramiento perturbador, porque los diseños no estándar usados en las áreas de conflicto dificultan su cálculo, y porque el punto de vista cambiante del conductor hace que la luminancia de adaptación sea incierta. En estas circunstancias, se recomienda restringir el deslumbramiento limitando la intensidad a 30 cd/klm a 80o de elevación y a 10 cd/klm a 90° a ángulos de azimut en los que las luminarias son vistas por los motoristas; los ángulos de elevación se miden cuando las luminarias están montadas en la posición en la que se van a utilizar.

Tabla 8.1 Necesidades de alumbrado para áreas conflictivas

| CLASE DE ALUMBRADO | E (Ix) sobre toda la superficie utilizada > Mínima mantenida | U _o (E) |
|--------------------|--|--------------------|
| CO | 50 | 0,40 |
| C1 | 30 | 0,40 |
| C2 | 20 | 0,40 |
| C3 | 15 | 0,40 |
| C4 | 10 | 0,40 |
| C5 | 7,5 | 0,40 |

La Tabla 8.2 ofrece ejemplos de la aplicación de la Tabla 8.1 en áreas conflictivas típicas. En esta tabla, la letra que va entre paréntesis es el número de clase; de este modo, por ejemplo C(N) = M(N-1) significaría que la clase del área conflictiva es C2, si la carretera más importante que se dirige hacia el área en cuestión es M3.

Tabla 8.2 Ejemplos de aplicación de las Clases de Alumbrado en áreas conflictivas donde la luminancia no es aplicable

| AREA CONFLICTIVA | ILUMINANCIA CLASE ALUMBRADO |
|--|------------------------------|
| Subterráneos | C(N) = M(N) |
| Confluencias, desvíos, rampas, áreas con Badenes, áreas con anchura de carril restringida. | C(N) = M(N-1) |
| Pasos a nivel: Simples Complejos | C(N) = M(N) C(N) = M(N-1) |
| Rotondas sin señales: Complejas o grandes Complejidad media Simples o pequeñas | C1 C2 C3 |
| Áreas de atascos: Complejas o grandes Complejidad media Pequeñas o simples | C1 C3 C5 |

9. ILUMINACION DE CALZADAS PEATONALES

La tarea visual y las necesidades de los peatones difieren de las de los conductores en muchos aspectos. La velocidad del movimiento es menor y los objetos que están próximos al peatón son más importantes que los que están distanciados. El diseño de la superficie y la textura de los objetos de la calzada y de la acera son importantes para el peatón, pero menos para el motorista, para el cual predomina la visión de la silueta. Estas diferencias indican que el criterio de alumbrado que satisface las necesidades del motorista, puede no satisfacer las del peatón, y viceversa.

Las ventajas de un alumbrado de buena calidad en calles residenciales están resumidas en la publicación CIE 92-1992. Además de mejorar el nivel de amenidad general, un buen alumbrado disuade de efectuar delitos contra la persona y la propiedad, facilita la detección del delito, e imparte

un mayor sentido de seguridad en una vecindad. El alumbrado residencial se suele instalar o mejorar, por tanto, como medida contra el delito y está asumiendo una mayor importancia en este papel, particularmente en las áreas urbanas.

9.1 ESTUDIO DE CRIMEN E ILUMINACION

La mayoría de los estudios de delito e iluminación se han realizado midiendo los índices de delitos antes y después de mejorar el alumbrado, o entrevistando a los residentes locales para registrar su opinión sobre la eficacia de la mejora en el alumbrado. Estos estudios se han registrado en USA (Tien, 1979), UK (Painter, 1989, 1990), Japón (Informe núm. 4 1989) Y Francia (J-C Mariner, 1983). No todos ellos proporcionan datos que estén basados en un estudio profundo, pero tomados como totalidad sugieren que un buen alumbrado puede reducir el número de actos delictivos y de acoso. Un alumbrado instalado o mejorado recientemente puede “desplazar” el delito a las áreas adyacentes. Esto se detectó en un estudio realizado en el Reino Unido (Lloyd and Wilson, 1989) pero el índice de actos delictivos global se redujo, lo que quedó confirmado en un estudio más reciente llevado a cabo por Schreuder (Lux Europa, 1993).

Estos estudios también indican que el miedo a estos actos delictivos, que puede ser considerado tan deletéreo como el propio delito, se ve reducido por un buen alumbrado. Este miedo tiene un efecto adverso en la actitud de un vecindario e impide a los residentes salir de sus casas por la noche. No sólo esto ha aumentado la sensación de aislamiento de los residentes sino que también proporciona mayores oportunidades para los delincuentes porque hay menos gente que les observe o les detenga,

9.2 ACCIDENTES EN CARRETERAS DE ZONAS RESIDENCIALES

CIE 93 1992 indica que la provisión de alumbrado en autopistas y rutas arteriales con estándares reconocidos reducirá el número y la gravedad de los accidentes nocturnos. Sin embargo existe poca información sobre la contribución que el alumbrado puede hacer a la reducción de los accidentes en horas nocturnas en carreteras locales o residenciales. Los accidentes en los que los peatones se ven involucrados constituyen un alto porcentaje de todos los accidentes de carretera, especialmente durante las horas nocturnas y crepusculares. Muchos de ellos tienen lugar en estaciones de tren y en paradas de autobús. No obstante un número significativo de accidentes por la tarde y noche suele tener lugar en zonas residenciales.

9.3 CRITERIO DE CALIDAD

El alumbrado de calzadas debería permitir que los peatones discernieran los obstáculos y otros peligros en su trayecto y que fueran conscientes de los movimientos de otros peatones con los que circulan agradablemente o de lo contrario que puedan estar en estrecha proximidad. Por ello, el alumbrado en las superficies horizontales y verticales, así como el control del deslumbramiento, son importantes.

9.3.1 Iluminación de superficies horizontales

Para asegurar que el peatón pueda moverse por las superficies de la calzada y de la acera con total seguridad, se debe adecuar la iluminancia horizontal, EH.

Se mide en el nivel de tierra en términos de valores medios y mínimos, y se aplica a toda la superficie utilizada, que generalmente incluye las superficies de la calzada y de la acera.

9.3.2 Iluminación de superficies verticales

Una iluminación adecuada de las superficies verticales es una necesidad para el reconocimiento facial y para permitir anticiparse a un acto de agresión. La cuantificación de esta iluminación presenta una dificultad debido a la multiplicidad de planos en cada punto de medida que se tiene que tomar en cuenta. Se ha intentado solventar este problema considerando la iluminancia en una mitad de cilindro

vertical infinitesimal situada a la altura de la cabeza (1,5m). Esta medida, la iluminancia sernicilíndrica, Esc, se ha presentado en la publicación CIE 92-1992, como un anexo a la iluminancia horizontal, pero ha obtenido sólo una aceptación limitada puesto que presenta dificultades en su aplicación. Asimismo, para su medición, se requiere una Especial adaptación para el montaje de la célula fotoeléctrica que se usa para medir la iluminancia en los planos. Su uso, por tanto, se recomienda en una base de prueba, como se menciona en la introducción.

9.3.3 Control del deslumbramiento

El control del deslumbramiento molesto y perturbador no resulta tan importante como para el motorista porque la velocidad del movimiento es bastante inferior, ofreciendo un tiempo de reacción mayor. No se ha llegado a ningún acuerdo en cuanto a un método de cuantificación del deslumbramiento en el ámbito internacional, pero existen actualmente varios métodos en uso sobre una base nacional. Detalles sobre estos métodos se ofrecen en el Apéndice C, y otros métodos adicionales aparecen en la publicación CIE 92-192. Además de lo anterior, es necesario considerar otros aspectos determinados del alumbrado. Generalmente, la luz por encima del plano horizontal deberá reducirse al mínimo, puesto que puede derrochar luz, causar matices brillando a través de las ventanas de los dormitorios y contribuir al brillo del cielo. Consultar el capítulo 10 para obtener detalles sobre la apariencia que son de necesaria consideración.

9.3.4 Elección de la fuente de luz

Las fuentes de luz monocromáticas se deberían evitar para áreas en las que el riesgo al delito sea alto, que sean sensibles al entorno o donde predominen las actividades de los peatones.

9.4 NIVELES DE ILUMINACION EN TRÁFICO PEATONAL

Existen siete clases de alumbrado, P1 a P7, que se enumeran en la Tabla 9.1. P1 se utiliza para las áreas de prestigio donde se requiere un alto nivel de iluminación para producir un ambiente atractivo. Las seis clases restantes se gradúan de acuerdo con el uso realizado por los peatones y por la necesidad de preservar el carácter del entorno. Las clases P5, P6 Y P7 sólo se deberán utilizar donde el riesgo del delito sea insignificante. Donde sea probable que el riesgo de delito sea alto., se deberá considerar la elección de una clase que sea un nivel, en casos graves, dos niveles más altos que la clase que se debería elegir en ausencia de riesgo de delitos (por ejemplo, P4 o P3 en lugar de P5). Estas recomendaciones también se aplican a aquellas calzadas que son utilizadas por ciclistas u otro tráfico no motorizado. La Tabla 9.2 ofrece las necesidades asociadas, para las que se aplican las clases P1 a P6 a toda la superficie utilizada, es decir, la superficie de la acera, si hubiera, y la calzada. Para la clase P7, es esencial que las partes brillantes de la luminaria estén visibles desde la localización de la luminaria más próxima, y preferiblemente más allá aún, para proporcionar una guía visual eficaz.

Tabla 9.1 Clases de alumbrado para diferentes tipos de calzada en áreas peatonales.

| DESCRIPCION DE LA CALZADA | CLASE DE ALUMBRADO |
|---|---------------------------|
| Calzadas de alto prestigio. | P1 |
| Uso nocturno intenso por peatones o Por ciclistas. | P2 |
| Uso nocturno moderado por ciclistas O por peatones. | P3 |
| Uso nocturno menor por ciclistas o Por peatones únicamente asociados con | P4 |

| | |
|---|----|
| propiedades adyacentes. | |
| Uso nocturno menor por ciclistas o Por peatones únicamente asociados con Propiedades adyacentes Importante preservar el carácter arquitectónico del entorno. | P5 |
| Uso nocturno muy reducido por ciclistas o Por peatones únicamente asociados con Propiedades adyacentes Importante preservar el carácter arquitectónico del entorno. | P6 |
| Calzadas donde se requiere solo la guía Visual proporcionada por la luz directa De las luminarias | P7 |

Tabla 9.2 Necesidades de alumbrado para tráfico peatonal

| CLASE DE ALUMBRADO | ILUMINANCIA HORIZONTAL (I_x) EN TODA LA SUPERFICIE UTILIZADA MANTENIDA | |
|--------------------|---|-----------------------------|
| | MEDIA Subapartado 9.3.1 | MINIMA Subapartado 9.3.1 |
| P1 | 20 | 7.5 |
| P2 | 10 | 3 |
| P3 | 7.5 | 1.5 |
| P4 | 5 | 1 |
| P5 | 3 | 0.6 |
| P6 | 1.5 | 0.2 |
| P7 | No aplicable | No aplicable |

10. ASPECTOS Y APARIENCIA MEDIOAMBIENTAL

El diseño y la colocación de los elementos viarios pueden aportar una gran diferencia al aspecto de la calle, tanto de día como de noche.

Se debería tomar en consideración que el aspecto de la instalación de alumbrado durante el día está afectado por:

- la altura de las columnas de iluminación en relación con los edificios y árboles colindantes
- localización de las columnas de iluminación con respecto a las vistas del valor escénico: la obstrucción deberá reducirse todo lo que sea posible.
- el diseño de los elementos de soporte
- la complejidad de la disposición del alumbrado
- el diseño de las luminarias

En áreas que puedan afectar al entorno medioambiental, se optará por el uso de una fuente de luz que permita la discriminación de colores.

La luz por encima del plano horizontal se deberá reducir al mínimo puesto que contribuye a la contaminación por la luz, lo que aumenta el brillo del cielo.

APENDICE A - NIVEL DE VISIBILIDAD

La Tabla A 1 proporciona las necesidades de iluminación para la clasificación de calzadas M descrita en la tabla 5,1 cuando se emplea el Concepto de (STV) = (UPO) (Visibilidad del Pequeño Objeto).

Tabla A1 Necesidades de iluminación para tráfico motorizado basadas en el concepto de visibilidad.

| CLASE DE ALUMBRADO | NIVEL DE VISIBILIDAD Mínimo Mantenido | L (cd. m⁻²) Mínima Mantenido | L_{min} / I_{max} Mínima Mantenido | TI (%) Inicial |
|---------------------------|--|--|---|---------------------------------|
| M1 | 7.5 | 1.0 | 0.2 | 10 |
| M2 | 7.0 | 1.0 | 0.2 | 10 |
| M3 | 6.0 | 0.7 | 0.2 | 10 |
| M4 | 5.5 | 0.5 | 0.2 | 10 |
| M5 | 5.0 | 0.5 | 0.2 | 10 |

Además del nivel de visibilidad, se especifican los siguientes criterios para que todos los aspectos del estándar de alumbrado queden controlados:

Luminancia media de la superficie de la calzada, L, para disminuir el Deslumbramiento procedente de los faros a un nivel aceptable. Ver apartados 4.2 y 4.3

La diversidad de luminancia de la superficie de la calzada, para asegurar que la adaptación a la transición sea insignificante y que la apariencia de la calzada sea aceptable.

El incremento del umbral para controlar el deslumbramiento perturbador. El efecto de este deslumbramiento está incluido en los cálculos del nivel de visibilidad.

(d) Porcentaje con los alrededores (ver apartado 6.5)

(e) Guía visual (ver apartado 4.7)

APENDICE B - CONTROL DE DESLUMBRAMIENTO MOLESTO G

Esta es una escala de G (deslumbramiento) que va desde 1 a 9 y que indica la impresión subjetiva de la limitación del deslumbramiento molesto experimentado desde un conjunto de luminarias. 1 implica que la luminaria es “insoportable”, 3 es “molesta”, 5 “inadmisible”, 7 es “satisfactoria” y 9 es “imperceptible”. Se ha detectado que la impresión de deslumbramiento es dependiente de varias cantidades fotométricas y geométricas y, con esta escala particular, se aplica la siguiente relación empírica (CIE 31-1976):

$$G = 13,84 - 3,31 \log I_{80} + 1,3(\log I_{80} / I_{88})0,5 - 0,08 \log I_{80}/I_{88} + 1,29 \log F + 0,97 L + 4,41 \log h' - 1,46 \log p$$

Donde:

G es la Marca de Control de Deslumbramiento

I 80 es la intensidad absoluta (cd) a un ángulo de 800 con la vertical descendente, en un plano vertical paralelo al eje de la calzada.

I 80 / I 88 es la proporción de las intensidades luminosas a 800 y 880 hacia la vertical descendente, en un plano vertical paralelo al eje de la calzada.

F es el área iluminada proyectada ortogonalmente de la luminaria en una dirección de 76º a la vertical descendente, en un plano paralelo a la calzada.

L es la luminancia media de la superficie de la calzada (cd.m⁻²)

h' es la distancia vertical (m) entre el nivel del ojo y la luminaria

p es el número de luminarias por kilómetro.

La fórmula para G es válida para los siguientes rangos de valores:

50 < I 80 < 700 (cd)

1 < I 89 / I 88 < 50

0,007 < F < 0,4 (m²)

0,3 < L < 7 (cd.m⁻²)

5 < h' < 20 (m)

20 < p < 100

Número de filas de luminarias = 1 ó 2

APENDICE C - METODOS NACIONALES DE CONTROL DE DESLUMBRAMIENTO EN AREAS RESIDENCIALES

C1 METODO NORDICO

Evaluación del deslumbramiento molesto desde la fórmula del grado de deslumbramiento molesto (DGR):

$$\text{DGR} = \text{valor máximo de } \frac{I}{\sqrt{A}}$$

Donde:

I es la intensidad luminosa de la luminaria (cd)

A es el área de emisión de luz de la luminaria (m²)

Todas las superficies están incluidas en el Área A en caso de que no existan partes de la fuente de luz visibles directamente o como imágenes rotas. L se debería evaluar para una luminaria limpia con una lámpara que emita un flujo luminoso inicial.

El máximo DGR se obtendrá para las direcciones entre 85º y 90º hacia la vertical descendente a cualquier ángulo del azimut.

Los valores límites del DGR son 500 y 1000 para los alrededores oscuros y claros, respectivamente. .

C2 METODO INGLES

Las luminarias que emitan 3,5 klm o más en el hemisferio inferior deberían tener intensidades a 800 y 900 a la vertical descendente menores que 160 cd/klm y 80 cd/klm, respectivamente, en cualquier ángulo del azimut.

No existen límites de intensidad para las luminarias que emitan menos de 3,5 klm en el hemisferio inferior.

Cuando el alumbrado tenga un fin ornamental o decorativo, lo que normalmente se considera deslumbramiento se puede aceptar a veces como destellos. En estas circunstancias, no resulta apropiado aplicar las restricciones de deslumbramiento a la luminaria; su conveniencia necesita ser juzgada sobre una base subjetiva.

REFERENCIAS

Adrian, W: Visibility of targets: model for calculation, *Lighting Research and technology* 21/4, 181-188, 1989.

Adrian W, Eberbach, K: Zur Frage der psychologischen Blendung in der Strassenbeleuchtung; *Lichttechnik* 17111, 137A-142A, 1965.

Adrian W, Schreuder, DA: A simple method for the appraisal of glare in street lighting. *Lighting Research and Technology* 2/2, 61-63, 1970.

American National Standard Practice for Roadway Lighting: Proposed ANSI/IES RP-8-1990, 1990

Christie, AW, Fisher, AJ: The effect of glare from street lighting lanterns on the vision of drivers of different ages. *Trans Illum Soc (London)* 31, 93-108, 1986.

Commission Internationale de l'Eclairage: Recommendations for the lighting of roads for motorized traffic, Publication CIE 12.2-1977.

Commission Internationale de l'Eclairage: An analytical model for describing the influence of lighting parameters upon visual performance. 2nd edition Vol. 2. Technical foundations. Publication CIE 19.21-1981.

Commission Internationale de l'Eclairage: An analytical model for describing the influence of lighting parameters upon visual performance. 2nd edition Vol. 2. Summary and application guidelines, Publication GIE 19.22-1981.

Commission Internationale de l'Eclairage: Calculation and measurement of illuminance in road lighting. Publication GIE 30.2-1982.

Commission Internationale de l'Eclairage: Glare and uniformity in road lighting installations. Publication CIE 31-1976.

J Commission Internationale de l'Eclairage: Road lighting for wet conditions. Publication GJE 47-1979.

Commission Internationale de l'Eclairage: Guide to the lighting in urban areas. Publication GIE 92-1992.

Commission Internationale de l'Eclairage: Road lighting as an accident countermeasure. Publication GIE 93-1992.

Commission Internationale de l'Eclairage: Fundamentals of the visual task of night driving. Publication GIE 100-1992.

Comwall, PR: Appraisals of traffic route lighting installations. *Lighting Research and Technology* 5/1, 10-16, 1973.

De Boer, JE: Fundamental experiments of visibility and admissible glare in road lighting. *CJE _ Stockholm*, 2, 13, 1951.

De Boer, JE, KNUSDEN, B: The pattern of luminance in public lighting, CIE Vienna, 1963.

De Boer, JE, Schreuder DA: Glare as a criterion for quality in street lighting. *Trans Illum Soc (London)* 32/2, 117-135, 1967.

de Boer, JB: Public lighting, Philips Technical Library, Deventer- Antwerpen, Belgium, 1967.

Dunbar, C: Necessary values of brightness contrast in artificially lighted areas. *Trans Illum Soc (London)* 3, 187-194, 1938.

Fisher, AJ: Visibility of objects against dark backgrounds with street and vehicle lighting. Australian Road Research Board. 1968.

Harris, J, Christie MA: The revealing power of street lighting installations and its calculation. *Trans Illum Soc (London)* 16, 120-128, 1951.

Hentschel, HJ: Physiological appraisal of the revealing power of street lighting installations for large composite objects. *Lighting Research and Technology* 3; 268-273, 1971.

Holladay, LL: Action of a light source in the field of view in lowering visibility. *JOSA* 14, 1-15, 1927.

Hopkinson, RG: Discomfort glare in lighted streets. *Trans Illum Soc (London)* 5, 1-29, 1940.

- Keck, ME, Stark, RE: Evaluation of visibility models in the roadway situation, CIE Proceedings Venice Publication GIE 71-1987, 282-285.
- Lecocq, J: Visibility levels in outdoor lighting. Adrian model applied to spherical cap targets. CIE Proceedings Melbourne ½, Publication GIE 91-1991, 48-51.
- Le grand, Y: Light, colour and vision. 2nd. Edition. Chapman and Hall, London, 1957.
- Lloyd, R, Wilson, D: Inner city street lighting and its effect upon crime, ILE Conference, Boumemouth, 1989.
- Marinier J-C: Public lighting reduces mugging. Lux 123, 38-40, 1983.
- Ménard, J, Cariou, J: Caractérisation d'une installation d'éclairage public á partir du contraste d'une cible normalisée. Lux 168, 20-22, 1992.
- Moon, P: The scientific basis of illuminating engineering, Dover, New York, 1961.
- Narisada, K: Influence of not-uniformity in road surface luminance of public lighting installations upon perception of objects on the road surface by car drivers. CIE Proceedings Barcelona, Publication GIE 21-1971 .
- J Painter, K: Lighting and crimer prevention: The Edmonton project, Middlesex Polytechnic, Centie for Criminology, 1988.
- Painter, K: Lighting and crimer prevention for community safety: The Tower Hamlets study, First report, London, Middlesex Polytechnic, Centre for Criminology, 1989.
- Report No. 4 of the Committee on the Improvement of Street Lighting: Kansai Regional Brach of the Illuminating Engineering Institute of Japan, 1989.
- Schreuder, DA: The relation between lighting accidents and crime in urban streets. Lux Europa 1, 117-123, 1993.
- Tien, J, O'Donnel, VF, Barnett, A, Mirchandani, PB: Street lighting projects. National evaluation program, Phase 1 Report, Washington DC: National Institute of Law Enforcement and Criminal Justice, 1979.
- Waldram, JM: The revealing power of street lighting installations. Trans Illum Soc. (London) 3, 173, 1938.
- VValthert, RVV: Zuer Bewertung der Leuchtdichtevertéilung beleuchteter Strassen (The appraisai of the luminance distribution of lighted roads). University of Karlsruhe (Thesis), 1973.

A4 Procedimiento para determinar el nivel de iluminación del sistema de alumbrado público

Objetivo general de la prueba.

Medir y determinar el nivel de iluminación que existe actualmente en el Municipio de San Salvador, producido por el sistema de alumbrado público de dicho municipio.

Objetivos específicos de la prueba.

Medir el nivel de iluminación actual, en las calles, avenidas y aceras, que es producido por el sistema de alumbrado público del Municipio de San Salvador.

Determinar el nivel real de iluminación que existe en las calles, avenidas y aceras producido por el sistema de alumbrado público del Municipio de San Salvador.

Verificar el flujo vehicular y peatonal en horas nocturnas en el Municipio de San Salvador.

Alcances de la prueba.

Se determinará el nivel real de iluminación que es producido por el sistema de alumbrado público, actual que posee la AMSS.

Se establecerá las condiciones y parámetros de funcionalidad actuales del sistema de alumbrado público, que posee la AMSS.

Determinar el flujo vehicular y peatonal que transita en horas nocturnas por las calles, avenidas y aceras del Municipio de San Salvador.

Limitaciones de la prueba.

Se utiliza una muestra representativa del actual sistema de alumbrado público que existe en el Municipio de San Salvador. El tamaño de la muestra equivale a 500 puntos de luz.

Se medirá únicamente puntos de luz que se encuentren instalados en el sistema de alumbrado público que posee actualmente la AMSS.

Las pruebas se realizarán en 6 días diferentes. Los resultados serán mostrados como datos estadísticos.

Instrumento de medición.

Luxo metro

Tiempo para realizar cada medición a cada punto de luz.

30 minutos aproximados

Procedimiento.

Los datos o variables de interés durante la prueba son:

Distribución de los puntos de luz, sobre las calles y avenidas.

Altura del bombillo hasta el nivel del suelo

Ancho de la calle o avenida, que ilumina el punto de luz.

Distancia entre los puntos de luz.

Se medirá la eficiencia lumínica (según procedimientos internacionales) de cada punto de luz previamente seleccionado, en 12 puntos diferentes. Es decir 8 puntos corresponderán al paso vehicular y 4 al paso peatonal.

Los datos obtenidos serán tabulados en una matriz, que permitirá determinar la Iluminación (E) total, máxima, mínima, el coeficiente de uniformidad y el flujo luminoso útil (Φ_n).

Los resultados obtenidos serán comparados con los requerimientos mínimos y máximos de inhumación exterior.

A5 Datos técnicos de balastos de doble potencia



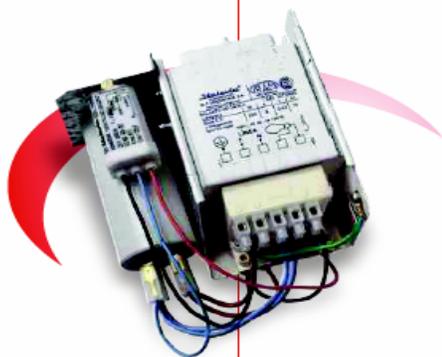
BALASTOS PARA LAMPARAS DE
SODIO A ALTA PRESION

BALLAST FOR
HIGH PRESSURE SODIUM LAMPS

220V 50Hz
70-600W

Para uso interior
Doble nivel de potencia

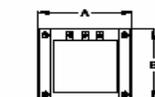
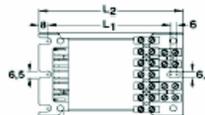
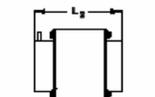
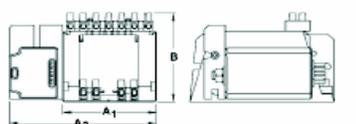
For built-in use
B₂-Power system



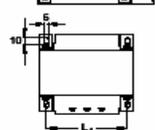
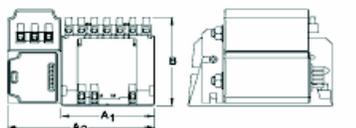
Según normas / According
IEC 60922 / IEC 60923
IEC 61347-1 / IEC 61347-2-9

Formato 1 / Format 1

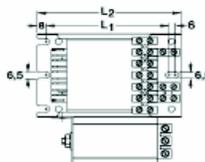
Formato 2 / Format 2



MODELO CON IGNITOR
TRANSFORMADOR DE IMPULSOS
With pulse-transformer ignitor



MODELO CON IGNITOR
DE TIPO INDEPENDIENTE
With superimposed ignitor



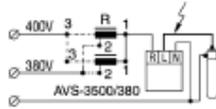
| Codigo Code | Potencia Power W | Lámpara Lamp | | Línea Supply | | Δt K | T_w °C | λ | Formato Format | Dimensiones (mm) Dimensions | | | | | Peso Weight Kg | Esquema conexión n° Circuit diagr. n° |
|----------------|------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------|-------------|-----------|-------------------|--------------------------------|----------------|-----|----------------|----------------|----------------------|--|
| | | Nivel máximo level A | Nivel reducido level A | Nivel máximo level W | Nivel reducido level W | | | | | A ₁ | A ₂ | B | L ₁ | L ₂ | | |
| 1389200 | 70 | 0,98 | 0,75 | 85 | 50 | 75 | 130 | 0,36 | 1 | 62 | 120 | 52 | 85 | 106 | 2,00 | 22 |
| 1389300 | 100 | 1,20 | 0,92 | 116 | 70 | 75 | 130 | 0,44 | 1 | 62 | 120 | 52 | 105 | 127 | 2,10 | 22 |
| 1389500 | 150 | 1,80 | 1,39 | 172 | 100 | 75 | 130 | 0,41 | 1 | 87 | 145 | 73 | 96 | 115 | 2,90 | 22 |
| 1389600 | 250 | 3,00 | 2,35 | 278 | 165 | 80 | 130 | 0,42 | 1 | 87 | 145 | 73 | 126 | 145 | 3,90 | 22 |
| 1389700 | 400 | 4,45 | 3,48 | 438 | 260 | 80 | 130 | 0,45 | 1 | 87 | 145 | 73 | 146 | 165 | 5,20 | 22 |
| 1389800 | 600 | 6,20 | 4,96 | 645 | 385 | 80 | 130 | 0,51 | 2 | 122 | * | 101 | 99 | 145 | 7,90 | 22 |

- Ballasts para incorporar. Uso interior.
- Impregnados al vacío en resina poliéster.
- Con conexión por tornillo:
• 2,5 mm² para 70 y 100 W
• 4 mm² para 150, 250 y 400 W.

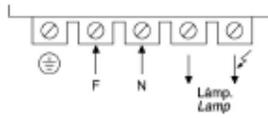
- Ballasts for built-in use.
- Vacuum impregnated in polyester resin.
- With screw connection:
• 2,5 mm² for 70 and 100 W
• 4 mm² for 150, 250 and 400 W.

* Bodega de acuerdo a requerimiento.

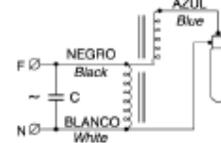
04/2004



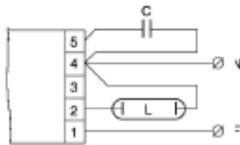
16



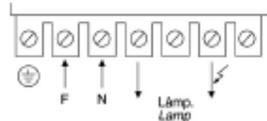
17



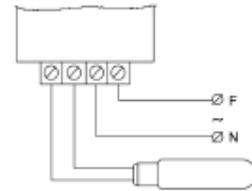
18



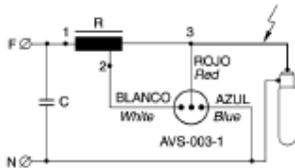
19



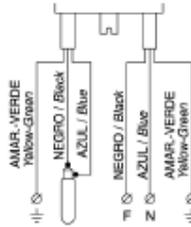
20



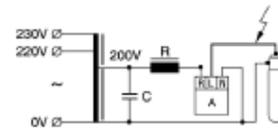
21



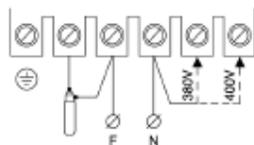
22



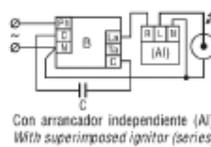
23



24

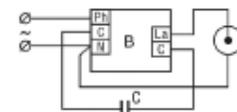


25



Con arancador independiente (AI)
With superimposed ignitar (series)

26



27

Importante: Sobre todos estos esquemas siempre prevalece el esquema marcado en la reactancia
Important: Between all these diagrams, it will always prevail the diagram shown on the ballast.



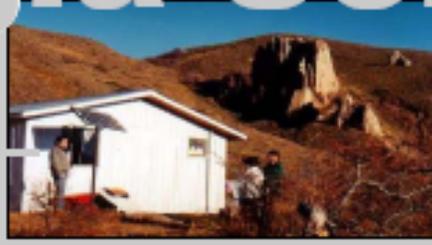
Energía Solar

Representantes de productos :

Shell Solar
Distributor



Energía Solar



Lista de Precios

Mayo 2004

ACTUALIZADA 13/05/2004

CHRISTOF HORN Y CIA LTDA
Luis Thayer Ojeda 0180 of 201
Providencia - Santiago Chile
FonoFax: (56-2) 3340800 – 3346904
E-mail: christof.horn@heliplast.cl
Pagina Web: www.heliplast.cl

Nota: Valores sujetos a cambio sin previo aviso.



- * Sistemas Fotovoltaicos
- * Sistemas llave en mano
- * Asesoría Técnica
- * Ingeniería
- * Proyectos

Electricidad del Sol



Viviendas aisladas, Telecomunicaciones, Bombeo de agua, Señalización Vial, Riego Industrial



* Módulos Fotovoltaicos desde 5 hasta 150 Wp

* Reguladores de Carga



* Lámparas 12 Volt DC



Ventas de Productos

Representación y Distribución de Productos:



* Inversores y cargadores de Voltaje 12 DC / 220AC



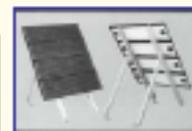
* Bombas de agua 12 Volt DC



* Baterías ciclo profundo



* Generadores Eólicos



* Estructuras de Soporte

CHRISTOF HORN Y CIA LTDA

Luis Thayer Ojeda 0180 of 201, Piso 2 Fonofax: (56-2) - 3340800 / (56-2) - 3346904 / (56-2) 2329861
E - mail: christof.horn@heliplast.cl / Pag. Web : www.heliplast.cl

Aplicaciones Fotovoltaicas y eólicas



Telecomunicaciones



Sistema Híbrido solar y eólico



Electrificación Rural



Señalización Vial



Iluminación



Balzas Señalización



Asesoría Técnica



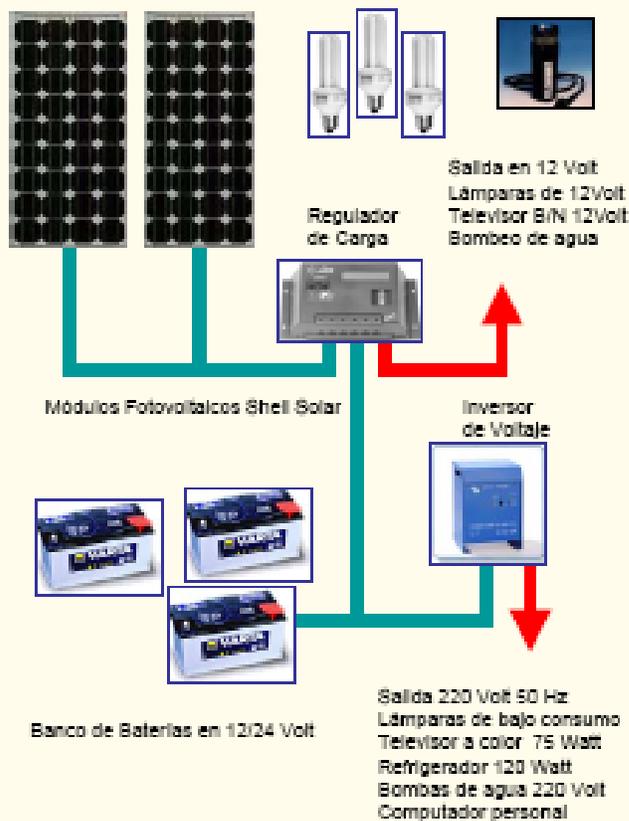
Sistema telecomunicaciones



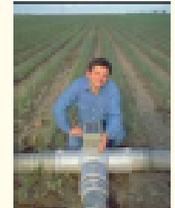
Riego Industrial



Arquitectura



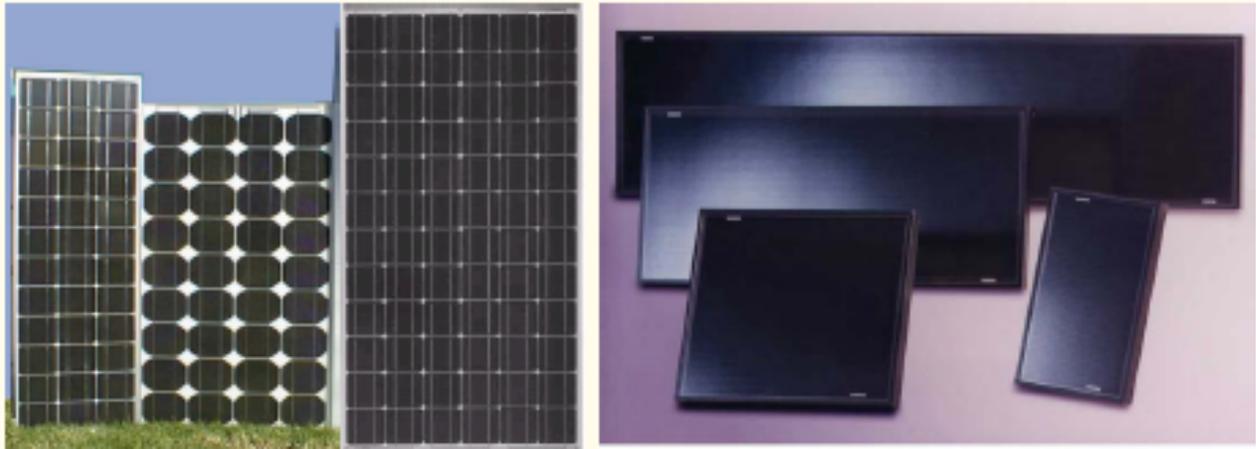
Tiempo Libre



Riego Tecnificado



MODULOS FOTOVOLTAICOS SHELL SOLAR (silicio monocristalino)



Nuevos modelos, consulte : SQ70, SQ75, SQ80

| CODIGO | DESCRIPCION | VALOR S/IVA | CON 19% IVA |
|----------|--|--------------|--------------|
| 15152447 | MODULO SOLAR ST5 5Wp 12V 0.37 Acc | \$ 62.000.- | \$ 73.780.- |
| 15152444 | MODULO SOLAR ST10 10Wp 12V 0.74 Acc | \$ 81.000.- | \$ 96.390.- |
| 15155388 | MODULO SOLAR ST 20 20Wp 12V 1.54 Acc | \$ 140.000.- | \$ 166.600.- |
| 15154383 | MODULO SOLAR SP36 36Wp 12V 2.4 Acc | \$ 228.000.- | \$ 271.320.- |
| 15152387 | MODULO SOLAR SM50 -H 50Wp 12V 3.35 Acc | \$ 262.000.- | \$ 311.780.- |
| 15152386 | MODULO SOLAR SM50 50Wp 12V 3.35 Acc | \$ 245.000.- | \$ 291.550.- |
| 15152390 | MODULO SOLAR SM55 55Wp 12V 3.45 Acc | \$ 269.000.- | \$ 320.110.- |
| 15152420 | MODULO SOLAR SQ75 75Wp 12V 4.8 Acc | \$ 332.000.- | \$ 395.080.- |
| 15152440 | MODULO SOLAR SQ80 80 Wp 12V 6.1 Acc | \$ 359.000.- | \$ 427.210.- |
| 15174378 | MODULO SOLAR SM100 100Wp 12V 6.5 Acc | \$ 471.000.- | \$ 560.490.- |

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS www.heliplast.cl

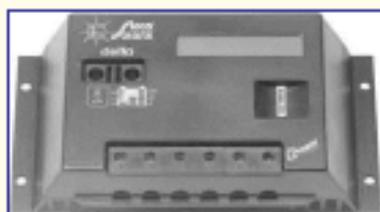
| TIPO DE MODULO | | SM100 | SQ75 | SP86 | SM65 | SM60-H | SP38 | ST20 | ST10 | ST5 |
|---|------|-------------|-------------|-------------|------|--------|-------------|------|------|------|
| <i>Valores eléctricos característicos</i> | | | | | | | | | | |
| Potencia nominal Pmax (Wp) | | 100 | 75 | 66 | 55 | 50 | 38 | 20 | 10 | 6 |
| Configuración | | 8V / 2V | 8V / 12V | 8V / 12V | 12V | 12V | 8V / 12V | 12V | 12V | 12V |
| Corriente nominal I MPP (A) | (A) | 11.8 / 6.8 | 8.8 / 4.4 | 7.9 / 3.85 | 3.15 | 3.16 | 4.2 / 2.1 | 1.29 | 0.64 | 0.32 |
| Tensión nominal V MPP (V) | (V) | 8.6 / 17.0 | 8.6 / 17.0 | 8.26 / 16.5 | 17.4 | 16.8 | 8.6 / 17.0 | 16.8 | 16.8 | 16.8 |
| Corriente de cortocircuito I sc (A) | (A) | 12.4 / 8.6 | 8.8 / 4.8 | 8.8 / 4.5 | 3.45 | 3.36 | 4.8 / 2.4 | 1.54 | 0.74 | 0.37 |
| Tensión de circuito abierto V oc (V) | (V) | 10.8 / 21.8 | 10.9 / 21.7 | 10.9 / 21.4 | 21.7 | 19.8 | 10.9 / 21.7 | 22.9 | 21.0 | 21.0 |
| <i>Valores físicos característicos</i> | | | | | | | | | | |
| Largo (mm) | (mm) | 1321 | 1200 | 1200 | 1283 | 1218 | 838 | 748 | 329 | 328 |
| Ancho (mm) | (mm) | 680 | 627 | 627 | 329 | 329 | 627 | 329 | 387 | 208 |
| Profundidad (mm) | (mm) | 40 | 34 | 34 | 34 | 34 | 34 | 35 | 35 | 34 |
| Profundidad con caja de conexión (mm) | (mm) | 68 | 58 | 68 | - | - | 68 | - | - | - |
| Peso (kg) | (kg) | 9.6 | 7.8 | 7.8 | 5.5 | 5.2 | 4.3 | 4.1 | 2.4 | 1.4 |

ESTRUCTURA DE SOPORTE IMPORTADAS SGM8 PARA MODULOS FOTOVOLTAICOS



| CODIGO | DESCRIPCION | VALOR S/IVA | CON 19% IVA |
|----------|---|--------------|--------------|
| 15152361 | SGM8 PARA 5 UNID SP75 Y 8 UNID SM50/55 | \$ 345.000.- | \$ 410.550.- |
| 15150001 | SGM1 PARA 1 MODULOS TIPO SM50 / 55 Watt | \$ 28.000.- | \$ 33.320.- |
| 15150002 | SGM2 PARA 2 MODULOS TIPO SM50 / 55 Watt | \$ 48.000.- | \$ 57.120.- |
| 15150003 | SGM4 PARA 4 MODULOS TIPO SM50 / 55 Watt | \$ | \$ |
| 15150004 | SGM4 PARA 4 MODULOS TIPO SP65 / 75 Watt | \$ | \$ |

REGULADORES E INDICADORES DE CARGA



SERIE SR8,12,20,30



SERIE SLR IP 65



SOLSUM

| | | | | | |
|----------|---------------------------------|------------|---------|--------------|--------------|
| 15152406 | REGULADOR de carga SOLSUM | 12 Volt | 5 AMP. | \$ 25.600.- | \$ 30.464.- |
| 15152437 | REGULADOR de carga ALPHA SR 8 | 12/24 Volt | 8 AMP. | \$ 49.000.- | \$ 58.310.- |
| 15152424 | REGULADOR de carga GAMMA SR 12 | 12/24 Volt | 12 AMP. | \$ 59.000.- | \$ 70.210.- |
| 15152425 | REGULADOR de carga SIGMA SR 20 | 12/24 Volt | 20 AMP. | \$ 74.000.- | \$ 88.080.- |
| 15152432 | REGULADOR de carga OMEGA SR 30 | 12/24 Volt | 30 AMP. | \$ 94.000.- | \$ 111.860.- |
| 15152435 | REGULADOR + LCD THETA SR 30M | 12/24 Volt | 30 AMP. | \$ 126.000.- | \$ 149.940.- |
| 15152378 | REGULADOR S/LCD IP 65 SLR 2020S | | 20 AMP. | \$ 126.000.- | \$ 149.940.- |
| 15152376 | REGULADOR IP 65 + LCD SLR 2020D | | 20 AMP. | \$ 164.000.- | \$ 195.160.- |
| 15149341 | RELOJ TIMER 12V CON BASE | | | \$ 84.000.- | \$ 99.960.- |

Nota: Valores sujetos a cambio sin previo aviso.

**INVERSORES DC/AC DE 12 VOLT A 220 VOLT 50Hz,
CONVERTIDORES DC/DC 24/12 CARGADORES DE BATERIA 12 Y 24 VOLT**



| CODIGO | DESCRIPCION | VALOR S/IVA | CON 19% IVA |
|----------|--|----------------|----------------|
| 15149422 | INVERSOR VICTRON ATLAS 24V 1600W (3000) Wp | \$ 1.347.000.- | \$ 1.602.930.- |
| 15151638 | CONVERTIDOR DC/DC 24/12 6 AMP | \$ 130.000.- | \$ 154.700.- |
| 15151755 | CARGADOR POSEIDON 24/10 10 AMP | \$ 263.000.- | \$ 312.970.- |

INVERSORES DE ONDA SINUSOIDAL MODIFICADA C/S cargador de batería



**XANTREX
DR CHARGE INVERTER**

| | | | |
|----------|---|--------------|----------------|
| 1520150 | INVERSOR MINI XANTREX 150 WATT c / enchufe auto | \$ 38.000.- | \$ 45.220.- |
| 1520300 | INVERSOR MINI XANTREX 300 WATT | \$ 64.000.- | \$ 76.160.- |
| 15201699 | INVER. TRACE COMBI DR1512 12V 1500W 70AMP | \$ 760.000.- | \$ 904.400.- |
| 15201700 | INVER. TRACE COMBI DR2424E 24V 2400W 70AMP | \$ 960.000.- | \$ 1.166.200.- |

INVERSORES DE ONDA SINUSOIDAL PURA CON O SIN CARGADOR



VICTRON ENERGIE

**STECA
FRONIUS**

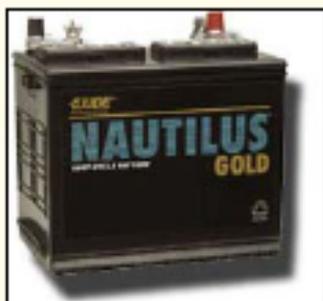


| | | | |
|----------|--|----------------|----------------|
| 15152411 | INVERSORES SIEMENS SINUS 12V 400W | \$ 360.000.- | \$ 428.400.- |
| 15151702 | INVERSOR PHOENIX 24V 500W (1400) Pmax | \$ 480.000.- | \$ 571.200.- |
| 15152399 | INVER STECA FRONIUS 12V 400W con regulador incorporado | \$ 448.000.- | \$ 533.120.- |
| 15152402 | INVER STECA FRONIUS 12V 550W con regulador incorporado | \$ 482.000.- | \$ 573.580.- |
| 15152404 | INVER STECA FRONIUS 24V 900W con regulador incorporado | \$ 648.000.- | \$ 771.120.- |
| 15209800 | INVER. PHOENIX COMBI 12V 800W y cargador de 35AMP | \$ 750.000.- | \$ 892.500.- |
| 15201200 | INVER. PHOENIX COMBI 12V 1200W y cargador de 50 AMP | \$ 1.020.000.- | \$ 1.213.800.- |
| 15201800 | INVER. PHOENIX COMBI 12V 1800W con cargador de 70AMP | \$ 1.420.000.- | \$ 1.689.800.- |
| 15201695 | INVER. PHOENIX COMBI MULTI PLUS 12V 2500W 120AMP | \$ 2.176.000.- | \$ 2.589.440.- |
| 15201698 | INVER. PHOENIX COMBI MULTI PLUS 24V 3000W 70AMP | \$ 2.176.000.- | \$ 2.589.440.- |

Nota: Valores sujetos a cambio sin previo aviso.

BATERIAS DE CICLO PROFUNDO 12 VOLT CON ELECTROLITO LIQUIDO Y BANCOS DE BATERIAS PARA USO INDUSTRIAL (TELECOMUNICACIONES)

Exide Nautilus



VARTA OPzS
OPzV



| CODIGO | DESCRIPCIÓN | VALOR S/IVA | VALOR 19% IVA |
|----------|---|-------------|---------------|
| 15152572 | Capacidad y tipo de Batería dependerá de cada proyecto, consulte Precios, | | |
| 15152500 | Baterías de ciclo profundo libre mantenimiento 12 Volt 130 Ah | \$ 78.000.- | \$ 92.820.- |

BOMBAS DE AGUA EN CORRIENTE CONTINUA DE SUPERFICIE Y POZO PROFUNDO

**SERIE SH 2088
SHURFLO TIPO
SUPERFICIE
12 Y 24 VOLT**



**BOMBA SUMERGIBLE
SHURFLO SERIE 9300**



| | | | |
|----------|---|---------------|---------------|
| 15149406 | Bomba SHURFLO superficie SH 12V 15 lt/min 45psi 25 mts | \$ 84.000 .- | \$ 99.960 .- |
| 15150666 | Bomba SHURFLO superficie SH2 12V 7lt/min 100 PSI 70 mts | \$ 88.000 .- | \$ 104.720 .- |
| 15149408 | Bomba SHURFLO superficie SHR 12/24V 15LT/MIN 45 psi 30 mts. | \$ 156.000 .- | \$ 185.640 .- |
| 15150761 | Bomba SHURFLO 9300 SUMERGIBLE 12/24V 100psi 70 mts | \$ 578.000 .- | \$ 687.820 .- |
| 15150786 | Bomba WAS 100 AQUASOL 43.2m3/h 5 mts. | \$ 640.000 .- | \$ 761.600 .- |

Nota: Valores sujetos a cambio sin previo aviso

LAMPARAS DE BAJO CONSUMO EN CORRIENTE CONTINUA 12 VOLT



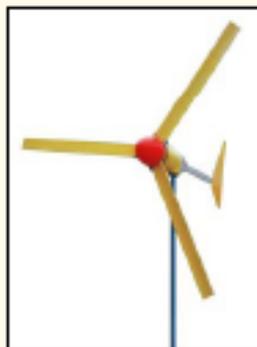
LAMPARA LED 0,70W
100.000 Hrs Vida útil
12 VOLT DC



LAMPARA SOLSUM DE:
8000 Hrs Vida útil
5, 7 Y 11 WATT
EN 12 VOLT DC

| CODIGO | DESCRIPCIÓN | VALOR S/IVA | VALOR 19% IVA |
|----------|--|-------------|---------------|
| 15151184 | LAMPARA STECA SOLSUM 5W 12 VOLT | \$ 15.000.- | \$ 17.850.- |
| 15151186 | LAMPARA STECA SOLSUM 7W 12 VOLT | \$ 15.000.- | \$ 17.850.- |
| 15151182 | LAMPARA STECA SOLSUM 11W 12 VOLT | \$ 15.000.- | \$ 17.850.- |
| 15149182 | LAMPARA STECA LED LUZ Amarilla 12 VOLT 0,7 W | \$ 22.000.- | \$ 26.180.- |
| 15149184 | LAMPARA STECA LED LUZ Blanca 12 VOLT 0,7 W | \$ 20.000.- | \$ 23.800.- |

Generadores Eólicos HELIZEFIR KBI



| | | | |
|---------|--------------------------------|--------------|----------------|
| 1515200 | GENERADOR EOLICO 200 W 24 VOLT | \$ 450.000.- | \$ 535.500.- |
| 1515500 | GENERADOR EOLICO 500 W 24 VOLT | \$ 920.000.- | \$ 1.094.800.- |

LUMINARIA PARA ALUMBRADO PUBLICO EN 12 VOLT



15152573 LUMINARIA SODIO 36 W 12 VOLT 5800 Lm



\$ 324.000.- \$ 385.560.-

Nota: Valores sujetos a cambio sin previo aviso

A7 Datos técnicos de lámparas

Alumbrado Público

ECOM



Definición

Luminaria de alumbrado público para lámparas de mercurio de alta presión HPLN 80, HPLN 125 y lámparas de sodio de alta presión SON-I 70, SON-T(Plus) 50W, 70W, 100W y 150W.

Descripción

- Cuerpo de aluminio. Fuerte y liviano, resistente a la polución.
- Cubierta acrílica transparente y hermética que protege el sistema óptico contra la corrosión y la acumulación de polvo y suciedad. Además mantiene la distribución fotométrica y el rendimiento por mucho más tiempo.
- Sistema óptico de 1.2mm de espesor; separado del compartimiento del equipo auxiliar, lo que permite un mayor tiempo de vida de los componentes al desarrollar menor temperatura.
- Sistema de fijación regulable al pastoral mediante mordaza, que asegura una firme posición de la luminaria.
- Diseño resistente a la fuerza del viento y a las vibraciones causadas por el tránsito vehicular.
- Equipo auxiliar cableado listo para su instalación.
- Cumple con normas nacionales e internacionales.

- Portalámpara antivibrante.

Hermetismo

Compartimiento de la lámpara: IP 65

Compartimiento del equipo auxiliar: IP 64

Cumple con IEC 598

Instalación y Mantenimiento

El sistema óptico brinda un fácil acceso a la lámpara para su reposición, asimismo el difusor se abre sin uso de herramientas y permanece suspendido durante el mantenimiento.

La cubierta del recinto porta equipo se encuentra cerrada con un perno tipo mariposa.

El equipo auxiliar se encuentra montado sobre una placa removible.

El embone del pastoral es regulable entre 32 y 48mm de diámetro y 80mm de penetración.

Partes y Piezas

- Sistema óptico anodizado de 10 micrones
- Cubierta del recinto porta equipo de resina plástica inyectada
- Cubierta sistema óptico, de metacrilato o policarbonato antivandálico inyectado.

- Portalámpara de cerámica, antivibrante (necesario para lámparas de sodio)
- Mordaza, regulable para fijación al pastoral
- Base porta-equipo, de aluminio fundido.
- Clip de acero inoxidable.
- Empaquetadura de elastómero, clase térmica 75° C.
- Seguro de cierre tipo mariposa.

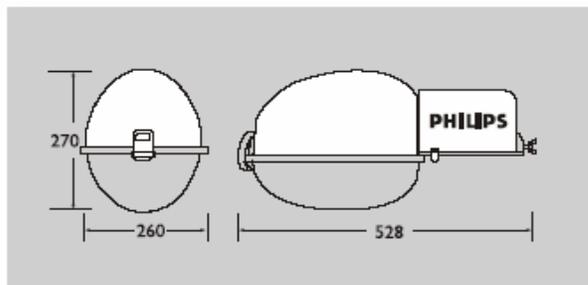
IP 65

Let's make things better.



PHILIPS

DIMENSIONES



Todas las medidas están en mm.

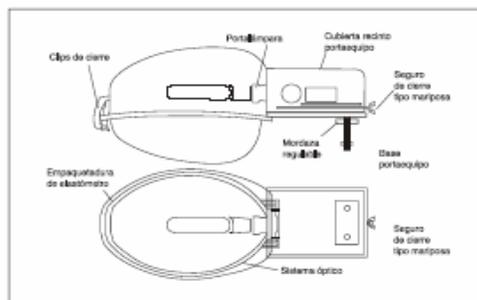
DATOS TECNICOS

| MODELO ¹ | PARA LAMPARA | CLASIFICACIÓN FOTOMÉTRICA | | | PESO (Kg) |
|----------------------------|---------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|-----------|
| | | DISTRIBUCION LONGITUDINAL | DISTRIBUCION TRANSVERSAL | GRADO DE APANTALLAMIENTO | |
| ECOM 80W | HPLN 80W | CORTA | TIPO II | Haz semi - recortado | 3.50 |
| ECOM 125W | HPLN 125W | | | | 3.65 |
| ECOM 70W 0V0 | SON - I 70W | | | | 3.70 |
| ECOM 50W | SON - T (Plus) 50W | | | | 3.80 |
| ECOM - F 50W ² | SON - T (Plus) 50W | | | | 3.95 |
| ECOM - 70W | SON - T (Plus) 70W | | | | 3.90 |
| ECOM - F 70W ² | SON - T (Plus) 70W | | | | 4.05 |
| ECOM 100W | SON - T (Plus) 100W | | | | 4.90 |
| ECOM - F 100W ² | SON - T (Plus) 100W | | | | 5.05 |
| ECOM 150W | SON - T (Plus) 150W | | | | 4.95 |
| ECOM - F 150W ² | SON - T (Plus) 150W | 5.10 | | | |

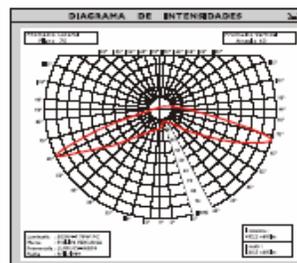
(1) Todas las luminarias para lámparas de sodio se pueden preparar con ignitores de parada automática (versión ESP)

(2) Incluyen fusibles y portafusibles.

PARTES Y PIEZAS



CURVAS DE INTENSIDAD LUMINICA





Luminaria para alumbrado público para lámpara de Sodio de 150 ó 250 W con sistema óptico envolvente para un exacto control de flujo luminoso de la lámpara. De diseño moderno y práctico con mucho estilo que permite ajustarse a las necesidades estéticas de las ciudades. Resistente al vandalismo.

Aplicaciones:
Autopistas, calles y avenidas, calles comerciales, carreteras principales, rotondas, etc.

Características técnicas
Diseño modular moderno con sistema óptico envolvente para optimizar el control del haz y maximizar la salida de luz.

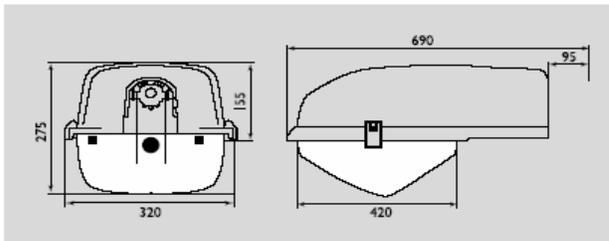
El cuerpo y la caja portaequipo están fabricados en aluminio inyectado de alta resistencia a la corrosión; sistema difusor de policarbonato resistente al UV e impacto que se abre sin desprenderse, facilitando el recambio de la lámpara al liberar los clips de acero inoxidable con el que se fijan.

De fácil instalación, el equipo auxiliar se encuentra montado sobre una bandeja para mantenimiento seguro.

Recinto Óptico IP 65

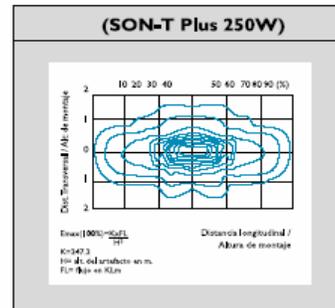
Recinto Portaequipo IP 64

DIMENSIONES



Todas las dimensiones están en mm

CURVAS DE INTENSIDAD



DATOS DE PEDIDO

| Modelo | Lámpara | Balasto |
|---------------|------------------|------------------|
| SRP 945-150 W | SON-T Plus 150 W | Electromagnético |
| SRP 945-250 W | SON-T Plus 250 W | Electromagnético |

DATOS TECNICOS

| Modelo | Balasto | Tensión (Volt) | Pot. Lámpara (W) | Frecuencia | Peso (Kg) |
|---------------|------------------|----------------|------------------|------------|-----------|
| SRP 945-150 W | Electromagnético | 220 | 150 | 60 | 7.8 |
| SRP 945-250 W | Electromagnético | 220 | 250 | 60 | 10.7 |

Let's make things better.



PHILIPS

A8 Comandos y línea de código de la aplicación

```
public gcDirActual
gcDirActual=CURDIR()
set default to (gcDirActual)
set century on
set date dmy
set safety off
set sysmenu off
set exclusive off
set talk off
set status bar off
_screen.caption="Sistema Alumbrado Publico SAP v.
01.00"
_screen.icon="Iconos\My Network.ico"
zoom window 'Sistema Alumbrado Publico SAP v.
01.00' max
do menuprincipal.mpr
do form paginafondo
do form login
read events
```

Acceso al SAP

```
select 1
use usuarios in 1 shared
select 2
use materiales in 2 shared
```

```
public gnfound
public gnfound1
public gcinspector
public gnfaltan
```

```
gnfaltan=0
gnfound=0
gnfound1=0
```

```
if gninspector=1 then
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
endif
if gnbodegero=1 then
thisform.text1.value="Bodeguero"
thisform.text1.enabled=.f.
thisform.text2.setfocus()
endif
if gnjefedepto=1 then
thisform.text1.value="JefedeDepartamento"
thisform.text1.enabled=.f.
thisform.text2.setfocus()
endif
if gnautecnico=1 then
thisform.text1.value="AuxiliarTecnico"
thisform.text1.enabled=.f.
thisform.text2.setfocus()
```

```
endif
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el Usuario','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else
if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('Debe escribir la
Contraseña','Advertencia')
thisform.text2.setfocus()
else
select 1
scan
gcnickname=alltrim(usuario)
gcpass=alltrim(contra)
if gcnickname==alltrim(thisform.text1.value) then
if gcpass==alltrim(thisform.text2.value) then
gnfound=1
endif
gnfound1=1
endif
endscan
if gnfound1=0 then
messagebox('El Usuario no Existe','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text1.setfocus()
else
if gnfound=0 then
messagebox('Contraseña Invalida','Error')
thisform.text2.value=""
thisform.text2.setfocus()
else
if gninspector=1 then
select 2
use
select 1
use
gcinspector=alltrim(thisform.text1.value)
do form paginainspector
do menuinspector.mpr
thisform.release()
endif
if gnbodegero=1 then
select 2
use
select 1
use
do form paginabodega
do menubodega.mpr
thisform.release()
endif
```

```

if gnjefedepto=1 then
select 2
use
select 1
use
do form paginajefedepartamento
do menujefedepartamento.mpr
thisform.release()
endif
if gnautecnico=1 then
select 3
use bodega in 3 shared
scan
if cantd<=5 then
gnfaltan=1
endif
endscan

select 2
use
select 1
use
select 3
use
if gnfaltan=1 then
messagebox('Materiales en Bajo Nivel de
existencia','Advertencia')
endif
do form paginaauxiliartecnico
do menuauxiliartecnico.mpr
gnfaltan=0

thisform.release()
endif
endif
endif
endif
gnfound=0
gnfound1=0

select 1
use
select 2
use
select 3
use
do form paginaprincipal
thisform.release()

Agregar un distrito
select 1
use distritossap in 1 exclusive
select 2
use ispectorsap in 2 shared
public gnfound

```

```

public gccodg
gnfound=0

thisform.text1.setfocus()
select 1
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el codigo','Advertencia')
else
if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('Debe escribir el Nombre','Advertencia')
else
scan
gccodg=alltrim(codg)
if alltrim(thisform.text1.value)=gccodg then
gnfound=1
endif
endscan

select 2

if gnfound=0 then
select 1
append blank
replace codg with alltrim(thisform.text1.value)
replace nombre with alltrim(thisform.text2.value)
messagebox('Se ha agregado un
Distrito','Agregado...')

select 2

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
else
messagebox('( ! ) El Código ya existe','Error')
thisform.text1.setfocus()
endif
endif
endif
gnfound=0

Agregar una empresa
select 1
use distritossap in 1 shared
select 2
use empresa in 2 exclusive

public gnfound
public gccodg
public gcfuncion

gcfuncion='A'

thisform.text4.maxlength=9
thisform.text5.maxlength=9

```

```

thisform.text4.inputmask=[9999-9999]
thisform.text5.inputmask=[9999-9999]

gnfound=0

thisform.text1.setFocus()
thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.text5.value=""
thisform.text6.value=""
thisform.text7.value=""

if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el codigo','Advertencia')
thisform.text1.setFocus()
else
if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('Debe escribir el Nombre de la
Empresa','Advertencia')
thisform.text2.setFocus()
else
if empty(thisform.text3.value) then
messagebox('Debe escribir la Direccion de la
Empresa','Advertencia')
thisform.text3.setFocus()
else
if empty(thisform.text7.value) then
messagebox('Debe escribir el Responsable de la
Empresa','Advertencia')
thisform.text7.setFocus()
else
scan
gccodg=alltrim(codg)
if alltrim(thisform.text1.value)=gccodg then
gnfound=1
endif
endscan

select 1

if gnfound=0 then
select 2
append blank
replace codg with alltrim(thisform.text1.value)
replace empresa with alltrim(thisform.text2.value)
replace direccion with alltrim(thisform.text3.value)
replace telefono with alltrim(thisform.text4.value)
replace celular with alltrim(thisform.text5.value)
replace correo_e with alltrim(thisform.text6.value)
replace funcion with gcfuncion
replace responsable with alltrim(thisform.text7.value)

messagebox('Se ha agregado una
Empresa','Agregado...')

```

```

select 1

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.text5.value=""
thisform.text6.value=""
thisform.text7.value=""

else
messagebox('( ! ) El Codigo ya existe','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setFocus()
endif
endif
endif
endif
endif
gnfound=0

select 1
use
select 2
use
if gnmenu=0 then
do form paginajefedepartamento
else
gnmenu=0
endif
do menujefedepartamento.mpr
thisform.release()

Agregar denuncia o fallas
select 1
use distritossap in 1 shared
select 2
use isectorsap in 2 shared
select 3
use fallasap in 3 exclusive
select 4
use lamparasap in 4 shared

public gnfound
public gnfound1
public gnregistro
public gccodg

thisform.text1.maxLength=7
thisform.text1.inputmask=[xxxxxxx]
thisform.text3.maxLength=10
thisform.text3.inputmask=[99/99/9999]
thisform.edit1.maxLength=254

gnfound=0

```

```

gnfound1=0
gnregistro=0

select 2
scan
gccodg=alltrim(codg)
if gcinspector==gccodg then
thisform.text2.value=distrito
endif
endscan

select 3
scan
gnregistro=codigo
endscan

gnregistro=gnregistro+1

thisform.text4.value=gcinspector

thisform.label6.caption=str(gnregistro)
thisform.text1.setfocus()

hisform.text1.value=""
thisform.edit1.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text1.setfocus()

select 2
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir elCodigo de la
Luminaria','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else
if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('Debe seleccionar el
Distrito','Advertencia')
thisform.text2.setfocus()
else
if empty(thisform.edit1.value) then
messagebox('Debe escribir la Falla','Advertencia')
thisform.edit1.setfocus()
else
if empty(thisform.text3.value) then
messagebox('Debe escribir la Fecha de
Denuncia','Advertencia')
thisform.text3.setfocus()
else
if empty(thisform.text4.value) then
messagebox('Debe escribir el codigo del
Inspector','Advertencia')
thisform.text4.setfocus()
else

select 4
scan

```

```

gccodg=alltrim(codg)
gcdistrito=alltrim(distrito)
if alltrim(thisform.text1.value)==gccodg then
if alltrim(thisform.text2.value)==gcdistrito then
gnfound=1
endif
endif
endscan

select 2
scan
gccodg=alltrim(codg)
if alltrim(thisform.text4.value)==gccodg then
gnfound1=1
endif
endscan

if gnfound=1 then
if gnfound1=1 then
select 3
append blank
replace codigo with gnregistro
replace codlum with alltrim(thisform.text1.value)
replace distrito with alltrim(thisform.text2.value)
replace falla with alltrim(thisform.edit1.value)
replace fechadenuncia with ctod(thisform.text3.value)
replace codinsp with alltrim(thisform.text4.value)

messagebox('Se ha agregado una falla','Agregado...')

select 1

thisform.text1.value=""
thisform.edit1.value=""
thisform.text3.value=""
&&thisform.text4.value=""
&&thisform.text2.value=""
gnregistro=gnregistro+1
thisform.label6.caption=str(gnregistro)
thisform.text1.setfocus()
else
messagebox('El codigo del Inspector no
existe','Error')
thisform.text4.setfocus()
endif
else
messagebox('El codigo de la Luminaria no existe en
el distrito','Error')
thisform.text1.setfocus()
endif
endif
endif
endif
endif
gnfound=0

```

```

gnfound1=0
elect 1
use
select 2
use
select 3
use
select 4
use
if gnmenu=0 then
do form paginainspector
else
gnmenu=0
endif
do menuinspector.mpr
thisform.release()

```

Agregar inspector

```

select 1
use distritossap in 1 shared
select 2
use ispectorsap in 2 exclusive

```

```

public gnfound
public gccodg

```

```

thisform.text5.maxlength=9
thisform.text6.maxlength=9

```

```

thisform.text5.inputmask=[9999-9999]
thisform.text6.inputmask=[9999-9999]

```

```
gnfound=0
```

```

select 1
scan
thisform.combo1.additem(nombre)
endscan

```

```

thisform.text1.setfocus()
select 2

```

```

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.text5.value=""
thisform.text6.value=""
thisform.text7.value=""

```

```

if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el codigo','Advertencia')
else
if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('Debe escribir el Nombre','Advertencia')
else

```

```

if empty(thisform.text3.value) then
messagebox('Debe escribir el apellido','Advertencia')
else
if empty(thisform.combo1.value) then
messagebox('Debe escoger un distrito','Advertencia')
else
scan
gccodg=alltrim(codg)
if alltrim(thisform.text1.value)=gccodg then
gnfound=1
endif
endscan

```

```
select 1
```

```

if gnfound=0 then
select 2
append blank
replace codg with alltrim(thisform.text1.value)
replace nombre with alltrim(thisform.text2.value)
replace apellido with alltrim(thisform.text3.value)
replace direccion with alltrim(thisform.text4.value)
replace telefono with alltrim(thisform.text5.value)
replace celular with alltrim(thisform.text6.value)
replace correo_e with alltrim(thisform.text7.value)
replace distrito with alltrim(thisform.combo1.value)

```

```

messagebox('Se ha agregado un
Inspector','Agregado...')

```

```

select 1
thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.text5.value=""
thisform.text6.value=""
thisform.text7.value=""
thisform.combo1.value=""
else
messagebox('( ! ) El Codigo ya existe','Error')
thisform.text1.setfocus()
endif
endif
endif
endif
endif
gnfound=0

```

```

select 1
use
select 2
use
if gnmenu=0 then
do form paginajefedepartamento
else

```

```

gnmenu=0
endif
do menujefedepartamento.mpr
thisform.release()

```

Agregar ítems de materiales

```

public gnregistro
public gnfound
public gctipo

```

```

gnregistro=0
&&set exclusive off
select 1
use materialesitems in 1 exclusive
scan
gnregistro=codg
endscan

```

```

select 2
use empresa in 2 shared

```

```

gnregistro=gnregistro+1
thisform.label3.caption=str(gnregistro)

```

```

thisform.text1.setfocus()

```

```

thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
gnregistro=0
select 1
scan
gnregistro=codg
endscan
gnregistro=gnregistro+1
thisform.label3.caption=str(gnregistro)

```

```

gnfound=0
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe Escribir el Tipo de
Trabajo','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else
select 1
scan
gctipo=alltrim(trabajo)
if alltrim(thisform.text1.value)==gctipo then
gnfound=1
endif
endscan
if gnfound=0 then
insert into materialesitems
values(gnregistro,alltrim(thisform.text1.value))
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
gnregistro=gnregistro+1
thisform.label3.caption=str(gnregistro)

```

```

else
messagebox('El Tipo de trabajo ya Existe','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
endif
endif
select 2
gnfound=0
select 1
use
select 2
use
if gnmenu=0 then
do form paginajefedepartamento
else
gnmenu=0
endif
do menujefedepartamento.mpr
thisform.release()

```

Agregar ítems según pliego tarifario

```

public gnregistro
public gnfound
public gctipo

```

```

gnregistro=0
&&set exclusive off
select 1
use itemtarifario in 1 exclusive
scan
gnregistro=codg
endscan

```

```

select 2
use empresa in 2 shared

```

```

gnregistro=gnregistro+1
thisform.label3.caption=str(gnregistro)

```

```

thisform.text1.setfocus()

```

```

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.edit1.value=""

```

```

thisform.text1.setfocus()
gnregistro=0
select 1
scan
gnregistro=codg
endscan
gnregistro=gnregistro+1
thisform.label3.caption=str(gnregistro)

```

```

gnfound=0
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe Escribir el Tipo de
Trabajo','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else
select 1
scan
gctipo=alltrim(correlativo)
if alltrim(thisform.text1.value)==gctipo then
gnfound=1
endif
endscan
if gnfound=0 then
insert into itemtarifario
values(gnregistro,alltrim(thisform.text1.value),alltrim
(thisform.edit1.value),alltrim(thisform.text2.value),va
l(thisform.text3.value),val(thisform.text4.value))
thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.edit1.value=""

thisform.text1.setfocus()
gnregistro=gnregistro+1
thisform.label3.caption=str(gnregistro)
else
messagebox('El Correlativo ya Existe','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
endif
endif
select 2
gnfound=0

select 1
use
select 2
use
if gnmenu=0 then
do form paginajefedepartamento
else
gnmenu=0
endif
do menujefedepartamento.mpr
thisform.release()

Aregar luminaria
select 1
use distritossap in 1 shared
select 2
use lamparasap in 2 exclusive

public gnfound

```

```

thisform.text1.maxLength=7
thisform.text1.inputmask=[xxxxxxx]

gnfound=0

select 1
scan
thisform.combo1.additem(nombre)
endscan

thisform.combo2.additem('Sodio')
thisform.combo2.additem('Mercurio')
thisform.combo2.additem('Haluro Metalico')
thisform.combo2.additem('Incandecente')

thisform.combo3.clear()

thisform.text1.setfocus()
select 2

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.combo1.value=""
thisform.combo2.value=""
thisform.combo3.value=""

if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el Codigo','Advertencia')
else
if empty(thisform.combo1.value) then
messagebox('Debe seleccionar un
Distrito','Advertencia')
else
if empty(thisform.combo2.value) then
messagebox('Debe seleccionar el Tipo','Advertencia')
else
if empty(thisform.combo3.value) then
messagebox('Debe escoger la Potencia','Advertencia')
else
if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('Debe escribir la
Dirección','Advertencia')
else

scan
gccodglum=alltrim(codg)
gcdistrito=alltrim(distrito)
if alltrim(thisform.text1.value)==gccodglum then
if alltrim(thisform.combo1.value)==gcdistrito then
gnfound=1
endif
endif
endscan

select 1

```

```

if gnfound=0 then
select 2
append blank
replace codg with alltrim(thisform.text1.value)
replace distrito with alltrim(thisform.combo1.value)
replace tipo with alltrim(thisform.combo2.value)
replace potencia with alltrim(thisform.combo3.value)
replace direccion with alltrim(thisform.text2.value)

```

```

messagebox('Se ha agregado una
Lampara','Agregado...')

```

```

select 1

```

```

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.combo1.value=""
thisform.combo2.value=""
thisform.combo3.value=""
thisform.combo3.clear()
else
messagebox('( ! ) El Codigo ya existe en el distrito
seleccionado','Error')
thisform.text1.setfocus()
endif
endif
endif
endif
endif
endif
gnfound=0
thisform.text1.setfocus()

```

```

select 1
use
select 2
use
if gnmenu=0 then
do form paginaauxiliartecnico
else
gnmenu=0
endif
do menuauxiliartecnico.mpr
thisform.release()

```

Agregar materials

```

elect 1
use bodega in 1 exclusive
select 2
use distritossap in 2 shared
select 3
use materialesitems in 3 shared
scan
thisform.combo2.additem(alltrim(trabajo))
endscan

```

```

public gccodg
public gnfound
public gncantd
public gcdes

```

```

gnfound=0
gncantd=0

```

```

thisform.combo1.additem('Si')
thisform.combo1.additem('No')

```

```

thisform.text1.setfocus()
thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.combo1.value=""
thisform.combo2.value=""

```

```

gnfound=0

```

```

select 1
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el codigo','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else
if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('Debe escribir el Nombre','Advertencia')
thisform.text2.setfocus()
else
if empty(thisform.combo1.value) then
messagebox('Debe Seleccionar la
descartibilidad','Advertencia')
thisform.combo1.setfocus()
else
if empty(thisform.combo2.value) then
messagebox('Debe Seleccionar la Palabra
clave','Advertencia')
thisform.combo2.setfocus()
else
scan
gccodg=alltrim(codg)
if alltrim(thisform.text1.value)=gccodg then
gnfound=1
endif
endscan

```

```

select 2

```

```

if gnfound=0 then
select 1
append blank
replace codg with alltrim(thisform.text1.value)
replace nombre with alltrim(thisform.text2.value)
replace cantd with gncantd
replace ubicacion with alltrim(thisform.text3.value)
replace trabajo with alltrim(thisform.combo2.value)

```

```

if alltrim(thisform.combo1.value)=="Si" then
  gcdes='S'
  replace descartable with gcdes
else
  gcdes='N'
  replace descartable with gcdes
endif

```

```

messagebox('Se ha agregado un
Material','Agregado...')

```

```

select 2

```

```

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.combo1.value=""
thisform.combo2.value=""
thisform.text1.setfocus()
else
messagebox('( ! ) El Codigo ya existe','Error')
thisform.text1.setfocus()
endif
endif
endif
endif
endif
gnfound=0

```

Backup del sistema

```

elect 1
use anuladadenuncia in 1 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\anuladadenuncia1.dbf

```

```

set default to (gcDirActual)

```

```

select 2
use anuladaot in 2 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\anuladaot1.dbf

```

```

set default to (gcDirActual)

```

```

select 3
use bodega in 3 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\bodega1.dbf

```

```

set default to (gcDirActual)

```

```

select 4
use devolucionmat in 4 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\devolucionmat1.dbf

```

```

set default to (gcDirActual)

```

```

select 5
use distritosap in 5 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\distritosap1.dbf

```

```

set default to (gcDirActual)

```

```

select 6
use facturas in 6 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\facturas1.dbf

```

```

set default to (gcDirActual)

```

```

select 7
use fallasap in 7 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\fallasap1.dbf

```

```

set default to (gcDirActual)

```

```

select 8
use ingrboodega in 8 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\ingrboodega1.dbf

```

```

set default to (gcDirActual)

```

```

select 9
use isectorsap in 9 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\isectorsap1.dbf

```

```

set default to (gcDirActual)

```

```

select 10
use lamparasap in 10 exclusive

```

```
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\lamparasap1.dbf
```

```
set default to (gcDirActual)
```

```
select 11
use liberar in 11 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\liberar1.dbf
```

```
set default to (gcDirActual)
```

```
select 12
use matinservible in 12 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\matinservible1.dbf
```

```
set default to (gcDirActual)
```

```
select 13
use ordtrabajo in 13 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\ordtrabajo1.dbf
```

```
set default to (gcDirActual)
```

```
select 14
use porcentaje in 14 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\porcentaje1.dbf
```

```
set default to (gcDirActual)
```

```
select 15
use requisicion in 15 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\requisicion1.dbf
```

```
set default to (gcDirActual)
```

```
select 16
use salidaot in 16 exclusive
delete all
pack
```

```
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\salidaot1.dbf
```

```
set default to (gcDirActual)
```

```
select 17
use usuarios in 17 exclusive
&&delete all
&&pack
&&APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\usuarios1.dbf
```

```
&&set default to (gcDirActual)
```

```
select 18
use descartados in 18 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\descartados1.dbf
```

```
set default to (gcDirActual)
```

```
select 19
use empresa in 19 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\empresa1.dbf
set default to (gcDirActual)
```

```
select 20
use empresacharge in 20 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\empresacharge1.dbf
```

```
set default to (gcDirActual)
```

```
select 21
use itemtarifario in 21 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\itemtarifario1.dbf
```

```
set default to (gcDirActual)
```

```
select 22
use materialesitems in 22 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\materialesitems1.dbf
```

```

set default to (gcDirActual)

select 23
use replacemat in 23 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\replacemat1.dbf

set default to (gcDirActual)

select 24
use trabajosrealizados in 24 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\trabajosrealizados1.dbf

set default to (gcDirActual)

select 25
use trabajotarifario in 25 exclusive
delete all
pack
APPEND FROM
c:\sap\BackupSYS\tablas\trabajotarifario1.dbf

set default to (gcDirActual)

select 1
use
select 2
use
select 3
use
select 4
use
select 5
use
select 6
use
select 7
use
select 8
use
select 9
use
select 10
use
select 11
use
select 12
use
select 13
use
select 14

```

```

use
select 15
use
select 16
use
select 17
use
select 18
use
select 19
use
select 20
use
select 21
use
select 22
use
select 23
use
select 24
use
select 25
use

messagebox('Backup Terminado','SAP')

Devolucion de materials
select 1
use matinservible in 1 exclusive
select 2
use bodega in 2 exclusive
select 3
use devolucionmat in 3 exclusive
select 4
use ordtrabajo in 4 shared
select 5
use salidaot in 5 shared
select 6
use fallareal in 6 exclusive
select 7
use replacemat in 7 exclusive
select 8
use descartados in 8 exclusive
select 9
use trabajosrealizados in 9 shared
select 10
use trabajotarifario in 10 shared

public gnregistro
public gnfound
public gnfound1
public gnfound2
public gnfound3
public gnfound4
public gnelemento
public gnelemento1

```

```

public gcfunc
public gnconta
public gncont
public gccodgmat
public gnnosalir
public gcdes
public gnconta2
public gtfecha

gnconta2=1
gnnosalir=0
gnregistro=0
gnfound=0
gnfound1=0
gnfound2=0
gnfound3=0
gnfound4=0
gnelemento=0
gnelemento1=0
gnconta=1
gncont=1

select 3
scan
gnregistro=codg
endscan

gnregistro=gnregistro+1
thisform.label6.caption=str(gnregistro)

select 10
scan
gncodgot=codgot
gncodgdenun=codgdenun

select 3
scan
if gncodgot=codgot then
if gncodgdenun=codgdenun then
gnfound=1
endif
endif
endscan
if gnfound=0 then
for i=0 to thisform.list3.listcount
if val(thisform.list3.listitem(i))=gncodgot then
gnfound2=1
endif
endif
endif

if gnfound2=0 then
thisform.list3.addlistitem(str(gncodgot))
endif
endif

```

```

gnfound=0
gnfound2=0
endscan

select 6

thisform.combo1.additem('Si')
thisform.combo1.additem('No')

thisform.text1.setfocus()

thisform.command10.visible=.f.
thisform.command11.visible=.f.
thisform.command2.visible=.f.
thisform.text1.enabled=.f.
thisform.text3.enabled=.f.
thisform.text4.enabled=.f.
thisform.combo1.enabled=.f.
thisform.edit2.enabled=.f.

gtfecha=date()

gnfound2=0
gnfound=0
thisform.list4.clear()
thisform.list4.value=""

select 10
scan
gncodgot=codgot
gncodgdenun=codgdenun
select 3
scan
if gncodgot=codgot then
if gncodgdenun=codgdenun then
gnfound=1
endif
endif
endscan
if gnfound=0 then
if val(thisform.list3.value)=gncodgot then
for i=0 to thisform.list4.listcount
if val(thisform.list4.listitem(i))=gncodgdenun then
gnfound2=1
endif
endif
endif

if gnfound2=0 then
thisform.list4.addlistitem(str(gncodgdenun))
endif
endif
endif
gnfound2=0
gnfound=0
endscan

```

```

select 6

thisform.list5.clear()
thisform.list5.value=""
thisform.list2.clear()
thisform.list2.value=""
thisform.edit2.value=""
thisform.text1.value=""
gncont=1

select 9
scan
gncodgot=codgot
gncodgdenun=codgdenun

if val(thisform.list3.value)=gncodgot then
if val(thisform.list4.value)=gncodgdenun then

thisform.list5.addlistitem(trabajo)

select 4
scan
if gncodgot=codg then
if gncodgdenun=codgdenun then
thisform.list2.addlistitem(codgmat,gncont,1)
thisform.list2.addlistitem(str(cantd),gncont,2)
gncont=gncont+1
endif
endif
endscan

endif
endif

endscan
select 6
gncont=1

if empty(thisform.list3.value) then
messagebox('Debe Seleccionar una Ord. de
Trabajo','Advertencia')
thisform.list3.setfocus()
else
if empty(thisform.list4.value) then
messagebox('Debe Seleccionar una
Denuncia','Advertencia')
thisform.list4.setfocus()
else
thisform.list3.enabled=.f.
thisform.list4.enabled=.f.
thisform.command1.visible=.f.
thisform.command5.visible=.f.

thisform.command2.visible=.t.
thisform.command10.visible=.t.

```

```

thisform.command11.visible=.t.

thisform.text3.enabled=.t.
thisform.text4.enabled=.t.
thisform.combo1.enabled=.t.

thisform.text3.setfocus()
endif
endif

elect 7
gnfound=0
gnfound1=0
gnfound2=1
gnfound3=0
gnfound6=0
gncantd=0
if empty(thisform.text3.value) then
messagebox('Debe escribir el codigo del
Material','Advertencia')
thisform.text3.setfocus()
else
if empty(thisform.text4.value) then
messagebox('Debe escribir la Cantidad de
Material','Advertencia')
thisform.text4.setfocus()
else
if empty(thisform.combo1.value) then
messagebox('Debe Seleccionar el
Estado','Advertencia')
thisform.Combo1.setfocus()
else
if alltrim(thisform.combo1.value)=="Si" then

&&select 3
&&scan
&&gncodgot=codg
&&gncodgdenun=codgdenun
&&gccodgmat=alltrim(codgmat)
&&if val(thisform.list3.value)=gncodgot then
&&if val(thisform.list4.value)=gncodgdenun then
&&if alltrim(thisform.text3.value)=gccodgmat then
&&gnfound2=0
&&endif
&&endif
&&endif
&&endscan

gnfound2=1

if gnfound2=1 then
gnfound2=0
gnfound1=1
gnfound=0
select 4
scan

```

```

gncodgot=codg
gncodgdenun=codgdenun
gccodgmat=alltrim(codgmat)
gncantd=cantd

select 2
scan
gccodgmat1=alltrim(codg)
if gccodgmat1==gccodgmat then
gcdes=alltrim(descartable)
endif
endscan

if val(thisform.list3.value)=gncodgot then
if val(thisform.list4.value)=gncodgdenun then
if alltrim(thisform.text3.value)==gccodgmat then
gnfound=1

select 3
scan
gncodgot1=codgot
gncodgdenun1=codgdenun
gccodgmat1=alltrim(codgmat)
gncantd1=cantd
if val(thisform.list3.value)=gncodgot1 then
if val(thisform.list4.value)=gncodgdenun1 then
if alltrim(thisform.text3.value)==gccodgmat1 then
gnfound6=1
if gncantd1=gncantd then
gnfound1=0
endif

gncantd2=gncantd-gncantd1

if val(thisform.text4.value)>gncantd2 then

gnfound2=1

endif

endif
endif
endif
endscan

if gnfound6=0 then
if val(thisform.text4.value)>gncantd then
gnfound2=1
endif
endif

if gcdes=='S' then
gnfound3=1
endif

endif

```

```

endif
endif
endscan

if gnfound=1 then
if gnfound1=1 then
if gnfound3=1 then
if gnfound2=0 then
select 3
insert into devolucionmat
values(gnregistro,val(thisform.list3.value),val(thisform.list4.value),alltrim(thisform.text3.value),val(thisform.text4.value),gtfecha,alltrim(thisform.combo1.value))

select 1
insert into matinservible
value(gnregistro,alltrim(thisform.text3.value),val(thisform.text4.value))

select 7
insert into descartados
value(val(thisform.list3.value),val(thisform.list4.value),alltrim(thisform.text3.value))

thisform.list1.addlistitem(alltrim(thisform.text3.value),gnconta2,1)
thisform.list1.addlistitem(alltrim(thisform.text4.value),gnconta2,2)

thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.combo1.value=""
thisform.text3.setfocus()

gnconta2=gnconta2+1
else
messagebox('La Cantidad a devolver es mayor a la Asignada','Error')
thisform.text4.value=""
thisform.text4.setfocus()
endif
else
messagebox('El material No es Descartable','Error')
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.combo1.value=""
thisform.text3.setfocus()
endif
else
messagebox('El Material se Ingreso Completamente','Error')
thisform.text4.value=""
thisform.text4.setfocus()
endif
endif
endif

```

```

messagebox('El Material no Existe en la
Denuncia','Error')
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.text3.setfocus()
endif
else
messagebox('El material ya se Ingreso','Error')
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.combo1.value=""
thisform.text3.setfocus()
endif
else
messagebox('El material debe ser
Inservible','Advertencia')
thisform.combo1.setfocus()
endif
endif
endif
endif

select 7
gnfound=0
gnfound1=0
gnfound2=0
gnfound3=0
gnfound6=0
gncantd=0

gnfound=0
gnfound1=0
gnfound2=0
gncantd=0
if empty(thisform.text3.value) then
messagebox('Debe escribir el codigo del
Material','Advertencia')
thisform.text3.setfocus()
else
if empty(thisform.text4.value) then
messagebox('Debe escribir la Cantidad de
Material','Advertencia')
thisform.text4.setfocus()
else
if empty(thisform.combo1.value) then
messagebox('Debe Seleccionar el
Estado','Advertencia')
thisform.Combo1.setfocus()
else

gnfound2=0
if gnfound2=0 then
gnfound=0
gnfound1=1
gnfound2=0
gnfound6=0

```

```

select 4
scan
gncantd=0
gncantd1=0
gncantd2=0

gncodgot=codg
gncodgdenun=codgdenun
gccodgmat=alltrim(codgmat)

if val(thisform.list3.value)=gncodgot then
if val(thisform.list4.value)=gncodgdenun then
if alltrim(thisform.text3.value)==gccodgmat then

gnfound=1

gncantd=cantd

select 3
scan
gncodgot1=codgot
gncodgdenun1=codgdenun
gccodgmat1=alltrim(codgmat)
gncantd1=0

if val(thisform.list3.value)=gncodgot1 then
if val(thisform.list4.value)=gncodgdenun1 then
if alltrim(thisform.text3.value)==gccodgmat1 then
gncantd1=cantd
gnfound6=1
if gncantd1=gncantd then
gnfound1=0

else
gnfound1=1

endif

gncantd2=gncantd-gncantd1

&&Revisar esta parte
if val(thisform.text4.value)>gncantd2 then
gnfound2=1
endif

endif
endif
endif

endscan

if gnfound6=0 then
if val(thisform.text4.value)>gncantd then
gnfound2=1
endif
endif

```

```

endif

endif
endif
endif
endscan

if gnfound=1 then
if gnfound1=1 then
if gnfound2=0 then

if alltrim(thisform.combo1.value)=="Si" then
select 9
scan
if val(thisform.list3.value)=codgot then
if val(thisform.list4.value)=codgdenun then
gctrabajo=alltrim(trabajo)
select 2
scan
gccodgmat=alltrim(codg)
gctrabajo1=alltrim(trabajo)
if alltrim(thisform.text3.value)==gccodgmat then
if gctrabajo==gctrabajo1 then
gnfound3=1
endif
endif
endscan
endif
endif
endscan

if gnfound3=1 then
select 3
insert into devolucionmat
values(gnregistro,val(thisform.list3.value),val(thisform.list4.value),alltrim(thisform.text3.value),val(thisform.text4.value),gtfecha,alltrim(thisform.combo1.value))

select 1
insert into matinservible
value(gnregistro,alltrim(thisform.text3.value),val(thisform.text4.value))

thisform.list1.addlistitem(alltrim(thisform.text3.value),gnconta2,1)
thisform.list1.addlistitem(alltrim(thisform.text4.value),gnconta2,2)
gnconta2=gnconta2+1
else

messagebox('El Material No Es Inservible','Error')
thisform.combo1.value=""
thisform.combo1.setfocus()
endif
else

```

```

select 3
insert into devolucionmat
values(gnregistro,val(thisform.list3.value),val(thisform.list4.value),alltrim(thisform.text3.value),val(thisform.text4.value),gtfecha,alltrim(thisform.combo1.value))

thisform.list1.addlistitem(alltrim(thisform.text3.value),gnconta2,1)
thisform.list1.addlistitem(alltrim(thisform.text4.value),gnconta2,2)
gnconta2=gnconta2+1

select 2
scan
gccodgmat=alltrim(codg)
gncantd=cantd
if alltrim(thisform.text3.value)==gccodgmat then
gncantd=gncantd+val(thisform.text4.value)
replace cantd with gncantd
endif
endscan

endif

thisform.text3.value=""
thisform.combo1.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.text3.setfocus()

else
messagebox('La Cantidad a devolver es mayor a la Asignada','Error')
thisform.text4.value=""
thisform.combo1.value=""
thisform.text4.setfocus()

endif
else
messagebox('El Material ya se Ingreso Completamente','Error')
thisform.text4.value=""
thisform.combo1.value=""
thisform.text4.setfocus()
endif
else
messagebox('El Material no Existe en la Denuncia','Error')
thisform.text3.value=""
thisform.combo1.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.text3.setfocus()
endif
else
messagebox('El material ya se Ingreso','Error')

```



```

thisform.text4.enabled=.f.
thisform.combo1.enabled=.f.

thisform.command11.visible=.f.
thisform.command10.visible=.f.
thisform.command2.visible=.f.

gnregistro=gnregistro+1
thisform.label6.caption=str(gnregistro)

select 10
scan
gncodgot=codgot
gncodgdenun=codgdenun

select 3
scan
if gncodgot=codgot then
if gncodgdenun=codgdenun then
gnfound=1
endif
endif
endscan
if gnfound=0 then
for i=0 to thisform.list3.listcount
if val(thisform.list3.listitem(i))=gncodgot then
gnfound2=1
endif
endif
endif

if gnfound2=0 then
thisform.list3.addlistitem(str(gncodgot))
endif
endif

gnfound=0
gnfound2=0
endscan

select 6
thisform.list3.setfocus()

else
messagebox('No ha Entregado todo los
materiales','Error')
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.combo1.value=""
thisform.text3.setfocus()

endif

gnfound=0
gnfound1=0
gnfound2=0
gnelemento=0

```

```

thisform.text3.value=thisform.list2.value
thisform.text4.setfocus()

```

```

select 3
use
select 1
use
select 2
use
select 4
use
select 5
use
select 6
use
select 7
use
select 8
use

```

```

do form C:\SAP\printdevolucionmat
thisform.release()

```

```

select 1
use
select 2
use
select 3
use
select 4
use
select 5
use
select 6
use
select 7
use
select 8
use
select 9
use
select 10
use

```

```

if gnmnu=0 then
do form paginabodega
else
gnmnu=0
endif
do menubodega.mpr
thisform.release()

```

```

Asignar distrito de empresa
hisform.command2.visible=.f.

```

```

if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe Escribir una
Empresa','Advertencia')
else
select 2
scan
gccodg=alltrim(codg)
gcfuncion=alltrim(funcion)
if alltrim(thisform.text1.value)==gccodg then
gnfound=1

if gcfuncion='A' then
thisform.text2.value=empresa
gnfound1=1
else
gnfound1=0
endif

endif
endscan
if gnfound=0 then
messagebox('La Empresa no Existe','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
else
if gnfound1=0 then
messagebox('La Empresa esta InHabilitada','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
else
thisform.text1.enabled=.f.
thisform.combo1.enabled=.t.
thisform.combo1.setfocus()
thisform.command4.visible=.t.
thisform.command2.visible=.t.
thisform.command5.visible=.f.
endif
endif
endif
gnfound=0
gnfound1=0

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.combo1.value=""

thisform.combo1.enabled=.f.
thisform.text1.enabled=.t.

thisform.command2.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.
thisform.command5.visible=.t.

gnfound=0
gncont=0
if empty(thisform.text1.value) then

```

```

messagebox('Debe escribir el codigo','Advertencia')
else
if empty(thisform.combo1.value) then
messagebox('Debe Seleccionar un
Distrito','Advertencia')
else
select 3
scan
gccodg=alltrim(codg)
gcdistrito=alltrim(distrito)
if alltrim(thisform.text1.value)==gccodg then
gncont=gncont+1
if alltrim(thisform.combo1.value)==gcdistrito then
gnfound=1
endif
endif
endscan
select 1
if gnfound=0 then
if gncont=3 then
messagebox('El limite de Distrito por Empresa es
3','Error')
thisform.combo1.value=""
thisform.combo1.setfocus()
else
insert into empresacharge
values(alltrim(thisform.text1.value),alltrim(thisform.t
ext2.value),alltrim(thisform.combo1.value))
messagebox('Se ha Asignado un Distrito a una
Empresa','Asignando...')
thisform.combo1.value=""
thisform.combo1.setfocus()
endif
else
messagebox('La Empresa ya ha sido Asignada a este
Distrito','Error')
thisform.combo1.value=""
thisform.combo1.setfocus()
endif
endif
endif
gnfound=0
gncont=0

select 1
use
select 2
use
select 3
use
if gnmenu=0 then
do form paginajefedepartamento
else
gnmenu=0
endif
do menujefedepartamento.mpr

```

```

thisform.release()

select 1
use
select 2
use
select 3
use
if gnmenu=0 then
do form paginajefedepartamento
else
gnmenu=0
endif
do menujefedepartamento.mpr
thisform.release()

Designar distrito a empresas
select 1
use distritossap in 1 shared
select 2
use empresa in 2 shared
select 3
use empresacharge in 3 exclusive
select 4
use devolucionmat in 4 shared
select 5
use ordtrabajo in 5 shared

public gnfound
public gccodg
public gcompresa
public gcdistrito
public gncont

gncont=0

gnfound=0

select 2

thisform.text2.enabled=.f.
thisform.combo1.enabled=.f.

thisform.command4.visible=.f.
thisform.command2.visible=.f.

thisform.text1.setfocus()

thisform.command4.visible=.f.
thisform.command2.visible=.f.
thisform.combo1.enabled=.f.
thisform.combo1.clear()
gncont=0

if empty(thisform.text1.value) then

```

```

messagebox('Debe Escribir una
Empresa','Advertencia')
else
select 3
scan
gccodg=alltrim(codg)
if alltrim(thisform.text1.value)==gccodg then
thisform.text2.value=empresa
thisform.combo1.additem(distrito)
gnfound=1

select 5
scan
gcompresa=alltrim(responsable)
gnordt=codg
gndenun=codgdenun

if gccodg==gcompresa then
gncont=gncont+1
select 4
scan
gndevol=codgot
gndevol1=codgdenun
if gnordt=gndevol then
if gndenun=gndevol1 then
gncont=gncont-1
endif
endif
endscan
endif
endscan

endif
endscan

if gncont=0 then
&&thisform.command10.visible=.t.
thisform.command4.visible=.t.
thisform.command2.visible=.t.
thisform.combo1.enabled=.t.
thisform.text1.setfocus()
else
&&thisform.command10.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.
thisform.command2.visible=.f.
messagebox('La Empresa esta Activa en Ord. de
Trabajo','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
endif

if gnfound=0 then
messagebox('La Empresa no Existe','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
endif
endif

```

```

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.combo1.value=""

thisform.combo1.enabled=.f.
thisform.text1.enabled=.t.

thisform.command2.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.
thisform.command5.visible=.t.

thisform.text1.setfocus()

gnfound=0
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el codigo','Advertencia')
else
if empty(thisform.combo1.value) then
messagebox('Debe Seleccionar un
Distrito','Advertencia')
else
select 3
scan
gccodg=alltrim(codg)
gcempresa=alltrim(empresa)
gcdistrito=alltrim(distrito)

if alltrim(thisform.text1.value)==gccodg then
if alltrim(thisform.text2.value)==gcempresa then
if alltrim(thisform.combo1.value)==gcdistrito then

delete next 1
pack
messagebox('El Distrito ha sido
Desasignado','Desasignando')
endif
endif
endif
endscan
select 2
thisform.combo1.value=""
thisform.combo1.clear()
select 3
scan
gccodg=alltrim(codg)
if alltrim(thisform.text1.value)==gccodg then
thisform.combo1.additem(distrito)
endif
endscan
thisform.combo1.setfocus()
select 2

endif
endif
gnfound=0

```

```

select 1
use
select 2
use
select 3
use
select 4
use
select 5
use

if gnmenu=0 then
do form paginajefedepartamento
else
gnmenu=0
endif
do menujefedepartamento.mpr
thisform.release()

select 1
use
select 2
use
select 3
use
select 4
use
select 5
use

if gnmenu=0 then
do form paginajefedepartamento
else
gnmenu=0
endif
do menujefedepartamento.mpr
thisform.release()

Facturación y liquidación

select 1
use facturas in 1 exclusive
select 2
use ordtrabajo in 2 shared
select 3
use anuladaot in 3 shared
select 4
use salidaot in 4 shared
select 5
use devolucionmat in 5 shared
select 6
use printfactura in 6 exclusive
delete all
pack
select 7

```

use trabajotarifario in 7 shared

```
public gnregistro
public gnfound
public gnfound1
public gnfound2
public gnfound3
public gnfound4
```

```
gnregistro=0
gnfound=0
gnfound1=0
gnfound2=0
gnfound3=0
gnfound4=0
```

```
select 1
scan
gnregistro=codg
endscan
```

```
gnregistro=gnregistro+1
thisform.label6.caption=str(gnregistro)
```

```
thisform.text4.inputmask=[99/99/9999]
thisform.text4.maxlength=10
```

```
thisform.text3.maxlength=254
thisform.edit1.maxlength=254
```

```
thisform.text2.enabled=.f.
thisform.text4.enabled=.f.
thisform.text5.visible=.f.
```

```
thisform.label7.visible=.f.
```

```
thisform.text3.enabled=.f.
thisform.edit1.enabled=.f.
thisform.command5.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.
thisform.command2.visible=.f.
thisform.command7.visible=.f.
```

```
thisform.text1.setfocus()
```

```
ncantd=0
gncantd1=0
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el No de Orden de
Trabajo','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else
```

```
select 1
scan
```

```
if val(thisform.text1.value)=codgot then
gnfound1=1
endif
endscan
```

```
select 4
scan
if val(thisform.text1.value)=codg then
gnfound2=1
endif
endscan
```

```
select 2
scan
if val(thisform.text1.value)=codg then
if val(thisform.text5.value)=codgdenun then
gnfound4=1
endif
endif
endscan
```

```
select 5
scan
if val(thisform.text1.value)=codgot then
if val(thisform.text5.value)=codgdenun then
gnfound3=1
endif
endif
endscan
```

```
select 7
scan
if val(thisform.text1.value)=codgot then
gncantd1=costo
gncantd=gncantd+gncantd1
```

```
endif
endscan
thisform.text2.value=gncantd
gnfound4=1
if gnfound4=1 then
```

```
if gnfound1=0 then
if gnfound2=1 then
&&if gnfound3=1 then
```

```
select 2
scan
if val(thisform.text1.value)=codg then
thisform.text3.value=responsible
gnfound=1
endif
endscan
```

```
if gnfound=0 then
```

```

messagebox('La orden de Trabajo NO
existe','Advertencia')
else
thisform.text1.enabled=.f.
thisform.text5.enabled=.f.
thisform.text3.enabled=.f.
&&thisform.command5.visible=.t.
thisform.command4.visible=.t.
&&thisform.command2.visible=.t.
thisform.command6.visible=.f.
thisform.command7.visible=.t.
&&thisform.text2.enabled=.t.
thisform.text4.enabled=.f.
thisform.edit1.enabled=.t.
thisform.edit1.setfocus()
endif
&&else
&&messagebox('No se han Devuelto los
materiales','Error')
&&thisform.text1.setfocus()
&&endif
else
messagebox('La Orden de Trabajo no ha Salido de
Bodega','Error')
thisform.text1.setfocus()
endif
else
messagebox('La orden de Trabajo ya fue
facturada','Error')
thisform.text1.setfocus()
endif
else
messagebox('La denuncia no existe en la Ord de
Trabajo','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text5.value=""
thisform.text1.setfocus()
endif
endif
gnfound=0
gnfound1=0
gnfound2=0
gnfound3=0
gnfound4=0

hisform.text1.enabled=.t.
thisform.text5.enabled=.t.

thisform.command5.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.
thisform.command2.visible=.f.
thisform.command7.visible=.f.

thisform.text2.enabled=.f.
thisform.text4.enabled=.f.
thisform.edit1.enabled=.f.

```

```

thisform.text1.value=""
thisform.edit1.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.text5.value=""
thisform.text2.value=""

thisform.command6.visible=.t.

thisform.text1.setfocus()
select 6
delete all
pack

elect 2
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el Codigo de la Orden de
Trabajo','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else
if empty(thisform.edit1.value) then
messagebox('Debe escribir la Descripcion del
trabajo','Advertencia')
thisform.edit1.setfocus()
else
if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('Debe escribir el Costo
Total','Advertencia')
thisform.text2.setfocus()
else
if empty(thisform.text3.value) then
messagebox('Debe escribir el Nombre del
Responsable','Advertencia')
thisform.text3.setfocus()
else
if empty(thisform.text4.value) then
messagebox('Debe escribir la Fecha de
Aprobacion','Advertencia')
thisform.text4.setfocus()
else

select 1
scan
if val(thisform.text1.value)=codgot then
gnfound2=1
endif
endscan

select 2
scan
if val(thisform.text1.value)=codg then
gnfound=1
endif
endscan

```

```

if gnfound=1 then
select 3
scan
if val(thisform.text1.value)=codgot then
gnfound1=1
endif
endscan
endif

if gnfound=1 then
if gnfound1=0 then
if gnfound2=0 then
insert into facturas
values(gnregistro,val(thisform.text1.value),val(thisfor
m.text5.value),alltrim(thisform.edit1.value),thisform.t
ext2.value,alltrim(thisform.text3.value),ctod(thisform.
text4.value))
insert into printfactura
values(gnregistro,val(thisform.text1.value),val(thisfor
m.text5.value),alltrim(thisform.edit1.value),thisform.t
ext2.value,alltrim(thisform.text3.value),ctod(thisform.
text4.value))

&&select 2
&&scan
&&if val(thisform.text1.value)=codg then
&&replace fechafinalizacion with
ctod(thisform.text4.value)
&&endif
&&endscan
messagebox('Se ha Agregado una
Factura','Agregando')
gnregistro=gnregistro+1
thisform.label6.caption=str(gnregistro)
thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.edit1.value=""
thisform.text5.value=""

thisform.text1.enabled=.t.
thisform.text5.enabled=.t.

thisform.command6.visible=.t.
thisform.command5.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.
thisform.command2.visible=.f.
thisform.command7.visible=.f.

thisform.text2.enabled=.f.
thisform.text4.enabled=.f.
thisform.edit1.enabled=.f.

thisform.text1.setfocus()

```

```

messagebox('Se ha Facturado','Facturando...')
report form c:\SAP\printfactura.frx preview

else
messagebox('La orden de Trabajo ya fue
facturada','Error')
thisform.text1.setfocus()
endif
else
messagebox('La orden esta Anulada','Error')
thisform.text1.setfocus()
endif
else
messagebox('La Orden de Trabajo NO existe','Error')
thisform.text1.setfocus()
endif
endif
endif
endif
endif
gnfound=0
gnfound1=0
gnfound2=0

select 1
use
select 2
use
select 3
use
select 4
use
select 5
use
select 6
use
select 7
use

if gnmenu=0 then
do form paginaauxiliartecnico
else
gnmenu=0
endif
do menuauxiliartecnico.mpr
thisform.release()

report form c:\SAP\printfactura.frx preview

Finalizar orden de trabajo
gnfound=0
gnfound1=0
gnfound2=0
gnfound3=0
gncont=0

```

```

if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir la Ord. de
Trabajo','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else
select 1
scan
if val(thisform.text1.value)=codg then
gnfound1=1
endif
endscan

if gnfound1=1 then
select 5
scan
if val(thisform.text1.value)=codg then
gnfound=1
endif
endscan

if gnfound=1 then

select 6
scan
if val(thisform.text1.value)=codgot then
gnfound3=1
endif
endscan

if gnfound3=0 then

select 1
scan

gnfound2=0

gncodgot=codg
gncodgdenun=codgdenun

select 10
scan
if val(thisform.text1.value)=codgot then
if gncodgdenun=codgdenun then
gncont=gncont+1
endif
endif
endscan

if gncont=0 then
if val(thisform.text1.value)=gncodgot then
for i=0 to thisform.list1.listcount
if val(thisform.list1.listitem(i))=gncodgdenun then
gnfound2=1
endif
endfor

```

```

if gnfound2=0 then
thisform.list1.addlistitem(str(gncodgdenun))
endif
endif

gncont=0
endscan

if thisform.list1.listcount=0 then
messagebox('No hay Denuncias a Evaluar','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
else
&&Busqueda Ord de Trabajo
thisform.command5.visible=.f.
thisform.text1.enabled=.f.
&& Activacion de Botones
thisform.command1.visible=.t.
thisform.command2.visible=.t.
endif

else
messagebox('Ya se Realizo la Devolucion','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
endif
else
messagebox('La Ord. de Trabajo no ha Salido','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
endif
else
messagebox('La Ord. de Trabajo no Existe','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
endif
endif
select 6

gnfound=0
ghnfoud1=0
gnfound2=0
gnfound3=0
gncont=0

hisform.list4.clear()
thisform.edit1.value=""
thisform.edit4.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.text9.value=""

select 1
scan
gccodglum=alltrim(codglum)

```

```

gcdistrito=alltrim(distrito)
gccodgmat=alltrim(codgmat)
if val(thisform.text1.value)=codg then
if val(thisform.list1.value)=codgdenun then
thisform.text2.value=alltrim(codglum)
thisform.text5.value=alltrim(distrito)
select 3
scan
if gccodglum=alltrim(codg) then
if gcdistrito=alltrim(distrito)then
thisform.edit1.value=alltrim(direccion)
thisform.text3.value=alltrim(tipo)
thisform.text4.value=alltrim(potencia)
endif
endif
endscan
thisform.list4.addlistitem(gccodgmat)

endif
endif
endscan
select 6

select 2
scan
if val(thisform.list1.value)=codigo then
thisform.edit4.value=falla
thisform.text9.value=fechadenuncia
endif
endscan

select 1
scan
gccodgmat=alltrim(codgmat)
gncantd=cantd
if val(thisform.text1.value)=codg then
if val(thisform.list1.value)=codgdenun then
if alltrim(thisform.list4.value)==gccodgmat then
thisform.text8.value=gncantd
select 4
scan
gccodgmat1=alltrim(codg)
if gccodgmat1==gccodgmat then
thisform.edit2.value=nombre
endif
endscan
endif
endif
endif
endscan
select 6

if empty(thisform.list1.value) then
messagebox('Debe Seleccionar una
Denuncia','Advertencia')
thisform.list1.setfocus()

```

```

else
gncodgdenun=val(thisform.list1.value)

thisform.list1.enabled=.f.
thisform.command2.visible=.f.
thisform.command1.visible=.f.
thisform.command3.visible=.f.

thisform.text6.enabled=.t.
thisform.command4.visible=.t.
endif

select 1
scan
if val(thisform.text1.value)=codg then
if gncodgdenun=codgdenun then
replace fechafinalizacion with
ctod(thisform.text6.value)
endif
endif
endscan
select 6

thisform.command6.visible=.f.
thisform.text6.enabled=.f.

thisform.list2.enabled=.t.

thisform.command6.visible=.t.
thisform.command7.visible=.t.
thisform.command4.visible=.f.

gnfound=0
if empty(thisform.list2.value) then
messagebox('Debe Seleccionar un Item de
material','Advertencia')
thisform.list2.setfocus()
else
select 9
scan
gctrabajo=alltrim(trabajo)
if val(thisform.text1.value)=codgot then
if gncodgdenun=codgdenun then
if alltrim(thisform.list2.value)==gctrabajo then
gnfound=1
endif
endif
endif
endscan
if gnfound=0 then
insert into trabajosrealizados
values(val(thisform.text1.value),gncodgdenun,alltrim(
thisform.list2.value))
else
messagebox('Ya se Agrego el Item a la Ord. de
Trabajo','Error')

```

```

thisform.list2.setfocus()
endif

endif
select 6
gnfound=0

gncont=0
select 9
scan
gctrabajo=alltrim(trabajo)
if val(thisform.text1.value)=codgot then
if gncodgdenun=codgdenun then
gncont=gncont+1
endif
endif
endscan

if gncont=0 then
messagebox('Debe ingresar por lo menos un
Item','Error')
thisform.list2.setfocus()
else
thisform.command6.visible=.f.
thisform.command7.visible=.f.
thisform.list2.enabled=.f.

thisform.combo1.enabled=.t.
thisform.text7.enabled=.t.
thisform.list3.enabled=.t.
thisform.command8.visible=.t.
thisform.command9.visible=.t.
endif

gncont=0

select 8
scan
gccorrelativo=alltrim(correlativo)
if alltrim(thisform.list3.value)==gccorrelativo then
thisform.edit3.value=alltrim(descripcion)
endif
endscan

gnfound=0
if empty(thisform.list3.value) then
messagebox('Debe Seleccionar un Item de
material','Advertencia')
thisform.list2.setfocus()
else
if empty(thisform.text7.value) then
messagebox('Debe Escribir una
Cantidad','Advertencia')
thisform.text7.setfocus()
else
if empty(thisform.combo1.value) then

```

```

messagebox('Debe Seleccionar el Tipo de
Costo','Advertencia')
thisform.combo1.setfocus()
else

select 10
scan
gccorrelativo=alltrim(correlativo)
if val(thisform.text1.value)=codgot then
if gncodgdenun=codgdenun then
if alltrim(thisform.list3.value)==gccorrelativo then
gnfound=1
endif
endif
endif
endscan

select 8
scan
gnd1ald6=d1ald6
gndch=dch
gncantd=val(thisform.text7.value)
gccorrelativo=alltrim(correlativo)
if alltrim(thisform.list3.value)==gccorrelativo then
if alltrim(thisform.combo1.value)=="D1 al D6" then
gntotal=gnd1ald6*gncantd
gncosto=gnd1ald6
else
gntotal=gndch*gncantd
gncosto=gndch
endif
endif
endscan

if gnfound=0 then
insert into trabajotarifario
values(val(thisform.text1.value),gncodgdenun,alltrim(
thisform.list3.value),gncosto,gncantd,gntotal)
else
messagebox('Ya se Agrego el Item a la Ord. de
Trabajo','Error')
thisform.list3.setfocus()
endif

endif
endif
select 6
gnfound=0

gncont=0
select 10
scan
if val(thisform.text1.value)=codgot then
if gncodgdenun=codgdenun then
gncont=gncont+1

```

```

endif
endif
endscan

if gncont=0 then
messagebox('Debe ingresar por lo menos un
Item','Error')
thisform.list3.setfocus()
else
thisform.list3.enabled=.f.
thisform.text7.enabled=.f.
thisform.combo1.enabled=.f.

thisform.command8.visible=.f.
thisform.command9.visible=.f.

thisform.command10.visible=.t.
thisform.command11.visible=.t.
thisform.command3.visible=.t.
endif
gncont=0

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.text5.value=""
thisform.text9.value=""
thisform.edit1.value=""
thisform.edit3.value=""
thisform.edit4.value=""

thisform.list1.clear()
thisform.list4.clear()

thisform.command1.visible=.f.
thisform.command2.visible=.f.

thisform.command5.visible=.t.
thisform.text1.enabled=.t.

thisform.text1.setfocus()

ncont=0
thisform.list1.clear()
select 1
scan
gnfound2=0

gncodgot=codg
gncodgdenun=codgdenun

select 10
scan
if val(thisform.text1.value)=codgot then
if gncodgdenun=codgdenun then

```

```

gncont=gncont+1
endif
endif
endscan

if gncont=0 then
if val(thisform.text1.value)=gncodgot then
for i=0 to thisform.list1.listcount
if val(thisform.list1.listitem(i))=gncodgdenun then
gnfound2=1
endif
endif

if gnfound2=0 then
thisform.list1.addlistitem(str(gncodgdenun))
endif
endif
endif
gncont=0
endscan

if thisform.list1.listcount=0 then
messagebox('Ya no hay mas Denuncias a
Evaluar','Advertencia')
thisform.command10.visible=.f.
thisform.command11.visible=.f.

thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.text5.value=""
thisform.text6.value=""
thisform.text7.value=""
thisform.combo1.value=""
thisform.edit1.value=""

thisform.list1.clear()
thisform.list1.enabled=.t.

thisform.list4.clear()
thisform.text9.value=""
thisform.edit3.value=""
thisform.edit4.value=""

thisform.text1.enabled=.t.
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()

thisform.command5.visible=.t.
else
thisform.command10.visible=.f.
thisform.command11.visible=.f.

thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""

```

```

thisform.text5.value=""
thisform.text6.value=""
thisform.text7.value=""
thisform.combo1.value=""
thisform.edit1.value=""
thisform.list4.clear()
thisform.text9.value=""
thisform.edit3.value=""
thisform.edit4.value=""

thisform.list1.enabled=.t.

thisform.command1.visible=.t.
thisform.command2.visible=.t.

endif
gncont=0

select 1
use
select 2
use
select 3
use
select 4
use
select 5
use
select 6
use
select 7
use
select 8
use
select 9
use
select 10
use
if gnmenu=0 then
do form paginainspector
else
gnmenu=0
endif
do menuinspector.mpr
thisform.release()

```

Historial denuncias o fallas

```

select 1
use auxfallasap in 1 exclusive
delete all
pack
select 2
use fallasap in 2 shared
select 3
use isectorsap in 3 shared
select 4

```

```

use printfallasap in 4 exclusive
delete all
pack
select 5
use anuladadenuncia in 5 shared
select 6
use lamparasap in 6 shared

thisform.text1.maxlength=10
thisform.text1.inputmask=[99/99/9999]
thisform.text2.maxlength=10
thisform.text2.inputmask=[99/99/9999]

```

```

public gncodigo1
public gncodigo2

```

```

public gncodigo
public gcfalla
public gtfechadenuncia
public gccodlum
public gccodinsp
public gcnombre
public gcapellido
public gnfound2
public gcdistrito
public gcpotencia
public gctipo

```

```

public gtfecha
public gtfecha1
gnfound2=0

```

```

gcpotencia=""
gctipo=""

```

```

thisform.text1.setfocus()

```

```

if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Falta la primera fecha','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else
if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('Falta la segunda fecha','Advertencia')
thisform.text2.setfocus()
else

```

```

gtfecha=ctod(thisform.text1.value)
gtfecha1=ctod(thisform.text2.value)
select 2
scan
gtfechadenuncia=fechadenuncia
if gtfecha <= gtfechadenuncia then
if gtfecha1 => gtfechadenuncia then
gncodigo=codigo
gcfalla=falla
gccodlum=codlum

```

```

gccodinsp=codinsp
gcdistrito=distrito
&&busca anuladas
select 5
scan
if gncodigo=codigo then
gnfound2=1
endif
endscan

if gnfound2=0 then
insert into auxfallasap
value(gncodigo,gcfalla,gfchadenuncia,gccodinsp,gc
codlum,gcdistrito)
endif
endif
gnfound2=0
endscan
select 1
scan
gccodinsp=alltrim(codinsp)
gncodigo=codigo
gcfalla=alltrim(falla)
gccodlum=alltrim(codlum)
gfchadenuncia=fechadenuncia
gcdistrito=alltrim(distrito)
select 3
scan
if gccodinsp==alltrim(codg) then
gcnombre=alltrim(nombre)
gcapellido=alltrim(apellido)
endif
endscan

select 6
scan
gccodlum1=alltrim(codg)
gcdistrito1=alltrim(distrito)

if gccodlum==gccodlum1 then
if gcdistrito==gcdistrito1 then
gctipo=alltrim(tipo)
gcpotencia=alltrim(potencia)
endif
endif
endscan

insert into printfallasap
values(gncodigo,gcfalla,gfchadenuncia,gccodinsp,g
ccodlum,gcnombre,gcapellido,gcdistrito,gcpotencia,g
ctipo)

endscan
select 2
endif

```

```

endif
select 1
use
select 2
use
select 3
use
select 4
use
select 5
use
select 6
use
do form c:\SAP\mostrarinsp
thisform.release()

if empty(thisform.text3.value) then
messagebox('Falta el primer registro','Advertencia')
thisform.text3.setfocus()
else
if empty(thisform.text4.value) then
messagebox('Falta el segunda registro','Advertencia')
thisform.text4.setfocus()
else
gncodigo1=val(thisform.text3.value)
gncodigo2=val(thisform.text4.value)
select 2
scan
gncodigo=codigo
if gncodigo1 <= gncodigo then
if gncodigo2 => gncodigo then
gcfalla=falla
gfchadenuncia=fechadenuncia
gccodlum=codlum
gccodinsp=codinsp
gcdistrito=distrito
select 5
scan
if gncodigo=codigo then
gnfound2=1
endif
endscan

if gnfound2=0 then
insert into auxfallasap
value(gncodigo,gcfalla,gfchadenuncia,gccodinsp,gc
codlum,gcdistrito)
endif
endif
gnfound2=0
endscan
select 1
scan
gccodinsp=alltrim(codinsp)
gncodigo=codigo

```

```

gcfalla=falla
gccodlum=alltrim(codlum)
gtfechadenuncia=fechadenuncia
gcdistrito=alltrim(distrito)
select 3
scan
if gccodinsp==alltrim(codg) then
gcnombre=nombre
gcapellido=apellido
endif
endscan

select 6
scan
gccodlum1=alltrim(codg)
gcdistrito1=alltrim(distrito)
if gccodlum==gccodlum1 then
if gcdistrito==gcdistrito1 then
gctipo=tipo
gcpotencia=potencia
endif
endif
endscan

insert into printfallasap
value(gncodigo,gcfalla,gtfechadenuncia,gccodinsp,gc
codlum,gcnombre,gcapellido,gcdistrito,gcpotencia,gct
ipo)

endscan
select 2
endif
endif
select 1
use
select 2
use
select 3
use
select 4
use
select 5
use
select 6
use
do form c:\SAP\mostrarinsp
thisform.release()

select 1
use
select 2
use
select 3
use
select 4
use

```

```

select 5
use
select 6
use

if gnmenu=0 then
do form paginaauxiliartecnico
else
gnmenu=0
endif
do menuauxiliartecnico.mpr

thisform.release()

Historial de mantenimiento
if gnfalla= 1 then
report form c:\SAP\auxfallasap.frx preview
endif
if gnordtrabajo=1 then
report form c:\SAP\printot1.frx preview
endif
if gnmatutilizados=1 then
report form c:\SAP\matglobal.frx preview
endif
if gnmatutilizadosL=1 then
report form c:\SAP\matxlampara.frx preview
endif

thisform.command8.visible=.f.
thisform.command9.visible=.f.

select 5
delete all
pack

select 6
delete all
pack

select 9
delete all
pack

select 10
delete all
pack

select 11
delete all
pack

if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Falta la primera fecha','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else
if empty(thisform.text2.value) then

```

```

messagebox('Falta la segunda fecha','Advertencia')
thisform.text2.setfocus()
else
&&Busqueda Falla y denuncias
if gnfalla=1 then
gtfecha=ctod(thisform.text1.value)
gtfecha1=ctod(thisform.text2.value)
select 1
scan
gtfechadenuncia=fechadenuncia
if gtfecha <= gtfechadenuncia then

if gtfecha1 => gtfechadenuncia then

gncodigo=codigo
gcfalla=falla
gccodlum=codlum
gccodinsp=codinsp
select 4
scan
if gncodigo=codigo then
gnfound=1
endif
endscan
if gnfound=0 then
insert into auxfallasap
value(gncodigo,gcfalla,gtfechadenuncia,gccodinsp,gc
codlum)
endif
endif
endif
gnfound=0
endscan
endif
&& fin busqueda falla y denuncias
&&Busqueda Orden de Trabajo
if gnordtrabajo=1 then
gtfecha=ctod(thisform.text1.value)
gtfecha1=ctod(thisform.text2.value)

select 2
scan
gtfechadenuncia=fechafinalizacion
if gtfecha <= gtfechadenuncia then
if gtfecha1 => gtfechadenuncia then
gncodigo=codg
gncodgdenun=codgdenun
gccodlum=codglum
gccodgmat=codgmat
gncantd=cantd
gcreponsable=responsable
gcdistrito=distrito
select 1
scan
if gncodgdenun=codigo then
gtfecha2=fechadenuncia

```

```

endif
endscan

select 3
scan
if gncodigo=codigo then
gnfound=1
endif
endscan
if gnfound=0 then
insert into printot
values(gncodigo,gncodgdenun,gccodlum,gccodgmat,
gncantd,gtfechadenuncia,gcreponsable,gcdistrito,gtfe
cha2)
endif
endif
endif
endscan
gnfound=0
endif
&& fin busqueda Orden de Trabajo
&&Busqueda materiales utilizados (Global)
if gnmatutilizados=1 then
gtfecha=ctod(thisform.text1.value)
gtfecha1=ctod(thisform.text2.value)

select 2
scan
gtfechadenuncia=fechafinalizacion
if gtfecha <= gtfechadenuncia then
if gtfecha1 => gtfechadenuncia then
gncodgot=codg
gccodgmat=codgmat
gncantd=cantd
select 9
scan
if gccodgmat=codgmat then
gncantd1=cantd
gncantd1=gncantd1+gncantd
replace cantd with gncantd1
gnfound=1
endif
endscan
if gnfound=0 then
append blank
replace codgmat with gccodgmat
replace cantd with gncantd
replace fechainicio with gtfecha
replace fechafinal with gtfecha1
endif
gnfound=0
select 10
scan
if gncodgot=codgot then
gnfound=1
endif

```

```

endscan
if gnfound=0 then
append blank
replace codgot with gncodgot
endif
gnfound=0
endif
endif
endscan
gnfound=0
select 10
scan
gncodgot=codgot
select 7
scan
if gncodgot=codgot then
if funcion="No" then
gccodgmat=codgmat
gncantd=cantd
select 9
scan
if gccodgmat=codgmat then
gncantd1=cantd
gncantd1=gncantd1-gncantd
replace cantd with gncantd1
endif
endscan
endif
endif
endscan
endscan
thisform.command9.visible=.t.
endif
&& fin busqueda Materiales Utilizados Global
&&Busqueda de materiales utilizados por Lampara
if gnmatutilizadosL=1 then
gtfecha=ctod(thisform.text1.value)
gtfecha1=ctod(thisform.text2.value)

select 2
scan
gtfechadenuncia=fechafinalizacion
if gtfecha <= gtfechadenuncia then
if gtfecha1 => gtfechadenuncia then
gncodgot=codg
gccodglum=codglum
gccodgmat=codgmat
gncantd=cantd
select 11
scan
if gccodglum=codglum then
if gccodgmat=codgmat then
gncantd1=cantd
gncantd1=gncantd1+gncantd
replace cantd with gncantd1
gnfound=1

```

```

endif
endif
endscan
if gnfound=0 then
append blank
replace codglum with gccodglum
replace codgmat with gccodgmat
replace cantd with gncantd
replace fechainicio with gtfecha
replace fechafinal with gtfecha1
endif
gnfound=0
select 12
scan
if gncodgot=codgot then
gnfound=1
endif
endscan
if gnfound=0 then
append blank
replace codgot with gncodgot
replace codglum with gccodglum
endif
gnfound=0
endif
endif
endscan
gnfound=0
select 12
scan
gccodglum=codglum
gncodgot=codgot
select 7
scan
if gncodgot=codgot then
if funcion="No" then
gccodgmat=codgmat
gncantd=cantd
select 11
scan
if gccodgmat=codgmat then
if gccodglum=codglum then
gncantd1=cantd
gncantd1=gncantd1-gncantd
replace cantd with gncantd1
endif
endif
endscan
endif
endif
endscan
endscan
thisform.command9.visible=.t.
endif
&& fin busqueda Materiales Utilizados por Lampara

```

```

endif
endif
gnfound=0
thisform.command8.visible=t.

thisform.label8.caption=""

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""

thisform.text1.visible=f.
thisform.text2.visible=f.
thisform.label1.visible=f.
thisform.label2.visible=f.
thisform.label3.visible=f.
thisform.command2.visible=f.
thisform.command7.visible=f.
thisform.command8.visible=f.
thisform.command9.visible=f.

thisform.command3.visible=t.
thisform.command4.visible=t.
thisform.command5.visible=t.
thisform.command6.visible=t.

thisform.label4.visible=t.
thisform.label5.visible=t.
thisform.label6.visible=t.
thisform.label7.visible=t.

thisform.command6.setfocus()

gnfalla=0
gnordtrabajo=0
gnmatutilizados=0
gnmatutilizadosL=0

if gnmatutilizados=1 then
thisform.salvar.showsave
select 9
copy to sapdata type x15
set default to (gcDirActual)
endif
if gnmatutilizadosL=1 then
thisform.salvar.showsave
select 11
copy to sapdata type x15
set default to (gcDirActual)
endif

gnfalla=1
thisform.label8.caption="Fallas y Denuncias"

thisform.text1.visible=t.
thisform.text2.visible=t.
thisform.label1.visible=t.

```

```

thisform.label2.visible=t.
thisform.label3.visible=t.
thisform.command2.visible=t.
thisform.command7.visible=t.

```

```

thisform.command3.visible=f.
thisform.command4.visible=f.
thisform.command5.visible=f.
thisform.command6.visible=f.

```

```

thisform.label4.visible=f.
thisform.label5.visible=f.
thisform.label6.visible=f.
thisform.label7.visible=f.

```

```

thisform.text1.setfocus()

```

Informes tecnicos de alumbrado publico

```

select 1
use ordtrabajo in 1 shared
select 2
use lamparasap in 2 shared
select 3
use facturas in 3 shared
select 4
use ingrbotega in 4 shared
select 5
use historialinforme in 5 exclusive
delete all
pack
select 6
use devolucionmat in 6 shared
select 7
use otcostos in 7 exclusive
delete all
pack
select 8
use porcentaje in 8 shared
select 9
use costos in 9 exclusive
delete all
pack

```

```

public gtfecha
public gtfecha1
public gncodgot
public gcreponsable
public gccodglum
public gccodgmat
public gncantd
public gnfound
public gncindirectos
public gncdirectos
public gntotalg
public gncostot
public gnporcentaje

```

```

gnfound=0
gncdirectos=0
gncindirectos=0
gntotalg=0

thisform.shape3.visible=.f.
thisform.label4.visible=.f.
thisform.label5.visible=.f.
thisform.command3.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.
thisform.command5.visible=.f.

thisform.text1.maxlength=10
thisform.text1.inputmask=[99/99/9999]
thisform.text2.maxlength=10
thisform.text2.inputmask=[99/99/9999]

thisform.text1.setfocus()

if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Falta la primera fecha','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else
if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('Falta la segunda fecha','Advertencia')
thisform.text2.setfocus()
else
gtfecha=ctod(thisform.text1.value)
gtfecha1=ctod(thisform.text2.value)
select 1
scan
gtfechadenuncia=fechafinalizacion
if gtfecha <= gtfechadenuncia then
if gtfecha1 => gtfechadenuncia then

gncodgot=codg
gcreponsable=responsable
gccodglum=codglum
gccodgmat=codgmat
gncantd=cantd

&&Busqueda del Distrito
select 2
scan
if gccodglum=codg then
gcdistrito=distrito
endif
endscan
&&precio de trabajo
select 3
scan
if gncodgot=codgot
gncostot=costototal
endif

```

```

endscan
&&precio de materiales
select 4
scan
if gccodgmat=codgmat then
gnpreciou=preciou
endif
endscan
&&busqueda de elementos devueltos
select 6
scan
if gncodgot=codgot then
if gccodgmat=codgmat then
if funcion="No" then
gncantd1=cantd
endif
endif
endif
endscan
&&operaciones extras
gncantd=gncantd-gncantd1
gnpreciou=gnpreciou*gncantd
&&Agregar Datos
select 5
append blank
replace codgot with gncodgot
replace responsable with gcreponsable
replace codglum with gccodglum
replace distrito with gcdistrito
replace codgmat with gccodgmat
replace cantd with gncantd
replace precio with gnpreciou

select 7
scan
if gncodgot=codgot then
gncantd1=preciomat
gncantd1=gncantd1+gnpreciou
replace preciomat with gncantd1
gnfound=1
endif
endscan
if gnfound=0 then
append blank
replace codgot with gncodgot
replace preciomat with gnpreciou
replace preciototal with gncostot
replace costosdirectos with gncdirectos
replace costosindirectos with gncindirectos
replace total with gntotalg
endif
gnfound=0
gncantd1=0
gncantd=0
gnpreciou=0
gncostot=0

```

```

endif
endif
endscan
select 7
scan
gnpreciou=preciomat
gncostot=preciototal
gncantd=gnpreciou+gncostot
gncantd1=gncantd1+gncantd
gnpreciou=0
gncostot=0
gncantd=0
endscan
select 8
scan
gnporcentaje=porcentaje
endscan
gncindirectos=gncantd1*gnporcentaje
gncdirectos=gncantd1
gntotalg=gncindirectos+gncdirectos
select 9
append blank
replace costosdirectos with gncdirectos
replace costosindirectos with gncindirectos
replace total with gntotalg
gncindirectos=0
gncdirectos=0
gntotalg=0
gnporcentaje=0

thisform.text1.visible=.f.
thisform.text2.visible=.f.
thisform.command2.visible=.f.
thisform.label1.visible=.f.
thisform.label2.visible=.f.
thisform.label3.visible=.f.

thisform.shape3.visible=.t.
thisform.label4.visible=.t.
thisform.label5.visible=.t.
thisform.command3.visible=.t.
thisform.command4.visible=.t.
thisform.command5.visible=.t.

thisform.command4.setfocus()
endif
endif

report form c:\SAP\historialinforme.frx preview
report form c:\SAP\otcostos.frx preview

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""

thisform.text1.visible=.t.
thisform.text2.visible=.t.

```

```

thisform.command2.visible=.t.
thisform.label1.visible=.t.
thisform.label2.visible=.t.
thisform.label3.visible=.t.

thisform.shape3.visible=.f.
thisform.label4.visible=.f.
thisform.label5.visible=.f.
thisform.command3.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.
thisform.command5.visible=.f.

thisform.text1.setfocus()

select 1
use
select 2
use
select 3
use
select 4
use
select 5
use
select 6
use
select 7
use
select 8
use
select 9
use
if gnmnu=0 then
do form paginajefedepartamento
else
gnmnu=0
endif
do menujefedepartamento.mpr
thisform.release()

Historial denuncias o fallas
select 1
use auxfallasap in 1 exclusive
delete all
pack
select 2
use fallasap in 2 shared
select 3
use ispectorsap in 3 shared
select 4
use printfallasap in 4 exclusive
delete all
pack
select 5
use anuladadenuncia in 5 shared
select 6

```

```

use lamparasap in 6 shared

thisform.text1.maxlength=10
thisform.text1.inputmask=[99/99/9999]
thisform.text2.maxlength=10
thisform.text2.inputmask=[99/99/9999]

public gncodigo1
public gncodigo2

public gcinspector

public gncodigo
public gcfalla
public gtfchadenuncia
public gccodlum
public gccodinsp
public gcnombre
public gcapellido
public gnfound2

public gtfecha
public gtfecha1

gnfound2=0

gcinspector="INSD1"

thisform.text1.setfocus()

gnfound2=0
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Falta la primera fecha','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else
if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('Falta la segunda fecha','Advertencia')
thisform.text2.setfocus()
else

gtfecha=ctod(thisform.text1.value)
gtfecha1=ctod(thisform.text2.value)
select 2
scan
gtfchadenuncia=fechadenuncia
gccodinsp=alltrim(codinsp)
if gtfecha <= gtfchadenuncia then
if gtfecha1 => gtfchadenuncia then
if alltrim(gcinspector)==gccodinsp then
gncodigo=codigo
gcfalla=falla
gccodlum=alltrim(codlum)
gcdistrito=alltrim(distrito)
select 5
scan
if gncodigo=codigo then

```

```

gnfound2=1
endif
endscan

if gnfound2=0 then
insert into auxfallasap
value(gncodigo,gcfalla,gtfchadenuncia,gccodinsp,gc
codlum,gcdistrito)
endif
endif
endif
gnfound2=0
endscan

select 1
scan
gccodinsp=alltrim(codinsp)
gncodigo=codigo
gcfalla=falla
gccodlum=alltrim(codlum)
gcdistrito=alltrim(distrito)
gtfchadenuncia=fechadenuncia

select 3
scan
if gccodinsp==alltrim(codg) then
gcnombre=nombre
gcapellido=apellido
endif
endscan

select 6
scan
if gccodlum==alltrim(codg) then
if gcdistrito==alltrim(distrito) then
gctipo=tipo
gcpotencia=potencia
endif
endif
endscan

insert into printfallasap
value(gncodigo,gcfalla,gtfchadenuncia,gccodinsp,gc
codlum,gcnombre,gcapellido,gcdistrito,gcpotencia,gct
ipo)

endscan
select 2

select 1
use
select 2
use
select 3
use

```

```

select 4
use
select 5
use
select 6
use
do form c:\SAP\mostrarsap
thisform.release()
endif
endif

if empty(thisform.text3.value) then
messagebox('Falta el primer registro','Advertencia')
thisform.text3.setfocus()
else
if empty(thisform.text4.value) then
messagebox('Falta el segunda registro','Advertencia')
thisform.text4.setfocus()
else
gncodigo1=val(thisform.text3.value)
gncodigo2=val(thisform.text4.value)
select 2
scan
gncodigo=codigo
gccodinsp=alltrim(codinsp)
if gncodigo1 <= gncodigo then
if gncodigo2 => gncodigo then
if alltrim(gcinspector)==gccodinsp then
gcfalla=falla
gtfechadenuncia=fechadenuncia
gccodlum=alltrim(codlum)
gccodinsp=alltrim(codinsp)
gcdistrito=alltrim(distrito)
select 5
scan
if gncodigo=codigo then
gnfound2=1
endif
endscan
if gnfound2=0 then
insert into auxfallasap
value(gncodigo,gcfalla,gtfechadenuncia,gccodinsp,gc
codlum,gcdistrito)
endif
endif
endif
endif
gnfound2=0
endscan
select 1
scan
gccodinsp=alltrim(codinsp)
gncodigo=codigo
gcfalla=falla
gccodlum=alltrim(codlum)
gtfechadenuncia=fechadenuncia

```

```

gcdistrito=alltrim(distrito)
select 3
scan
if gccodinsp==alltrim(codg) then
gcnombre=nombre
gcapellido=apellido
endif
endscan

select 6
scan
if gccodlum==alltrim(codg) then
if gcdistrito==alltrim(distrito) then
gctipo=tipo
gcpotencia=potencia
endif
endif
endscan

insert into printfallasap
value(gncodigo,gcfalla,gtfechadenuncia,gccodinsp,gc
codlum,gcnombre,gcapellido,gcdistrito,gcpotencia,gct
ipo)

endscan
select 2
select 1
use
select 2
use
select 3
use
select 4
use
select 5
use
select 6
use
do form c:\SAP\mostrarsap
thisform.release()
endif
endif

select 1
use
select 2
use
select 3
use
select 4
use
select 5
use
select 6
use

```

```

if gnmnu=0 then
do form paginainspector
else
gnmnu=0
endif
do menuinspector.mpr
thisform.release()

```

Ingreso de materiales a bodega

```

select 1
use bodega in 1 exclusive
select 2
use ingrbedega in 2 exclusive

thisform.text2.maxlength=10
thisform.text2.inputmask=[99/99/9999]
thisform.text1.setfocus()

public gncodg
public gnfound
public gncantd
public gccodg1
public gnnombre
public gnconta

gncodg=0
gnfound=0
gncantd=0
gnconta=1

scan
gncodg=codg
endscan

select 1
gncodg=gncodg+1

thisform.list1.clear()

select 2
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el Numero de
Factura','Advertencia')
else
if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('Debe escribir la Fecha','Advertencia')
else
if empty(thisform.text3.value) then
messagebox('Debe escribir el codigo de
material','Advertencia')
else
if empty(thisform.text4.value) then
messagebox('Debe escribir el Precio
Unitario','Advertencia')
else
if empty(thisform.text5.value) then

```

```

messagebox('Debe escribir la Cantidad','Advertencia')
else

```

```

select 1
scan
if thisform.text3.value=codg then
gnfound=1
endif
endscan

```

```

if gnfound=1 then
insert into ingrbedega
value(gncodg,val(thisform.text1.value),alltrim(thisfor
m.text3.value),val(thisform.text5.value),val(thisform.t
ext4.value),ctod(thisform.text2.value))

```

```

select 2
messagebox('Se ha agregado un
Material','Agregado...')
select 1
scan
if thisform.text3.value=codg then
gccodg1=codg
gnnombre=nombre
gncantd=cantd
gcubicacion=ubicacion
gncantd=gncantd+val(thisform.text5.value)
replace codg with gccodg1
replace nombre with gnnombre
replace cantd with gncantd
replace ubicacion with gcubicacion
endif
endscan
thisform.list1.addlistitem(alltrim(thisform.text3.value
),gnconta,1)
thisform.list1.addlistitem(alltrim(thisform.text4.value
),gnconta,2)
thisform.list1.addlistitem(alltrim(thisform.text5.value
),gnconta,3)

```

```

thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.text5.value=""

```

```

thisform.text1.enabled=.f.
thisform.text2.enabled=.f.

```

```

gnconta=gnconta+1
thisform.text3.setfocus()
else
messagebox('El codigo del Material NO
existe','Error')
thisform.text3.setfocus()
endif
endif
endif

```

```

endif
endif
endif
gnfound=0

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.text5.value=""

thisform.text1.enabled=.t.
thisform.text2.enabled=.t.
gncodg=gncodg+1
gnconta=1

thisform.text1.setfocus()
thisform.list1.clear()

select 1
use
select 2
use

if gnmenu=0 then
do form paginabodega
else
gnmenu=0
endif
do menubodega.mpr
thisform.release()

select 1
use
select 2
use
if gnmenu=0 then
do form paginabodega
else
gnmenu=0
endif
do menubodega.mpr
thisform.release()

Contraseñas
f empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el Usuario','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else
if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('Debe escribir la
Contraseña','Advertencia')
thisform.text2.setfocus()
else
if gcnicname==alltrim(thisform.text1.value) then
if gcpass==alltrim(thisform.text2.value) then

```

```

insert into liberar values(gnaceptar)
messagebox('Se ha La Liberado Seguridad
Interna','Advertencia')
select 1
use
select 2
use
do form paginaprinicipal
do menuall.mpr
thisform.release()
else
messagebox('Contraseña Invalida','Error')
thisform.text2.value=""
thisform.text2.setfocus()
endif
else
messagebox('Usuario Invalido','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
endif
endif
endif

f empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el Usuario','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else
if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('Debe escribir la
Contraseña','Advertencia')
thisform.text2.setfocus()
else
if gcnicname==alltrim(thisform.text1.value) then
if gcpass==alltrim(thisform.text2.value) then
select 1
use
select 2
use
do form paginaprinicipal
do menuall.mpr
thisform.release()
else
messagebox('Contraseña Invalida','Error')
thisform.text2.value=""
thisform.text2.setfocus()
endif
else
messagebox('Usuario Invalido','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
endif
endif
endif
endif
gnfound=0
gnfound1=0

```

select 1
use
select 2
use
thisform.release()

limpieza de base de datos

elect 1
use anuladadenuncia in 1 exclusive
delete all
pack

select 2
use anuladaot in 2 exclusive
delete all
pack

select 3
use devolucionmat in 3 exclusive
delete all
pack

select 4
use facturas in 4 exclusive
delete all
pack

select 5
use fallasap in 5 exclusive
delete all
pack

select 6
use descartados in 6 exclusive
delete all
pack

select 7
use matinservible in 7 exclusive
delete all
pack

select 8
use ordtrabajo in 8 exclusive
delete all
pack

select 9
use porcentaje in 9 exclusive
delete all
pack

select 10
use requisicion in 10 exclusive
delete all

pack

select 11
use salidaot in 11 exclusive
delete all
pack

&&select 12
&&use itemtarifario in 12 exclusive
&&delete all
&&pack

&&select 13
&&use materialesitems in 13 exclusive
&&delete all
&&pack

select 14
use replacemat in 14 exclusive
delete all
pack

select 15
use trabajosrealizados in 15 exclusive
delete all
pack

select 16
use trabajotarifario in 16 exclusive
delete all
pack

select 1
use
select 2
use

select 3
use
select 4
use

select 5
use
select 6
use

select 7
use
select 8
use

select 9
use
select 10
use

select 11
use
select 12
use

```

select 13
use
select 14
use
select 15
use
select 16
use

messagebox('Limpieza Terminada (Nivel 1)', 'SAP')

```

```

select 1
use
select 2
use
if gnmenu=0 then
do form paginajefedepartamento
else
gnmenu=0
endif
do menujefedepartamento.mpr
thisform.release()

```

Modificar empresa

```

select 1
use distritossap in 1 shared
select 2
use empresa in 2 exclusive
select 3
use devolucionmat in 3 shared
select 4
use ordtrabajo in 4 shared

```

```

public gnfound
public gccodg

```

```

thisform.text4.maxlength=9
thisform.text5.maxlength=9

```

```

thisform.text4.inputmask=[9999-9999]
thisform.text5.inputmask=[9999-9999]

```

```
gnfound=0
```

```

public gnombre
public gcapellido
public gcdireccion
public gctelefono
public gccelular
public gccorreo_e
public gcdistrito
public gcfuncion
public gcreponsable
public gndevol
public gndevoll

```

```

public gnordt
public gncont
public gndenun

```

```

gndevol=0
gndevoll=0
gnordt=0
gncont=0
gndenun=0

```

```
thisform.text1.setfocus()
```

```

thisform.text2.enabled=.f.
thisform.text3.enabled=.f.
thisform.text4.enabled=.f.
thisform.text5.enabled=.f.
thisform.text6.enabled=.f.
thisform.text7.enabled=.f.
thisform.label8.visible=.f.

```

```

thisform.command6.enabled=.f.
thisform.command6.visible=.f.
thisform.label11.visible=.f.

```

```

thisform.shape3.visible=.f.
thisform.label12.visible=.f.
thisform.command7.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.

```

```

thisform.shape4.visible=.f.
thisform.command9.visible=.f.

```

```

gndevol=0
gndevoll=0
gnordt=0
gncont=0
gndenun=0

```

```

thisform.label8.visible=.f.
thisform.label8.caption=""
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('No hay Empresa a buscar', 'Advertencia')
else

```

```

select 2
scan
gccodg=alltrim(codg)
gnombre=empresa
gcdireccion=direccion
gctelefono=telefono
gccelular=celular
gccorreo_e=correo_e
gcfuncion=funcion
gcreponsable=responsable

```

```

if alltrim(thisform.text1.value)=gccodg then
thisform.text2.value=gnombre
thisform.text3.value=gcdireccion

```

```

thisform.text4.value=gctelefono
thisform.text5.value=gccelular
thisform.text6.value=gccorreo_e
thisform.text7.value=gcreponsable
thisform.label8.visible=.t.
thisform.label8.caption=gcfuncion
gnfound=1

select 4
scan
gcempresa=alltrim(responsable)
gnordt=codg
gndenun=codgdenun

if gccodg==gcempresa then
gncont=gncont+1
select 3
scan
gndevol=codgot
gndevol1=codgdenun
if gnordt=gndevol then
if gndenun=gndevol1 then
gncont=gncont-1
endif
endif
endscan
endif
endscan

if gncont=0 then
thisform.command10.visible=.t.
thisform.command4.visible=.t.
thisform.command2.visible=.t.
thisform.text1.setfocus()
else
thisform.command10.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.
thisform.command2.visible=.f.
messagebox('La Empresa esta Activa en Ord. de
Trabajo','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
endif

endif

endscan
if gnfound=0 then
messagebox('La Empresa no existe','Error')
thisform.text1.setfocus()
endif
endif
gnfound=0
select 1

if empty(thisform.text2.value) then

```

```

messagebox('No ha seleccionado una
Empresa','Advertencia')
else
select 2
scan
gccodg=alltrim(codg)
gcfuncion='A'

if alltrim(thisform.text1.value)=gccodg then
replace funcion with gcfuncion
endif
endscan

thisform.label8.caption='A'

select 1
endif

if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('No ha seleccionado una
Empresa','Advertencia')
else
thisform.command1.visible=.f.
thisform.command2.visible=.f.
thisform.command3.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.
thisform.command5.visible=.f.
thisform.command10.visible=.f.
thisform.text1.enabled=.f.

thisform.shape3.visible=.t.
thisform.label12.visible=.t.
thisform.command7.visible=.t.
thisform.command8.visible=.t.

thisform.command8.setfocus()
select 2

endif

if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('No ha seleccionado una
Empresa','Advertencia')
else
thisform.text1.setfocus()

thisform.text2.enabled=.t.
thisform.text3.enabled=.t.
thisform.text4.enabled=.t.
thisform.text5.enabled=.t.
thisform.text6.enabled=.t.
thisform.text7.enabled=.t.

thisform.command6.enabled=.t.
thisform.command6.visible=.t.
thisform.label11.visible=.t.

```

```

thisform.command2.visible=.f.

thisform.command1.visible=.f.
thisform.command2.visible=.f.
thisform.command3.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.
thisform.command5.visible=.f.
thisform.command10.visible=.f.
thisform.text1.enabled=.f.

thisform.shape4.visible=.t.
thisform.command9.visible=.t.
endif

select 1
use
select 2
use
select 3
use
select 4
use

if gnmnu=0 then
do form paginajefedepartamento
else
gnmnu=0
endif
do menujefedepartamento.mpr
thisform.release()

select 1

select 2
scan
gccodg=alltrim(codg)
gcfuncion='I'
if alltrim(thisform.text1.value)=gccodg then
replace funcion with gcfuncion
endif
endscan

thisform.label8.visible=.f.

select 1

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.text5.value=""
thisform.text6.value=""
thisform.text7.value=""

thisform.command1.visible=.t.
thisform.command2.visible=.t.

```

```

thisform.command3.visible=.t.
thisform.command5.visible=.t.
thisform.command10.visible=.t.
thisform.command4.visible=.t.
thisform.text1.enabled=.t.

thisform.shape3.visible=.f.
thisform.label12.visible=.f.
thisform.command7.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.

thisform.text1.setfocus()

thisform.command1.visible=.t.
thisform.command2.visible=.t.
thisform.command3.visible=.t.
thisform.command5.visible=.t.
thisform.command4.visible=.t.
thisform.command10.visible=.t.
thisform.text1.enabled=.t.

thisform.shape3.visible=.f.
thisform.label12.visible=.f.
thisform.command7.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.

select 2
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el codigo','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else
if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('Debe escribir el Nombre de la
Empresa','Advertencia')
thisform.text2.setfocus()
else
if empty(thisform.text3.value) then
messagebox('Debe escribir la
Direccion','Advertencia')
thisform.text3.setfocus()
else
if empty(thisform.text7.value) then
messagebox('Debe escribir el
Responsable','Advertencia')
thisform.text7.setfocus()
else
&&scan
&&if thisform.text1.value=codg then
&&messagebox('( ! ) ElCodigo ya existe','Error')
&&gnfound=1
&&endif
&&endscan

select 1

&&if gnfound=0 then

```

```

select 2
scan
gccodg=codg
if alltrim(thisform.text1.value)=gccodg then
replace codg with alltrim(thisform.text1.value)
replace empresa with alltrim(thisform.text2.value)
replace direccion with alltrim(thisform.text3.value)
replace telefono with alltrim(thisform.text4.value)
replace celular with alltrim(thisform.text5.value)
replace correo_e with alltrim(thisform.text6.value)
replace responsable with alltrim(thisform.text7.value)

```

```

endif
endscan
messagebox('Se ha modificado una
Empresa','Modificando...')
thisform.text1.setfocus()
select 1
&&endif
endif
endif
endif
endif

```

```

thisform.command6.enabled=.f.
thisform.command6.visible=.f.

```

```

thisform.label11.visible=.f.

```

```

thisform.command2.visible=.f.

```

```

thisform.text1.enabled=.t.

```

```

thisform.text2.enabled=.f.
thisform.text3.enabled=.f.
thisform.text4.enabled=.f.
thisform.text5.enabled=.f.
thisform.text6.enabled=.f.
thisform.text7.enabled=.f.

```

```

thisform.command1.visible=.t.
thisform.command2.visible=.t.
thisform.command3.visible=.t.
thisform.command4.visible=.t.
thisform.command5.visible=.t.
thisform.command10.visible=.t.

```

```

thisform.shape4.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.
thisform.command9.visible=.f.

```

```

thisform.command6.enabled=.f.
thisform.command6.visible=.f.

```

```

thisform.label11.visible=.f.

```

```

thisform.command2.visible=.f.

```

```

thisform.text1.enabled=.t.

```

```

thisform.text2.enabled=.f.
thisform.text3.enabled=.f.
thisform.text4.enabled=.f.
thisform.text5.enabled=.f.
thisform.text6.enabled=.f.
thisform.text7.enabled=.f.

```

```

thisform.command1.visible=.t.
thisform.command2.visible=.t.
thisform.command3.visible=.t.
thisform.command4.visible=.t.
thisform.command5.visible=.t.
thisform.command10.visible=.t.

```

```

thisform.shape4.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.
thisform.command9.visible=.f.

```

Modificar inspector

```

select 1
use dstritossap in 1 shared
select 2
use ispectorsap in 2 exclusive

```

```

public gnfound
public gccodg

```

```

thisform.text5.maxlength=9
thisform.text6.maxlength=9

```

```

thisform.text5.inputmask=[9999-9999]
thisform.text6.inputmask=[9999-9999]

```

```

gnfound=0

```

```

select 1
scan
thisform.combo1.additem(nombre)
endscan

```

```

public gnombre
public gcapellido
public gcdireccion
public getelefono
public gccelular
public gccorreo_e
public gcdistrito

```

```

thisform.text1.setfocus()

```

```

thisform.text2.enabled=.f.

```

```

thisform.text3.enabled=.f.
thisform.text4.enabled=.f.
thisform.text5.enabled=.f.
thisform.text6.enabled=.f.
thisform.text7.enabled=.f.
thisform.combo1.enabled=.f.

thisform.command6.enabled=.f.
thisform.command6.visible=.f.
thisform.label11.visible=.f.

thisform.shape3.visible=.f.
thisform.label12.visible=.f.
thisform.command7.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.

thisform.shape4.visible=.f.
thisform.command9.visible=.f.

if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('No hay inspector a
buscar','Advertencia')
else
select 2
scan
gccodg=alltrim(codg)
gcnombre=nombre
gcapellido=apellido
gcdireccion=direccion
gctelefono=telefono
gccelular=celular
gccorreo_e=correo_e
gcdistrito=distrito

if alltrim(thisform.text1.value)=gccodg then
thisform.text2.value=gcnombre
thisform.text3.value=gcapellido
thisform.text4.value=gcdireccion
thisform.text5.value=gctelefono
thisform.text6.value=gccelular
thisform.text7.value=gccorreo_e
thisform.combo1.value=gcdistrito
gnfound=1
endif

endscan
if gnfound=0 then
messagebox('El inspector no existe','Error')
thisform.text1.setfocus()
endif
endif
gnfound=0
select 1

if empty(thisform.text2.value) then

```

```

messagebox('No ha seleccionado un
Inspector','Advertencia')
else
thisform.command1.visible=.f.
thisform.command2.visible=.f.
thisform.command3.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.
thisform.command5.visible=.f.
thisform.text1.enabled=.f.

thisform.shape3.visible=.t.
thisform.label12.visible=.t.
thisform.command7.visible=.t.
thisform.command8.visible=.t.

thisform.command8.setfocus()
select 2

endif

if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('No ha seleccionado un
Inspector','Advertencia')
else
thisform.text1.setfocus()

thisform.text2.enabled=.t.
thisform.text3.enabled=.t.
thisform.text4.enabled=.t.
thisform.text5.enabled=.t.
thisform.text6.enabled=.t.
thisform.text7.enabled=.t.
thisform.combo1.enabled=.t.

thisform.command6.enabled=.t.
thisform.command6.visible=.t.
thisform.label11.visible=.t.
thisform.command2.visible=.f.
thisform.command1.visible=.f.
thisform.command2.visible=.f.
thisform.command3.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.
thisform.command5.visible=.f.

thisform.text1.enabled=.f.

thisform.shape4.visible=.t.
thisform.command9.visible=.t.
endif

select 1
use
select 2
use
if gnmnu=0 then
do form paginajefedepartamento

```

```

else
gnmenu=0
endif
do menujefedepartamento.mpr
thisform.release()

select 1

select 2
delete from isectorsap where
codg=thisform.text1.value
pack

select 1

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.text5.value=""
thisform.text6.value=""
thisform.text7.value=""
thisform.combo1.value=""

thisform.command1.visible=.t.
thisform.command2.visible=.t.
thisform.command3.visible=.t.
thisform.command5.visible=.t.
thisform.command4.visible=.t.
thisform.text1.enabled=.t.

thisform.shape3.visible=.f.
thisform.label12.visible=.f.
thisform.command7.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.

thisform.text1.setfocus()

thisform.command1.visible=.t.
thisform.command2.visible=.t.
thisform.command3.visible=.t.
thisform.command5.visible=.t.
thisform.command4.visible=.t.
thisform.text1.enabled=.t.

thisform.shape3.visible=.f.
thisform.label12.visible=.f.
thisform.command7.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.

select 2
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el codigo','Advertencia')
else
if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('Debe escribir el Nombre','Advertencia')

```

```

else
if empty(thisform.text3.value) then
messagebox('Debe escribir el apellido','Advertencia')
else
if empty(thisform.combo1.value) then
messagebox('Debe escoger un distrito','Advertencia')
else
&&scan
&&if thisform.text1.value=codg then
&&messagebox('( ! ) El Codigo ya existe','Error')
&&gnfound=1
&&endif
&&endscan

select 1

&&if gnfound=0 then
select 2
scan
gccodg=codg
if alltrim(thisform.text1.value)=gccodg then
replace codg with alltrim(thisform.text1.value)
replace nombre with alltrim(thisform.text2.value)
replace apellido with alltrim(thisform.text3.value)
replace direccion with alltrim(thisform.text4.value)
replace telefono with alltrim(thisform.text5.value)
replace celular with alltrim(thisform.text6.value)
replace correo_e with alltrim(thisform.text7.value)
replace distrito with alltrim(thisform.combo1.value)
endif
endscan
messagebox('Se ha modificado un
Inspector','Modificando...')

select 1
&&endif
endif
endif
endif

thisform.command6.enabled=.f.
thisform.command6.visible=.f.

thisform.label11.visible=.f.

thisform.command2.visible=.f.

thisform.text1.enabled=.t.

thisform.text2.enabled=.f.
thisform.text3.enabled=.f.
thisform.text4.enabled=.f.
thisform.text5.enabled=.f.
thisform.text6.enabled=.f.
thisform.text7.enabled=.f.

```

thisform.combo1.enabled=.f.

thisform.command1.visible=.t.
thisform.command2.visible=.t.
thisform.command3.visible=.t.
thisform.command4.visible=.t.
thisform.command5.visible=.t.

thisform.shape4.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.
thisform.command9.visible=.f.

thisform.command6.enabled=.f.
thisform.command6.visible=.f.

thisform.label11.visible=.f.

thisform.command2.visible=.f.

thisform.text1.enabled=.t.

thisform.text2.enabled=.f.
thisform.text3.enabled=.f.
thisform.text4.enabled=.f.
thisform.text5.enabled=.f.
thisform.text6.enabled=.f.
thisform.text7.enabled=.f.
thisform.combo1.enabled=.f.

thisform.command1.visible=.t.
thisform.command2.visible=.t.
thisform.command3.visible=.t.
thisform.command4.visible=.t.
thisform.command5.visible=.t.

thisform.shape4.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.
thisform.command9.visible=.f.

Modificar ítems de materiales

```
select 1
use materialesitems in 1 exclusive
select 2
use empresa in 2 shared
```

thisform.text1.setfocus()

thisform.text2.enabled=.f.

thisform.command2.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.
thisform.command10.visible=.f.

thisform.command7.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.
thisform.shape3.visible=.f.

thisform.label12.visible=.f.

thisform.command6.visible=.f.
thisform.command9.visible=.f.
thisform.shape4.visible=.f.
thisform.label11.visible=.f.

```
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el No.
Correlativo','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
thisform.command2.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.
thisform.command10.visible=.f.
else
select 1
scan
gncodg=codg
if val(thisform.text1.value)=gncodg then
thisform.text2.value=trabajo
thisform.command2.visible=.t.
thisform.command4.visible=.t.
thisform.command10.visible=.t.
```

thisform.command5.visible=.f.
thisform.text1.enabled=.f.

```
gnfound=1
endif
endscan
if gnfound=0 then
messagebox('No existe el codigo','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
thisform.command2.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.
thisform.command10.visible=.f.
endif
endif
```

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""

thisform.text1.enabled=.t.
thisform.command5.visible=.t.

thisform.command2.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.
thisform.command10.visible=.f.

```
if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('No ha seleccionado un Tipo de
Trabajo','Advertencia')
else
```

thisform.command2.visible=.f.

```

thisform.command4.visible=.f.
thisform.command10.visible=.f.

thisform.command7.visible=.t.
thisform.command8.visible=.t.
thisform.shape3.visible=.t.
thisform.label12.visible=.t.

thisform.command8.setfocus()
select 2

endif

if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('No ha seleccionado un Tipo de
Trabajo','Advertencia')
else
thisform.command2.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.
thisform.command10.visible=.f.

thisform.command6.visible=.t.
thisform.command9.visible=.t.
thisform.shape4.visible=.t.
thisform.label11.visible=.t.

thisform.text2.enabled=.t.
thisform.text2.setfocus()
select 1
endif

select 1
use
select 2
use
if gnmnu=0 then
do form paginajefedepartamento
else
gnmnu=0
endif
do menujefedepartamento.mpr
thisform.release()

select 1

delete from materialesitems where
codg=thisform.text1.value
pack

select 1

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""

thisform.command10.visible=.f.
thisform.command2.visible=.f.

```

```

thisform.command5.visible=.t.
thisform.command4.visible=.f.
thisform.text1.enabled=.t.

thisform.shape3.visible=.f.
thisform.label12.visible=.f.
thisform.command7.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.

thisform.text1.setfocus()

thisform.command2.visible=.t.
thisform.command4.visible=.t.
thisform.command10.visible=.t.

thisform.shape3.visible=.f.
thisform.label12.visible=.f.
thisform.command7.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.

select 2
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el codigo','Advertencia')
else
select 1
scan
gncodg=codg
if val(thisform.text1.value)=gncodg then
replace codg with val(thisform.text1.value)
replace trabajo with alltrim(thisform.text2.value)
endif
endscan

thisform.command2.visible=.t.
thisform.command4.visible=.t.
thisform.command10.visible=.t.

thisform.command6.visible=.f.
thisform.command9.visible=.f.
thisform.shape4.visible=.f.
thisform.label11.visible=.f.

thisform.text2.enabled=.f.
messagebox('Se ha modificado','Modificando...')
endif

thisform.command2.visible=.t.
thisform.command4.visible=.t.
thisform.command10.visible=.t.

thisform.command6.visible=.f.
thisform.command9.visible=.f.
thisform.shape4.visible=.f.
thisform.label11.visible=.f.

thisform.text2.enabled=.f.

```

Modificar luminaria

```
select 1
use distritossap in 1 shared
select 2
use lamparasap in 2 exclusive

public gnfound
public gccodg
public gctipo
public gcdireccion
public gcdistrito
public gcpotencia

thisform.text1.maxlength=7
thisform.text1.inputmask=[xxxxxxx]

gnfound=0

select 1
scan
thisform.combo1.additem(nombre)
endscan

thisform.combo2.additem('Sodio')
thisform.combo2.additem('Mercurio')
thisform.combo2.additem('Haluro Metalico')
thisform.combo2.additem('Incandecente')

thisform.combo3.clear()

thisform.combo3.additem('100W')
thisform.combo3.additem('250W')
thisform.combo3.additem('400W')
thisform.combo3.additem('175W')
thisform.combo3.additem('1000W')

thisform.text1.setfocus()

thisform.shape3.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.
thisform.command7.visible=.f.
thisform.label12.visible=.f.

thisform.shape4.visible=.f.
thisform.command6.visible=.f.
thisform.command9.visible=.f.
thisform.label11.visible=.f.

&&thisform.combo1.enabled=.f.
thisform.combo2.enabled=.f.
thisform.combo3.enabled=.f.
thisform.text2.enabled=.f.

if empty(thisform.text2.value) then
```

```
messagebox('No ha seleccionado una
Luminaria','Advertencia')
else
thisform.command1.visible=.f.
thisform.command11.visible=.f.
thisform.command3.visible=.f.
thisform.command10.visible=.f.
thisform.command5.visible=.f.
thisform.text1.enabled=.f.
thisform.combo1.enabled=.f.

thisform.shape3.visible=.t.
thisform.label12.visible=.t.
thisform.command7.visible=.t.
thisform.command8.visible=.t.

thisform.command8.setfocus()
select 2

endif

if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('No ha seleccionado una
Luminaria','Advertencia')
else
thisform.text1.setfocus()

thisform.text2.enabled=.t.
thisform.combo1.enabled=.f.
thisform.combo2.enabled=.t.
thisform.combo3.enabled=.t.

thisform.command6.enabled=.t.
thisform.command6.visible=.t.
thisform.label11.visible=.t.

thisform.command1.visible=.f.
thisform.command11.visible=.f.
thisform.command3.visible=.f.
thisform.command10.visible=.f.
thisform.command5.visible=.f.

thisform.text1.enabled=.f.

thisform.shape4.visible=.t.
thisform.command9.visible=.t.
endif

select 1
use
select 2
use
if gnmnu=0 then
do form paginaauxiliartecnico
else
gnmnu=0
```

```

endif
do menuauxiliartecnico.mpr
thisform.release()

select 1

select 2
delete from lamparasap where
codg=thisform.text1.value and
distrito=thisform.combo1.value
pack

select 1

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.combo1.value=""
thisform.combo2.value=""
thisform.combo3.value=""

thisform.command1.visible=.t.
thisform.command11.visible=.t.
thisform.command3.visible=.t.
thisform.command5.visible=.t.
thisform.command10.visible=.t.
thisform.text1.enabled=.t.
thisform.combo1.enabled=.t.

thisform.shape3.visible=.f.
thisform.label12.visible=.f.
thisform.command7.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.

thisform.text1.setfocus()

thisform.command1.visible=.t.
thisform.command11.visible=.t.
thisform.command3.visible=.t.
thisform.command5.visible=.t.
thisform.command10.visible=.t.
thisform.text1.enabled=.t.
thisform.combo1.enabled=.t.

thisform.shape3.visible=.f.
thisform.label12.visible=.f.
thisform.command7.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.

select 2
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el codigo','Advertencia')
else
if empty(thisform.combo1.value) then
messagebox('Debe seleccionar un
distrito','Advertencia')
else

```

```

if empty(thisform.combo2.value) then
messagebox('Debe seleccionar un tipo','Advertencia')
else
if empty(thisform.combo3.value) then
messagebox('Debe seleccionar una
potencia','Advertencia')
else
if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('Debe escribir una
direccion','Advertencia')

else

select 1

select 2
scan
gccodg=alltrim(codg)
if alltrim(thisform.text1.value)=gccodg then
replace codg with alltrim(thisform.text1.value)
replace distrito with alltrim(thisform.combo1.value)
replace tipo with alltrim(thisform.combo2.value)
replace potencia with alltrim(thisform.combo3.value)
replace direccion with alltrim(thisform.text2.value)
endif
endscan
messagebox('Se ha modificado una
Luminaria','Modificando...')

select 1
endif
endif
endif
endif

thisform.command6.enabled=.f.
thisform.command6.visible=.f.

thisform.label11.visible=.f.

thisform.text1.enabled=.t.
thisform.combo1.enabled=.t.

thisform.text2.enabled=.f.
thisform.combo2.enabled=.f.
thisform.combo3.enabled=.f.

thisform.command1.visible=.t.
thisform.command11.visible=.t.
thisform.command3.visible=.t.
thisform.command10.visible=.t.
thisform.command5.visible=.t.

thisform.shape4.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.

```

```
thisform.command9.visible=.f.
```

```
thisform.command6.enabled=.f.  
thisform.command6.visible=.f.
```

```
thisform.label11.visible=.f.
```

```
thisform.text1.enabled=.t.  
thisform.combo1.enabled=.t.
```

```
thisform.text2.enabled=.f.  
thisform.combo1.enabled=.t.  
thisform.combo2.enabled=.f.  
thisform.combo3.enabled=.f.
```

```
thisform.command1.visible=.t.  
thisform.command11.visible=.t.  
thisform.command3.visible=.t.  
thisform.command10.visible=.t.  
thisform.command5.visible=.t.
```

```
thisform.shape4.visible=.f.  
thisform.command8.visible=.f.  
thisform.command9.visible=.f.
```

```
select 1  
use  
select 2  
use  
if gnmnu=0 then  
do form paginaauxiliartecnico  
else  
gnmnu=0  
endif  
do menuauxiliartecnico.mpr  
thisform.release()
```

Modificar distrito

```
select 1  
use isectorsap in 1 shared  
select 2  
use distritossap in 2 exclusive
```

```
public gnfound
```

```
gnfound=0
```

```
thisform.shape3.visible=.f.  
thisform.command8.visible=.f.  
thisform.command7.visible=.f.  
thisform.label12.visible=.f.
```

```
thisform.label11.visible=.f.  
thisform.shape4.visible=.f.  
thisform.command6.visible=.f.  
thisform.command9.visible=.f.
```

```
thisform.text2.enabled=.f.
```

```
thisform.text1.setfocus()
```

```
if empty(thisform.text1.value) then  
messagebox('No hay Distrito a buscar','Advertencia')  
else  
select 2  
scan  
gnombre=nombre  
gccodg=alltrim(codg)  
if alltrim(thisform.text1.value)=gccodg then  
thisform.text2.value=gnombre  
gnfound=1  
endif
```

```
endscan  
if gnfound=0 then  
messagebox('El Distrito no existe','Error')  
thisform.text1.setfocus()  
endif  
endif  
gnfound=0  
select 1
```

```
if empty(thisform.text2.value) then  
messagebox('No ha seleccionado un  
Distrito','Advertencia')  
else  
thisform.command1.visible=.f.  
thisform.command11.visible=.f.  
thisform.command3.visible=.f.  
thisform.command10.visible=.f.  
thisform.command5.visible=.f.  
thisform.text1.enabled=.f.
```

```
thisform.shape3.visible=.t.  
thisform.label12.visible=.t.  
thisform.command7.visible=.t.  
thisform.command8.visible=.t.
```

```
thisform.command8.setfocus()  
select 2
```

```
endif
```

```
if empty(thisform.text2.value) then  
messagebox('No ha seleccionado un  
Distrito','Advertencia')  
else  
thisform.text1.setfocus()
```

```
thisform.text2.enabled=.t.
```

```
thisform.command6.enabled=.t.
```

```

thisform.command6.visible=.t.
thisform.label11.visible=.t.

thisform.command1.visible=.f.
thisform.command11.visible=.f.
thisform.command3.visible=.f.
thisform.command10.visible=.f.
thisform.command5.visible=.f.

thisform.text1.enabled=.f.

thisform.shape4.visible=.t.
thisform.command9.visible=.t.
endif

select 1
use
select 2
use
if gmenu=0 then
do form paginajefedepartamento
else
gmenu=0
endif
do menujefedepartamento.mpr
thisform.release()

select 1

select 2
delete from distritossap where
codg=thisform.text1.value
pack

select 1

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""

thisform.command1.visible=.t.
thisform.command11.visible=.t.
thisform.command3.visible=.t.
thisform.command5.visible=.t.
thisform.command10.visible=.t.
thisform.text1.enabled=.t.

thisform.shape3.visible=.f.
thisform.label12.visible=.f.
thisform.command7.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.

thisform.text1.setfocus()

thisform.command1.visible=.t.
thisform.command11.visible=.t.
thisform.command3.visible=.t.

```

```

thisform.command5.visible=.t.
thisform.command10.visible=.t.
thisform.text1.enabled=.t.

thisform.shape3.visible=.f.
thisform.label12.visible=.f.
thisform.command7.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.

select 2
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el codigo','Advertencia')
else

if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('Debe escribir un nombre','Advertencia')

else

select 1

select 2
scan
gccodg=alltrim(codg)
if alltrim(thisform.text1.value)=gccodg then
replace codg with alltrim(thisform.text1.value)
replace nombre with alltrim(thisform.text2.value)
endif
endscan
messagebox('Se ha modificado un
Distrito','Modificando...')

select 1
endif
endif

thisform.command6.enabled=.f.
thisform.command6.visible=.f.

thisform.label11.visible=.f.

thisform.text1.enabled=.t.

thisform.text2.enabled=.f.

thisform.command1.visible=.t.
thisform.command11.visible=.t.
thisform.command3.visible=.t.
thisform.command10.visible=.t.
thisform.command5.visible=.t.

thisform.shape4.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.
thisform.command9.visible=.f.

thisform.command6.enabled=.f.

```

```
thisform.command6.visible=.f.
```

```
thisform.label11.visible=.f.
```

```
thisform.text1.enabled=.t.
```

```
thisform.text2.enabled=.f.
```

```
thisform.command1.visible=.t.  
thisform.command11.visible=.t.  
thisform.command3.visible=.t.  
thisform.command10.visible=.t.  
thisform.command5.visible=.t.
```

```
thisform.shape4.visible=.f.  
thisform.command8.visible=.f.  
thisform.command9.visible=.f.
```

Modificar materiales

```
select 1  
use inspectorsap in 1 shared  
select 2  
use bodega in 2 exclusive  
select 3  
use materialesitem in 3 shared  
scan  
thisform.combo2.additem(alltrim(trabajo))  
endscan
```

```
public gnfound  
public gncantd  
public gccodg  
public gcdes
```

```
thisform.combo1.additem('Si')  
thisform.combo1.additem('No')
```

```
gnfound=0  
gncantd=0
```

```
thisform.shape3.visible=.f.  
thisform.command8.visible=.f.  
thisform.command7.visible=.f.  
thisform.label12.visible=.f.
```

```
thisform.label11.visible=.f.  
thisform.shape4.visible=.f.  
thisform.command6.visible=.f.  
thisform.command9.visible=.f.
```

```
thisform.text2.enabled=.f.  
thisform.text3.enabled=.f.  
thisform.combo1.enabled=.f.  
thisform.combo2.enabled=.f.
```

```
thisform.text1.setfocus()
```

```
thisform.text2.value=""  
thisform.text3.value=""  
thisform.combo1.value=""  
thisform.combo2.value=""
```

```
if empty(thisform.text1.value) then  
messagebox('No hay Material a buscar','Advertencia')  
thisform.text1.setfocus()  
else  
select 2  
scan  
gcnombre=nombre  
gccodg=alltrim(codg)  
if alltrim(thisform.text1.value)=gccodg then  
gncantd=cantd  
gcubicacion=ubicacion  
gcdescartable=alltrim(descartable)  
gctrabajo=alltrim(trabajo)
```

```
if gcdescartable='S'  
thisform.combo1.value="Si"  
else  
thisform.combo1.value="No"  
endif
```

```
thisform.text2.value=gcnombre  
thisform.text3.value=gcubicacion  
thisform.combo2.value=gctrabajo  
gnfound=1  
endif
```

```
endscan  
if gnfound=0 then  
messagebox('El Material no existe','Error')  
thisform.text1.setfocus()  
endif  
endif  
gnfound=0  
select 1
```

```
if empty(thisform.text2.value) then  
messagebox('No ha seleccionado un  
Material','Advertencia')  
else  
thisform.command1.visible=.f.  
thisform.command11.visible=.f.  
thisform.command3.visible=.f.  
thisform.command10.visible=.f.  
thisform.command5.visible=.f.  
thisform.text1.enabled=.f.
```

```
thisform.shape3.visible=.t.  
thisform.label12.visible=.t.  
thisform.command7.visible=.t.  
thisform.command8.visible=.t.
```

```

thisform.command8.setfocus()
select 2

endif

if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('No ha seleccionado un
Material','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else

thisform.text2.enabled=.t.
thisform.text3.enabled=.t.
thisform.combo1.enabled=.t.
thisform.combo2.enabled=.t.

thisform.command6.enabled=.t.
thisform.command6.visible=.t.
thisform.label11.visible=.t.

thisform.command1.visible=.f.
thisform.command11.visible=.f.
thisform.command3.visible=.f.
thisform.command10.visible=.f.
thisform.command5.visible=.f.

thisform.text1.enabled=.f.

thisform.shape4.visible=.t.
thisform.command9.visible=.t.

thisform.text2.setfocus()
endif

select 1
use
select 2
use
select 3
use

if gnmnu=0 then
do form paginabodega
else
gnmnu=0
endif
do menubodega.mpr
thisform.release()

select 1

select 2
delete from bodega where codg=thisform.text1.value
pack

```

```

select 1

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.combo1.value=""
thisform.combo2.value=""

thisform.command1.visible=.t.
thisform.command11.visible=.t.
thisform.command3.visible=.t.
thisform.command5.visible=.t.
thisform.command10.visible=.t.
thisform.text1.enabled=.t.

thisform.shape3.visible=.f.
thisform.label12.visible=.f.
thisform.command7.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.

thisform.text1.setfocus()

select 2
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el codigo','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else

if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('Debe escribir un nombre','Advertencia')
thisform.text2.setfocus()
else

select 1

select 2
scan
gccodg=alltrim(codg)
if alltrim(thisform.text1.value)=gccodg then
replace codg with alltrim(thisform.text1.value)
replace nombre with alltrim(thisform.text2.value)
replace cantd with gncantd
replace ubicacion with alltrim(thisform.text3.value)
replace trabajo with alltrim(thisform.combo2.value)
if alltrim(thisform.combo1.value)="Si" then
gcdes='S'
replace descartable with gcdes
else
gcdes='N'
replace descartable with gcdes
endif

endif
endscan
messagebox('Se ha modificado un
Material','Modificando...')

```

```

select 1
endif
endif

thisform.command6.enabled=.f.
thisform.command6.visible=.f.

thisform.label11.visible=.f.

thisform.text1.enabled=.t.

thisform.text2.enabled=.f.
thisform.text3.enabled=.f.
thisform.combo1.enabled=.f.
thisform.combo2.enabled=.f.

thisform.command1.visible=.t.
thisform.command11.visible=.t.
thisform.command3.visible=.t.
thisform.command10.visible=.t.
thisform.command5.visible=.t.

thisform.shape4.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.
thisform.command9.visible=.f.

thisform.text1.setfocus()

Modificar orden de trabajo
select 2
delete all
pack
select 8
delete all
pack

thisform.label7.visible=.f.
thisform.list1.clear()

gnanulada=0

thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""

if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir la Orden de
Trabajo','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else
select 3
scan
if val(thisform.text1.value)=codgot then
gnanulada=1
thisform.label7.visible=.t.
endif

```

```

endscan

select 1
scan
if val(thisform.text1.value)=codg then

gncodgdenun=codgdenun
gccodglum=alltrim(codglum)
gccodgmat=alltrim(codgmat)
gncantd=cantd
gtfecha=fechafinalizacion
gcreponsable=alltrim(responsable)
gcdistrito=alltrim(distrito)
gctipotrabajo=alltrim(tipotrabajo)

if gctipotrabajo=="Reparar" then
gctrabajo='X'
gctrabajo1='-.'
else
gctrabajo='-.'
gctrabajo1='X'
endif

gnfound1=0

select 2
scan
if gncodgdenun=codgdenun then
gnfound1=1
endif
endscan

select 6
scan
gccodglum1=alltrim(codg)
gcdistrito1=alltrim(distrito)
if gccodglum1==gccodglum then
if gcdistrito1==gcdistrito then
gctipo=tipo
gcpotencia=potencia
gcdireccion=direccion
endif
endif
endscan
select 7
scan
gccodgmat1=alltrim(codg)
if gccodgmat1==gccodgmat then
gcdescripcion=nombre
endif
endscan

select 5
scan
if gncodgdenun=codigo then
gtfecha1=fechadenuncia

```

```

endif
endscan

if gnfound=0 then
insert into printot
values(val(thisform.text1.value),gncodgdenun,gccodg
lum,gccodgmat,gncantd,gffecha,gcreponsable,gcdistr
ito,gffecha1,gctrabajo,gctrabajo1,gctipo,gcpotencia,gc
direccion,gcdescripcion)
endif
insert into printot1
values(val(thisform.text1.value),gncodgdenun,gccodg
mat,gncantd,gcreponsable,gcdescripcion)
&&insert into materiales values(gccodgmat,gncantd)
gnfound=1
gnfound1=0

thisform.combo1.enabled=.t.
thisform.command9.visible=.t.

thisform.text1.enabled=.f.
thisform.command4.visible=.f.

thisform.command2.visible=.t.
thisform.command5.visible=.t.
thisform.command6.visible=.t.
thisform.command10.visible=.t.
thisform.command11.visible=.t.
thisform.command12.visible=.t.

thisform.combo1.setfocus()

if gnelemento=0 then
thisform.combo1.additem(alltrim(str(gncodgdenun)))
gnelemento=gnelemento+1
else
for gnum=1 to gnelemento
if
thisform.combo1.list(gnum)==alltrim(str(gncodgden
un)) then
gnfound1=1
endif
endifor
if gnfound1=0 then
thisform.combo1.additem(alltrim(str(gncodgdenun)))
gnelemento=gnelemento+1
endif
endif
gnfound1=0
endif

endscan
if gnfound=0 then
messagebox('La Orden de Trabajo NO existe','Error')
thisform.text1.setfocus()
endif

```

```

endif
gnfound=0
gnfound1=0
gnelemento=0
gnitem=1
select 2

gnconta=1
thisform.list1.clear()
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""

if empty(thisform.combo1.value) then
messagebox('No ha Seleccionado una
denuncia','Advertencia')
thisform.combo1.setfocus()
else
select 1
scan
gncodgdenun=codgdenun
if val(thisform.text1.value)=codg then
if val(thisform.combo1.value)=gncodgdenun then

gccodglum=alltrim(codglum)
gccodgmat=alltrim(codgmat)
gncantd=cantd
gcreponsable=alltrim(responsable)
gcdistrito=alltrim(distrito)
gctipotrabajo=alltrim(tipotrabajo)

thisform.text2.value=gccodglum
thisform.text3.value=gcdistrito
thisform.text4.value=gcreponsable
thisform.text5.value=gctipotrabajo

thisform.list1.addlistitem(gccodgmat,gnconta,1)
thisform.list1.addlistitem(str(gncantd),gnconta,2)

gnconta=gnconta+1

endif
endif
endscan
endif

gnconta=1

if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe estar Activa una Orden de
Trabajo','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else

if gnanulada=0 then
report form c:\SAP\printot.frx preview

```

```

else
messagebox('La Ord. de Trabajo esta
Anulada','Advertencia')
endif

endif

if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe estar Activa una Orden de
Trabajo','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else

if gnanulada=0 then
report form c:\SAP\printot.frx to printer
else
messagebox('La Ord. de Trabajo esta
Anulada','Advertencia')
endif

endif

if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe estar Activa una Orden de
Trabajo','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else

if gnanulada=0 then
report form c:\SAP\printot2.frx preview
else
messagebox('La Ord. de Trabajo esta
Anulada','Advertencia')
endif

endif

thisform.command2.visible=.f.
thisform.command5.visible=.f.
thisform.command6.visible=.f.
thisform.command10.visible=.f.
thisform.command11.visible=.f.
thisform.command12.visible=.f.

thisform.text1.enabled=.t.
thisform.command4.visible=.t.

thisform.combo1.enabled=.f.
thisform.command9.visible=.f.

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.text5.value=""

```

```

thisform.list1.clear()
thisform.combo1.clear()
thisform.combo1.value=""

thisform.label7.visible=.f.

thisform.text1.setfocus()

if gnanulada=1 then
messagebox('La orden de Trabajo ya esta
anulada','Error')
thisform.text1.setfocus()
else
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Falta el No. de Orden de
Trabajo','Advertencia')
else
thisform.command1.visible=.f.
thisform.command2.visible=.f.
thisform.command3.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.
thisform.command5.visible=.f.
thisform.command6.visible=.f.
thisform.command10.visible=.f.
thisform.text1.enabled=.f.

thisform.command7.visible=.t.
thisform.command8.visible=.t.
thisform.shape3.visible=.t.
thisform.label12.visible=.t.

thisform.command11.visible=.f.
thisform.command12.visible=.f.
endif

endif

select 1
use
select 2
use
select 3
use
select 4
use
select 5
use
select 6
use
select 7
use
select 8
use
if gnmnu=0 then
do form paginaauxiliartecnico
else

```

```

gnmenu=0
endif
do menuauxiliartecnico.mpr
thisform.release()

select 3
scan
if val(thisform.text1.value)=codgot then
gnfound1=1
endif
endscan

select 4
scan
if val(thisform.text1.value)=codg then
gnfound=1
endif
endscan

if gnfound=0 then
if gnfound1=0 then
insert into anuladaot values(val(thisform.text1.value))
messagebox('Se ha anulado una Orden de
Trabajo','Anulando...')
thisform.command1.visible=.t.
thisform.command2.visible=.t.
thisform.command3.visible=.t.
thisform.command4.visible=.t.
thisform.command5.visible=.t.
thisform.command6.visible=.t.
thisform.command10.visible=.t.

thisform.command11.visible=.t.
thisform.command12.visible=.t.
thisform.text1.enabled=.t.
thisform.command7.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.
thisform.shape3.visible=.f.
thisform.label12.visible=.f.
else
messagebox('La Orden de Trabajo ya esta
Anulada','Error')
endif
else
messagebox('La Orden de Trabajo esta Activa en
Salida de Bodega','Error')
endif
gnfound=0
gnfound1=0

thisform.command1.visible=.t.
thisform.command2.visible=.t.
thisform.command3.visible=.t.
thisform.command4.visible=.t.
thisform.command5.visible=.t.
thisform.command6.visible=.t.

```

```

thisform.command10.visible=.t.

```

```

thisform.command11.visible=.t.
thisform.command12.visible=.t.
thisform.text1.enabled=.t.

```

```

thisform.command7.visible=.f.
thisform.command8.visible=.f.
thisform.shape3.visible=.f.
thisform.label12.visible=.f.

```

Materiales de bodega

```

public gncantd
public gncantd1
public gnfound

```

```

select 1
use bodega in 1 shared
scan
gncantd=cantd
thisform.list1.addlistitem(codg)

```

```

if cantd<=5 then
thisform.list2.addlistitem(codg)
endif

```

```

endscan

```

```

select 2
use fallasap in 2 shared

```

```

select 3
use ordtrabajo in 3 shared

```

```

select 4
use salidaot in 4 shared

```

```

gncantd=0
gncantd1=0
gnfound=0

```

```

gnfound=0
gncantd=0
gncantd1=0
thisform.text3.value=""

```

```

select 1
scan
gccodg=alltrim(codg)
if alltrim(thisform.list1.value)==gccodg then
thisform.edit1.value=nombre
thisform.text2.value=cantd
thisform.edit2.value=ubicacion

```

```

select 3
scan

```

```

gncodgot=codg
gccodgmat=alltrim(codgmat)
gncantd1=cantd
if alltrim(thisform.list1.value)==gccodgmat then
select 4
scan
if gncodgot=codg then
gnfound=1
endif
endscan
if gnfound=0 then
gncantd=gncantd+gncantd1
endif
endif
gnfound=0
endscan
thisform.text3.value=gncantd
endif
endscan

```

```

select 1
scan
gccodg=alltrim(codg)
if alltrim(thisform.list2.value)==gccodg then
thisform.text1.value=cantd
endif
endscan

```

```

select 1
use
select 2
use
select 3
use
select 4
use

```

```

if gnmenu=0 then
do form paginaauxiliartecnico
else
gnmenu=0
endif
do menuauxiliartecnico.mpr
thisform.release()

```

report form c:\SAP\bodega.frx preview

Orden de trabajo

```

select 1
use bodega in 1 shared
select 2
use ordtrabajo in 2 exclusive
select 3
use printot in 3 exclusive
delete all
pack

```

```

select 4
use lamparasap in 4 shared
select 5
use fallasap in 5 shared
select 6
use anuladaot in 6 shared
select 7
use anuladadenuncia in 7 shared
select 8
use distritossap in 8 shared
select 9
use empresacharge in 9 shared
select 10
use empresa in 10 shared

```

thisform.text1.setfocus()

```

public gnotro
public gncodg
public gnfound
public gnfound1
public gnfound2
public gnfound3
public gnfound4
public gnfound5
public gnconta
public gnconta1
public gncodgot
public gcfecha
public gtfecha
public gncodigo
public gccodg
public gccodg1
public gccodlum
public gccodlum1

```

```

gnotro=0
gncodigo=0
gcfecha="01/01/0001"
gtfecha=ctod(gcfecha)
gncodg=0

```

```

gnfound=0
gnfound1=0
gnfound2=0
gnfound3=0
gnfound4=0
gnfound5=0

```

```

gncantd=0
gnconta=1
gnconta1=1

```

```

select 2
scan
gncodg=codg

```

```

endscan

select 1
gncodg=gncodg+1
thisform.label4.caption=str(gncodg)

thisform.text2.enabled=.f.
thisform.text3.enabled=.f.
thisform.text4.enabled=.f.
thisform.text5.enabled=.f.

thisform.list1.enabled=.f.
thisform.combo1.enabled=.f.
thisform.combo2.enabled=.f.

thisform.command5.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.
thisform.command2.visible=.f.
thisform.command7.visible=.f.

thisform.combo2.additem('Reparar')
thisform.combo2.additem('Inst. Nueva')

gnfound=0
gnfound1=0
gncodigo=0
gnfound6=0

if gnotro=0 then
gnfound6=0
else
gnfound6=1
endif

if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el Numero de
Denuncia','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else

select 2
scan
gncodigo=codgdenun
if val(thisform.text1.value)=gncodigo then
gncodgot=codg
gnfound=1
endif
endscan
gncodigo=0

select 6
if gnfound=1 then
scan
if gncodgot=codgot then
gnfound=0
endif

```

```

endscan
endif

select 7
scan
if val(thisform.text1.value)=codigo then
gnfound1=1
endif
endscan

if gnotro=1 then
select 5
scan
gncodigo=codigo
gcdistrito=alltrim(distrito)
if val(thisform.text1.value)=gncodigo then
if alltrim(thisform.text3.value)==gcdistrito then
gnfound6=0
endif
endif
endscan
endif

select 4

if gnfound6=0 then
if gnfound1=0 then
if gnfound=0 then
gnfound=0

select 5
scan
gncodigo=codigo
if val(thisform.text1.value)=gncodigo then

gccodlum=alltrim(codlum)

thisform.text2.value=alltrim(codlum)
thisform.text3.value=alltrim(distrito)
thisform.edit1.value=alltrim(falla)
gnfound=1
endif
endscan

select 4
scan
gccodlum1=alltrim(codg)
gcdistrito=alltrim(distrito)
if gccodlum==gccodlum1 then
if alltrim(thisform.text3.value)==gcdistrito then
thisform.text6.value=alltrim(tipo)
thisform.text7.value=alltrim(potencia)
thisform.edit2.value=alltrim(direccion)
endif
endif
endscan

```

```

if gnfound=1 then
thisform.combo1.clear()
select 9
scan
gcdistrito=alltrim(distrito)
gccodg=alltrim(codg)

select 10
scan
gccodg1=alltrim(codg)
if gccodg==gccodg1 then
gcfuncion=alltrim(funcion)
endif
endscan

if alltrim(thisform.text3.value)==gcdistrito then
if gcfuncion='A' then
thisform.combo1.additem(gccodg)
endif
endif
endscan

thisform.combo1.enabled=.t.
thisform.combo2.enabled=.t.
thisform.text4.enabled=.t.
thisform.text5.enabled=.t.
thisform.list1.enabled=.t.

thisform.command6.visible=.f.
thisform.command7.visible=.t.
thisform.text1.enabled=.f.

thisform.command4.visible=.t.
thisform.command5.visible=.t.
thisform.command2.visible=.t.

thisform.combo1.setfocus()
else
messagebox('La Denuncia o Falla No Existe','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
endif
else
messagebox('La denuncia esta Anulada','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
endif
else
messagebox('La denuncia Ya esta Activa en un Ord.
de Trabajo','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
endif
else

```

```

messagebox('Los Distrito deben ser iguales en las
Denuncias','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
endif
endif
gnfound=0
gnfound1=0
gncodigo=0
gnfound6=0

select 2
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el Numero de la
Denuncia','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else
if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('Debe escribir el codigo de la
Luminaria','Advertencia')
thisform.text2.setfocus()
else
if empty(thisform.text3.value) then
messagebox('Debe escribir el Responsable del
Trabajo','Advertencia')
thisform.text3.setfocus()
else
if empty(thisform.text4.value) then
messagebox('Debe escribir el codigo del
Material','Advertencia')
thisform.text4.setfocus()
else
if empty(thisform.text5.value) then
messagebox('Debe escribir la Cantidad','Advertencia')
thisform.text5.setfocus()
else
&&busqueda de orden de trabajo
select 2
scan
if val(thisform.text1.value)=codgdenun then
gncodgot=codg
if val(thisform.label4.caption)=gncodgot then
gnfound4=0
else
gnfound4=1
endif
endif
endscan
&&busqueda de orden de trabajo anulada
select 6
if gnfound4=1 then
scan
if gncodgot=codgot then
gnfound4=0
endif
endif
endscan

```

```

endif
&&busqueda del numero de denuncia y luminaria
select 5
scan
gcdistrito=alltrim(distrito)
gccoglum=alltrim(codlum)
if val(thisform.text1.value)=codigo then
gnfound=1
endif
if alltrim(thisform.text2.value)=gccodlum then
if alltrim(thisform.text3.value)=gcdistrito then
gnfound1=1
endif
endif
endscan
&&busqueda del material y la cantidad
select 1
scan
if thisform.text4.value=codg then
gnfound2=1
endif
if val(thisform.text5.value)<= cantd then
gnfound3=1
endif
endscan
&&Busca la denuncia en anuladas
select 7
scan
if val(thisform.text1.value)=codigo then
gnfound5=1
endif
endscan
&&ingreso de la orden de trabajo

if gnfound=1 then
if gnfound1=1 then
if gnfound2=1 then
if gnfound3=1 then
if gnfound4=0 then
if gnfound5=0 then
&&todo correcto
insert into ordtrabajo
value(gncodg, val(thisform.text1.value), alltrim(thisform.
text2.value), alltrim(thisform.text4.value), val(thisfo
rm.text5.value), gtfecha, alltrim(thisform.combo1.valu
e), alltrim(thisform.text3.value), alltrim(thisform.comb
o2.value))
&&insert into printot
value(gncodg, val(thisform.text1.value), alltrim(thisfor
m.text2.value), alltrim(thisform.text4.value), val(thisfo
rm.text5.value), gtfecha, alltrim(thisform.combo1.valu
e), alltrim(thisform.text3.value))

thisform.list1.addlistitem(thisform.text4.value, gncont
a, 1)

```

```

thisform.list1.addlistitem(thisform.text5.value, gncont
a, 2)

thisform.list2.addlistitem(thisform.text1.value, gncont
a, 1)
thisform.list2.addlistitem(thisform.combo1.value, gnc
onta, 2)
thisform.list2.addlistitem(thisform.text4.value, gncont
a, 3)
thisform.list2.addlistitem(thisform.text5.value, gncont
a, 4)

gnconta=gnconta+1
gnconta1=gnconta1+1

thisform.text1.enabled=.f.
thisform.text2.enabled=.f.
thisform.text3.enabled=.f.
messagebox('Se han Agregado Materiales a la orden
de Trabajo', 'Agregando....')

thisform.text4.value=""
thisform.text5.value=""
thisform.text4.setfocus()

thisform.combo1.enabled=.f.
thisform.combo2.enabled=.f.
else
messagebox('La Denuncia esta Anulada', 'Error')
thisform.text1.setfocus()
endif
else
messagebox('La denuncia esta Activa en otra orden de
trabajo', 'Error')
thisform.text1.setfocus()
endif
else
messagebox('No hay suficientes materiales', 'Error')
thisform.text5.setfocus()
endif
else
messagebox('El Material NO existe', 'Error')
thisform.text4.setfocus()
endif
else
messagebox('La Luminaria NO se Encuentra en la
Denuncia', 'Error')
thisform.text2.setfocus()
endif
else
messagebox('La Denuncia NO existe', 'Error')
thisform.text1.setfocus()
endif
endif
endif
endif
endif

```

```

endif
endif
gnfound=0
gnfound1=0
gnfound2=0
gnfound3=0
gnfound4=0
gnfound5=0

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
&&thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.text5.value=""
thisform.text6.value=""
thisform.text7.value=""
thisform.edit1.value=""
thisform.edit2.value=""

thisform.text1.enabled=.t.
thisform.text4.enabled=.f.
thisform.text5.enabled=.f.
&&gncodg=gncodg+1
gnconta=1
gnotro=1

thisform.list1.clear()
&&thisform.label4.caption=str(gncodg)
thisform.text1.setfocus()

thisform.combo1.enabled=.f.

thisform.combo1.clear()
thisform.combo1.value=""
thisform.combo2.value=""

thisform.command6.visible=.t.

thisform.command5.visible=.f.
thisform.command7.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.text5.value=""
thisform.text6.value=""
thisform.text7.value=""
thisform.edit1.value=""
thisform.edit2.value=""

thisform.text1.enabled=.t.
thisform.text4.enabled=.f.
thisform.text5.enabled=.f.
thisform.text2.enabled=.f.

```

```

thisform.text3.enabled=.f.
thisform.combo1.enabled=.f.
gncodg=gncodg+1
gnconta=1
gnconta1=1
thisform.list1.clear()
thisform.list2.clear()
thisform.label4.caption=str(gncodg)
thisform.text1.setfocus()

thisform.combo1.enabled=.f.

thisform.combo2.enabled=.f.

thisform.combo1.clear()
thisform.combo1.value=""
thisform.combo2.value=""

thisform.command6.visible=.t.
thisform.command7.visible=.f.
thisform.command2.visible=.f.
thisform.command5.visible=.f.
thisform.command4.visible=.f.

select 1
use
select 2
use
select 3
use
select 4
use
select 5
use
select 6
use
do form C:\SAP\modificarot
thisform.release()

Pagina de auxiliar tecnico
do form historialinsp
do menuall.mpr
thisform.release()

do form historialinsp
do menuall.mpr
thisform.release()
do form ordtrabajo
do menuall.mpr
thisform.release()

do form mostrarbodega
do menuall.mpr
thisform.release()

do form facturacion

```

do menuall.mpr
thisform.release()

do form agregarlampara
do menuall.mpr
thisform.release()

do form verlampara
do menuall.mpr
thisform.release()

do form modflamparasap
do menuall.mpr
thisform.release()

do form verdenuncia
do menuall.mpr
thisform.release()

do form anuladas
do menuall.mpr
thisform.release()

Pagina de bodeguero

do form salidamaterial
do menuall.mpr
thisform.release()

do form ingr bodega
do menuall.mpr
thisform.release()

do form devolucionmat
do menuall.mpr
thisform.release()

do form mostrar bodega1
do menuall.mpr
thisform.release()

do form agregarmateriales
do menuall.mpr
thisform.release()

do form modificarmateriales
do menuall.mpr
thisform.release()

Pagina inspector técnico

thisform.label5.caption=gcinspector

do form agregarfalla
do menuall.mpr
thisform.release()

do form historialsap

do menuall.mpr
thisform.release()

do form finalizacionord
do menuall.mpr
thisform.release()

Pagina jefe de departamento
thisform.command1.setfocus()

do form agregarinspector
do menuall.mpr
thisform.release()

do form agregardistrito
do menuall.mpr
thisform.release()

do form agregarempresa
do menuall.mpr
thisform.release()

do form agregaritems
do menuall.mpr
thisform.release()

do form agregaritemtarifario
do menuall.mpr
thisform.release()

do form modfinspsap
do menuall.mpr
thisform.release()

do form modificardistrito
do menuall.mpr
thisform.release()

do form modfempresa
do menuall.mpr
thisform.release()

do form modfitems
do menuall.mpr
thisform.release()

do form historialmantenimiento2
do menuall.mpr
thisform.release()

do form verinspector
do menuall.mpr
thisform.release()

do form verempresa
do menuall.mpr

```
thisform.release()
```

```
do form verdenuncia1  
do menuall.mpr  
thisform.release()
```

```
thisform.release()  
do form paginaprincipal  
do menuall.mpr
```

Pagina principal

```
public gninspector  
public gnbodegero  
public gnjefedeppto  
public gnautecnico  
public gnmenu
```

```
gninspector=0  
gnbodegero=0  
gnjefedeppto=0  
gnautecnico=0  
gnmenu=0
```

```
gninspector=0  
gnbodegero=0  
gnjefedeppto=1  
gnautecnico=0  
do form accesosap  
thisform.release()
```

```
gninspector=0  
gnbodegero=0  
gnjefedeppto=0  
gnautecnico=1  
do form accesosap  
thisform.release()
```

```
gninspector=1  
gnbodegero=0  
gnjefedeppto=0  
gnautecnico=0  
do form accesosap  
thisform.release()
```

```
gninspector=0  
gnbodegero=1  
gnjefedeppto=0  
gnautecnico=0  
do form accesosap  
thisform.release()
```

```
close all  
clear event  
quit  
thisform.release()
```

Porcentaje

```
select 1  
use porcentaje in 1 exclusive  
select 2  
use verlum in 2 shared
```

```
thisform.text1.inputmask=[9.99]  
thisform.text1.maxlength=4
```

```
public gnporcentaje  
gnporcentaje=0
```

```
select 1  
scan  
gnporcentaje=porcentaje  
endscan
```

```
thisform.text1.value=gnporcentaje
```

```
select 2
```

```
thisform.text1.setfocus()
```

```
if empty(thisform.text1.value) then  
messagebox('Debe Escribir el  
porcentaje','Advertencia')  
thisform.text1.setfocus()  
else  
select 1  
delete all  
pack
```

```
append blank  
replace porcentaje with thisform.text1.value
```

```
select 2  
use  
select 1  
use  
if gnmenu=0 then  
do form paginajefedepartamento  
else  
gnmenu=0  
endif  
do menujefedepartamento.mpr  
thisform.release()  
endif
```

```
select 1  
use  
select 2  
use  
if gnmenu=0 then  
do form paginajefedepartamento  
else  
gnmenu=0
```

```
endif
```

```
do menujefedepartamento.mpr  
thisform.release()
```

Impresion de devolucion de materiales

```
elect 1  
use devolucionmat in 1 shared  
select 2  
use devolucionmataux in 2 exclusive
```

```
public gncodgot  
public gccodgmat  
public gncantd  
public gtfecha  
public gcfuncion  
public gnfound  
public gnconta
```

```
gnfound=0  
gnconta=1
```

```
select 1  
thisform.text1.setfocus()
```

```
select 2  
delete all  
pack
```

```
gnconta=1  
thisform.list1.clear()  
if empty(thisform.text1.value) then  
messagebox('Debe escribir el No. de Devolucion de  
Materiales','Advertencia')  
thisform.text1.setfocus()  
else  
select 1  
scan  
if val(thisform.text1.value)=codg then  
gncodgot=codgot  
gncodgdenun=codgdenun  
gccodgmat=codgmat  
gncantd=cantd  
gtfecha=fecha  
gcfuncion=funcion  
insert into devolucionmataux  
values(val(thisform.text1.value),gncodgot,gncodgdenun,  
gccodgmat,gncantd,gtfecha,gcfuncion)  
gnfound=1  
thisform.text2.value=gncodgot  
thisform.text3.value=gtfecha  
thisform.text4.value=gncodgdenun  
thisform.list1.addlistitem(gccodgmat,gnconta,1)  
thisform.list1.addlistitem(str(gncantd),gnconta,2)  
gnconta=gnconta+1  
endif
```

```
endscan  
if gnfound=0 then  
messagebox('El No. de Devolucion NO existe','Error')  
thisform.text1.setfocus()  
endif  
endif  
gnfound=0
```

```
report form c:\SAP\devolucionmataux.frx preview
```

```
select 1  
use  
select 2  
use  
if gnmnu=0 then  
do form paginabodega  
else  
gnmnu=0  
endif  
do menubodega.mpr  
thisform.release()
```

Impresion de factura

```
select 1  
use facturas in 1 shared  
select 2  
use printfactura in 2 exclusive  
delete all  
pack
```

```
public gnfound  
public gncodgot  
public gcdescripcion  
public gncostototal  
public gnombreresp  
public gtfecha
```

```
gnfound=0
```

```
thisform.text1.setfocus()
```

```
select 1  
thisform.edit1.value=""  
thisform.text2.value=""  
thisform.text3.value=""  
thisform.text4.value=""  
thisform.text5.value=""
```

```
select 2  
delete all  
pack
```

```
if empty(thisform.text1.value) then  
messagebox('Debe escribir el No de  
Factura','Advertencia')  
thisform.text1.setfocus()
```

```

else
select 1
scan
if val(thisform.text1.value)=codg then
gncodgot=codgot
gndescripcion=descripcion
gncostototal=costototal
gcnombresp=nombreresp
gtfecha=fecha
gncodgdenun=codgdenun
insert into printfactura
values(val(thisform.text1.value),gncodgot,gncodgdenun,gndescripcion,gncostototal,gcnombresp,gtfecha)
thisform.text2.value=gncodgot
thisform.edit1.value=gndescripcion
thisform.text3.value=gncostototal
thisform.text4.value=gcnombresp
thisform.text5.value=gtfecha
gnfound=1
endif
endscan
select 2
if gnfound=0 then
messagebox('La Factura o Liquidacion NO existe','Error')
thisform.text1.setfocus()
endif
endif
gnfound=0

```

report form c:\SAP\printfactura.frx preview

Impresion de orden de trabajo

```

select 1
use ordtrabajo in 1 shared
select 2
use printot in 2 exclusive
delete all
pack
select 3
use materiales in 3 exclusive
delete all
pack
select 4
use anuladaot in 4 shared

```

```

public gncodgdenun
public gccodglum
public gccodgmat
public gncantd
public gtfecha
public gnfound
public gnconta
public gnanulada

```

```
gnfound=0
```

```
gnconta=1
gnanulada=0
```

```
thisform.label7.visible=.f.
```

```
thisform.text1.setfocus()
```

```

select 2
delete all
pack
thisform.label7.visible=.f.
gnanulada=0
thisform.list1.clear()
gnconta=1

```

```

thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir la Orden de Trabajo','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else

```

```

select 4
scan
if val(thisform.text1.value)=codgot then
gnanulada=1
thisform.label7.visible=.t.
endif
endscan

```

```

select 1
scan
if val(thisform.text1.value)=codg then
gncodgdenun=codgdenun
gccodglum=codglum
gccodgmat=codgmat
gncantd=cantd
gtfecha=fechafinalizacion
gcreponsable=responsable
insert into printot
values(val(thisform.text1.value),gncodgdenun,gccodglum,gccodgmat,gncantd,gtfecha,gcreponsable)
insert into materiales values(gccodgmat,gncantd)
gnfound=1
thisform.text2.value=gncodgdenun
thisform.text3.value=gccodglum
thisform.text4.value=gcreponsable
thisform.list1.addlistitem(gccodgmat,gnconta,1)
thisform.list1.addlistitem(str(gncantd),gnconta,2)
gnconta=gnconta+1
endif
endscan
select 2
if gnfound=0 then
messagebox('La Orden de Trabajo NO existe','Error')
thisform.text1.setfocus()
endif

```

```

endif
gnfound=0

if gnanulada=0 then
report form c:\SAP\printot.frx preview
else
messagebox('La Ord. de Trabajo esta
Anulada','Advertencia')
endif

Impresion de requisición
select 1
use requisicion in 1 shared
select 2
use requisicionaux in 2 exclusive
delete all
pack

public gncodgot
public gccodgmat
public gncantd
public gtfecha
public gcfuncion
public gnfound
public gnconta

gnfound=0
gnconta=1

thisform.text1.setfocus()

gnconta=1
thisform.list1.clear()
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el No. de
Requisicion','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else
select 1
scan
if val(thisform.text1.value)=codg then
gccodgmat=codgmat
gncantd=cantd
gtfecha=fecha
insert into requisicionaux
values(val(thisform.text1.value),gccodgmat,gncantd,g
tfecha)
gnfound=1
thisform.list1.addlistitem(gccodgmat,gnconta,1)
thisform.list1.addlistitem(str(gncantd),gnconta,2)
gnconta=gnconta+1
thisform.text2.value=gtfecha
endif
endscan
if gnfound=0 then
messagebox('El No. de Requisicion NO existe','Error')

```

```

thisform.text1.setfocus()
endif
endif
gnfound=0

report form c:\SAP\requisicionaux.frx preview

Requisición de materiales
select 1
use requisicion in 1 exclusive
select 2
use bodega in 2 shared
scan
thisform.list2.addlistitem(codg)
endscan
select 3
use requisicionaux in 3 exclusive
delete all
pack

thisform.text1.setfocus()

public gncodg
public gnfound
public gtfecha
public gnconta

gncodg=0
gnfound=0
gnconta=1
gtfecha=date()

select 1
scan
gncodg=codg
endscan

select 2
gncodg=gncodg+1
thisform.label4.caption=str(gncodg)
thisform.text3.value=gtfecha

gccodigo=thisform.list2.value
thisform.text1.value=gccodigo
select 2
scan
gccodgmat=alltrim(codg)
if alltrim(thisform.list2.value)==gccodgmat then
thisform.text4.value=alltrim(nombre)
thisform.text5.value=cantd
endif

endscan

thisform.text2.setfocus()

```

```

select 1
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir elCodigo del
Material','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else
if empty(thisform.text2.value) then
messagebox('Debe escribir la Cantidad del
Material','Advertencia')
thisform.text2.setfocus()
else
select 2
scan
if thisform.text1.value=codg then
gnfound=1
endif
endscan
if gnfound=1 then
insert into requisicion
value(gncodg,alltrim(thisform.text1.value),val(thisfor
m.text2.value),gtfecha)
insert into requisicionaux
value(gncodg,alltrim(thisform.text1.value),val(thisfor
m.text2.value),gtfecha)
messagebox('Se ha Agregado un Material a la
Requisicion','Agregar Materiales')
thisform.list1.addlistitem(thisform.text1.value,gncont
a,1)
thisform.list1.addlistitem(thisform.text2.value,gncont
a,2)
gnconta=gnconta+1
thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text1.setfocus()

else
messagebox('El codigo del Material NO
existe','Error')
thisform.text1.setfocus()
endif
endif
endif
gnfound=0

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""

gncodg=gncodg+1
thisform.label4.caption=str(gncodg)
thisform.text1.setfocus()
thisform.list1.clear()

select 1
use
select 2
use

```

```

do form C:\SAP\printrequisicion
thisform.release()

```

Salida de materiales

```

select 1
use bodega in 1 exclusive
select 2
use ordtrabajo in 2 shared
select 3
use salidaot in 3 exclusive
select 4
use anuladaot in 4 shared

public gnfound
public gnfound1
public gnfound2
public gncantd
public gncantd1
public gccodg
public gndato
public gncodgot
public gncont

gncodgot=0
gncantd=0
gncantd1=0
gnfound=0
gnfound1=0
gnfound2=0
gndato=1
gncont=1

thisform.command2.visible=.f.
thisform.command5.visible=.f.

thisform.text1.setfocus()

thisform.list1.clear()
gncont=1
gnfound1=0
gnfound2=0

if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe Escribir la Orden de
Trabajo','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else

select 3
scan
if val(thisform.text1.value)=codg then
gnfound1=1
endif
endscan

```

```

select 4
scan
if val(thisform.text1.value)=codgot then
gnfound2=1
endif
endscan

if gnfound2=0 then
if gnfound1=0 then

select 2
scan
gncodgot=codg
if val(thisform.text1.value)=gncodgot then
thisform.list1.addlistitem(str(codgdenun),gncont,1)
thisform.list1.addlistitem(codgmat,gncont,2)
thisform.list1.addlistitem(str(cantd),gncont,3)
gncont=gncont+1
gnfound=1
endif
endscan

if gnfound=1 then
thisform.command2.visible=.t.
thisform.command5.visible=.t.
thisform.text1.enabled=.f.
thisform.command4.visible=.f.
else
messagebox('La Ord. de Trabajo NO existe','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
endif
endif
endif

if gnfound2=0 then
if gnfound1=1 then
messagebox('La Orden de Trabajo ya se
Realizo','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
endif
else
messagebox('La Orden de Trabajo esta
Anulada','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
endif
endif
gnfound=0
gnfound1=0
gnfound2=0

thisform.list1.clear()
gncont=1
thisform.command5.visible=.f.

```

```

thisform.command2.visible=.f.
thisform.command4.visible=.t.
thisform.text1.value=""
thisform.text1.enabled=.t.
thisform.text1.setfocus()

select 1
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el codigo','Advertencia')
else
select 3
scan
if val(thisform.text1.value)=codg then
gnfound1=1
endif
endscan
select 4
scan
if val(thisform.text1.value)=codgot then
gnfound2=1
endif
endscan
select 2
if gnfound2=0 then
if gnfound1=0 then
scan
if val(thisform.text1.value)=codg then
insert into salidaot values(val(thisform.text1.value))
gccodg=codgmat
gncantd=cantd
select 1
scan
if gccodg=codg then
gncantd1=cantd
gncantd=gncantd1-gncantd
replace cantd with gncantd
endif
endscan
gnfound=1
endif
endscan
endif
endif
if gnfound2=1 then
messagebox('La Orden de Trabajo esta
Anulada','Error')
else
if gnfound1=1 then
messagebox('La Orden de Trabajo ya se
Realizo','Error')
else
if gnfound=0 then
messagebox('No existe la orden de Trabajo','Error')
else
messagebox('Los materiales se han
Actulizado','Salida de Materiales')

```

```

endif
endif
endif
endif
gnfound=0
gnfound1=0
gnfound2=0

Usuarios y contraseñas
select 1
use usuarios in 1 exclusive
select 2
use isectorsap in 2 shared

public gnfound
public gnfound1

public gcusuario
public gcnickname
public gcpass

gnfound1=0
gnfound=0

thisform.text2.maxlength=20
thisform.text3.maxlength=20

if gninspector=1 then
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
endif
if gnbodegero=1 then
thisform.text1.value="Bodeguero"
thisform.text1.enabled=.f.
thisform.text2.setfocus()
endif
if gnjefedepto=1 then
thisform.text1.value="JefedeDepartamento"
thisform.text1.enabled=.f.
thisform.text2.setfocus()
endif
if gnauxtecnico=1 then
thisform.text1.value="AuxiliarTecnico"
thisform.text1.enabled=.f.
thisform.text2.setfocus()
endif

thisform.text1.setfocus()

if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir el Usuario','Advertencia')
thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text1.setfocus()
else
if empty(thisform.text2.value) then

```

```

messagebox('Debe escribir la Antigua
Contraseña','Advertencia')
thisform.text2.value=""
thisform.text2.setfocus()
else
if empty(thisform.text3.value) then
messagebox('Debe escribir la Nueva
Contraseña','Advertencia')
thisform.text2.value=""
thisform.text2.setfocus()
else
select 1
scan
gcnickname=alltrim(usuario)
gcpass=alltrim(contra)
if gcnickname==alltrim(thisform.text1.value) then
if gcpass==alltrim(thisform.text2.value) then
gnfound=1
endif
gnfound1=1
endif
endscan
select 2
if gnfound1=0 then
messagebox('El Usuario no existe','Error')
thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text1.setfocus()
else
if gnfound=0 then
messagebox('Contraseña Incorrecta','Error')
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text2.setfocus()
else
select 1
scan
gcnickname=alltrim(usuario)
if gcnickname==alltrim(thisform.text1.value) then
replace contra with alltrim(thisform.text3.value)
messagebox('Se ha Cambiado la
Contraseña','Cambiando...')
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
if gninspector=1 then
thisform.text1.value=""
thisform.text1.setfocus()
endif
if gnbodegero=1 then
thisform.text1.value="Bodeguero"
thisform.text1.enabled=.f.
thisform.text2.setfocus()
endif
if gnjefedepto=1 then
thisform.text1.value="JefedeDepartamento"

```

```

thisform.text1.enabled=.f.
thisform.text2.setfocus()
endif
if gnauxtecnico=1 then
thisform.text1.value="AuxiliarTecnico"
thisform.text1.enabled=.f.
thisform.text2.setfocus()
endif

endif
endscan
endif
endif
endif
endif
endif
gnfound=0
gnfound1=0

Ver denuncia
set exclusive off
select 1
use fallasap in 1 shared
scan
thisform.list1.addlistitem(str(codigo))
endscan

select 2
use ordtrabajo in 2 shared

select 3
use printhistorial in 3 exclusive
delete all
pack

select 4
use anuladaot in 4 shared

public gnfound
public gtfecha
public gncodigo
public gtfecha1
public gcfecha1
public gncodgdenun

gcfecha1="01/01/0001"
gtfecha1=ctod(gcfecha1)

gnfound=0
select 1
scan
gncodigo=codigo
if val(thisform.list1.value)=gncodigo then
thisform.text1.value=distrito
endif
endscan

```

```

select 2
scan
gncodgdenun=codgdenun
gtfecha=fechafinalizacion
if val(thisform.list1.value)=gncodgdenun then
thisform.text2.value=codg

if gtfecha1==gtfecha then
thisform.text3.value="En Proceso"
else
thisform.text3.value=gtfecha
endif
gnfound=1

select 4
scan
if val(thisform.list1.value)=codgot then
gnfound=0
endif
endscan

endif
endscan

if gnfound=0 then
thisform.text2.value="Sin Asignar"
thisform.text3.value=""
endif

gnfound=0

select 1

select 3
delete all
pack

gnfound=0
select 1
scan
gncodigo=codigo
thisform.text1.value=distrito
select 2
scan
gncodgdenun=codgdenun
gtfecha=fechafinalizacion
if gncodigo=gncodgdenun then
thisform.text2.value=str(codg)

if gtfecha1==gtfecha then
thisform.text3.value="En Proceso"
else
thisform.text3.value=dtoc(gtfecha)
endif
gnfound=1

```

```

endif
endscan

if gnfound=0 then
thisform.text2.value="Sin Asignar"
thisform.text3.value=""
endif

gnfound=0

insert into printhistorial
values(str(gncodigo),thisform.text2.value,thisform.tex
t1.value,thisform.text3.value)

endscan

gnfound=0

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""

report form c:\SAP\printhistorial.frx preview

select 3
delete all
pack
gnfound=0
select 1
scan
gncodigo=codigo
thisform.text1.value=distrito
select 2
scan
gncodgdenun=codgdenun
gtfecha=fechafinalizacion
if gncodigo=gncodgdenun then
thisform.text2.value=str(codg)

if gtfecha1==gtfecha then
thisform.text3.value="En Proceso"
else
thisform.text3.value=dtoc(gtfecha)
endif
gnfound=1
endif
endscan

if gnfound=0 then
thisform.text2.value="Sin Asignar"
thisform.text3.value=""
endif

gnfound=0

```

```

insert into printhistorial
values(str(gncodigo),thisform.text2.value,thisform.tex
t1.value,thisform.text3.value)

endscan

thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
gnfound=0
report form c:\SAP\printhistorial. to printer

Ver empresa
&&set exclusive off
select 1
use empresa in 1 shared
select 2
use ordtrabajo in 2 shared
select 3
use devolucionmat in 3 shared

public gnfound
public gnfound1
public gncont

gncont=1
gnfound=0
gnfound1=0

select 1
scan
thisform.list1.addlistitem(codg)
endscan

select 2

thisform.list3.clear()
thisform.list2.clear()
thisform.list4.clear()
gnfound1=0
gnfound=0
select 1
scan
gccodg=alltrim(codg)
gcfuncion=alltrim(funcion)
if alltrim(thisform.list1.value)==gccodg then
thisform.text1.value=empresa
thisform.text2.value=responsable
thisform.text3.value=telefono

thisform.edit1.value=direccion

if gcfuncion=='A' then
thisform.label6.caption="Activa"
else
thisform.label6.caption="Inactiva"

```

```

endif

select 2
scan
gncodgot=codg
gncodgdenun=codgdenun
gcempresa=alltrim(responsable)
for i=0 to thisform.list3.listcount
if val(thisform.list3.listitem(i))=gncodgot then
gnfound=1
endif
endifor

select 3
scan
gncodgot1=codgot
gncodgdenun1=codgdenun
if gncodgot=gncodgot1 then
if gncodgdenun=gncodgdenun1 then
gnfound1=1
endif
endif
endscan

if gnfound1=0 then
if gnfound=0 then
if alltrim(thisform.list1.value)==gcempresa then
thisform.list3.addlistitem(str(gncodgot))
endif
endif
endif
gnfound=0
gnfound1=0
endscan

endif
endscan
gnfound1=0
gnfound=0

gnfound=0
thisform.list2.clear()
thisform.list4.clear()
select 2
scan
gncodgot=codg
gncodgdenun=codgdenun
for i=0 to thisform.list2.listcount
if val(thisform.list2.listitem(i))=gncodgdenun then
gnfound=1
endif
endifor
if gnfound=0 then
if val(thisform.list3.value)=gncodgot then
thisform.list2.addlistitem(str(gncodgdenun))
endif

```

```

endif
gnfound=0
endscan
select 3

thisform.list4.clear()
gncont=1
select 2
scan
gncodgot=codg
gncodgdenun=codgdenun
gccodgmat=codgmat
gncantd=cantd
if val(thisform.list3.value)=gncodgot then
if val(thisform.list2.value)=gncodgdenun then
thisform.list4.addlistitem(gccodgmat,gncont,1)
thisform.list4.addlistitem(str(gncantd),gncont,2)
gncont=gncont+1
endif
endif
endscan
select 3

select 1
use
select 2
use
select 3
use
if gnmenu=0 then
do form paginajefedepartamento
else
gnmenu=0
endif
do menujefedepartamento.mpr
thisform.release()

Ver finalizacion de orden de trabajo
select 1
use
select 2
use
select 3
use
if gnmenu=0 then
do form paginajefedepartamento
else
gnmenu=0
endif
do menujefedepartamento.mpr
thisform.release()

gnfound=0
gnfound1=0
gnfound2=0
gnfound3=0

```

```

gncont=0
if empty(thisform.text1.value) then
messagebox('Debe escribir la Ord. de
Trabajo','Advertencia')
thisform.text1.setfocus()
else
select 1
scan
gncodgdenun=codgdenun
if val(thisform.text1.value)=codg then
for i=0 to thisform.list1.listcount
if val(thisform.list1.listitem(i))=gncodgdenun then
gnfound2=1
endif
endifor

if gnfound2=0 then
thisform.list1.addlistitem(str(gncodgdenun))
thisform.command5.visible=.f.
thisform.command1.visible=.t.
thisform.text1.enabled=.f.
endif
endif
endscan
endif

thisform.list2.clear()
thisform.list3.clear()
thisform.edit1.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text4.value=""

select 2
scan
if val(thisform.list1.value)=codigo then
thisform.text2.value=fechadenuncia
endif
endscan

select 1
scan
if val(thisform.text1.value)=codg then
if val(thisform.list1.value)=codgdenun then
thisform.text3.value=fechafinalizacion
gcreponsable=alltrim(responsable)
select 11
scan
gcempresa=alltrim(codg)
if gcempresa==gcreponsable then
thisform.text4.value=empresa
endif
endifor

endif
endif

```

```

endscan

select 9
scan
if val(thisform.text1.value)=codgot then
if val(thisform.list1.value)=codgdenun then
thisform.list2.addlistitem(trabajo)
endif
endif
endscan

select 10
scan
if val(thisform.text1.value)=codgot then
if val(thisform.list1.value)=codgdenun then
thisform.list3.addlistitem(correlativo)
endif
endif
endscan

select 8
scan
gccorrelativo=alltrim(correlativo)
if alltrim(thisform.list3.value)=gccorrelativo then
thisform.edit1.value=alltrim(descripcion)
endif
endscan

thisform.list1.clear()
thisform.list2.clear()
thisform.list3.clear()
thisform.edit1.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.text1.value=""

thisform.text1.enabled=.t.

thisform.command5.visible=.t.
thisform.command1.visible=.f.

thisform.text1.setfocus()

select 1
use
select 2
use
select 3
use
select 4
use
select 5
use
select 6
use

```

```

select 7
use
select 8
use
select 9
use
select 10
use
select 11
use
if gnmnu=0 then
do form paginainspector
else
gnmnu=0
endif
do menuinspector.mpr
thisform.release()

```

Ver inspector

&&set exclusive off

```

select 1
use ispectorsap in 1 shared
select 2
use ordtrabajo in 2 shared
select 3
use fallasap in 3 shared

select 1
scan
thisform.list1.addlistitem(codg)
endscan

```

```
select 2
```

```

thisform.list3.clear()
thisform.text1.value=""
thisform.text2.value=""
thisform.text3.value=""
thisform.text4.value=""
thisform.edit1.value=""
thisform.text5.value=""
thisform.text6.value=""
thisform.edit2.value=""

```

```

select 1
scan
gccodg=alltrim(codg)

```

```
if alltrim(thisform.list1.value)==gccodg then
```

```

thisform.text1.value=nombre
thisform.text2.value=apellido
thisform.text3.value=telefono
thisform.text4.value=distrito
thisform.edit1.value=direccion

```

```

select 3
scan
gccodginsp=alltrim(codinsp)
if alltrim(thisform.list1.value)==gccodginsp then
thisform.list3.addlistitem(str(codigo))
endif
endscan

```

```

endif
endscan

```

```
select 2
```

```

thisform.text5.value=""
thisform.text6.value=""
thisform.edit2.value=""

```

```

select 3
scan
gncodg=codigo
if val(thisform.list3.value)=gncodg then
thisform.text5.value=codlum
thisform.edit2.value=falla
thisform.text6.value=fechadenuncia
endif
endscan

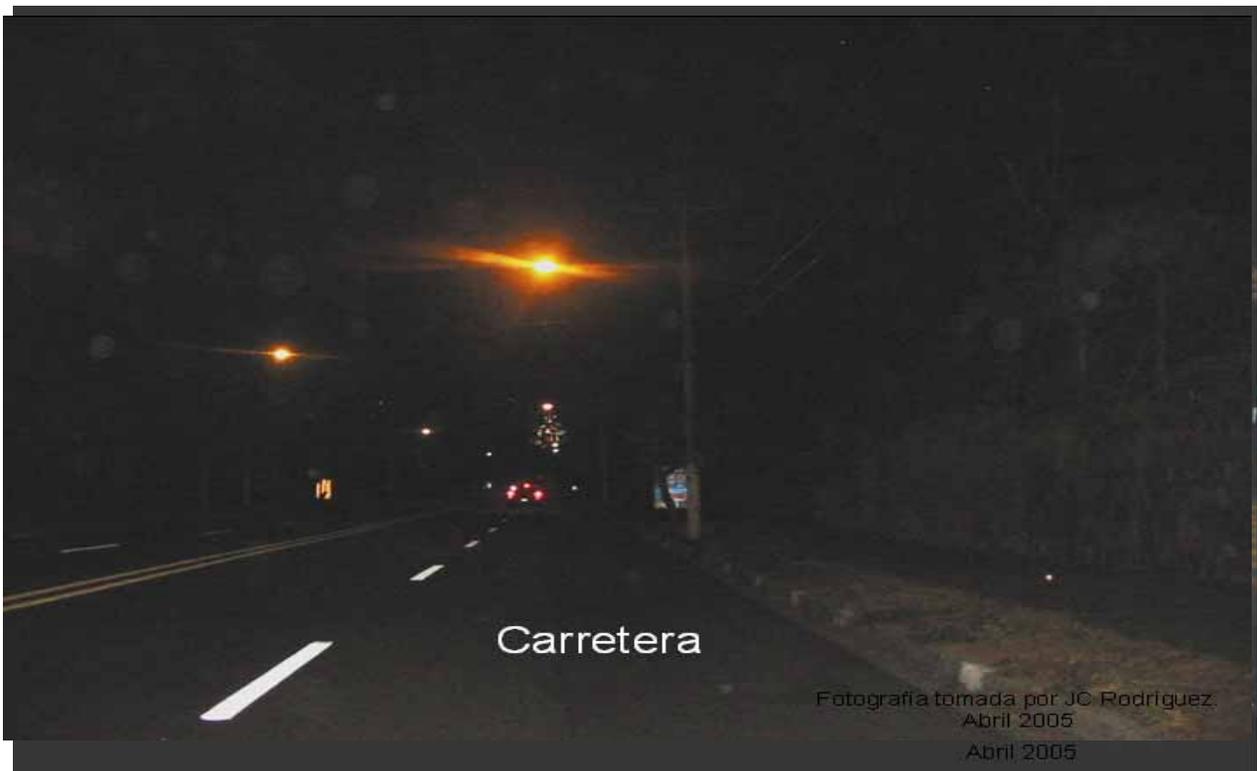
```

```

select 1
use
select 2
use
select 3
use
if gnmnu=0 then
do form paginajefedepartamento
else
gnmnu=0
endif
do menujefedepartamento.mpr
thisform.release()

```

A9 Fotografías de lámparas





Lámpara escondida por árbol

Fotografía tomada por JC Rodríguez
Abril 2005



Calle secundaria, residencial

Fotografía tomada por JC Rodríguez
Abril 2005

BIBLIOGRAFIA

1. Manual de Iluminación, Philips. 1ª Edición. Argentina 1998.
2. Reporte “Eficiencia energética de la iluminación”, mayo 2002. Fundación Asturiana de la Energía, <http://www.faen.es>
3. Información General sobre Alumbrado Público, <http://edison.upc.es>
4. Lámparas de Sodio, abril 2001 SicaNews. [http:// www.sicaelec.com](http://www.sicaelec.com)
5. Revista Flash 04/01, edición 3. [http:// www.tridonic.com](http://www.tridonic.com)
6. Reguladores de flujo. <http://www.scorpio.es>
7. Componentes Luminotécnicos 2002/2003. Vossloh—Schwabe GMBH. <http://www.vossloh-schwabe>.
8. Comité Español de Iluminación. <http://www.ceisp.com>
9. Especialidades Luminotecnias, S. A. <http://www.elt.es> o <http://www.eltargentina.com>
10. Guía de eficiencia energética, FEVAL 2.000
11. Preparación y evaluación de proyectos, Nassir Sapag Chain, Reinaldo Sapag Chain. 3ª edición.
12. Página Web de Alcaldía Municipal de San Salvador, <http://www.amss.gob.sv/pages/informes/financiero/re2001/body.html>
13. Banco Central de Reserva de El Salvador, <http://www.bcr.gob.sv>
14. Luminarias, <http://pc.lamping.info/pc01/ESindex.html>