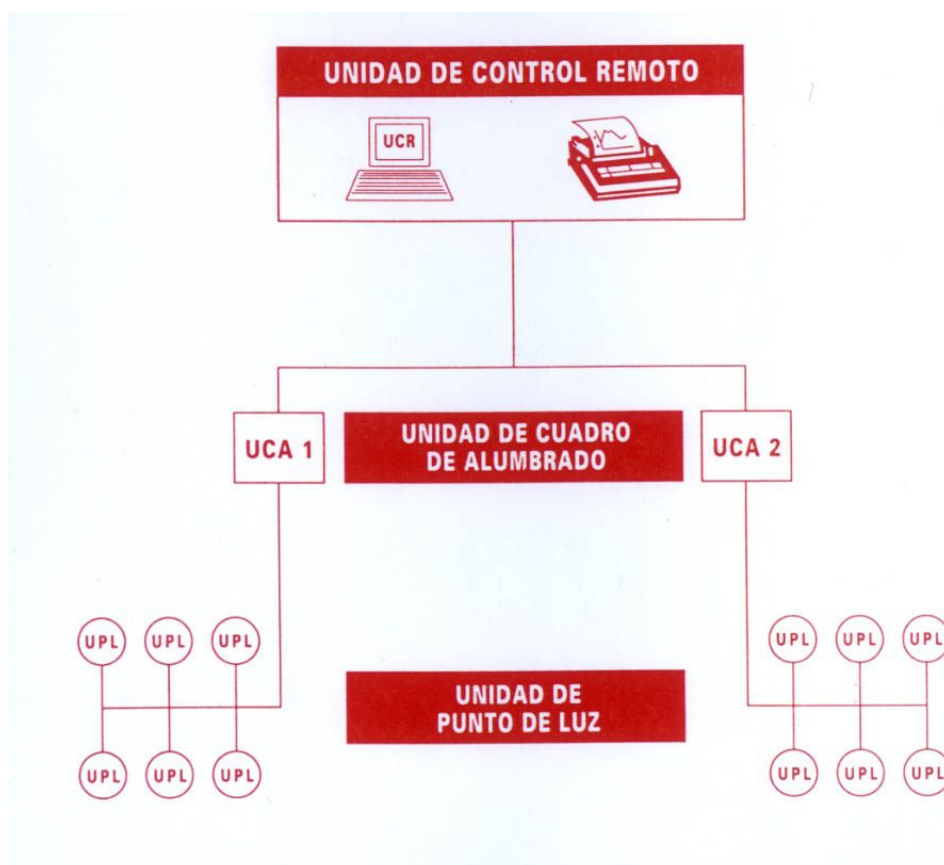


DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

G. A. P.

SISTEMA DE GESTION Y CONTROL CON INFORMACIÓN CENTRALIZADA PARA EL ALUMBRADO PUBLICO



ÍNDICE

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Consideraciones Generales

1.2.- Antecedentes

1.3.- Problemática del mantenimiento.

2.- OBJETIVOS DEL SISTEMA DE GESTIÓN CENTRALIZADA

2.1.- Mejorar la seguridad de las instalaciones

2.2.- Aumentar la calidad del servicio

2.3.- Reducción de los costes de explotación

3.- DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA G.A.P

3.1.- Estructura del sistema

3.1.1.- Unidad de Punto de Luz (UPL)

3.1.2.- Unidad de Cuadro de Alumbrado (UCA)

3.1.3.- Unidad de Control Remoto (UCR)

3.2.- Funcionamiento

3.2.1.- Unidad de Punto de Luz (UPL)

3.2.2.- Unidad de Cuadro de Alumbrado (UCA)

3.2.3.- Unidad de Control Remoto (UCR)

3.2.4.- Comunicaciones

3.2.5.- Presentación de datos

3.3.- Programa de gestión

3.3.1.- Presentación de datos

4.- PRESTACIONES FUNDAMENTALES DEL SISTEMA G.A.P

4.1.- Nivel Punto de Luz

4.2.- Nivel Cuadro de Alumbrado

4.3.- Nivel de Control Remoto

5.- PRECIOS RECOMENDADOS PARA PROYECTOS

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- Consideraciones Generales

Las instalaciones de alumbrado público son un conjunto de elementos cuya finalidad es facilitar las condiciones de visión para permitir el desarrollo normal de las actividades cotidianas de la vida ciudadana, durante las horas nocturnas carentes de luz natural.

Mediante el **alumbrado**, y como le corresponde a un **servicio público**, dichas actividades deben poder realizarse dentro de la más completa **seguridad**, tanto en los aspectos relativos a evitar la producción de accidentes de circulación, como en los de eliminar circunstancias que pudieran posibilitar actos delictivos cometidos contra los ciudadanos.

Las instalaciones de **alumbrado público** se caracterizan por **ocupar grandes extensiones** de terreno, esto supone una **dificultad** a la hora de su **vigilancia**, siendo necesaria un importante número de horas así como una cantidad no menos importante de personal dedicada a dicha tarea. Es fundamental por lo tanto la necesidad de adoptar los mecanismos necesarios para **facilitar** y **abaratarse el mantenimiento** de las mismas.

1.2.- Antecedentes

Hasta la aparición de los Sistemas de Gestión y Control Centralizado del Alumbrado Público, la única forma de detectar posibles anomalías en las redes de alumbrado era a través de medios humanos, ya fuera mediante la utilización de personal dedicado a dicha función o a través de la colaboración ciudadana.

1.3.- Problemática del mantenimiento

El **correcto funcionamiento** de las citadas instalaciones puede quedar rápidamente **deteriorado por el paso del tiempo**.

En efecto, hay numerosos factores que provocan múltiples daños en las instalaciones de alumbrado público. Agrupados por su origen, se pueden citar:

- **Factores externos:**
 - Polución ambiental.
 - Agentes atmosféricos.
 - Agresiones vandálicas.
 - Colisiones de vehículos.
 - Agresiones de animales.

- **Factores internos:**

- Depreciación luminosa de las lámparas.
- Envejecimiento sistemas ópticos.
- Elevadas temperaturas.
- Averías aleatorias por uso continuado.

Todos estos factores, son causa del progresivo deterioro de las instalaciones de alumbrado público, que tan solo puede paliarse si se desempeñan **funciones de vigilancia** para poder comprobar cuál es el estado de los distintos componentes de la instalación, y posteriormente, a la vista de su estado, decidir si se efectúan **operaciones de reemplazamiento o reparación** de las averías o fallos producidos.

Teniendo en cuenta que tanto las acciones de vigilancia como de **mantenimiento** son de **carácter repetitivo** y se efectúan sobre un área muy extensa, la **utilización de un sistema**, como el G.A.P. (Gestión del Alumbrado Publico), que permita, sin presencia humana, obtener una información muy completa, actualizada y fiable del estado de los diferentes elementos de la instalación, en todo momento y en tiempo real, es fundamental para poder tratar dicha información con posterioridad y **generar las acciones correctoras necesarias**.

2.- OBJETIVOS DEL SISTEMA DE GESTION CENTRALIZADA

Tal y como se desprende de su propia definición, un **sistema de gestión centralizada** para una instalación de alumbrado, tiene como función la **obtención y envío** de la información procedente **de todos los elementos componentes** de la citada instalación, a un puesto de mando central, para su **tratamiento posterior** y la **toma de decisiones** consecuentes.

La gestión de estas informaciones se realiza de modo automático, es decir sin intervención humana, en base a unos criterios de prioridad establecidos, generándose en cada caso la respuesta adecuada.

En resumen, **una gestión centralizada** en alumbrado público **consiste** en el **empleo** de la **inteligencia artificial** en la gestión de las redes de alumbrado.

De entre los objetivos prioritarios, se pueden destacar:

2.1.- Mejorar la seguridad de las instalaciones

- Cuando el sistema **G.A.P. detecta averías** potencialmente peligrosas, tales como fallos de aislamiento, derivaciones, etc., **permite** la **inhibición del funcionamiento** de la **fase afectada** de un determinado sector de alumbrado, evitando posibles accidentes contra personas.

- Al **controlar**, mediante el envío de mensajes en tiempo real el **estado de las líneas**, los contactores, así como de los consumos y de la correcta ejecución de las maniobras de conexión, **el sistema G.A.P. posibilita** el desencadenamiento de **alarmas** que **avierten** de la **necesidad** inmediata de las **operaciones de reparación**.

2.2.- Aumentar la calidad del servicio

- Mediante la **localización** de las **averías** de modo inmediato, el **G.A.P.** hace posible la presencia, en muy breve espacio de tiempo del personal de mantenimiento en el sitio de la avería y el **reemplazamiento** del **elemento defectuoso**, **disminuyendo** al mismo tiempo las reposiciones debidas a averías prolongadas, con lo que se consigue una elevada **calidad**, de modo permanente, en la **instalación**
- Dado el carácter del **control** en **tiempo real** del servicio y la **reducción** de pérdidas de **tiempo en vigilancia**, así como la disminución de los gastos de materiales, el **G.A.P. optimiza** la **conservación** de la red de alumbrado público, aportando una enorme mejora de calidad del servicio.

2.3.- Reducción de los costes de explotación

Lógicamente, la implantación de un sistema de las características del **G.A.P.**, no solo se justifica por las mejoras que aporta, sino también por la reducción de los costes de explotación del servicio de alumbrado público, **ahorro económico** que permite la **amortización** de su inversión en **muy corto espacio de tiempo**. A continuación se exponen algunos de estos conceptos de ahorro.

• **Mantenimiento:**

- Mediante la **vigilancia** que establece el **G.A.P.**, se **eliminan** los **costes** de **desplazamiento de los operarios** en función de policía para comprobar si un punto de luz está apagado, o si un cuadro falla o no.
- Así mismo, el **disponer** de medidas de **magnitudes eléctricas** y la comprobación de ciertos parámetros de la instalación, tales como el control de las potencias activa y reactiva, que lleva a cabo el **G.A.P.**, **evitan** los **desplazamientos** de **operarios** a los armarios de maniobra y medida de cada sector, **aumentando** la **eficacia** de sus funciones y **reduciendo** enormemente las **horas improductivas**
- La **detección del tipo de avería** posibilita que **los operarios** de mantenimiento **reduzcan el tiempo** de su **reparación**.
- La **medición** y transmisión de la **tensión de arco** de las **lámparas** **permite** presupuestar y **organizar el mantenimiento preventivo** de las mismas.

- **Consumos energéticos:**

- A **partir** del caudal de **información** proporcionado por el **G.A.P.**, **se facilita** la **elección** adecuada de los **horarios de encendido y apagado**, con el consiguiente ahorro energético al efectuarse en los momentos precisos y más adecuados.
- **Con** los **datos** estadísticos **obtenidos**, se **posibilita** la **contratación** de las **tarifas eléctricas más adecuadas**, en función de los consumos, horas de utilización y potencia máxima consumida.
- También es posible, mediante el sistema **G.A.P.** la **gestión** y control de la operatividad, de los posibles **reductores-estabilizadores de flujo** existentes en la instalación y el **retardo o adelanto** de los **encendidos** de los distintos **circuitos** para **evitar sobrecargas** en los arranques en un mismo sector.

3.- DESCRIPCIÓN DEL G.A.P.: COMPOSICIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Las **instalaciones** de **alumbrado público** se **estructuran**, partiendo de los **centros de transformación**, que alimentan a los **cuadros de alumbrado**, y de éstos, salen las distintas líneas de distribución o circuitos, que conectan los **puntos de luz**.

El **G.A.P.** reproduce esta **estructura** mediante una **organización** de control distribuido a tres niveles.

3.1.- Estructura del Sistema

3.1.1.- Unidad de Punto de Luz (UPL)

En el **nivel inferior** está la denominada **Unidad de Punto de luz (UPL)**, una por cada lámpara de la instalación, y cuya misión es **detectar** si el punto de luz está **encendido o apagado** y en este último caso **discriminar** cual es **el componente que ha fallado y transmitir** esta información **junto con la medida de la tensión de arco** de la lámpara **al nivel intermedio**.

Las **funciones** que realiza la **UPL** son las siguientes:

- Medir tensiones e intensidades.
- Detectar fallo de los componentes.
- Medición de la tensión de arco.
- Transmisión de todos estos datos al nivel intermedio (**UCA**) en tiempo real a través de la propia red eléctrica del alumbrado.

3.1.2.- Unidad de Cuadro de Alumbrado (UCA)

En el **nivel intermedio** está la **Unidad de Cuadro de Alumbrado (UCA)**, que **recoge la información** del nivel inferior, es decir, de todos los **puntos de luz** de un sector determinado y junto **con la información** adquirida sobre el propio funcionamiento del **centro de mando** y sobre el estado de la línea y consumos, la **envía al nivel superior**.

Las **funciones** que realiza la **UCA** son las siguientes:

- Comunicación con **UPL's**.
- Comunicación con el puesto de mando central (**UCR**).
- Control de encendido y apagado.
- Vigilancia de magnitudes eléctricas y alarmas.
- Codificación de las **UPL's**.

3.1.3.- Unidad de Control Remoto (UCR)

En el nivel superior o puesto de mando central, está la Unidad de Control Remoto (UCR), con su correspondiente sistema informático, que recibe toda la información completa de los dos niveles inferiores sobre todo el alumbrado para su gestión y generación de órdenes.

Las funciones que realiza la UCR son las siguientes:

- Gestión de comunicaciones con UCAs
- Programación y Configuración UPLs y UCAs
- Recoger y visualizar datos
- Estado de escucha para recibir alarmas.
- Testeos automáticos periódicos de datos y análisis de los mismos.
- Estudio estadístico de datos recogidos.

3.2.- Funcionamiento

3.2.1.- Unidad de Punto de Luz (UPL)

Durante el funcionamiento del sistema, la **UPL** desempeña las siguientes funciones:

- **Vigilar** de los parámetros del punto de luz.
- **Medir** de la tensión de arco de la lámpara.
- **Comunicar** el estado de los componentes del punto de luz y la tensión de arco de la lámpara a la **UCA**. La comunicación se realiza a través de la propia red eléctrica del alumbrado en tiempo real, es decir, en presencia de tensión.

Detección del fallo de un punto de luz.

La unidad que controla el punto de luz dispone de cinco tomas, tres para ser conectadas en la alimentación al punto de luz y dos para conectarse en el compartimento de auxiliares, una entre reactancia y arrancador, variable según el tipo de arrancador (de impulsos directos a lámpara o a través de reactancia) y otra entre arrancador y lámpara.

El microcontrolador que incorpora la **UPL** trata la información que recibe y discrimina si todo esta correcto o si falla alguno de los siguientes componentes:

- Lámpara
- Reactancia
- Arrancador
- Condensador
- Fusible

También se encarga de medir la tensión de arco de la lámpara y toda esta información, la transmite por la línea de fuerza del propio alumbrado en presencia de tensión, cuando es interrogado.

La codificación del punto de luz se hace en un **microcontrolador** a través de dos cables de captación de datos, de que esta dotada la **UPL**, sin necesidad de elementos exteriores por los que pueda entrar polvo o agua, eliminando de este modo la posibilidad de cometer errores en la codificación.

• Comunicaciones

Como cada **UPL** debe comunicar al nivel de control superior (**UCA**), el estado de los componentes del punto de luz y la tensión de arco, **está codificada** con una dirección o código asignado. El **número total de direcciones** asignado, en el **G.A.P.**, es de **1.024 UPL's** o puntos de luz.

Para **conocer el estado de los puntos de luz**, la UCA **emite una señal codificada** por la propia instalación eléctrica del alumbrado, lo que significa que **no se precisan cables adicionales** para establecer las **comunicaciones** entre los niveles inferior e intermedio del sistema, lo que hace muy interesante su empleo, dado que puede utilizarse también en cualquier instalación ya existente e incluso en instalaciones donde el alumbrado esta permanentemente encendido, como es el caso de los túneles.

Las direcciones pasan por todas las **UPL's**, y solamente aquella cuyo código coincide con la dirección en particular, genera una respuesta.

3.2.2.- Unidad de Cuadro de Alumbrado (UCA)

Las funciones de la **UCA** situada en el segundo nivel al que corresponde son:

- **Vigilar** las magnitudes eléctricas del sector.
- **Controlar** el encendido y apagado del sector mediante reloj astronómico.
- **Comunicar** con las **UPL's** para pedir y recibir información del estado de los puntos de luz y con la Unidad de Control Remoto (**UCR**) para el envío de datos y recepción de ordenes.
- **Vigilancia de las magnitudes eléctricas del cuadro**

De entre las múltiples magnitudes eléctricas del sector que vigila la UCA, cabe destacar:

- La **detección** de una **derivación** por medio de las corrientes diferenciales y la **medida** de la **resistencia de aislamiento** de las líneas a la salida del contactor, que **en caso de ser inferior al valor** prescrito por el **Reglamento de Baja Tensión**, motiva que la **UCA emita** un mensaje de **alarma** urgente.
- El estado de las **líneas después de la protección general del cuadro**, las **maniobras** del **contactor** en el encendido y apagado, con comprobación de todos los polos.
- **Por cada fase : Tensión eficaz, Intensidad eficaz, Coseno de fi, Potencia activa, Potencia reactiva, Energía activa y Energía reactiva.**

El cálculo se hace por muestreo de las ondas de tensión e intensidad y efectuando las operaciones matemáticas correspondientes. La precisión es del 99 %, estando disponible las medidas de estas magnitudes cada segundo.

El **G.A.P.** controla las magnitudes eléctricas para advertir desviaciones alarmantes, vigilar el equilibrado de las fases y los consumos, para una posible detección del número de lámparas apagadas o encendidas, si bien dada la dispersión de los valores de los componentes eléctricos de estas, genera una gran imprecisión en la determinación de dicho número, además de influir en el consumo factores de difícil cuantificación, tales como temperatura, humedad, etc.

- **Control por reloj astronómico del encendido/apagado**

La **UCA** incorpora un **reloj astronómico interno** capaz de **calcular** los **horarios de encendido/apagado** en función de la latitud del lugar, admite correcciones de adelanto o retardo, genera una salida para reducción de flujo, etc. Este control mediante cálculo hace más exacta y gradual la utilización de la instalación de alumbrado.

- **Por cada fase** : Tensión eficaz, Intensidad eficaz, Coseno de ϕ , Potencia activa, Potencia reactiva, Energía activa y Energía reactiva.

El cálculo se hace por muestreo de las ondas de tensión e intensidad y efectuando las operaciones matemáticas correspondientes. La precisión es del 99 %, estando disponible las medidas de estas magnitudes cada segundo.

El G.A.P. controla las magnitudes eléctricas para advertir desviaciones alarmantes, vigilar el equilibrado de las fases y los consumos, para una posible detección del número de lámparas apagadas o encendidas, si bien dada la dispersión de los valores de los componentes eléctricos de estas, genera una gran imprecisión en la determinación de dicho número, además de influir en el consumo factores de difícil cuantificación, tales como temperatura, humedad, etc.

Control por reloj astronómico del encendido/apagado

La UCA incorpora un reloj astronómico interno capaz de calcular los horarios de encendido/apagado en función de la latitud del lugar, admite correcciones de adelanto o retardo, genera una salida para reducción de flujo, etc. Este control mediante cálculo hace más exacta y gradual la utilización de la instalación de alumbrado.

- **Calibración de las medidas**

Para una exacta medición de las tensiones e intensidades, la UCA se puede calibrar a través del teclado que dispone y visualizar los valores en el display.

- **Detección del estado del punto de luz**

La UCA interroga a las UPL's a las horas programadas o a petición del usuario, y recibe la información del estado de cada punto de luz, más la tensión de arco y las respuestas posibles son las siguientes.

CORRECTO

AVERÍA: Lámpara

Reactancia

Fusible

Arrancador

Condensador

La tensión de arco se transmite en escalones de cinco voltios, que se reflejan en una escala de 1 a 16 representando cada valor de la escala un escalón de cinco voltios, correspondiéndole al valor 1 una tensión de 80 voltios y al valor 16 una tensión de 160 voltios. Por ejemplo si en un testeo obtenemos el valor 3 significa que la tensión de arco de la lámpara está comprendida entre 90 y 95 voltios.

- **Comunicaciones**

Todas las **informaciones adquiridas** por la **UCA** se transmiten a la Unidad de Control Remoto (UCR) por medio de un módem que permite acceder a la red telefónica conmutada, a un par dedicado en exclusividad, o a un transceptor de radio.

Los datos normales se transmiten a la **UCR** cuando éste lo solicite, mientras una serie de informaciones de alarma son prioritarias y se transmiten instantáneamente.

- **Funcionamiento autónomo o en red**

La **UCA** controla el encendido y apagado de forma autónoma o también puede hacerlo obedeciendo órdenes que recibe a través de los canales de comunicación.

Las órdenes de encendido o apagado pueden ser:

- 1- Locales desde el teclado de la propia **UCA**.
- 2- Locales desde el posible interruptor de funcionamiento manual del cuadro de alumbrado.
- 3- Locales por orden generada por el reloj astronómico.
- 4- Locales por célula fotoeléctrica.
- 5- Locales mediante conexión RS-232 con un ordenador portátil.
- 6- Por control remoto vía módem desde la **UCR**.

El microprocesador de control obedece la última orden recibida.

3.2.3.- Unidad de Control Remoto (UCR)

La **UCR** reúne todas las informaciones de los dos niveles inferiores para su tratamiento y eventual generación de respuestas. Por tanto sus funciones son las siguientes:

- **Recibir y enviar a la UCA** órdenes y recibiendo datos de cada uno de los sectores de la instalación.
- **Elaborar** órdenes de encendido/apagado en función de los criterios adoptados (reloj, célula, programación directa, etc.).
- **Señalizar** alarmas.
- **Elaborar y presentar** datos.
- **Envío** de parámetros de programación y calibración a las UCA (tiempos de retardo o adelanto, número de lámparas del sector, etc.) y leerlos cuando lo precise.

- **Comunicaciones**

La **UCR** realiza las **interrogaciones a las UCA's** en su secuencia normal de funcionamiento. Pero **si existe** una **alarma** urgente, es la **UCA** correspondiente la que inicia la comunicación.

La organización cíclica de las comunicaciones se hace a base de interrogaciones periódicas a cada una de las **UCA's** desde la **UCR**. Los mensajes de interrogación se componen de las siguientes partes:

- Mensaje de interrogación de **UCR** a cada **UCA**:

- 1- Preámbulo o código de inicialización y sincronización de todos los elementos de la red.
- 2- Origen o código de dirección de la fuente del mensaje.
- 3- Destino o código de dirección del equipo destinatario del mensaje.
- 4- Ordenes a ejecutar a la **UCA**.
- 5- Código de comprobación que será tratado por la **UCR** para tener la seguridad de que el mensaje ha sido recibido sin errores. En caso de haber errores en la comunicación, las ordenes se repiten hasta cinco veces.

El formato de mensaje de respuesta e interrogación son iguales, pero en la parte relativa a datos del mensaje de respuesta, está contenida la confirmación de la ejecución de las órdenes recibidas.

Existe una dirección que permite enviar un mensaje que es atendido simultáneamente por todas las estaciones remotas y que no espera respuesta. Es para situaciones excepcionales.

También durante los ciclos de espera de la **UCR**, una **UCA** puede emitir un mensaje de petición de atención inmediata en respuesta a una situación de alarma. En este caso, como ya se ha anticipado, se altera la secuencia de interrogación y la **UCR** interroga directamente a la **UCA** en cuestión.

3.2.4.- Comunicaciones

La comunicación entre las **UPL** y la **UCA** se establece a través de la red de fuerza del propio alumbrado. La transmisión se realiza en tiempo real y en presencia de tensión.

La comunicación entre las **UCA's** y **UCR** se puede realizar de las formas siguientes:

- **RS-232** : Para configurar y obtener la información almacenada en la **UCA**, por medio de un ordenador portátil localmente en el propio cuadro de alumbrado. Esta comunicación sirve también para obtener la información por medio de una impresora.
- **RS-485** : En caso de disponer de cableado específico para este tipo de comunicación, se pueden conectar las distintas **UCA's** a la **UCR**.

- **Radio** : Permite comunicar a las UCA's con la UCR a través de radios estándares de mercado. Este tipo de solución posibilita la comunicación oral entre el puesto de mando y personal de mantenimiento.
- **Módem telefónico** : Utilizando distintos modelos de módem para telefonía fija o móvil, es posible incorporar telefonía analógica o digital a la **UCA** para comunicarse con la **UCR**. Esta última opción da mayor fiabilidad en las comunicaciones y en algunos casos el coste es muy inferior a la telefonía analógica. Además existe una cobertura casi del 100% en lugares en los cuales la telefonía analógica no puede ser utilizada tales como autopistas, autovías, etc.

3.3.- Programa de Gestión

Dado que el sistema puede funcionar de varias maneras, el software debe posibilitar sus funciones y el posterior tratamiento de las informaciones. Estas maneras son:

Automática.- En la que el ordenador es el que controla el funcionamiento de la red según las secuencias programadas, siendo la secuencia básica la siguiente:

- Encendido por reloj o programación directa.
- Conexión del contactor.
- Verificación del encendido (tensión, funcionamiento).
- Puesta en marcha del sistema de interrogaciones cíclicas adquiriendo datos de consumos.
- Apagado por reloj o programación directa.
- Detención del sistema de interrogaciones cíclicas.
- Desconexión del contactor.
- Verificación del apagado (consumos, funcionamiento).
- Petición de información del estado de todos los puntos de luz a cada una de las **UCA's**.

Durante este proceso, las **UCA's** pueden intercalar alarmas urgentes dentro de las secuencias de interrogaciones cíclicas.

Manual.- Cuando el operario es el que controla el funcionamiento de la red de forma interactiva con el ordenador. También en este modo se reciben las alarmas.

Local.- Cuando se desconecta el ordenador del sistema de gestión de alumbrado, de modo que se deja al operario la realización de los trabajos de programación o de tratamiento de los ficheros de datos recibidos en los otros modos de funcionamiento. En esta manera, las **UCA's** quedan funcionando de modo autónomo y determinarán por sí solas sus horarios de encendido y apagado.

Para hacer posible el funcionamiento del sistema, el software debe realizar las siguientes tareas básicas:

- Servir de terminal remoto de los puntos de luz.
- Permitir al usuario programar y configurar cada cuadro de alumbrado junto con los puntos de luz asociados a él.
- Recoger y visualizar los datos que el usuario solicite de cada cuadro y punto de luz.
- Gestionar la comunicación entre la **UCR** y las **UCA's** recibiendo información y transmitiendo órdenes, a través de los diferentes medios de transmisión: modo local RS-232 cable Bus RS-485 radio-enlace, y módem telefónico.
- Permanecer a la escucha para recibir las posibles alarmas que eventualmente puede enviar una **UCA**. Estas alarmas se procesarán y almacenarán para su posterior estudio. En cualquier caso, se podrá configurar un grupo de estas alarmas como críticas, que al ser detectadas podrán originar eventos especiales como mensajes por pantalla o informes inmediatos a impresora.
- Programación de los horarios generales de encendido/apagado de todas las **UCA's** así como de los distintos períodos de reducción de flujo.
- La programación directa de encendido/apagado de cada UCA. Se pueden introducir modificaciones para cada una de las UCA's con respecto al criterio general.
- Testear de forma periódica todos los puntos de luz conectados y almacenar estos datos para posteriores análisis. Este testeo se realizará de forma automática sin la intervención del usuario.
- Originar, a petición del usuario, informes de mantenimiento. Estos informes serán extractos creados a partir de los datos almacenados. Los informes de mantenimiento podrán visualizarse en pantalla o ser listados por impresora.
- Llevar a cabo un estudio estadístico con los datos tomados periódicamente y con las características de las posibles alarmas detectadas. Este estudio puede contemplar, entre muchos aspectos, vida media de las lámparas, porcentaje de lámparas defectuosas de un determinado modelo o sector, porcentaje de causas que originan alarmas.
- El software del sistema es compatible con aplicaciones informáticas comerciales tales como bases de datos, sistemas gráficos, hojas de cálculo, etc.

Las pantallas generadas tienen una característica básica: pantallas fáciles de entender y manejar, aunque no se disponga de conocimientos informáticos. La interacción del usuario con el programa se ha realizado de una forma sencilla e intuitiva. Esto se consigue a través de un interface de usuario de tipo gráfico, que se puede manejar mediante ratón o teclado.

Con el tipo de interface propuesto, el usuario tiene ante sí en todo momento todas las funciones que puede llevar a cabo, sin necesidad de recordar una secuencia de teclas para cada función. De esta forma y con el ratón, es fácil ejecutar cualquier función pues basta con localizar el texto que la identifique en la pantalla y pincharlo.

Otro aspecto a destacar en este tipo de interface de usuario es la comodidad a la hora de introducir datos al programa, por ejemplo, para proceder con las distintas configuraciones. El usuario ve en pantalla todos los aspectos que debe rellenar debidamente identificados.

Los informes listados por impresora son concisos y claros de forma que el usuario puede identificar rápidamente la información que está buscando.

3.3.1.- Presentación de datos

Los datos de configuración del sistema, así como la información recibida de los cuadros de mando y de los puntos de luz se presentan en una serie de pantallas, de las que se pueden diferenciar dos tipos básicos, por un lado los que se utilizan para dar información al usuario y por otro los que sirven para que este introduzca datos al programa.

En la parte superior de la pantalla siempre aparece el menú que da acceso a todas las pantallas que componen el sistema. Seleccionando la opción que deseemos con el ratón aparecerá la pantalla elegida.

A continuación se presentan unos ejemplos de las pantallas que componen el software de la UCR.

Pantalla de Monitorización: Se recogen los datos de la instalación, cuadro de mando, puntos de luz, así como su estado.

Pantalla de alarma crítica: Aparece sobre cualquier otra pantalla en la que nos encontremos en el momento de producirse la alarma configurada como crítica.

Datos Estadísticos: Se representan todos los datos recogidos a lo largo del tiempo tales como energía activa, energía reactiva, potencias consumidas, gráficas de tensión e intensidad, horas de funcionamiento, tensión de arco de las lámparas, etc.

Informes: Con los datos recogidos de los distintos cuadros de mando y puntos de luz, se obtienen los diferentes tipos de informes, teniendo la posibilidad de imprimirlos, así como de gestionarlos en cualquier base de datos.