

**SECRETARIA DE EDUCACION PÚBLICA  
DIRECCIÓN GENERAL DE EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA  
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIERREZ**

**RESIDENCIA PROFESIONAL**

**AHORRO DE ENERGÍA EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN DE LA UNIVERSIDAD VALLE DEL  
GRIJALVA CAMPUS TUXTLA GUTIÉRREZ**

**INGENIERIA ELECTRICA**

**PRESENTA**  
**JULIO ADRIAN PORRAS RUIZ**

**ASESOR**

**Dr. .RAFAEL MOTA GRAJALES**

**REVISORES**

**RAFAEL MOTA GRAJALES**

**PERIODO DE REALIZACIÓN**

**AGOSTO – DICIEMBRE 2014**

**Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.13 de Octubre de 2014**

# ÍNDICE

## CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Estado del arte .....	3
1.3 Justificación.....	5
1.4 Objetivo.....	5
1.5 Metodología.....	6

## CAPITULO 2. FUNDAMENTO TEORICO

2.1 Alternativas para la eficiencia energética en sistemas de iluminación y equipos de aire acondicionado.....	8
2.1.1 Logo de Siemens.....	8
2.1.2 Funciones básicas del Logo de Siemens.....	9
2.2 Alternativa para sistemas de iluminación con bajo consumo de energía eléctrica.....	14
2.2.1 Programador Digital D-Line.....	14
2.3 Luminaria fluorescente T-8 de 32 watts.....	17

# **AHORRO DE ENERGÍA EN MEDIA Y BAJA TENSIÓN DE LA UNIVERSIDAD UNAM DESCARTES**

## **CAPITULO 1. INTRODUCCION**

### **1.1 ANTECEDENTES**

La necesidad de usar eficientemente la energía eléctrica, es una de las prioridades a tomar en cuenta, no siempre se lleva a cabo en la práctica, no obstante las penalizaciones económicas por un insumo costoso que no se usa. La automatización, implica el desarrollo de sistemas que respondan de manera automática, de tal forma que el usuario intervenga lo menos posible en la ejecución de los sistemas de control. La instalación de estos sistemas permite mejorar los siguientes aspectos: seguridad, ahorro energético, cuidado del medio ambiente y confort.

En la Universidad Valle del Grijalva dentro de sus instalaciones cuenta con sistemas de alumbrado y equipos de aire acondicionado que basan su funcionamiento en la percepción humana. Esto conduce a un mal manejo del sistema eléctrico ya que a veces el personal no hace el uso adecuado de las instalaciones eléctricas y existe un desperdicio notable de la energía eléctrica o, en caso contrario, a no utilizar la cantidad de energía eléctrica requerida por el personal.

El presente proyecto se diseña un sistema de automatización en el sistema eléctrico para el sistema de iluminación y equipos de aire acondicionado de la Universidad valle del Grijalva que permita optimizar el uso de la energía eléctrica evitando que las lámparas y equipos de aire acondicionado permanezcan encendidas durante periodos no laborales. Es decir, se diseñara la automatización de alumbrado que asegure una iluminación de calidad durante el tiempo que sea necesario. Se pretende reducir los niveles de consumo de energía eléctrica y mejorar la eficiencia del sistema de iluminación y de los equipos de aire acondicionado, sin necesidad de alterar las condiciones de operación y niveles de iluminación.

### **1.2 ESTADO DEL ARTE**

Apoiados en trabajos anteriores y directamente relacionados con el presente proyecto, con la finalidad de enriquecer la investigación y al mismo tiempo sentar las Bases Teóricas, que sirvan de fundamento, los autores hacen referencia a los siguientes trabajos que se resumen brevemente a continuación.

**Contreras Iglesias.-** *Diseño de un Sistema de Automatización para el Sistema de Iluminación de una Planta Industrial.* Universidad Católica de Perú, año 2010. Trabajo donde se diseña un sistema de automatización para el sistema de iluminación de una planta industrial que permite optimizar el uso de energía eléctrica evitando que las lámparas permanezcan encendidas durante periodos no productivos. Es decir, se diseñó la automatización de alumbrado que asegura una iluminación de calidad durante el tiempo que sea necesario.

El diseño consta de sensores de presencia y actuadores, diseño de un programa en lenguaje “Ladder” que permite controlar la secuencia de encendido de los contactores de fuerza de los circuitos de iluminación en función a los períodos de producción y la señal de sensores en las zonas elegidas. Así mismo se diseñó la interfaz de usuario la cual permite: ingresar los horarios de producción, realizar el control manual de los circuitos de iluminación desde la interfaz y monitoreo de horas de consumo. El usuario puede controlar el sistema de iluminación a través de la interfaz de usuario la cual estará comunicada con el controlador a través de una red industrial Como parte del desarrollo del proyecto, se hicieron pruebas aisladas y se comprobó el correcto funcionamiento del programa implementado mediante la comunicación de una computadora personal con el controlador, así mismo, las pruebas realizadas verifican la respuesta en tiempo real del controlador empleado en el diseño.

**Llumiquinga Pizarro.-** *Diseño e Implementación de un Sistema Scada para la Administración del Suministro de Energía Eléctrica del Edificio de la Corporación GPF.* Escuela Politécnica Nacional, año 2013. El proyecto realizado trata sobre un sistema SCADA eléctrico implementado en el Edificio Administrativo de la Corporación GPF, que facilita la tarea de monitoreo y control del sistema eléctrico, además entrega información importante para la gestión del consumo de energía eléctrica y simplifica la tarea de análisis de falla y demanda de consumo.

Para realizar el control del sistema se diseñó y armo un tablero principal de control en el que se encuentra una RTU, la cual se comunica a través de una red de campo industrial con ocho tableros de distribución principal, grupos electrógenos de emergencia, sistemas de respaldo UPS, medidores de parámetros eléctricos y módulos de transferencia automática.

La RTU está programada en TWinsoft, con algoritmos de control para la administración de energía, control de demanda, transferencia automática, transferencia manual, mantenimiento y alarmas, utilizando múltiples interfaces de comunicación entre módulos de transferencia, medidores de parámetros eléctricos, generadores y UPS los mismos que entregan información que es procesada para la creación de una factura virtual, reporte de demanda y consumo.

Toda esta información puede ser visualizada a través de un HMI desarrollado en el software Power HMI, además por medio del mismo se puede controlar el estado de los breakers, programar horarios de prueba de generadores, horarios de alimentación de tomas normales, visualizar la curva de consumo y demanda total y por zonas. La demanda máxima también es controlada evitando sobrepasar el límite máximo de demanda contratada.

**Becerra Lewus.-** *Automatización, Control y Supervisión Remota del Sistema Central de Aire Acondicionado (Agua Helada) para un Edificio.* Universidad Central de Venezuela, año 2007. En este trabajo se plantea la implementación de un sistema de control y monitoreo remoto por medio de Internet que realice las maniobras y permita la visualización por parte de la Empresa encargada de la operación del equipo, para obtener el óptimo funcionamiento de los equipos de aire acondicionado del Edificio del Bingo Caribe para el confort de las personas que lo utilizan. El sistema de control que se propone en este trabajo se basa en un autómatas programable modelo QUANTUM de Schneider Electric con una arquitectura local de entradas y salidas (RIO) formada con un bastidor maestro y seis bastidores locales. La programación se realizó bajo el software de programación de autómatas programables “UNITY PRO”, en lenguaje de bloques funcionales. El sistema es capaz de ser monitorizado vía INTERNET (TCP/IP).

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

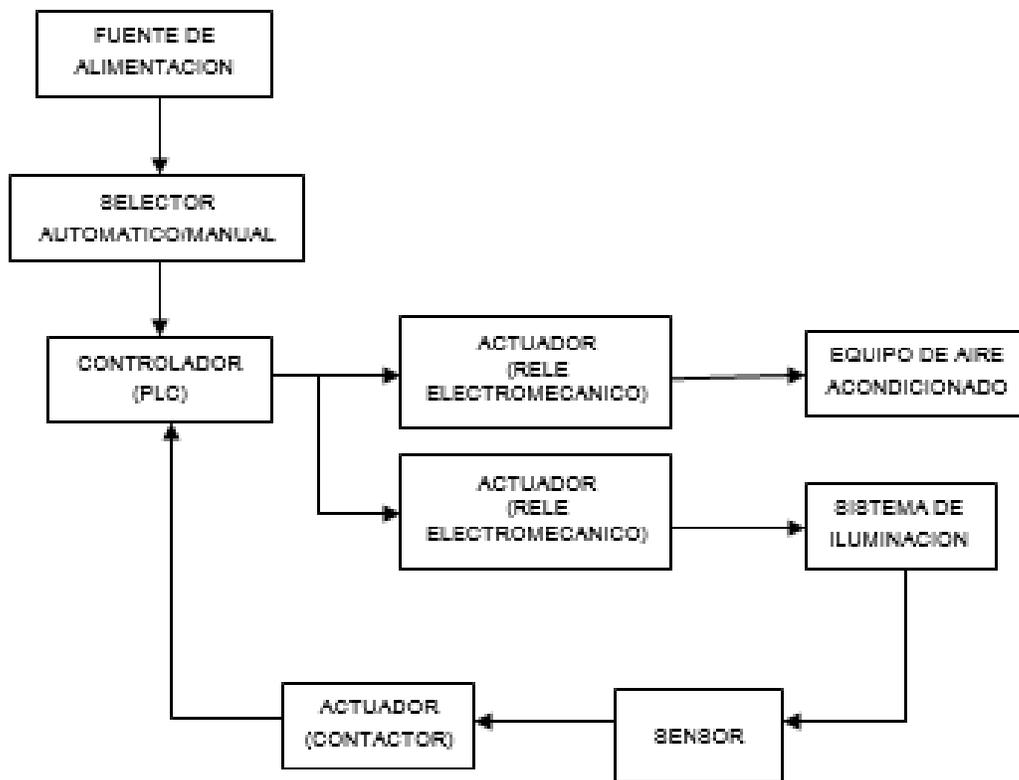
El elevado costo que representa la energía es de vital importancia para el estudio de los criterios de diseño de las instalaciones y su reducción implica una necesidad, sobre todo en los sistemas de iluminación y sistemas de aire acondicionado, que constituyen los mayores consumidores de energía eléctrica en los edificios. Por tanto es necesario buscar alternativas de modernización en los edificios existentes que permitan a los sistemas operar eficientemente regulando el consumo energético de los equipos que, por su demanda de energía ofrezcan un potencial de ahorro cuyo costo-beneficio sea satisfactorio para la empresa a la que presta el servicio y por consecuencia al país.

Considerando que en el edificio en estudio la carga de alumbrado, equipo eléctrico y por personas es prácticamente constante, se busca el confort de todas las aulas y oficinas que cuentan con diferentes equipos eléctricos. Se busca una estrategia para operar los equipos del sistema de iluminación y los sistemas de aire acondicionado existentes de acuerdo a las variaciones de carga del edificio y reducir el consumo energético.

### 1.4 OBJETIVO

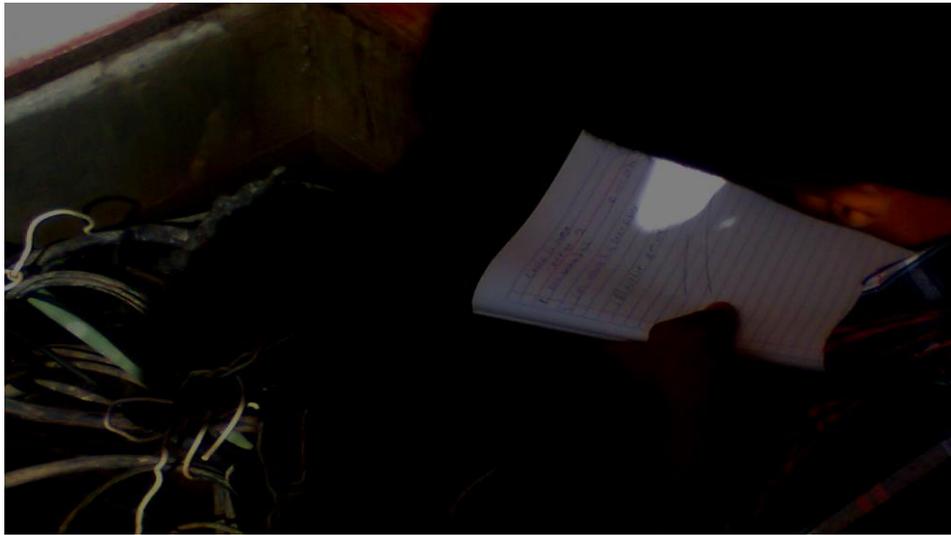
Diseñar un sistema de control automático que permita un uso adecuado y eficiente de la energía eléctrica, en el sistema de eléctrico de la Universidad Valle del Grijalva campus Tuxtla Gutiérrez, empleando un PLC Logo Soft!, un selector automático/manual, actuadores, y sensores.

## 1.5 METODOLOGÍA; DIAGRAMA A BLOQUES



El sistema de control consiste fundamentalmente en la utilización de un módulo lógico programable LOGO!, el cual es el encargado del funcionamiento del sistema de iluminación y de los equipos de aire acondicionado cuando esté en modo automático, en conjunto con los sensores de movimiento.

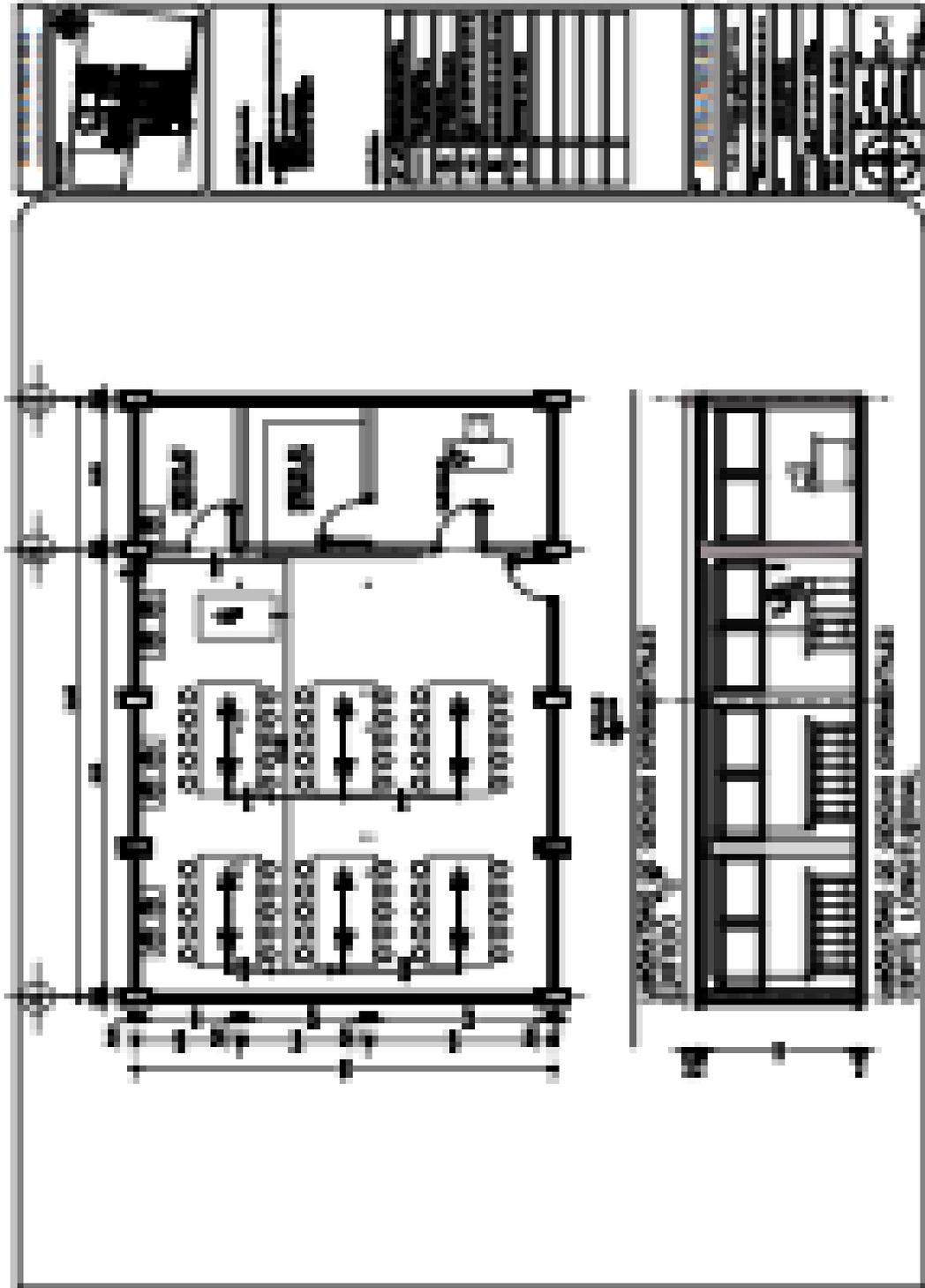
El programa de control utilizado en el módulo lógico programable, cuenta con temporizadores el cual permitirá el encendido de luminarias por un cierto tiempo, cuenta también con un temporizador semanal el cual está dividido por levas, permitiendo una configuración de horas de trabajo de acuerdo al día de la semana. Con esto se logra el encendido del sistema así como también el apagado de forma automática.







EDIFICIO C



CAFETERIA

