

## Estudio de un sistema remoto para el control y supervisión de los sistemas de climatización, seguridad e iluminación.

---

**Pisco, Juan Carlos; Albiño, Amada**

Estudio de un sistema remoto para el control y supervisión de los sistemas de climatización, seguridad e iluminación.

Centro Sur, vol. 4, núm. 1, 2020

Grupo Compás, Ecuador

**Disponible en:** <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=588861673026>

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-SinDerivar 4.0 Internacional.

# Estudio de un sistema remoto para el control y supervisión de los sistemas de climatización, seguridad e iluminación.

Study of a remote system for the control and supervision of air conditioning, security and lighting systems

Juan Carlos Pisco juancarlospisco@gmail.com

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO, Ecuador

 <http://orcid.org/0000-0002-9624-7993>

Amada Albiño amadaalbino@gmail.com

UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO, Ecuador

 <http://orcid.org/0000-0002-0467-5078>

Centro Sur, vol. 4, núm. 1, 2020

Grupo Compás, Ecuador

Recepción: 12 Junio 2019

Aprobación: 11 Diciembre 2019

Redalyc: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=588861673026>

CC BY-NC-ND

**Resumen:** El sistema de telecontrol que se propone implementar en la Unidad Educativa, se enmarca en lo establecido por la constitución en el contexto del Buen Vivir el mismo que establece Mejoramiento de la infraestructura y el equipamiento de las Instituciones Educativas, Mejoramiento de la calidad y equidad de la educación de la población Ecuatoriana. Un nulo uso de un sistema de telecontrol en la Unidad Educativa Enrique Ponce Luque del cantón Quevedo, influirá negativamente en la seguridad de los diferentes departamentos, en la duración del tiempo de vida de los equipos de aire acondicionado, el no control adecuado del servicio de alumbrado del plantel, y por ende en el alto costo de la planilla eléctrica. El resultado final, por la no atención eficiente y eficaz de los servicios de educación conducirá al deterioro continuo de la imagen institucional.

**Palabras clave:** servicios calidad, educación superior.

**Abstract:** The telecontrol system that is proposed to be implemented in the Educational Unit, is part of what is established by the constitution in the context of Good Living, which establishes Improvement of the infrastructure and equipment of the Educational Institutions, Improvement of the quality and equity of the education of the Ecuadorian population. A null use of a remote control system in the Enrique Ponce Luque Educational Unit of the Quevedo canton, will negatively influence the safety of the different departments, in the duration of the life of the air conditioning equipment, the adequate non-control of the service of lighting of the campus, and therefore in the high cost of the electric payroll. The end result, due to the lack of efficient and effective attention to education services, will lead to the continuous deterioration of the institutional image.

**Keywords:** quality services, higher education.

## INTRODUCCIÓN

La tecnología no solo debe usarse como medio para incrementar la rentabilidad del aparato productivo sino como instrumento para generar igualdad de oportunidades, fomentar la participación ciudadana, recrear la interculturalidad, valorar nuestra diversidad, fortalecer nuestra identidad plurinacional; en definitiva, profundizar en el goce de los derechos establecidos en la Constitución y promover la justicia en todas sus dimensiones, es por ello que la investigación en el Unidad educativa

Enrique Ponce Luque, se enmarque en la nueva estructura del estado definida por el Buen Vivir Plan Nacional 2013-2017 (Información, 2013).

La Implementación de un sistema de telecontrol con tecnología de punta, como el empleo de PLC para la automatización de procesos y de un radio módem en la Unidad Educativa Enrique Ponce Luque del cantón Quevedo, permitirá mejorar la seguridad de los distintos departamentos, un adecuado uso de la climatización de los aires acondicionados, así como el uso del alumbrado del plantel, dando como resultado un ambiente de atención con calidad y equidad a los estudiantes, padres de familia y cuerpo docente.

Las autoridades de la Unidad Educativa “Enrique Ponce Luque”, conscientes de la problemática de la institución, consideran oportuno la implementación de una red de servicios de telecontrol que permita solucionar los problemas que se presentan con el uso del sistema manual.

Actualmente, varios de los equipos existentes en el plantel se encuentran en funcionamiento todo el día y en ocasiones amanecen funcionando, esto reduce la vida útil del equipo, aparte de que se desperdicia la energía y sube considerablemente el costo por el servicio de la energía eléctrica.

Con la introducción de un sistema automatizado del telecontrol en la Unidad Educativa Enrique Ponce Luque, como plan piloto, es posible proteger en gran medida los equipos y darle un servicio adecuado, permitiendo que los mismos perduren por más tiempo.

Este estudio es necesario que se realice para determinar si con la aplicación del sistema de telecontrol que se propone en la Unidad Educativa Enrique Ponce Luque, se soluciona en parte el ahorro considerable del servicio de energía eléctrica, además contribuirá con los objetivos del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable, la cual busca diseñar estrategia que permita ahorrar energía, implementando medidas de ahorro energético (MEER, 2007)

A pesar de que en el mundo del Telecontrol se utilizan desde hace algunos años, sobre todo en la industria eléctrica, con el consiguiente ahorro de tiempo, trabajo, transportación, personal y recursos financieros; el país está comenzando a incursionar en este campo, para alcanzar un desarrollo que se corresponda con la situación actual de la industria y el mercado internacional

Ya se han realizado trabajos de automatización en algunas esferas de la producción y los servicios, que por su complejidad e importancia económica lo requieren, sobre todo en los servicios de acueductos y de gas manufacturado. En menor medida se ha trabajado en el área electroenergética, y ahora se pretende incursionar como parte de un estudio, en la Unidad Educativa Enrique Ponce Luque.

Hasta el momento no se le ha dado una merecida importancia a la automatización de procesos de ahorro de energía eléctrica en las Unidades Educativas del Ministerio de Educación.

La palabra "Telemetría" se define como *"la posibilidad de medir a distancia"*, en esta área se interpreta como la capacidad de leer datos remotos mediante un sistema de telecomunicaciones (Roca, 2001).

Algunos de los dispositivos o procesos factibles de obtener parámetros de medición vía remota son:

Sistemas de Punto de Venta e Inventarios.

Estaciones meteorológicas (temperatura, humedad, presión, velocidad y dirección del viento, etc.).

Parámetros en operación de motores. Temperatura en edificios de oficinas.

Lectores de nivel (agua, sustancias químicas, etc.).

Lectores de caudal para fluidos. Parámetros eléctricos en subestaciones. Nivel de carga en bancos de baterías.

Nivel de diésel en plantas de emergencia.

En la mayoría de los casos, la medición de parámetros requieren de desplazamiento por parte de personal; esto puede conllevar errores en las lecturas, retraso en el procesamiento de la información o elevados costos en transporte o seguridad (Roca, 2001).

En otros casos la detección oportuna de ciertas condiciones (roturas, baja en ventas, falta de inventario, bajo nivel de combustible, etc.) es determinante para evitar grandes pérdidas por servicio a los clientes, daño a las cosechas o evitar cortes de energía eléctrica en equipos con operación crítica (Roca, 2001)

Generalmente la información se utiliza para realizar análisis estadísticos, llevar control administrativo, procesar facturación (por consumo de energía o agua) o para realizar acciones preventivas (Roca, 2001).

Con el uso de la telemetría las empresas optimizan sus operaciones al reducir el número de horas/hombre, vehículos y logística necesarios para controlar, reaprovisionar o efectuar procedimientos industriales. El encendido o apagado de máquinas y sistemas así como la activación de alarmas se realizan en forma totalmente automática (Millán Tejedor & Huidobro Moya, 2004)

Debido a esta característica los equipos de medición se clasifican en:

Equipos de medición pasivos

Son aquellos equipos que son capaces de recibir una llamada de datos (Vía fax, módem o radio), procesarla y enviar los datos recopilados o mediciones instantáneas hacia el servidor central que hace la requisición de información (Verdone, 2008)

#### **Integración al Software**

Por lo general el software que viene integrado a los sistemas de telemetría cuenta con la posibilidad de realizar envío de datos vía radio o telefónica; en este caso se debe verificar que el software reconozca al equipo de comunicación (Módem, radio – módem, etc.)

En caso de que se integre la transmisión de datos por cualquier vía de comunicación, es necesario desarrollar un software de gestión para envío y recepción de datos, mismo que se instala en el servidor central y en cada una de las estaciones remotas.

Se define como "la capacidad de controlar remotamente"; esto se interpreta como la posibilidad de que un sistema o persona pueda realizar alguna acción sobre un actuador que modifique las condiciones remotas. (SojosEdgar)

El telecontrol no es parte de un sistema de control óptimo, es un sistema simple que se emplea en situaciones donde dadas ciertas condiciones iniciales (Iluminación, voltaje, corriente, temperatura, tiempo) se toma una decisión remotamente con el fin de realizar alguna acción. (Verdone, 2008)

El Telecontrol puede aplicarse en máquinas, compuertas, interruptores y otros actuadores. A continuación se muestran las principales funciones que puede realizar un sistema de Telecontrol:

- Encender o apagar alumbrado exterior e interior.
- Encender o apagar interruptores eléctricos de todo tipo.
- Control de iluminación en anuncios espectaculares.
- Cambio de textos en pantallas electrónicas.
- Encender o apagar sistemas de bombeo, calefacción o aire acondicionado. (SojosEdgar)
- Cambio de tarifa o precio en máquinas automáticas.
- Envío de señales de emergencia (previa a sismos, inundaciones, etc.).

El control automático ha jugado un papel vital en el avance de la ciencia y de la ingeniería, siendo parte importante en los procesos industriales modernos. Debido a los avances tecnológicos, el Telecontrol ofrece la oportunidad de mejorar la productividad, eliminar traslados rutinarios y repetitivos repercutiendo en un ahorro significativo de recursos humanos y financieros.

El Telecontrol depende de la eficiencia de Sistema de Telecomunicaciones; por lo que el envío y recepción de tramas de datos debe de llevarse a cabo a la mayor velocidad y eficiencia posibles.

Las acciones de control pueden llevarse a cabo de forma manual o automática cuando algún parámetro rebase los límites establecidos o transcurra el tiempo determinado.

La solución para controlar remotamente algún equipo puede llevarse a cabo tomando en cuenta parámetros medidos en la ubicación remota o de forma independiente con base en parámetros de tiempo. (SojosEdgar)

El escenario inicia cuando se requiere que la señal a medir (analógica o digital) sea enviada hacia un servidor central que podrá desplegar la información para que una persona analice los datos o que el sistema automáticamente envíe datos con información de encendido o apagada al actuador en el lugar remoto.

Ejemplificando lo anterior, en una subestación eléctrica remota, es posible que dependiendo de la ocurrencia de fallas en el sistema eléctrico o del tipo de falla, se conecte o desconecte el sistema desde un puesto central de control, al tiempo que se activen alarmas que indiquen el tipo de falla ocurrida.

Otro ejemplo práctico se refiere al monitoreo del nivel de agua en una represa, integrando un sistema de telecontrol es posible obtener información en tiempo real del nivel de agua llevando un registro

estadístico; pero en el momento que se rebasa cierto nivel de agua y sea detectado en el servidor central como crítico, éste podrá cerrar el circuito para accionar el sistema de bombeo y enviar una señal de alarma ya sea a otros sistemas en red o a teléfonos celulares de supervisores o jefes de mantenimiento.

Los sistemas del Telecontrol, denominados genéricamente Sistemas de Supervisión o Gestión, constituyen el conjunto de elementos de control remoto, indicadores y equipos de telemetría asociados al Centro de Control, así como todos los dispositivos complementarios que se encuentren en las estaciones remotas. (Teleprocesos)

La estructura de un sistema de Telecontrol puede estar gobernada por un conjunto de centros de control, jerarquizados o en paralelo, que comparten información o se distribuye entre ellos.

Los componentes básicos de un sistema de Telecontrol son:

- Centro de Control
- Unidad de transmisión remota (RTU)
- Medio de comunicación

## MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se fundamentará en la investigación campo, debido que el investigador labora en la institución que es objeto de estudio, por lo tanto será de la siguiente manera:

Porque permitirá describir la realidad en cuanto a la gestión por proceso en el sistema manual para las investigaciones. Los usuarios, estudiantes y autoridades de la Unidad Educativa serán sometidos a cuestionarios, encuestas y entrevistas con el objetivo de recopilar información útil para el desarrollo del proyecto.

Experimental.- Con la utilización del diseño de investigación se pretende establecer el efecto de la conectividad en la gestión por proceso.

## RESULTADOS

Este trabajo de estudio y oferta constituye un primer paso en el proyecto de implementación de un sistema Telecontrol, en etapas siguientes proponemos que inicialmente se ejecute, como fase experimental y, además, no hay experiencia en este tipo de sistema. Posteriormente, proponemos que se lleve el sistema al mayor número posible de unidades educativas.

Al panel de señalización y mando llegan un conjunto de alarmas, algunas visuales y otras audibles, todas mediante contactos magnéticos o relés, por tal motivo las variables seleccionadas son digitales aprovechando los recursos técnicos disponibles y logrando abaratar el sistema.

En la primera etapa de ejecución proponemos sensor las siguientes variables:

- Señalización para encendido de alumbrado eléctrico dentro de la Unidad Educativa.

- Señalización por marcha asincrónica
- Señalización por alta presión de los aires acondicionados en el compresor y desconexión
- Idem por baja presión de aire
- Señalización por alto voltaje en el cargador de baterías y desconexión
- Señalización por falla de la corriente directa
- Señalización por sobre temperatura en los aires acondicionados del compresor 26 grados centígrados y desconexión
- Idem por baja temperatura 16 grados centígrados
- Señalización por actuación del recierre del interruptor

#### **Tecnología Adecuada.**

Las soluciones obtenidas para el Proyecto de Telecontrol de la Unidad Educativa Enrique Ponce Luque, se proponen materiales y procedimientos constructivos de actualidad, y no se considera recurrir a procesos sofisticados que generen alguna dependencia con proveedores o prestadores de servicios especializados y el sistema no necesita de mantenimiento programado.

A los diferentes subsistemas que deben conformar el proyecto, desde el punto de vista electrónico, les corresponde una tecnología de actualidad, que incluye microprocesadores y microcontroladores que dotan al equipo de una alta confiabilidad y bajo consumo energético. Por otro lado, desde el punto de vista del ruido eléctrico y protecciones, todo el equipamiento cumple con las normas internacionales ya que son productos de firmas de renombre. En el diseño del sistema se ha tenido en cuenta, además, la compatibilidad electromagnética entre los dispositivos y el medio, y entre sí.

Desde el punto de vista de las Fuentes de Alimentación, el equipamiento es muy versátil ya que cuenta con fuentes de voltajes autorregulados e incluso permite la conmutación en voltaje directo de forma automática, con esto se garantiza el funcionamiento estable y permanente del sistema.

Por otra parte, es necesario destacar que el equipamiento seleccionado ha sido diseñado para aplicaciones industriales donde, como es conocido de antemano, ocurren perturbaciones propias del entorno, por ello cuentan con las protecciones adecuadas en tales casos. Están protegidos de la humedad, variaciones de temperatura, vibraciones, suciedad, etc., y se han diseñado para soportar rangos de valores, de estas magnitudes físicas, comunes en nuestro entorno.

#### **1.1.1. Subestaciones Remotas**

Para cumplir con el servicio, y con un control y medición de parámetros, mucho más rápido y eficiente, este trabajo de estudio y oferta de una red de Telecontrol en la Unidad Educativa Enrique Ponce Luque, considera que mejorará su infraestructura actual para cumplir con las demandas de un servicio eficiente y de calidad.

## DISUCUSIÓN

En el presente trabajo se ha constatado la importancia que reviste la implementación de una red de Telecontrol en la producción y los servicios. Al aplicar un sistema remoto para la seguridad de los distintos departamentos de la Unidad Educativa Enrique Ponce Luque, se observa que brinda la seguridad necesaria de tal forma que reduce el impacto que ocasiona la delincuencia, además de que permite que el usuario cambie su clave de acceso al sistema las veces que lo requiera para una mayor eficiencia del sistema.

El estudio realizado para proponer un sistema de telecontrol en la que se permite enviar SMS al sistema con acciones realizar el ON/OFF de luces y aire acondicionado automáticamente, dan la ventaja de poder realizar una simulación de presencia, encendiendo luminarias de cualquier departamento, a través del teléfono celular, como también brindando un poco de confort en el control de la climatización de los departamentos y aulas. La correcta configuración ayuda con el control a distancia de la Unidad a observar en tiempo real lo que está ocurriendo en ella, la ventaja de este sistema es que también brinda una vigilancia continua a través del internet ya sea en una computadora como en un teléfono celular inteligente, con software para navegar en internet, cumpliéndose así el control a distancia.

## CONCLUSIONES

Para completar las ideas preliminares a considerar en el presente trabajo, se recomienda atender las consideraciones tomadas en él ya que el tema de objeto de análisis es novedoso y muy importante, considerando la repercusión económica que tiene para el país.

Recomendamos, además, ser muy cuidadoso a la hora de realizar las conexiones del panel y los equipos, estos se deben hacer con la alimentación de alterna y la batería desconectadas, y antes de dar energía se debe verificar que no hay cortocircuitos en la red de 12V hacia los equipos.

Por último señalamos que el presente trabajo representa una guía de estudio y consulta para todo aquella que desee incursionar en el mundo del Telecontrol o se proponga ejecutar un proyecto de este tipo, por lo que recomendamos su lectura y análisis antes de emprender esta tarea.

## REFERENCIAS

- Balcells, J., Romeral, J., & Romeral Martínez, J. (1997). *Autómatas programables*. España: Boixareu Editores
- Chetan, S., & Yasuhisa, N. (2003). *Wireless data services : technologies, business models and global markets*. Madrid: Cambridge University Press.
- Fombuena, J. I. (1994). *Aplicaciones multimedia en el telecontrol de redes eléctricas*. Universidad de Sevilla, España. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=61291>

- Información, S. N. (2013). *Objetivo 11. Asegurar la soberanía y eficiencia de los sectores estratégicos para la transformación industrial y tecnológica*. Recuperado de <http://www.buenvivir.gob.ec/objetivo-11.-asegurar-la-soberania-y-eficiencia-de-los-sectores-estrategicos-para-la-transformacion-industrial-y-tecnologica#tabs2>
- MEER. (2007). *Dirección de Eficiencia Energética del Ministerio de Electricidad y Energía Renovable (MEER)*. Recuperado de <http://www.energia.gob.ec/eficiencia-energetica-en-el-sector-publico/>
- Millán, R., & Huidobro, J. M. (2004). *Domótica: edificios inteligentes*. México: Creaciones Copyright.
- Modulares, M. (2010). *Manual de usuario*. Recuperado de [http://www.caroligualada.es/documentos/manualcai\\_lc1.pdf](http://www.caroligualada.es/documentos/manualcai_lc1.pdf)
- Org, A. (2006). *Autómatas Industriales*. Recuperado de <http://www.automatas.org/redes/scadas.htm>
- Pachacama, G. (2012). *Implementación de un sistema de un monitoreo para un proceso de envasado de agua sin gas en la Empresa Tesalia Sprongs Compaja*. Universidad Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1910>
- Pacheco, A. R. (2008). *Investigación y Análisis de la Tecnología PLC desde la perspectiva del mercado Ecuatoriano*. Recuperado de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/539/6/CAPITULO4.pdf>
- Peña, J. D. (2003). *Diseño y aplicaciones con autómatas programables*. España: Editorial UOC.
- Roca, O. F. (2001). *Telemedicina*. Madrid: Ed. Médica Panamericana.
- Rodríguez, J. (1994). *Telecontrol de Redes Eléctricas*. España: Universidad de Sevilla. Recuperado de <http://personal.us.es/jluque/Libros%20y%20apuntes/1994%20Telecontrol%20redes.pdf>
- Rosa, V. d. (2 de 10 de 2014). *Robótica y automatización*. Recuperado de <https://prezi.com/r4dwag4obxjw/robotica-y-automatizacion/>
- Ruelas, A. (1996). *México y Estados Unidos en la revolución mundial de las telecomunicaciones*. México: Universidad Autónoma de Sinaloa
- SojosEdgar. (s.f.). *Teleprocesos, monitoreo remoto telemetría*. Recuperado de <http://sojosedgar.tripod.com/u/ExpEdg.pdf>
- Taft, N., & Ricciato, F. (2012). *Passive and Active Measurement: 13th International Conference*. Vienna, Austria: Springer Berlin Heidelberg.
- Teleprocesos. (s.f.). *Monitoreo Remoto Telemetría*. Recuperado de <http://sojosedgar.tripod.com/u/ExpEdg.pdf>
- Verdone, R. (2008). *Wireless Sensor Networks*. Bologna, Italia: Springer Link.