



**UNIVERSIDAD SEÑOR DE SIPÁN**

**FACULTAD INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y URBANISMO  
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

**TESIS**

**“DETERMINACIÓN DE LA ESTRATEGIA DE  
MANTENIMIENTO PARA LA REDUCCIÓN DE PÉRDIDAS  
TÉCNICAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL SISTEMA DE  
TRANSMISIÓN DEL VALLE CHICAMA, LA LIBERTAD  
2010”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO MECÁNICO  
ELECTRICISTA**

**AUTORES:**

**LUIS ARTURO FERRÉ VENTURA**

**HENRY ANTONIO SILVA CHERO**

**ASESOR:**

**ING. JOSE SOSA VICTORIANO**

**CHICLAYO – PERÚ**

**2012**

## RESUMEN

El presente estudio tiene como propósito inicialmente determinar el grado de incidencia de las actividades de mantenimiento en la evolución de las pérdidas de energía eléctrica que se presentan en el sistema de transmisión eléctrica del Valle Chicama, en el departamento de La Libertad y de ser así determinar la estrategia de mantenimiento más adecuada a ser aplicada para la reducción de éstas en el sistema citado.

Con este fin, la metodología utilizada consistió primero en determinar las diferencias entre los niveles de pérdidas de energía reales y los teóricos del sistema en estudio; lo primero se logró a través de los balances de energía suministrados por la Gerencia Comercial de la empresa concesionaria Hidrandina y lo segundo a través de cálculos mediante fórmulas teóricas y mediante el uso del software NEPLAN para el cálculo de flujos de potencia para los diversos escenarios establecidos.

Una vez determinadas las diferencias, se individualizaron éstas en cada una de las instalaciones eléctricas existentes que conforman el sistema eléctrico del Valle Chicama y mediante el uso del método de Pareto, se estableció la incidencia de cada instalación y su participación en las pérdidas totales del sistema con el fin de ponderar y/o priorizar la ejecución de actividades en aquellas más críticas.

Posteriormente, se analizó el programa de mantenimiento preventivo del aislamiento ejecutado en el sistema desde el año 2006 hasta el año 2010 conjuntamente con la evolución de las pérdidas en cada instalación (líneas de transmisión y subestaciones de potencia) para determinar qué grado de incidencia tienen las actividades de mantenimiento sobre las pérdidas y si el método y materiales utilizados son los más adecuados.

Por último, se efectuaron inspecciones de campo a las instalaciones involucradas que incluyeron inspecciones minuciosas de componentes para determinar el grado de contaminación y factores externos influyentes, inspecciones termográficas para determinar puntos calientes donde exista pérdidas a través de calor e inspecciones y monitoreo del aislamiento con el uso de cámara Day Cor para detección de descargas eléctricas, efecto corona o deficiencias del aislamiento.

La combinación de estas actividades permitió conocer la evolución histórica del sistema, la incidencia de los programas de mantenimiento en cada instalación, los factores externos que inciden en el comportamiento de las pérdidas y además algunas deficiencias principalmente en el sistema de medición; todo ello permitió elaborar un plan o estrategia de mantenimiento que si bien no garantiza una reducción drástica e importante de energía, si coadyuvaría al control de las pérdidas en niveles menores y estándares considerando la realidad del sistema, las condiciones ambientales y los escasos recursos económicos que maneja la Unidad de Mantenimiento para este fin.

## **ABSTRACT**

The present study aims to initially determine the degree of impact of maintenance activities on the evolution of the power losses that occur in the electric transmission system Chicama Valley in the department of La Libertad and if so determine maintenance strategy best suited to be applied for the reduction of those in the mentioned system.

For this purpose, the methodology used was first to determine the differences between the levels of real power losses and theoretical study of the system, the former is achieved through energy balances provided by the commercial management of the concessionaire Hidrandina and second through theoretical calculations using formulas and using the software for calculating NEPLAN power flows for the various scenarios set.

After determining the differences, they were individualized in each of the existing electric power system comprising the Chicama Valley and using the Pareto method, we established the incidence of each facility and its share of total system losses to ponder and / or prioritize the execution of those activities most critical.

Subsequently, we examined the preventive maintenance program implemented in the system insulation from 2006 to 2010 together with the evolution of losses in each facility (transmission lines and power substations) to determine how much impact do maintenance activities on losses and if the method and materials are most suitable.

Finally, field inspections were made to the facilities involved, which included detailed inspection of components to determine the extent of contamination and influential external factors, thermographic inspections to identify hot spots where there is heat loss through inspections and monitoring of the insulation with the Cor Day use camera for lightning detection, corona or insulation failures.

The combination of these activities yielded information on the historical evolution of the system, the incidence of maintenance programs at each facility, external factors that influence the behavior of the losses and also some shortcomings mainly in the measurement system, all of which enabled the development a maintenance plan or strategy does not guarantee that while a drastic reduction of energy and important, it would help to control losses at lower levels and standards considering the reality of the system, environmental conditions and scarce economic resources which manages the unit maintenance for this purpose.