



LA METROLOGIA ELECTRICA EN EL INTN

Ing. Robert Duarte Rodríguez

Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología – INTN, Asunción, Paraguay, rob_duarte@hotmail.com – robertduarte@intn.gov.py

Abstract: This work aims to present current situation of electrical metrology implemented in the INTN, describing the actions taken as body responsible or metrological control into the State of Paraguay and as responsible for establishing and maintaining the chain of traceability in the country.

The present paper intend to present the starting point since 2001, when the INTN had not participation en electrical metrology area, until activities and results reached to date, as well programs and projects already confirmed for the short term.

Keywords: meter, pattern, primitive, standard.

1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN) es el Instituto Nacional de Metrología (INM) en el Paraguay, en base a la Ley N° 937/82 así como al Decreto Reglamentario N° 1988/99 de dicha Ley. En ambos documentos se establecen como principales responsabilidades del INM: a) Establecer los programas nacionales referentes a la Metrología Científica e Industrial, y b) Establecer los programas y aplicar las reglamentaciones atinentes a la Metrología Legal.

Las actividades de control metrológico se iniciaron en Paraguay en la década de los '80, enfocados en el área de volumen (verificación de surtidores de combustibles líquidos) y en el área de masa (grandes balanzas). A medida que transcurrieron los años fueron incrementándose los campos de acción sobre todo de la metrología legal, iniciándose la metrología industrial a principios del año 2000.

La metrología eléctrica se inicia en el INTN a mediados del año 2001, con un estudio que buscaba

identificar las áreas prioritarias así como los recursos necesarios para la atención de dichas áreas.

2. OBJETIVO

En el presente trabajo se busca describir la evolución experimentada en el campo de la metrología eléctrica en el INTN, desde el año 2001, en que no se contaba con nada, hasta la fecha. Se describen cronológicamente las actividades ejecutadas, los resultados alcanzados, los mecanismos utilizados para la implementación de las actividades así como el análisis de los resultados más importantes alcanzados.

Finalmente se presentan los proyectos en desarrollo a fin de dotar de una mayor y mejor capacidad de medición en las magnitudes de mayor relevancia para el Paraguay.

3. SITUACION EN EL AÑO 2001

En el año 2001, el área de metrología eléctrica no existía en el INTN, es decir, no se contaba con personal adecuadamente preparado, ni con la infraestructura mínima necesaria: patrones, equipos auxiliares y salas adecuadas para mediciones.

En ese año se inician tratativas del INTN con el organismo del estado responsable por la generación, transmisión y distribución de la energía eléctrica en el Paraguay (ANDE), por el INTN se buscaba establecer y ejecutar las etapas de control metrológico a fin de dar cumplimiento a la Ley de Metrología, en cambio, por la ANDE, se buscaba dar una respuesta más convincente a sus clientes respecto a los inconvenientes y reclamos por supuestas sobrefacturaciones, ya que en dichas situaciones, la ANDE actuaba como juez y parte, y el usuario no tenía

posibilidad de acudir a una instancia, de tercera parte, independiente al conflicto de intereses.

4. RESULTADOS ALCANZADOS EN EL AÑO 2003

4.1. Adquisición de patrones y equipos auxiliares y preparación de local

En el año 2003 se recibieron los siguientes patrones y equipos auxiliares: un patrón Zera TPZ-303 (0,02 %), 2 equipos trifásicos para verificación de medidores en campo Zera TPZ-308 (0,1 % y 0,2 %), 3 equipos monofásicos para verificación de medidores en campo Zera TPZ-108 (0,1 % y 0,2 %) y una fuente electrónica estabilizada Zera VCS-320-2, con capacidad de generación trifásica y hasta 120 A.



El patrón Zera TPZ-303 es utilizado conjuntamente con la fuente electrónica son utilizados para la realización de los ensayos de precisión de los medidores, tomando como base las normas IEC aplicables.

A fin de instalar los equipos se preparó un área física de 20 m² donde se realizan todos los ensayos posibles con los equipos disponibles.

4.2. Acuerdo ANDE-INTN para Aprobación de Modelo y Verificación Primitiva de Medidores de Energía eléctrica

En febrero de 2003 se firma el Convenio Marco ANDE-INTN y en julio de 2003 se firma el Término de Referencia específico para la implementación de las etapas de Aprobación de Modelo y Verificación Primitiva de medidores de energía eléctrica, mediante el cual se realiza un control coordinado entre ambos organismos estatales.

El Término de Referencia constituye la base operativa de los controles ya que establece los siguientes puntos: Antecedentes del trabajo conjunto, los servicios de control metrológico, costos de los servicios y forma de pago, lugar de la prestación de los servicios, equipo interinstitucional, plazo de ejecución y otros aspectos legales.

En el punto referente al equipo interinstitucional se fija que el mismo es responsable por el seguimiento, control y evaluación de las actividades enmarcadas en el Término de Referencia así como es encargado de administrar el Convenio Marco.

También el Término de Referencia establece que todo oferente solo puede ofertar a la ANDE medidores que tengan el modelo aprobado por el INTN, en cualquiera de las modalidades de compra establecidos en ley de contrataciones públicas del Estado.

También mediante dicho acuerdo específico, se establece que el INTN realizará la verificación primitiva en fábrica de los lotes de medidores que la ANDE haya adquirido, detallando las

Ambas etapas se realizan tomando como referencia las normas IEC aplicables.

4.3. Capacitación de técnicos

En setiembre de 2003, el INTN envía dos técnicos al INTI (Buenos Aires-Argentina) para capacitación en las futuras actividades a ser desarrolladas en el marco del Convenio con la ANDE.



La capacitación de los técnicos tuvo una duración de cuatro semanas, centradas específicamente en: participación en todos los ensayos de aprobación de modelo de medidores de energía eléctrica, activa y

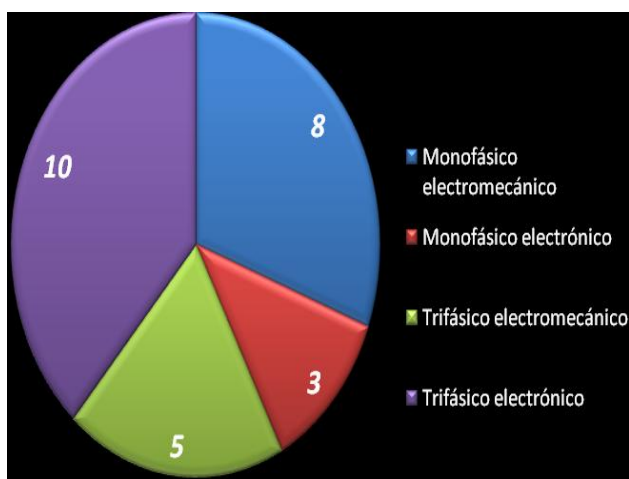
reactiva, estáticos (electrónicos) y electromecánicos. Además se participa en la calibración de mesas de verificación de medidores de energía eléctrica, instaladas en las distribuidoras de energía eléctrica de la ciudad de Buenos Aires-Argentina.

Posteriormente se recibe en INTN una capacitación dada por el fabricante de patrones de medición (Zera), fabricante del cual se habían adquirido la mayoría de los equipos y patrones para el desarrollo y ejecución de los diversos ensayos. Dicha capacitación duró dos semanas y se focalizó en la práctica de los procesos de medición posibles de ejecución con los nuevos equipos así como la elaboración de tablas automatizadas para la ejecución secuencial de ensayos a los diferentes tipos de medidores, de manera a lograr un mejor aprovechamiento de las capacidades de medición y calibración.

5. RESUMEN Y RESULTADOS DE LOS CONTROLES IMPLEMENTADOS DESDE EL AÑO 2004 AL AÑO 2008

5.1. Cantidad de medidores con modelo aprobado

En los años que lleva implementado el acuerdo específico se realizó la aprobación de modelo de 26 medidores de energía eléctrica, según la siguiente distribución:



Para el caso de los medidores electromecánicos, tanto monofásicos como trifásicos se utilizaba la norma UNE-EN 60521 hasta el año 2006. A partir del año 2007, ya se realizaron en base a las normas IEC 62052-11 y 60052-21.

Para el caso de los medidores electrónicos (estáticos), tanto monofásicos como trifásicos se

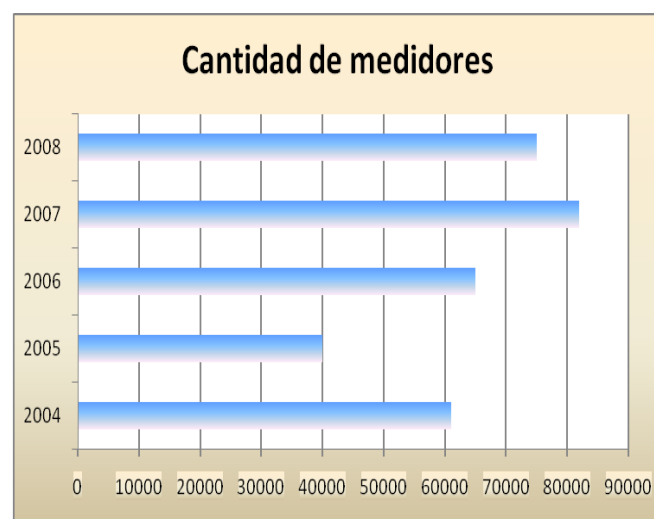
utilizaba la norma UNE-EN 61036 hasta el año 2006. A partir del año 2007, las normas de referencia para estos tipos de medidores ya fueron las normas IEC 62052-11, 60052-22 y 60052-23.

Es de destacar que en los últimos 2 años, solamente fueron presentados para ensayos de aprobación de modelo medidores del tipo electrónico (estáticos) lo que se puede inferir como la tendencia a la desaparición del mercado de los medidores de tipo electromecánico.

5.2. Cantidad de medidores con verificación primitiva

La verificación primitiva de medidores se ha realizado hasta la fecha íntegramente en plantas fabriles instaladas en territorio brasileño, totalizando 5 fábricas diferentes a la fecha.

En el siguiente cuadro se detalla la cantidad de medidores de energía a los cuales se les ha ensayo en verificación primitiva:



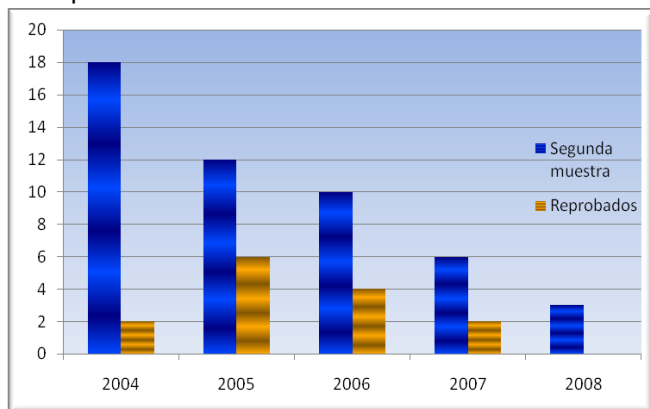
* La cantidad engloba medidores monofásicos y trifásicos.

** Únicamente en el año 2004 se realizó verificación primitiva de medidores electrónicos

La verificación primitiva es realizada por muestreo, en base a lo establecido en la Norma UNE-EN 60514 para los medidores electromecánicos, tanto monofásicos y trifásicos. En cambio, para el caso de los medidores de energía electrónicos (estáticos) trifásicos se ha utilizado como base la norma IEC 1358.

Hasta la fecha, no se ha realizado la verificación primitiva de medidores electrónicos (estáticos) monofásicos.

En el siguiente cuadro se pueden observar la cantidad de lotes que tuvieron que pasar a segunda muestra y lotes que fueron reprobados directamente en la primera muestra:



Se puede destacar que en los primeros años de verificación primitiva de medidores de energía los problemas más comunes y reiterativos se referían a: corriente de arranque y marcha en vacío.

En años posteriores, se pudo observar una notable mejoría teniendo como referencia que la cantidad de lotes que han pasado a segunda muestra a disminuido notablemente.

6. PROYECTOS EN DESARROLLO

6.1. Establecimiento de las etapas de verificación periódica y verificación eventual

Para el presente año, se tiene proyectada la ampliación de los controles hechos a los medidores de energía eléctrica, a fin de llegar a las etapas de verificación periódica y verificación eventual (después de reparación).

En vistas a dicho objetivo, desde principios del presente año, se viene trabajando en el Comité Interinstitucional ANDE-INTN en la elaboración del Término de referencia específico para la verificación eventual, en base a los proyectos de la ANDE que establecen el reintegro al servicio activo de una cantidad significativa de medidores de energía eléctrica, en su mayoría monofásicos electromecánicos, por lo que existe una necesidad impostergable de cumplimiento de esta etapa de control metrológico.

Se prevé arrancar con esta nueva actividad en el segundo semestre del año 2009, utilizando como laboratorio de ensayos el establecido en la propia ANDE, con un auditoria metrológica previa a fin de comprobar fehacientemente el estado de calibración de los equipos y patrones que intervendrán en los diversos ensayos.

Para la etapa de verificación periódica se busca incluir e interesar a los universidades y facultades que tienen carreras técnicas afines, de manera a que puedan establecer pequeños laboratorios de ensayos a través de los cuales se pueda descentralizar el control de los medidores de energía eléctrica, específicamente para esta etapa del control metrológico. Para ello y a la fecha, se han firmado convenios de cooperación con dos facultades nacionales con quienes se viene trabajando en la determinación de los recursos e infraestructura necesarios para el inicio de las actividades.

6.2. Establecimiento del patrón nacional de tiempo y frecuencia

El INTN ha recibido en diciembre de 2008, un sistema de medición de tiempo desarrollado por especialistas del Grupo de Trabajo de Tiempo y Frecuencia (T&FWG) del Sistema Interamericano de Metrología (SIM). El sistema consta de un receptor GPS de 8 canales acoplado a un reloj de rubidio que actúa como contador de intervalos de tiempo. Ambos dispositivos están acoplados a una computadora que procesa y almacena los resultados de las mediciones.

Los objetivos que persigue el INTN con dicho sistema son: a) tener una referencia de tiempo y frecuencia para entrar a desarrollar un patrón propio de potencia y energía, y b) desarrollar una escala de tiempo y diseminar la hora exacta en Paraguay.

Del 16 al 21 de febrero del corriente año, el Dr. Eduardo de Carlos, especialista del Laboratorio de Tiempo y Frecuencia del Instituto de Metrología de México (CENAM) estuvo en el INTN para la puesta en marcha y capacitación en mantenimiento del sistema SIM de medición tiempo y frecuencia. Una vez puesto en funcionamiento y comparación en tiempo real con los demás relojes de toda América, el INTN podrá iniciar el desarrollo de su Escala de Tiempo, el cual se podrá utilizar para establecer la Hora Oficial en la República del Paraguay.



Desde la vista del especialista del CENAM, el Sistema SIM del INTN viene activando en la red de Tiempo y Frecuencia del SIM (www.tf.nist.gov/sim), enviando sus datos de mediciones, con lo cual se busca establecer la estabilidad, repetibilidad, desviación e incertidumbre del sistema de medición de tiempo, a fin de que el sistema sobre el cual se depositará la responsabilidad del establecimiento y mantenimiento de la hora oficial demuestre la necesaria confiabilidad.

6.3. Adquisición de multicalibrador

Para mediados de año 2009 se tiene prevista la apertura de ofertas para la adquisición de equipos multicalibradores (tipo Fluke) con el objetivo de dar trazabilidad a los equipos multímetros, voltímetros, amperímetros, óhmetros, etc. Este servicio tiene una alta demanda en el sector eléctrico nacional considerando que actualmente las empresas que precisan de estas calibraciones deben gestionarla en el exterior del país, lo que encarece el servicio y en muchos casos hace poco posible, sobre todo en el caso de pequeñas empresas.

Con la implementación de estos servicios se busca también ampliar el ámbito de actuación del INTN en el campo de la Metrología Eléctrica, buscando dar mejor soporte técnico y de trazabilidad a las mediciones de empresas fabricantes de equipos y material eléctrico, además de apoyar el aumento de la competitividad de las mismas. Por otro lado, se pretende dar el apoyo

necesario a las empresas que buscan la certificación de productos y servicios, en base a las normas de la serie ISO 9000.

7. CONCLUSIONES

Mediante la implementación de las etapas de control metrológico se ha logrado: a) que solamente los medidores que se ajustan a los valores nominales de tensión y frecuencia de la red de distribución de Paraguay ingresen al mercado y sean instalados a los usuarios, b) se ha podido dar certeza que los medidores nuevos instalados a los usuarios cumplen con las tolerancias establecidas en las normas IEC aplicables, y c) se ha podido establecer al INTN como un organismo de tercera parte que pueda dirimir en los conflictos entre proveedor-usuario.

A través de la implementación de los controles metrológicos se ha podido iniciar y sostener un programa de trazabilidad a nivel nacional, en este caso en energía, el cual significa el inicio de un ambicioso proyecto que año a año va expandiéndose a otras magnitudes, lo que se juzga como fundamental y estratégico para el Paraguay, considerando su condición de país exportador-energético.

REFERENCIAS

- [1] Ley Nacional de Metrología de la República del Paraguay. 1 982
- [2] Decreto del Poder Ejecutivo que Reglamenta la Ley Nacional de la República del Paraguay. 1 999
- [3] Norma UNE-EN 60 514: Control de aceptación de los contadores de corriente alterna de clase 2. 1996
- [4] Norma UNE-EN 60 521: Contadores de inducción de energía activa para corriente alterna de clases 0,5, 1 y 2. 1996
- [5] International Standard IEC 1358: Acceptance inspection for direct connected alternating current static watt-hour meters for active energy (classes 1 and 2). 1996
- [6] International Standard IEC 62052-11: Electricity metering equipment (AC) – General requirements, test and test conditions – Part 11: Metering equipment. 2003.
- [7] International Standard IEC 62052-21: Electricity metering equipment (a.c.) – Particular requirements – Part 21: Static meters for active energy (classes 1 and 2). 2003.