

1 Introducción

1.1 Antecedentes

Hoy en día se vive en una época en donde tener acceso a la información parece ser una necesidad primordial. Con el paso del tiempo se han desarrollado tecnologías que cada vez tienen mayor impacto y penetración en la sociedad. Tal es el caso de la Comunicación de datos por la Línea Eléctrica o Power Line Communications (PLC por sus siglas en inglés) que ofrece llegar hasta donde otras tecnologías no han sido capaces brindando a un mayor sector de la población la oportunidad de tener acceso a distintos medios electrónicos.

Sin embargo, esta tecnología ha tenido que enfrentarse a diversos retos, ya que trabaja en un medio que no fue diseñado para la transmisión de información, lo que ocasiona que no existan normas para las distintas situaciones que se presentan en PLC. La tecnología PLC es llamativa por si misma, pero son los problemas y adversidades con las que se esta enfrentando lo que captura el interés para trabajar con uno de los principales problemas involucrados en esta nueva tecnología: el ruido.

Trabajar con el ruido, es sumamente complejo y amplio, por lo que se buscó un tema en donde se pudiera relacionar la tecnología PLC y el ruido para poder obtener mayor información del comportamiento del ruido que pudiera presentarse en la línea, y

de esa forma tener una referencia sobre la cual poder comparar y determinar si es posible que este comportamiento y niveles del ruido puede afectar la transmisión de datos en una red PLC. Actualmente la información referente a esta relación entre PLC y ruido es muy general y poco detallada. Es así como nace la idea de medir el ruido de aparatos electrodomésticos, para saber si los niveles de sus componentes armónicas son capaces de interferir con la transmisión de datos mediante PLC.

1.2 Planteamiento del problema

La propuesta de PLC es muy llamativa y parece sencilla, sin embargo se enfrenta con una gran cantidad de problemas siendo el primero de ellos, que el cableado de distribución eléctrica no fue diseñado para la transmisión de datos, en consecuencia se tiene un canal muy ruidoso y que sus características están variando ya que dependen de las cargas que se conecten, las interferencias naturales como tormentas eléctricas y relámpagos entre otras, y las creadas por el hombre, como interruptores defectuosos o el encendido y apagado de lámparas fluorescentes entre otras muchas. Estas interferencias o ruidos en la línea pueden ser dependientes del tiempo así como de la frecuencia. Todo esto hace que sea necesaria la realización de modelos para el canal, para poder desarrollar e implementar tecnologías que puedan trabajar aún estando en un canal tan problemático.

La tecnología PLC parece tener un brillante futuro, sin embargo se enfrenta con un gran problema, el ruido en el canal, en donde existen innumerables factores que suelen

causarlo. Sería sumamente ambicioso querer hacer un estudio y una caracterización del ruido que se presenta en el medio utilizado en PLC. Se puede afirmar que para hacer este tipo de estudios es necesario ser muy específicos al momento de plantear el objetivo, no importando si esto hace que el trabajo de investigación parezca mínimo, pues de otra forma se corre el riesgo de no alcanzar en tiempo y forma el objetivo de la investigación.

Dada la complejidad del problema, es necesario agrupar y aislar a los distintos causantes de ruido. En este caso se quiere saber cuáles son las características del ruido introducido en la línea eléctrica por un grupo específico de electrodomésticos.

1.3 Hipótesis

Se puede llegar a conocer cómo es el comportamiento del ruido generado por el grupo de electrodomésticos seleccionados, el cual consiste de: una aspiradora, una cafetera, un cargador de batería de nextel, una computadora de escritorio, un foco, un foco ahorrador, un horno eléctrico, un horno de microondas, una plancha, un refrigerador, una televisión y un taladro. Mediante la medición del ruido generado por cada uno de estos aparatos en el dominio de la frecuencia, es como se puede saber si realmente el ruido tiende a atenuarse conforme aumenta la frecuencia, así mismo se puede conocer si los niveles de ruido son significativos en el rango de frecuencia en el que generalmente trabajan las aplicaciones de PLC. Al trabajar en el dominio de la frecuencia, se puede

llegar a conocer los armónicos que se generan, la amplitud de la señal generada y el comportamiento en general de la misma.

Para llevar a cabo este tipo de mediciones se trabaja en un ambiente controlado, que cumpla con los requerimientos mínimos de la calidad de la energía que se mencionan en la norma ANSI C84.1, en donde se pueda eliminar distintas fuentes de ruido, para evitar confundirlas con los electrodomésticos de interés, de forma que se tenga control sobre la variable independiente y de forma general, sobre el experimento en sí mismo.

1.4 Objetivo de la tesis

El objetivo general de la tesis consiste en medir el ruido generado por un grupo de electrodomésticos determinado, de modo que una vez obtenida la muestra, se pueda analizar y así conocer cuál es el comportamiento en frecuencia de las señales de corriente y voltaje relacionadas con cada aparato.

1.5 Justificación de la tesis

El proyecto titulado “MEDICIÓN DEL RUIDO EN LA LÍNEA DE TRANSMISIÓN ELÉCTRICA GENERADO POR ELECTRODOMÉSTICOS, PARA APLICACIONES DE PLC”, tiene como objetivo particular el análisis y la toma de

muestras de los armónicos generados por un grupo específico de electrodomésticos que se encuentran en cualquier hogar hoy en día. Más que un análisis exhaustivo del comportamiento del ruido armónico generado e introducido en la línea eléctrica, sólo se realizará un análisis general en donde se pueda observar si el ruido generado por los electrodomésticos tiene la magnitud suficiente como para afectar la transmisión de datos, asimismo se espera que los datos y resultados obtenidos puedan dar pié a trabajos futuros. Esto es debido a que no se encontraron estudios que abordaran el tema desde este particular punto de vista, ya que por lo general tratan del ruido y sus fuentes de una forma más general.

Este análisis se realiza en el dominio de la frecuencia en el rango de los 60 Hz hasta los 30 MHz debido a que existen distintas aplicaciones de PLC que se pueden encontrar desde los 9 KHz para aplicaciones de control y transmisiones de baja velocidad, hasta los 24 MHz para las aplicaciones de PLC de banda ancha (BPL por sus siglas en inglés).

1.6 Organización de la tesis

La tesis cuenta con tres capítulos teóricos. En los primeros dos se presenta de forma general la tecnología PLC y su estado actual, destacando también sus problemas más significativos, mientras que en el segundo se habla del ruido, sus características y su vinculación con la calidad de la energía y PLC.

En el cuarto capítulo, se define y establece la forma de plantear y llevar a cabo un procedimiento experimental. Esta información es utilizada para tener las herramientas necesarias al momento de diseñar el experimento para la obtención de las muestras del ruido generado por los electrodomésticos.

Por último, en el capítulo cinco, se presenta el procedimiento que se llevó a cabo para la realización de las pruebas, previamente definidas. Se muestran los datos obtenidos y el análisis estadístico aplicado a esos mismos datos con el fin de tener los elementos con los que se puedan sustentar las conclusiones a los que se llegaron.