

Medición de Ruidos en Estaciones Transformadoras – Experiencias para el Desarrollo de un Procedimiento.

Noise Measurement in Transformer Stations - Experiences for the Development of a Procedure.

Presentación: 29/04/2019

Aprobación: 27/05/2019

Irene B. Steinmann

Centro de investigación y desarrollo en Ingeniería Eléctrica y Sistemas Energéticos - Santa Fe - Argentina
isteinma@frsf.utn.edu.ar

Juan P. Fernández

Centro de investigación y desarrollo en Ingeniería Eléctrica y Sistemas Energéticos - Santa Fe - Argentina
jpfernan@frsf.utn.edu.ar

Francisco A. González Caravia.

Centro de investigación y desarrollo en Ingeniería Eléctrica y Sistemas Energéticos - Santa Fe - Argentina
fgonzalez@frsf.utn.edu.ar

RESUMEN.

El artículo que se presenta a continuación corresponde a los avances realizados en el marco del PID UTN 4436: "Ruido Audible En Estaciones Transformadoras", tomando como vía de trabajo la medición de ruido ambiental en estaciones transformadoras plenamente operativas a fin de desarrollar un procedimiento repetible y confiable, adecuado a lo exigido en la legislación vigente Res. SE N°77/1998, utilizando como sustento la Norma IRAM 4113, suplementaria de la Norma IRAM 4062, por razones que se presentarán más adelante.

Como antecedente, el LAMCEM (Laboratorio Ambulante de Medición de Campo Eléctrico

y Magnético), viene desarrollando actividades in situ desde el año 2000, aproximadamente, conociendo problemáticas propias de las mediciones de campo. En varias ocasiones su normal desarrollo, se ve condicionado por cuestiones aleatorias como, por ejemplo, seguridad referente al riesgo eléctrico en sistemas de potencia, condiciones atmosféricas, o características del entorno y circunstanciales. En el caso de aplicación del presente artículo, se describen algunas de ellas. Los datos tomados ex profeso para el proyecto se trabajaron en laboratorio para incorporar o descartar perspectivas al procedimiento propuesto.

Palabras clave: ruido, estaciones transformadoras, ambiente.

ABSTRACT.

The article presented below corresponds to the advances made in the framework of PID UTN 4436: "Audible Noise In Transformer Stations", taking as a work path the measurement of environmental noise in fully operational transformer stations in order to develop a repeatable procedure and reliable, adequate to what is required by current legislation Res. SE No. 77/1998, using IRAM 4113 as a support, supplementary to IRAM 4062, for reasons that will be presented later.

As an antecedent, the LAMCEM (Ambulatory Electric and Magnetic Field Measurement Laboratory), has been developing activities in-situ since 2000, approximately, knowing the problems inherent to measurements in place. On several occasions its normal development is conditioned by random issues such as, for example, security regarding electrical risk in power systems, atmospheric conditions, or environmental and circumstantial characteristics. In the case of application of this article, some of them are described. The data taken ex profeso for the project were worked in the laboratory to incorporate or discard perspectives to the proposed procedure.

Keywords: noise, transformer stations, environment.

INTRODUCCIÓN.

El artículo trata sobre las experiencias obtenidas durante la búsqueda hacia una forma práctica de implementación de la Norma IRAM 4113 "Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental". De acuerdo con el análisis de la norma y documentos relacionados, se considera que su aplicación es más específica para la evaluación de ruidos ambientales, complementándose, en algunos aspectos, con el estándar IRAM 4062 "Ruidos molestos al vecindario" en el caso particular de estaciones transformadoras.

El proyecto de investigación y desarrollo (PID) raíz de los avances presentados aquí se encuentra homologado por la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) con el número de



identificación 4436 y el nombre “Ruido Audible En Estaciones Transformadoras”.

Por otro lado, se lleva a cabo en el entorno del LAMCEM, Laboratorio Ambulante de Campo Eléctrico y Magnético y Ruido. Este Laboratorio fue creado dentro del Grupo de Investigación de Sistemas Eléctricos de Potencia, en la órbita del Departamento de Ingeniería Eléctrica de la UTN Facultad Regional Santa Fe. Actualmente forma parte del área de Laboratorio de Mediciones y Ensayos del CIESE, Centro de investigación y desarrollo en Ingeniería Eléctrica y Sistemas Energéticos.

El fundamento para comenzar la búsqueda y desarrollo de un procedimiento para medición de ruido audible (RA) en EETT radica en que permite a las compañías administradoras de este tipo de instalaciones poder ajustarse a la legislación vigente a través de mediciones imparciales de terceros, como así también es de provecho para la comunidad en el sentido que permitiría disponer de una brújula objetiva sobre litigios asociados a ruido del caso bajo estudio.

DESARROLLO.

Se comenzó con una etapa de antecedentes en la temática. En este aspecto el LAMCEM cuenta con más de 200 mediciones de ruido audible, de las cuales alrededor de 70, corresponden a mediciones de RA en ET, realizadas desde 2004 a la fecha, teniendo en su historial procedimientos homologados a tal fin, siguiendo lineamientos acordes al estándar IRAM 4062. Las principales desventajas de esa metodología radicaban en que resultaba más acorde con esta norma tomar las muestras en terrenos de vecinos, lo que de por sí dificulta la evaluación objetiva, en especial donde los vecinos se puedan encontrar muy alejados.

Asimismo, la norma IRAM 4113, contempla la posibilidad de mediciones en el mismo ambiente, excluyendo la necesidad de involucrar a terceros. Además, permite una aproximación más cercana a través de cálculo o uso de percentiles al ruido de fondo o residual con la fuente en funcionamiento, factor que se antoja crítico en el caso de estudio de EETT, dado que las complicaciones operativas para sacar de servicio una ET (sólo para hacer mediciones de ruido ambiente) desalentaría a las administradoras de las estaciones a utilizar este procedimiento particular para cumplir la legislación.

Comenzando con las proposiciones iniciales que se tuvieron, se consideraba, la posibilidad de contemplar en el método propuesto el agregado de un estudio de característica tonal, analizando los gráficos y mediciones históricas del LAMCEM, antes de salir a obtener mediciones propias para el PID. Esta idea se descartó, como se verá más adelante.

También se formuló hacer especial hincapié en la relación entre el nivel de ruido medido y la distancia a la máquina que más aporte hace al antedicho nivel, es decir el propio transformador.

El instrumento principal utilizado es un sonómetro, de la marca Bruel & Kjaer, modelo 2250, debidamente calibrado por un laboratorio con trazabilidad a patrones nacionales. A este modelo le corresponde la Clase 1, es decir, son altamente precisos.

Para poder registrar la posición del sonómetro y datos generales de cada ET visitada, se utilizó como herramienta una planilla de tomas de datos diseñada con la determinación de que sirva además como documentación respaldatoria para consultas futuras. Asimismo, se utilizó el software propio del instrumento, actualizado a la versión BZ-5503 4.7.6.5, para registrar y trabajar los datos recabados en campo.

Paralelamente a esta etapa de la investigación, se realizaron trámites ante la Empresa Provincial de la Energía (EPE) de Santa Fe, para lograr los permisos requeridos para que

el equipo de investigadores pueda ingresar a distintas estaciones plenamente operativas, a realizar las mediciones propias para el proyecto antes mencionadas.

Se realizaron mediciones en las ET Norte, Centro y Puerto de la ciudad de Santa Fe, en la ET Pay Zumé de la ciudad de Santo Tomé, y en las ET de las ciudades de San Jorge, María Juana y San Carlos Centro de la Provincia de Santa Fe.

	Tiempo Inicio	Tpo. Transcurrido	LAFmín	LASmín	LCpico	LAeq	LCeq	LCeq-LAeq	LA90,0	Distancia Al transformador
ET 1	22/11/2017 9:22	00:03:00	56,76	57,19	88,6	59,19	73,87	14,68	57,77	3
	22/11/2017 9:28	00:03:00	56,23	56,59	88,1	58,08	73,64	15,56	57,03	2,8
	22/11/2017 9:34	00:03:00	57,47	57,31	92,81	59,17	72,46	13,29	57,92	3
	22/11/2017 9:39	00:03:00	53,63	54,02	85,69	56,27	70,23	13,96	54,73	6
	22/11/2017 9:43	00:03:00	53,54	54,14	86,07	55,57	68,55	12,98	54,68	3
ET 2	22/11/2017 9:48	00:03:00	50,97	51,49	85,19	54,08	69,27	15,19	52,33	8
	23/11/2017 9:22	00:03:00	58,81	59,36	96,5	60,51	74,67	14,16	59,67	3
	23/11/2017 9:28	00:03:00	54,7	55,3	93,5	57,73	75,02	17,29	55,9	5,5
	23/11/2017 9:34	00:03:00	57,38	57,58	93,46	58,96	76,32	17,36	58,12	3,7
	23/11/2017 9:41	00:03:00	52,07	52,54	90,51	56,08	74,48	18,4	53,6	6,7
	23/11/2017 9:47	00:03:00	53,61	54,28	95,87	56,66	74,38	17,72	55,2	8
	23/11/2017 9:53	00:03:00	52,25	52,87	90,64	56,17	72,37	16,2	53,7	8,5
	23/11/2017 10:02	00:03:00	55,8	56,19	95,48	57,97	75,59	17,62		4,2
	23/11/2017 10:06	00:03:00	55,72	56,17	104,33	58,97	77,63	18,66		4,2
ET 3	15/12/2017 8:42	00:03:00	60,22	59,87	82,4	61,33	70,2	8,87	60,8	3,3
	15/12/2017 8:47	00:03:00	58,42	58,36	92,25	60,32	70,23	9,91	59,05	5,4
	15/12/2017 8:53	00:03:00	56,42	55,98	85,71	58,34	66,63	8,29	57,31	7,5
	15/12/2017 9:02	00:03:00	54,18	53,86	78,4	55,55	62,96	7,41	54,81	5,9
	15/12/2017 9:10	00:03:00	60,07	60,34	83,25	61,23	70,27	9,04	60,67	4
	15/12/2017 9:15	00:03:00	58,67	58,99	83,35	59,66	71,15	11,49	59,21	4
	15/12/2017 9:21	00:03:00	55,91	56,2	86,98	57,74	66,35	8,61	56,62	3,6
ET 4	15/8/2018 10:33	00:10:00	60,02	59,71	86,8	61,25			60,75	5,3
	15/8/2018 10:51	00:10:03	57,57	58,08	83,62	59,33			58,74	6,4
	15/8/2018 11:03	00:03:00	57,82	58,12	84,8	59,15			58,62	6,4
	15/8/2018 11:09	00:03:00	63,02	63,58	88,25	64,61			64,3	4,2
	15/8/2018 11:13	00:10:00	61,98	62,43	92,88	64,67			64,26	4,2
	15/8/2018 11:25	00:10:00	63,42	63,68	89,74	64,81			64,37	3
ET 5	15/8/2018 12:36	00:10:00	50	50,02	82,23	54,49			50,63	4,2
	15/8/2018 12:48	00:10:00	50,12	50,88	92,38	55,47			51,4	3,7
	15/8/2018 12:59	00:10:00	50,33	50,85	86,97	56,6			51,31	3,7
	15/8/2018 13:10	00:10:00	50,66	50,91	89,01	54,11			51,39	3,9



ET 6	15/8/2018 14:38	00:10:00	59,65	59,99	82,43	61,07			60,54	5
	15/8/2018 14:50	00:10:00	60,41	60,66	83,39	62,07			61,59	4,8
	15/8/2018 15:01	00:10:00	61,26	60,64	86,21	63,04			62,76	2,5
	15/8/2018 15:12	00:10:00	60,52	60,98	84,64	61,6			61,15	3,1
ET 7	17/8/2018 11:48	00:10:00	57,2	57,57	91,23	60,55			58,99	3,8
	17/8/2018 12:00	00:10:00	62,03	61,99	92,66	63,85			62,94	3,1
	17/8/2018 12:13	00:10:00	68,42	67,58	95,96	69,52			69,06	3

Tabla 1 - Lecturas generales en EETT.

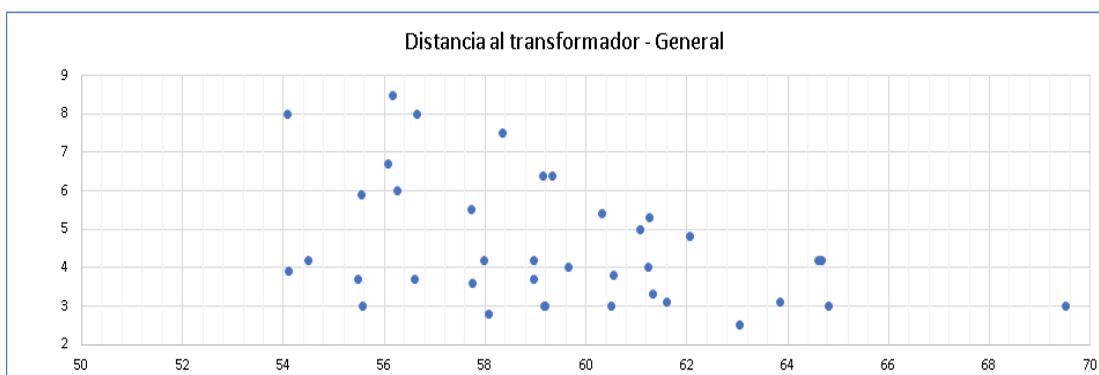


Gráfico 1 - Distancia al transformador en metros vs. LAeq en dB

Para comenzar el desarrollo de las evaluaciones hechas, Tabla 1 - Lecturas generales en EETT. A la misma la acompaña el Gráfico 1 - Distancia al transformador en metros vs. LAeq en dB, de dispersión, respecto de la relación entre la distancia al transformador y el nivel LAeq. Por una relación de confidencialidad con la Empresa, no se relacionarán los datos medidos con la identificación de la ET.

En ella se pueden apreciar mediciones a diferentes distancias del transformador, buscando una relación de tipo práctico para describir la disminución del nivel de ruido medido en función de la distancia, que como es sabido tiene una relación logarítmica.

Otro aspecto analizado es la tonalidad. En la normativa se la describe como la presencia de tonos, según se compruebe que una banda de tercio de octava supere a las dos adyacentes en cierto valor: 15 [dB] para las bandas centradas entre 25 [Hz] a 125 [Hz], 8 [dB] entre 160[Hz] a 400 [Hz] y 5 [dB] entre 500 [Hz] a 10000 [Hz].

LA _{eq} (dB _A)	Banda del Maximo	Diferencia con la banda		Diferencia máxima permitida por AnexoD-Iram4113-2 (dB _A)	LA _{eq} Corregido (dB _A)	LAeq Corregido- LA _{eq,90} (dB _A)	Incertidumbre. (dB _A)	Nivel Máximo (dB _A)	Nivel Mínimo (dB _A)
		A la izquierda (dB _A)	A la derecha (dB _A)						
59,19	100	12,04	14,34	15	59,19	1,42	2	3,42	-0,58
58,08	100	14,21	14,2	15	58,08	1,05	2	3,05	-0,95
59,17	200	7,84	9,08	15	59,17	1,25	2	3,25	-0,75
56,27	315	10,88	7,25	8	56,27	1,54	2	3,54	-0,46
55,57	630	6,61	8,3	5	60,57	5,89	2	7,89	3,89
54,08	400	2,6	6,98	8	54,08	1,75	2	3,75	-0,25
60,51	630	8,24	7,07	5	65,51	5,84	3	8,84	2,84
57,73	630	6,19	2,39	5	62,73	6,83	3	9,83	3,83
58,96	630	3,44	5,66	5	63,96	5,84	3	8,84	2,84
56,08	630	6,87	4,83	5	61,08	7,48	3	10,48	4,48
56,66	630	7,3	5,18	5	61,66	6,46	3	9,46	3,46
56,17	630	2,91	0,95	5	56,17	2,47	3	5,47	-0,53
61,33	315	13,2	9,55	8	66,33	5,53	4	9,53	1,53
60,32	200	7,4	8,28	5	65,32	6,27	4	10,27	2,27
58,34	315	12,13	5,79	8	58,34	1,03	4	5,03	-2,97
55,55	400	5,46	0,25	5	55,55	0,74	4	4,74	-3,26
61,23	630	2,3	10,3	5	61,23	0,56	4	4,56	-3,44
59,66	315	12,95	10,87	8	64,66	5,45	4	9,45	1,45
57,74	630	4,69	10,12	5	57,74	1,12	4	5,12	-2,88

Tabla 2 - Nivel sonoro continuo equivalente, banda correspondiente y diferencias en bandas adyacentes

En la Tabla 2 se presenta el valor máximo alcanzado en una banda de octava para cada muestra de un grupo de diecinueve mediciones. A cada lectura se le realizó la corrección por tonalidad (no corrigiéndose por horario o zona, ya que se consideró que no correspondía), obteniéndose el LAeq corregido. De la diferencia entre ese valor y LAeq,90 (tomado como valor de ruido de fondo) emerge el valor de ruido aportado por la estación en sí. A este conjunto de datos se los ajustó por la incertidumbre, la cual es calculada por el software según ISO 1996-2:2007, semejante a IRAM 4113, aunque también se dan detalles acerca de ella más adelante.

De las lecturas analizadas, ocho presentaron característica de tonalidad, y son las mismas ocho que al ser cotejadas con LAeq,90 e incertidumbre arrojarían un resultado de “molesto”. Cabe destacar que, al momento de realizar las mediciones, el equipo de investigadores no notó ningún tipo de molestia; esto lleva a preguntarse por qué bajo esas condiciones se detecta una molestia teórica. Como primer indicio, las bandas características de tonalidad no son vinculantes a fenómenos propios del equipamiento de las EETT. Por el contrario, puede atribuirse al canto de aves, que emiten sonidos de baja frecuencia (y onda larga) para poder



comunicarse a distancia. Por ejemplo, las palomas pueden cantar en frecuencias de entre 300 y 600 [Hz] mientras que los gorriones pueden cantar en frecuencias de entre 2 y 6 [kHz].

En un principio se creyó que podría encontrarse tonalidades claras e inequívocas en la banda centrada en 100 [Hz] debido a que es el doble de la frecuencia de red, ocasionado por el magneto estricción del núcleo de los transformadores en su normal funcionamiento. Se prestó especial interés a esto, porque de haberse verificado podría haber significado la apertura al tratamiento del ruido bajo estudio como de alto contenido de baja frecuencia. Actualmente se cuenta con un software (versión BZ-5503) que admite la descomposición analítica del ruido por bandas de octava o tercio de octava, lo que permitió descartar esta hipótesis.

LAeq	Banda del Maximo	LAeq Corregido	LAeq Corregido-LAeq 90	Incertidumbre	Dif. Maxima	Dif Mínima
59,19	100	59,19	1,42	2	3,42	-0,58
58,08	100	58,08	1,05	2	3,05	-0,95
59,17	200	59,17	1,25	2	3,25	-0,75
56,27	315	56,27	1,54	2	3,54	-0,46
55,57	630	55,57	0,89	2	2,89	-1,11
54,08	400	54,08	1,75	2	3,75	-0,25
60,51	630	60,51	0,84	3	3,84	-2,16
57,73	630	57,73	1,83	3	4,83	-1,17
58,96	630	58,96	0,84	3	3,84	-2,16
56,08	630	56,08	2,48	3	5,48	-0,52
56,66	630	56,66	1,46	3	4,46	-1,54
56,17	630	56,17	2,47	3	5,47	-0,53
61,33	315	61,33	0,53	4	4,53	-3,47
60,32	200	60,32	1,27	4	5,27	-2,73
58,34	315	58,34	1,03	4	5,03	-2,97
55,55	400	55,55	0,74	4	4,74	-3,26
61,23	630	61,23	0,56	4	4,56	-3,44
59,66	315	59,66	0,45	4	4,45	-3,55
57,74	630	57,74	1,12	4	5,12	-2,88

Tabla 3 - Resultados sin corrección por tonalidad

Volviendo al contenido de la Tabla 2, de no hacerse las correcciones por tonalidad, se obtendría el resultado general de la Tabla 3 - Resultados sin corrección por tonalidad (pág. 11), donde se resaltaron las filas anteriormente destacadas como molestas, y donde puede apreciarse que dejaron de ser tratadas como tal, lo que es afín a la realidad percibida durante las mediciones de campo.

Cabe destacar que para confirmar la fiabilidad del método no sólo es útil corroborar que en las estaciones donde no sea molesto el ruido, así lo debe demostrar el procedimiento en

construcción, sino también la antítesis, es decir que en las EETT donde se encuentre ruido molesto, el método lo indique. Esta vía encuentra la dificultad que este tipo de infraestructuras no suele generar quejas en vecinos que permitan hacer esa comparación.

Por último, el ruido emitido podría calcularse en base a las especificaciones de fabricación de las máquinas eléctricas, perspectiva que está contemplada en la normativa, pero encuentra su contrapeso en la incertidumbre inmanejable asociada a que cada ET tiene una disposición distinta, sin contar el factor meteorológico.

Introducida la problemática de la incertidumbre, la norma usa como base la brindada por ISO 1996-2:2007, semejante al punto 4 de IRAM 4113-2.

Al haberse utilizado un instrumento clase 1, la incertidumbre asociada al mismo es 1 [dB], por condiciones de repetibilidad, 0,5 [dB] acusando las variaciones climáticas (viento) en un mismo lugar de medición. En cuanto a ventana meteorológica, se toma como referencia que el terreno entre la fuente y la posición de medición es dura y no se presentan sombras acústicas, designándose 0,5 [dB] de acuerdo al Anexo A de IRAM 4113-2. Finalmente, por sonido residual, se designa 0 por no poder medirlo de manera independiente, acorde a las causas operativas anteriormente expuestas. Como ejemplo, se presenta la Tabla 4 en el apartado de tablas y figuras correspondiente a la incertidumbre individual de una posición en ET identificada con el número 7, en la Tabla 1.

Incertidumbre de medición (Tabla 1 en ISO 1996-2:2007)					
Incertidumbre típica [dB]				Incertidumbre típica combinada ot [dB]	Incertidumbre de medición expandida $\pm 2\sigma$ [dB]
Debido a la instrumentación I	Debido a las condiciones de funcionamiento X	Debido a las cond. meteorol. y del terreno Y	Debido al sonido residual Z		
0	0	0,5	0	0,5	1,0

Tabla 4 - Incertidumbre de una posición de medición - ET 7

RESULTADOS

Hasta el momento, el método propuesto ha significado el acceso a una manera sencilla y repetible de realizar mediciones de campo en EETT, brindándose los valores numéricos de las mismas en las Tablas 1, 2 y 3 anexadas en el presente artículo. Como guía puede decirse que en las EETT visitadas, el nivel sonoro equivalente ponderado en curva A tomó valores en el rango de 55 [dB] a 65 [dB] a distancias cortas del transformador. Así también se verificó la existencia de tonalidad, aunque se presente en frecuencias y niveles sonoros en las que no presentan riesgo para la salud humana ni tienen relación directa al funcionamiento de la ET.

DISCUSIÓN.

La principal disyuntiva que surge del desarrollo es la inclusión o no de compensaciones que propone la Norma (las mediciones para el presente estudio se hicieron en condiciones de compensación nula). El problema que germina con ese cálculo es la inconsistencia con las condiciones reales de las estaciones transformadoras, en tanto que la Norma utiliza esta



herramienta como acercamiento de los niveles medidos a las condiciones de vida humana, presentándose las condiciones de compensación más severas para zonas urbanas residenciales en horarios que la población descansa. También se demostró en el punto anterior que tonalidades aportadas por ruidos externos al funcionamiento de las EETT podría llevar a una catalogación errónea de la molestia producida por la instalación.

Otro escoyo es el cálculo de nivel sonoro residual o de fondo, implicando este distinguir la fuente de su entorno, pudiéndose tomar la vía práctica o hacer el cálculo teórico, teniendo ambas formas ventajas y desventajas propias que fueron tratadas en el apartado de desarrollo, donde utilizando el percentil 90 como ruido de fondo logró arribarse a conclusiones compatibles con la realidad de los casos estudiados.

CONCLUSIONES

Debe seguirse tomando mediciones con el procedimiento propuesto añadiendo los factores de corrección de las Normas IRAM 4113 y 4062 en aquellos casos donde la tonalidad percibida sea relativa al funcionamiento de las EETT y de fuentes externas aportantes al ruido ambiental general, con el fin de realizar un contraste y confirmar la prescindibilidad de realizar esa tarea para el caso particular de las EETT en el sentido de que las Normas buscan la generalidad mientras el procedimiento buscado y en desarrollo busca especificidad. Cabe destacar que agregar elementos al desarrollo, además de hacerlo menos eficiente y más complejo, tendería a confundir a terceros no entendidos en la materia que se encuentren en la necesidad de realizar mediciones en estaciones transformadoras, como puede ser el caso de asociaciones vecinales, personal no técnico de empresas distribuidoras de energía eléctrica, cooperativas, etc.

Es importante recalcar, a riesgo de caer en repetitividad, que el foco del proyecto de investigación que acuna este estudio es el desarrollo de un método confiable de medición en el caso particular de las estaciones transformadoras de energía eléctrica, meta que se está cumpliendo, dado que actualmente el procedimiento de medición está en fase de análisis de detalles del mismo, siendo que la estructura de fondo ya está cimentada.

REFERENCIAS

- ArgentAvis. (6 de diciembre de 2018). Obtenido de <http://argentavis.org/2012/sitio/especie.php?id=80>
- IRAM. (2009). 4113-1 Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental (Vol. Magnitudes básicas y métodos de evaluación). IRAM.
- IRAM. (2010). 4113-2; Acústica. Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2 - Determinación de niveles de ruido ambiental, Determinación de niveles de ruido ambiental.
- Miraya, F. (2000). Control de Ruido. Laboratorio de Acústica y Electroacústica. Obtenido de <http://www.fceia.unr.edu.ar/acustica>
- Ortiz Ramírez, M. F. (6 de diciembre de 2018). Cuadrivio. Obtenido de <https://cuadrivio.net/los-sonidos-de-las-aves/>