

“ENSAYOS DE INSTALACION DE CABLES SUBTERRANEOS DE 132KV - LA NECESIDAD DE ACTUALIZAR Y UNIFICAR CRITERIOS”. (II parte)



Inducor Ingeniería S. A. - Buenos Aires Argentina - www.inducor.com.ar

Nunca escribas sobre lo que no entiendes:
La otra delgada línea entre parecer un experto o un simple necio

INTRODUCCION:

PALABRAS CLAVES: Experto: Del latín “*expertus*”, que tiene experiencia. Necio: Del latín “*nescius*”, derivado del negativo “*scire*” que significa “saber”.

Es verdad que cada cual puede decidir quién quiere que le informe y quien que le engañe, e incluso puede preferir la mentira de los suyos, a la verdad de los otros.

En Agosto de 2018, el staff de INDUCOR INGENIERIA, publicó un artículo técnico en la revista MEGAVATIOS, edición N°448, titulado; “**ENSAYOS DE INSTALACION DE CABLES SUBTERRANEOS DE 132KV - LA NECESIDAD DE ACTUALIZAR Y UNIFICAR CRITERIOS**”. Este podría haber sido un artículo más de los que habitualmente publica esta empresa, pero por algo en particular, desató el enojo de alguien dentro de **EDENOR**, dado que en una parte de dicho texto se incluía entre otros, el nombre de esa compañía, y su extraña modalidad de “ensayar” sus cables de 132KV, luego de la etapa de instalación (*After Installation Test*), desde hace al menos unos 5 años atrás hasta la actualidad.

Nótese que en ese artículo, no se citaba a esa empresa distribuidora como la protagonista estrella del mismo, sino solo como parte de las estadísticas de aquellas empresas que deberían necesariamente actualizar y unificar sus criterios de ensayos de cables, para lograr acercarse un poco más hacia una mejor calidad de servicio (la razón de ser de ese escrito). O lo tomas, o lo dejas, pero no lo pises.

Así las cosas, y como contrapartida, ese alguien en nombre de **EDENOR**, durante meses, pasó a fustigar e intimidar a la editorial de la revista **MEGAVATIOS**, para conseguir publicar en una edición siguiente, un contra-artículo, al que finalmente **EDENOR** denominó: “**Experiencia en ensayos sobre cables de alta tensión**”.

En vez de optar por un debate creativo, utilizando las herramientas que dan la ingeniería y la experiencia, **EDENOR** optó en cambio por victimizarse y utilizar sus herramientas legales, las que a estas alturas y luego de analizar su contenido, pareciera dominar mucho mejor que las técnicas de ensayos de cables.

Rápidamente el lector comprenderá, que las cosas que no se han hecho durante años en este país, no serán fáciles de convalidar como hechas; tanto como no será posible resucitar lo que no aún no ha nacido, ni aun invocando honores y experticias inmaculadas, bajo la excusa de presidir durante 16 años el comité argentino del CIGRE B1.

Como sea, los ecos de **EDENOR** (a nivel gerencia según relata su autor), provocaron ruido, al tratar de explicar en el papel otra realidad; y de ese ruido intentó hacer música mediante un escrito de réplica, o más bien de “escarmiento”; pero siguió tropezando sin poder aclarar específicamente, si en realidad se sintió agraviada por el contenido del artículo técnico de INDUCOR INGENIERIA, o por el contrario, si se sintió tocada, o expuesta.

Sugerimos al autor de ese contra-artículo, que dice expresarse en nombre de **EDENOR**, que el recurrir a la táctica de la ofensa ajena, y a una simulada ofensión propia, volcadas en un escrito con ánimo de revancha, nunca han sido buenas estrategias.

Después de todo, solo hablamos aquí de temas y opiniones netamente técnicas, volcadas en una revista netamente técnica, para un público netamente técnico; y sería esta la primera vez, en que un abogado haya tenido la obligación de leer la revista Megavattios. Un verdadero disparate.

DEMANDAR AL CARTERO:

En su contra-artículo **“Experiencia en ensayos sobre cables de alta tensión”**, publicado en la reciente Edición 453 (Enero 2019) de Megavattios, ese alguien en nombre de **EDENOR**, como autor del mismo, ha dejado impreso, en forma poco elegante, que en la página 50 de la anterior Edición N° 448 (Agosto 2018) publicado por INDUCOR INGENIERIA: *“se expresan conceptos erróneos sobre las normas y técnicas usadas para ensayos de puesta en servicio de cables de alta tensión” (sic)*, concluyendo en un *“posible interés comercial detrás del artículo” (sic)*, y sobre *“afirmaciones erróneas que inducen a error al público en general y que desprestigian a Edenor, a sus equipos técnicos y gerenciales...” (sic)*.

Extraños argumentos para sentarse a escribir, pero como se dijo anteriormente, el recurrir a la ofensa ajena y a una simulada ofensión propia, nunca han sido buenas estrategias.

EL ARTICULO DE LA DISCORDIA:

<https://megavattios.com.ar/ensayos-de-instalacion-de-cables-subterraneos-de-132-kv-la-necesidad-de-actualizar-y-unificar-criterios/>

En efecto, la citada página 50 de la Edición N°448 que refiere **EDENOR**, contiene el inicio de un extenso reporte, de unas ocho páginas, producido por el staff de la empresa INDUCOR INGENIERIA S.A., denominado: ENSAYOS DE INSTALACION DE CABLES SUTERRANEOS DE 132KV - LA NECESIDAD DE ACTUALIZAR Y UNIFICAR CRITERIOS.

Como dijimos, tras su publicación en el mes de Agosto de 2018, un referente de **EDENOR**, actuando según él, en nombre de todo el cuerpo técnico y gerencial de esa empresa - lo cual ya suena como demasía - ,se sintió ofendido con la realidad, y procedió entonces a intimar legalmente a la editorial, para forzarla *-vía carta documento-* a publicar bajo apercibimiento de inicio demanda, un contra-artículo, basado en una pegatina de frases acomodadas, con el título: **“Experiencia en ensayos sobre cables de alta tensión”**; con el que **EDENOR** cree haber “ajustado cuentas”; cree haber restablecido un prestigio supuestamente perdido, y cree haber ejercido su derecho a réplica, tal y como la mismísima Constitución Argentina manda (según ellos). Olvidando claro, los derechos ajenos, y especial que se trata de una empresa de servicios públicos.

Si bien es conocido que la editorial **EDIGAR**, - que lleva más de **60 años publicando notas técnicas** y nunca había pasado por esto -, le hubiera dado la posibilidad de publicar su propio escrito, para explayarse si quisiera como la mejor o las más grande empresa distribuidora; no obstante eso, **EDENOR** insistió en batallar legalmente su *derecho a réplica*, entendiendo que lo que no conseguiría revertir técnicamente, lo podría conseguir a los empujones mediante la vía administrativa.

Después de todo, quien desearía bucear en una demanda legal por un tema tan menor como son los ensayos de cables de 132KV, dado que nuestras vidas diarias están llenas de situaciones con problemas para resolver?; la respuesta es nadie; nadie en su sano juicio, pues así las cosas, **EDENOR** ha logrado doblegar a la editorial **EDIGAR**, y ha conseguido su derecho a réplica en la edición N°453 del mes de Enero 2019, y así, comenzando un nuevo año emergió como se dijo, el denominado contra-artículo: **“Experiencia en ensayos sobre cables de alta tensión”**.

Un buen comienzo para quien se sintió hasta el momento, el dueño de la pelota.

ELCONTRA-ARTICULO

http://www.inducor.com.ar/articulos tecnicos/edenorexperiencia_en_ensayos_sobre_cables_de_alta_tension.pdf

Pero, pese a quien le pese, dado que las leyes del Código Civil no comulgan con las leyes de la física, el torcido camino elegido por **EDENOR** para bastardear el contenido de un escrito de opinión técnica, usando la vía legal, chocaría luego con otro más sinuoso; el verdaderamente difícil: el de tener ahora que explicar técnicamente, el porqué de su enojo con lo publicado por INDUCOR INGENIERIA en la edición 448.

A esta alturas del paseo, y después de forzar el papel de la edición N°453 de **Megavattios**, se transparenta que el autor lo ha escrito con tanta necesidad, que no solo le impidió explicar un poco mejor lo que de todas formas resultaría inexplicable; sino que a la vez ratificó, tal vez sin querer, las dos cosas más importantes que su ego necesitaba hacer desaparecer de la conciencia ajena:

- 1- Desde hace más de 5 años, **EDENOR** no prueba sus cables de 132KV con ningún método de ensayo normalizado, llámese método de tensión aplicada en CA, método VLF, o corriente continua, etc.
- 2- Sus cables son probados con 10KVcc, ergo a contramano de cualquier normativa, frase esta que ha indignado al vocero de **EDENOR**. Pero resulta extraño que él mismo autor admite en su escrito, que este ensayo, que en definitiva es el único que realiza con algún sistema de pruebas sobre la aislación principal: **no se encuentra normalizado**.....(sic).

Y entonces cual sería la queja o la ofensa?

LA CONFUSION DEL AUTOR DEL CONTRA-ARTICULO:

Según Arthur Schopenhauer (1788-1860) en “*El arte de tener siempre razón*”, el filósofo propuso hace ya muchísimos años, la siguiente táctica: “*Ignora la proposición de tu oponente que tenía la intención de referirse a una cosa en particular (en este caso INDUCOR). Más bien, entiéndela en un sentido diferente y luego refútala. Ataca algo distinto a lo que se había afirmado*”.

Y como siguiendo este consejo, en: “**Experiencia en ensayos sobre cables de alta tensión**”, el autor en nombre de **EDENOR**, pasó a explicar en principio, lo que en realidad nadie le había preguntado, y tras un cambalache de respuestas, ha logrado como citara el tango, mezclar la biblia junto al calefón....

Pero algo salió mal: Cegado por la necesidad, reveló en su réplica la casi nula experiencia de EDENOR en temas de ensayos normalizados de cables; que cualquier lector podrá deducir tras su lectura.

Así las cosas, el autor comienza relatando como son las distintas etapas de pruebas de cables, y lo que **EDENOR** ha hecho según él durante los últimos 25 años.

Frases como:

≠ *Que en la actualidad el uso de la corriente continua se encuentra prohibido* (sic) (lo que todos ya saben)

≠ *Que los cables se prueban en fabrica* (una obviedad más, pero que nada tiene ver con la etapa de instalación de un cable, y que es precisamente el título y sobre lo cual versa el artículo de INDUCOR que enojó a **EDENOR**).

Pero lo realmente interesante, ha sido todo lo siguiente, dado que nos ha revelado su propia estadística:

≠ Aclara que una sola vez (hace unos 10 años atrás), ha traído y utilizado un equipo del tipo resonante, para ensayos de tensión aplicada (20 a 300Hz), en cumplimiento de IEC60840 / IEC 62067, procedente de Brasil, pero que le ha resultado de difícil logística, y que por eso no lo ha solicitado nunca más; pero lo que **EDENOR** evita decir, es que en el país existen desde hace años, no solo uno, sino dos equipos de esa tecnología, preparados para pruebas de cables en zonas urbanas (Site Acceptance Test), y que tirarían por tierra el primer débil argumento esgrimido para justificar el no uso de esta tecnología.

Como ejemplo, INDUCOR puede explicar y demostrar, que uno de esos equipos ha viajado desde Buenos Aires hasta la mismísima zona céntrica de la ciudad de La Paz, en Bolivia, pasando por Chile y Perú, para efectuar pruebas en cables de 115KV, en una geografía reconocida por sus extensos, sinuosos y muy estrechos caminos para arribar hasta dichas latitudes.

Bolivia lo contrata; Argentina como local, no.

El motivo: ni económico, ni por desconocimiento; al parecer, surge ahora que es por pura necesidad.

Nótese que solo tres países en Latino América poseen esta tecnología, el resto la subcontrata en la Argentina.

≠ Pero **EDENOR** continua zigzagueando en su relato, al intentar aclarar que este tipo de equipamiento o tecnología, solo podría aplicarse a **vínculos nuevos** (sic); otra torpeza técnica más, teniendo en cuenta que las propias normas IEC / IEEE establecen las etapas de tensiones reducidas para los ensayos de mantenimiento, aplicables a cables con tiempo en servicio.

(IEC 60840 2011 (16.3) For installations which have been in use, lower voltages than given in Table 4, column 10 and/or shorter durations may be used. Values should be negotiated, taking into account the age, environment, history of breakdowns and the purpose of carrying out the test).

Hablando solo para una tribuna novata, usa la frase: **sobre exigir dieléctricamente a la aislación no es recomendable...** (sic). Ergo, no lo pruebo.

De esta parte del relato, y con sus propias palabras, **EDENOR** nos aclara que solo efectuó un ensayo, mediante el uso de equipo resonante (IEC60840 / IEC62067), a lo largo de lo que cita como sus 25 años de experiencia. Una pobre estadística que podría explicar tal vez, una parte del desconocimiento del autor.

≠ Según lo anterior, luego de descartar el uso de equipos resonantes para cumplimiento de IEC, por dos razones o excusas que hasta el momento no ha logrado justificar como tales, y pese a haberlo usado una sola vez en 25 años, **EDENOR** nos explica que ha reemplazado este método normalizado, por el de aplicar tan solo **10KVcc sobre la aislación principal**, (norma?), y nuevamente para la tribuna novata, agrega como plus, que esto: **permite además verificar la correcta secuencia de fases** (sic). Dicho de otra forma: reemplaza a un multímetro....

Explica tímidamente que el objeto de este ensayo es el de **determinar errores groseros** (sic); y aquí, nosotros podríamos confirmar que estamos de acuerdo, ya que sería el equivalente de efectuar una simple prueba de resistencia de aislación (RA), mediante el uso de un megóhmetro o equipamiento básico similar, y el error debería ser verdaderamente muy grosero como para ser detectado.

≠ En cuanto al ensayo de 24Hs bajo tensión de red, **EDENOR** dice que se trata de un: **ensayo normalizado**, y que además, la IEC60840 lo plantea como: **una alternativa en los casos en donde no puede realizarse el ensayo con una fuente externa** (sic).

Pasemos a explicar la confusión del referente del referente de **EDENOR** en cuanto a estos dos errores de concepto: Como ensayo normalizado (AC voltage test of the insulation), la norma IEC plantea únicamente (no demos vuelta las cosas), al ensayo de tensión aplicada en corriente alterna a un nivel de 1.7U_o, (con equipo resonante u otro). (IEC 60840 2011 -16.3: A voltage according to Table 4, column 10, shall be applied for 1 h)

Pero en la norma se aclara, que como alternativa (léase si no tengo otra forma), una tensión de U_o puede ser aplicada durante 24Hs.

(IEC 60840 2011 16.3: Alternatively, a voltage of U_o may be applied for 24 hs).

Vamos nuevamente: 24Hs bajo tensión de servicio, no se trata simplemente de un ensayo normalizado; se trata de una alternativa de menor recurso al riguroso ensayo normalizado con corriente alterna de prueba, cuando el recurso (equipo de prueba) no se encuentra disponible.

No brinda los mismos resultados, ni conclusiones. No se confunda.

Y hablando de “*alternativa*”, lo cierto es que como se dijo anteriormente, el equipamiento se encuentra disponible en el país, para hacer las cosas como corresponden.

No puede, no es sinónimo de no quiere.

≠ Dado que se trata de una prueba sin control ante posibles eventos de fallas durante el ensayo, **EDENOR** aclara que: **durante el periodo de prueba** (24Hs), **las protecciones de ajustan para garantizar que en caso de falla del cable, el despeje se realice en el menor tiempo posible sin comprometer el funcionamiento del resto de la red.** (sic)

Pero todos sabemos, que por más que se ajusten las protecciones, una falla a la tensión de línea traerá siempre aparejada consecuencias sobre la red, y sobre el sistema de cables a probar, dado que sin poder efectuar un aumento de la tensión en forma gradual, y con control de resonancia, no será posible detener el ensayo en forma anticipada ante un evento, y dichas protecciones deberán de todas formas estar ajustadas en holgura para permitir una gran corriente de inrush.

Como ejemplo, un cable unipolar de 132Kv, de unos 10 km de longitud, con una capacitancia standard de 0,2uf/km, deberá disponer de una potencia de suministro de red mínima de 3.7 MVA, cuando es alimentado con la tensión de línea (y solo en una fase).

Otro punto es que los ensayos efectuados solo a la tensión de red, pueden ocultar el impacto que las futuras sobretensiones de red causarían sobre dichos cables, cuando estén en servicio, y es precisamente por eso, que se utilizan normalizadamente, las sobretensiones de pruebas (1.7U_o) para los vínculos nuevos.

La baja eficiencia de los ensayos con tensión de línea durante 24Hs, ha sido confirmada por un reporte del CIGRE denominado: Experiences with AC Test After Installation of Polymeric E(HV) Cable System (CIGRE TF21-05-2001).

Todo lo que decimos se desprende de los grupos de tareas del Cigré (internacional), al cual **EDENOR** dice “presidir” el capítulo argentino desde hace 16 años.

≠ Aclara a continuación, que como todos los cables se prueban en fabrica, por eso, con solo un ensayo de su cubierta exterior efectuado a 10KVcc de acuerdo a IEC60229: “**se podría presumir que el cable no ha sido dañado durante su instalación**” (sic); comentario este que dejaría impresionado a más de un miembro del comité B1 del Cigré, dadas las estadísticas de fallas que ellos manejan, y que establecen que en cables nuevos recientemente instalados, el 60% de todos los defectos se producen durante la etapa de instalación (during laying), y que estos se relacionan especialmente con la calidad de confección de empalmes y terminales; accesorios estos que por cierto, **EDENOR** evitó incursionar, tal vez distraídamente en su escrito....

Pavada de detalle, pero al fin y al cabo, a quien le importa las estadísticas y el Cigré, si alguien dice que con 10KVcc sería suficiente...

Note que **EDENOR** utiliza la expresión “**presumir**”, en vez de “asegurar”, o sea algo así como: más o menos.

Si en alguna parte de la norma IEC60229 (citada por **EDENOR**), se mencionara que esta prueba, dirigida únicamente a verificar la integridad de la cubierta exterior (que no es lo mismo que verificar la aislación de esa cubierta), además sirviera para “presumir”, asegurar o al menos tener relación con que la aislación principal no ha sido dañada, podríamos darle un punto a favor a **EDENOR**; pero esto lógicamente no ocurre, y tal afirmación haría sonrojar a cualquier miembro activo del comité Cigré B1.

EDENOR no podría desconocer, como ejemplo, que un golpe en la cubierta exterior, podría deformar las capas semiconductoras externas, alterando la homogeneización del campo eléctrico, y sin embargo mantener la integridad de la cubierta exterior, o que temas de aplastamientos, estiramiento o curvaturas extremas también serían imperceptibles para este ensayo, y ni que hablar del ingreso de humedad.

Nadie creerá que un cable, una vez fabricado, va directamente al pozo y se lo cubre el mismo día...

Discutir estos temas, enriquecerían los debates técnicos.

≠ En cuanto a su experiencia en pruebas mediante la técnica VLF, **EDENOR** señala que los cables se prueban a 1.5U_o, lo cual es también un error de concepto sin ningún amparo normativo, que tira abajo cientos de páginas y revisiones anuales de la guía IEEE; pero no obstante, en su lectura, nos ha dejado en claro, que 3 de cada 10 cables que ha instalado (**el 30%**), han fallado en un corto (cortísimo) plazo – sucesos estos que el autor se esfuerza en resaltar, pero omite detallar los motivos; ni extenderse sobre cuales medidas ha tomado para mitigar esa alta estadística de siniestros, más allá de haber decidido no probar más sus cables mediante el uso de distintos equipos de pruebas, diseñados y reconocidos internacionalmente para tales fines, como se desprende de su lectura, y siendo esto último en realidad, sobre lo que versa la publicación N°448 de INDUCOR INGENIERIA, por la cual **EDENOR** o alguien dentro de **EDENOR** se sintió tan agraviado.

Si alguien entendió que un ensayo de tensión aplicada, se encuentra destinado a detectar todos los tipos de daños existentes en un cable, significa que hay una gran de la bibliografía técnica sobre ensayos que aún no ha leído, en especial, todo lo referente a descargas parciales, tangente delta, monitoreo de variables etc.

Tampoco **EDENOR** ha dejado establecido en que año se han producido esos siniestros luego de las pruebas VLF, dado que las fotos aportadas en su escrito, muestran terminales de 220KV (aunque solo hablemos aquí de 132KV), y las mismas llevan impresas fechas anteriores al año 2010, lo cual refuerza nuestra postura: nada se ha hecho en este campo durante los últimos 5 años (al menos).

LA ESTADISTICA DE “LA EXPERIENCIA” SEGUN EDENOR:

En resumen; en todo el contra-artículo, el autor de EDENOR se ha esforzado por educarnos de lo producido por su experiencia, la cual, al pasarla por el tamiz de la realidad, nos señala la siguiente estadística:

En 25 años, y tras haber instalado más de 240km de ternas de cables de 132KV y 220KV, y luego de 16 años presidiendo el Cigré argentino, comité B1, y siendo la distribuidora más grande del país, la experiencia de EDENOR ha sido acotada según ellos a:

1 (uno) ensayo con equipo resonante de 20Hz a 300Hz (hace más de 10 años).

10 ensayos con equipo VLF (hace más de 9 años).

El resto, solo Dios sabe, y ni que hablar sobre la aplicación de ensayos de diagnóstico de estado, para asegurar su confiabilidad durante el servicio.

El lector debe comprender que esta estadística se encuentra impresa en el propio escrito de “escarmiento”, presentado por EDENOR.

Pero de todas formas, si el 30% de los cables que has probado te han fallado; parafraseando a Clinton cuando consagró su frase: *es la economía estúpido* (hoy en Wikipedia), aquí podríamos decir entonces; es tu método de instalación y no las pruebas....

Atrás quedaron las bases que un entusiasta EDENOR planteaba en su paper presentado durante el CIDEL 2010, **“Ensayos sobre Instalaciones de Cables Subterráneos de Alta Tensión”**

(<https://docplayer.es/34527035-Ensayos-sobre-instalaciones-de-cables-subterranos-de-alta-tension.html>)

Con párrafos como:

“5-.PUESTA EN SERVICIO: Si bien todos los materiales se ensayan antes de ser instalados, y se verifican todas las condiciones de seguridad durante su respectivo montaje, es necesario probar la instalación en forma completa antes de su puesta en servicio. Debido al riesgo que presenta conectar un nuevo circuito al sistema eléctrico, deben tomarse todos los recaudos para asegurar el correcto funcionamiento del mismo. Es necesario que todos los ensayos previos a la puesta en servicio se realicen con fuentes externas independientes, para no comprometer la continuidad del servicio de las instalaciones existentes. En referencia a estos ensayos, previos a la puesta en servicio, se analizan tres alternativas posibles para la prueba de tensión:

-Ensayos a muy baja frecuencia (VLF– Very Low Frequency).

-Ensayo con equipo resonante a frecuencia industrial.

-Ensayo en corriente continua.”

PARA FINALIZAR:

El tema se basa también en que ninguna estadística del Cigré, ha sido por años (25) alimentada con estadísticas de cables provenientes de la Argentina (tasa de fallas, métodos de pruebas, diagnóstico, avances, etc.); pero.

Si bien, y de acuerdo a estatutos internos, no sería posible que una empresa, (persona jurídica), tenga a su cargo la presidencia del comité argentino B1 del Cigré, no obstante EDENOR expresa en su escrito, el tener el honor de ocupar ese puesto durante los últimos 16 años. Extraño.

Cabría preguntarnos entonces: qué sentido tiene presidir un comité (Argentino) de cables, con el cual no se comulga mediante acciones, y para el cual el tema ensayos es una de sus razones para existir ?.

Bueno sería que el autor publicara en el próximo XVIII ENCuentro Regional Iberoamericano de CIGRE 2019, en Foz do Iguaçu (Brasil), su extraño escrito: **“Experiencia en ensayos sobre cables de alta tensión”**, para ser sometido a debate de sus pares. Pero esto no ocurrirá.

CONCLUSION:

Pese a quien le pese, el mundo de los cables se basará siempre en que alguien los fabrique, alguien lo instale, y alguien los ensaye en sus distintas etapas de vida útil: instalación, aceptación, mantenimiento; ninguna de las tres partes garantizará la vida eterna de esos cables, pero todas esas partes deberán trabajar en conjunto, no como expertos, sino como colaboradores, y la vía judicial no es el medio.

Todo fabricante de cable por más prestigioso que sea, sabe que su producto es muy bueno pero no perfecto, ya que nace de una suma de procesos complicados e imperfectos, como lo son el de extrusión/reticulado/curado; y es por eso que las propias normas de cables establecen los límites de esas imperfecciones, pero las contemplan siempre como posibles. Debemos aceptarlo, el mejor cable, es el menos imperfecto.

La potencialidad de una falla estará siempre presente, y la confección de empalmes y terminales llevarán siempre la mayor desventaja: depender entre otros factores, de la mano de obra humana en el terreno.

Por último, si a alguien le queda dudas, solo debe remitirse a leer el contenido de las especificaciones técnicas oficiales de EDENOR N°5.1.691.3 // 5.1.619.1 y 5.1.635.1., las cuales ningún proveedor de cables / instalador desconoce en nuestro país.

INDUCOR INGENIERIA ratifica lo expresado en la Edición 448: Estadísticamente, al menos durante los últimos cinco años, **EDENOR** no ha efectuado ensayos de instalación sobre sus cables de 132KV, mediante el uso de equipos de pruebas, conducidos bajo normas.

El autor puede hacer lo que desee con las pruebas de sus cables, pero lo que no puede, es decir que lo hace en la forma correcta, ni intentar enseñarlo de esa manera. Algún día estaremos preparados para debatir y aprender, sin creernos ser el dueño de la pelota.

Hacerse entender: la delgada línea entre parecer un experto o un simple necio.

FIN

INDUCOR INGENIERIA S.A.

THE ELECTRICAL TESTING GROUP

BUENOS AIRES - ARGENTINA

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS