



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ANÁLISIS A UN PRECIO UNITARIO DE
UN PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN
Y SU IMPACTO EN EL PROCEDIMIENTO
DE ADMINISTRACIÓN.**

INFORME DE ACTIVIDADES PROFESIONALES

Que para obtener el título de
Ingeniero Eléctrico Electrónico

P R E S E N T A

Juan José Legaria Parra

ASESOR DE INFORME

Ing. Iván Urzúa Rosas



Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2016

NOMBRE DE LA EMPRESA: DIRECCIÓN GENERAL DE RESPONSABILIDADES, INCONFORMIDADES Y REGISTRO PATRIMONIAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

TÍTULO: ANÁLISIS A UN PRECIO UNITARIO DE UN PROCEDIMIENTO DE ADJUDICACIÓN Y SU IMPACTO EN EL PROCEDIMIENTO DE ADMINISTRACIÓN.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVO.....	3
3. LA DIRECCIÓN GENERAL DE RESPONSABILIDADES, INCONFORMIDADES Y REGISTRO PATRIMONIAL (DGRIRP).....	4
3.1 COORDINACIÓN DE INGENIERO ELÉCTRICO ELECTRÓNICO EN LA DIRECCIÓN DE COSTOS, SEGUIMIENTO Y APOYO TÉCNICO DE OBRA	9
4. ANTECEDENTES	12
5. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	13
6. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS DE AUDITORÍA.....	14
6.1 INSPECCIÓN O EXAMEN FÍSICO.....	15
6.2 OBSERVACIÓN	15
6.3 ESTUDIO GENERAL.....	15
6.4 INVESTIGACIÓN, TESTIMONIO O CUESTIONARIO.....	16
6.5 EFICIENCIA, EFICACIA Y ECONOMÍA	16
6.6 DECLARACIÓN.....	16
6.7 CERTIFICACIÓN	17
6.8 ANÁLISIS.....	17
6.9 CÁLCULO	17
7. REVISIÓN TÉCNICA NORMATIVA A UNA OBRA DE INSTALACIÓN DE CABLES XLP-RA DE 25 KV DE MEDIA TENSIÓN.....	18
7.1 OBSERVACIÓN 1: CONSIDERACIONES INCORRECTAS EN EL CÁLCULO DEL RENDIMIENTO DEL MATERIAL.	19
7.2 OBSERVACIÓN 2: CONSIDERACIONES INCORRECTAS EN EL CÁLCULO DEL RENDIMIENTO DE LA MANO DE OBRA.....	23
7.3 OBSERVACIÓN 3: ERROR EN EL PRECIO DE LA HERRAMIENTA MENOR	25
7.4 OBSERVACIÓN 4: INCUMPLIMIENTO EN EL ALCANCE DEL CONCEPTO.....	26
7.5 OBSERVACIÓN 5: INCUMPLIMIENTO AL NO DESECHAR LA PROPUESTA.	27
7.6 OBSERVACIÓN 6: INCUMPLIMIENTO AL ADJUDICAR LA PROPUESTA.....	27
7.7 OBSERVACIÓN 7: PAGO EN EXCESO	28
7.8 OBSERVACIÓN 8: TRABAJOS DUPLICADOS	33

8. CONCLUSIONES.....	35
9. BIBLIOGRAFÍA.....	36
10.- ANEXOS	37
ANEXO 1	37
ANEXO 2	48
ANEXO 3	50
ANEXO 4	52
ANEXO 5	53
ANEXO 6	55
ANEXO 7	56

1. INTRODUCCIÓN

La Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en su afán de seguir expandiendo sus horizontes del conocimiento, construye institutos o acondiciona áreas para nuevas sedes de estudio, ya sea posgrados, oficinas, etc. Por lo cual, asigna un presupuesto base para llevar a cabo el proyecto y la ejecución del mismo.

Mediante un concurso se selecciona a un ejecutor que cumpla con los requisitos deseados (también llamado Contratista) que mediante una propuesta económica, en donde se expresan los costos por actividad a realizar, es evaluado hasta ser seleccionado y es contratado por Licitación Pública Nacional/Internacional o por Invitación -cuando menos tres personas- o en su defecto, Adjudicación Directa.

El Contratista se hace responsable de realizar los trabajos descritos en el Catálogo de Conceptos, es decir, está obligado a cumplir tal cual lo especulado en dicho documento tomando en cuenta situaciones extraordinarias reportadas en la bitácora¹.

En la ejecución del proyecto eléctrico existen Supervisores de Obra de la UNAM, quienes avalan las actividades que se llevan a cabo en la obra dando visto bueno a la cuantificación de los Volúmenes de Obra ejecutados por El Contratista, obteniendo así localización y listado de estos.

El documento resultante es conocido como Números Generadores (NNGG) y es parte indispensable para la realización de la Estimación, ésta última, es una valoración de los trabajos ejecutados en el periodo acordado y aplicado a los Volúmenes de Obra realizados, mismos que al multiplicarse por el Valor del Precio Unitario produce el importe total de los trabajos.

¹Bitácora. Instrumento técnico que, por medios remotos de comunicación electrónica u otros autorizados en términos de la LOPSRM y Normatividad de Obras de la UNAM, constituye el medio de comunicación entre Las Partes que formalizan un contrato.

Este proceso se lleva durante la ejecución del proyecto y hasta la finalización del mismo, teniendo una cantidad variable de estimaciones y los NNGG, reportando cualquier cambio en la bitácora de obra.

Con el afán de determinar el grado de economía, eficacia, eficiencia, imparcialidad y apego a la normatividad con que se han administrado los recursos que se les proporcionaron durante el proceso de una obra pública, así como la calidad que prestan sus servicios, se lleva a cabo un análisis a un Precio Unitario (PU) durante el Procedimiento de Adjudicación y el Procedimiento de Administración, observando posibles anomalías que se pueden presentar, proponiendo ejemplos de situaciones comunes. Todo esto conforme se marca en la Normatividad de Obras de la UNAM, 2014.

2. OBJETIVO

Demostrar a través de técnicas de auditoría los conocimientos para ejercer con profesionalidad la carrera de Ingeniería Eléctrica Electrónica, desarrollando una evaluación a un análisis de Precio Unitario de un Procedimiento de Adjudicación seleccionado y a su vez las consecuencias que este contrae en el Procedimiento de Administración, demostrando que con una mejor evaluación en etapas tempranas, las posibilidades de tener contratiempos en la Administración se reducen en gran medida, todo desde el puesto de Coordinador que ejerzo en la Dirección General de Responsabilidades e Inconformidades y Registro Patrimonial (DGRIRP) en la UNAM.

Nota: Todos los diagramas, cuadros y tablas son de fuente propia para reforzar de una manera adecuada el tema.

3. LA DIRECCIÓN GENERAL DE RESPONSABILIDADES, INCONFORMIDADES Y REGISTRO PATRIMONIAL (DGRIRP)

La DGRIRP tiene su origen en el **Acuerdo de Patronato Universitario por el que se Modifica la Estructura de la Contraloría**, publicado en la gaceta UNAM de fecha 27 de junio de 2000 de la cual se desprenden las siguientes funciones:

Serán funciones de la Dirección General de Responsabilidades, Inconformidades y Registro Patrimonial:

- I. Cuidar que las operaciones y procedimientos que realicen los funcionarios y empleados de la UNAM, se lleven a cabo con criterios de eficiencia, eficacia y honradez, y con estricto apego a la Legislación y a la Normatividad vigente;
- II. Establecer mecanismos de información que permitan detectar y corregir oportunamente las desviaciones de procedimiento que afecten el control interno de la Institución;
- III. Promover el establecimiento de las normas y lineamientos necesarios que permitan fortalecer el control interno preventivo en todas las entidades académicas y dependencias universitarias;
- IV. Recibir y atender las quejas y denuncias que formulen los particulares o cualquier interesado, respecto de la actuación de los funcionarios y empleados universitarios en el desempeño de sus actividades;
- V. Llevar a cabo el procedimiento disciplinario para la determinación de responsabilidades de funcionarios y empleados de la UNAM, y en su caso, aplicar, con el acuerdo del Contralor, las sanciones que correspondan en términos de la normatividad aplicable;
- VI. Recibir y atender las inconformidades de los funcionarios y empleados universitarios respecto de las visitas o auditorías que se les practiquen, en relación con la atención de quejas y denuncias o bien, derivadas de la investigación de su situación patrimonial;

VII. Solicitar la intervención de las instancias jurídicas correspondientes, respecto de los hechos presuntamente delictivos o bien, que impliquen el incumplimiento de obligaciones, a fin de promover las acciones legales conducentes;

VIII. Promover el establecimiento de normas y lineamientos para la instrumentación de programas preventivos en materia de responsabilidades de los funcionarios y empleados universitarios, dando la intervención que corresponda a la Oficina del Abogado General;

IX. Participar, como lo juzgue conveniente, en los procedimientos de adjudicación de obras, servicios, conservación y adquisiciones, que se lleven a cabo en las entidades académicas y dependencias universitarias;

X. Vigilar el cumplimiento de las condiciones de costo, calidad y plazo establecidos en la adjudicación de contratos de adquisiciones, arrendamientos de bienes muebles, servicios y obras, e intervenir, cuando lo juzgue conveniente, en los actos de recepción de las obras nuevas o instalaciones que se incorporen al patrimonio de la Institución;

XI. Recibir, tramitar y resolver, con acuerdo del Contralor y de conformidad con la normatividad vigente, las reclamaciones e inconformidades que se presenten sobre los procedimientos de adjudicación de obras, servicios, arrendamientos de bienes muebles y adquisiciones;

XII. Realizar de oficio las investigaciones que sean necesarias cuando se presuma la existencia de inobservancia a la normatividad en materia de adjudicación de obras, servicios, arrendamientos de bienes muebles y adquisiciones;

XIII. Proponer al Contralor la aplicación de las sanciones que procedan a los contratistas y proveedores, en los términos a que se refiere la normatividad de obras y de adquisiciones vigente en la UNAM, y hacerlo del conocimiento de las entidades y dependencias universitarias;

XIV. Vigilar el cumplimiento de los derechos y obligaciones de la Institución, derivados de la suscripción de convenios y contratos;

XV. Proponer al Contralor criterios y lineamientos tendientes a agilizar y perfeccionar el trámite y atención de inconformidades, y realizar los estudios que

para este propósito se requieran y, en su caso, coadyuven al desarrollo de las actividades relativas;

XVI. Solicitar a las instancias competentes la realización de auditorías que se deriven por la presentación de quejas, denuncias, reclamaciones e inconformidades, indistintamente del motivo que las origine;

XVII. Coordinar el registro y análisis de la situación patrimonial de los funcionarios y empleados universitarios y vigilar el cumplimiento de la presentación de las declaraciones respectivas, mediante mecanismos de vanguardia que permitan eficientar el procesamiento, control y consulta de la información relativa, integrando para tal efecto, el Registro Patrimonial de Funcionarios y Empleados de la UNAM;

XVIII. Someter a la consideración del Contralor las normas y formatos bajo los cuales deberá declararse la situación patrimonial de los funcionarios y empleados universitarios, así como los manuales e instructivos correspondientes;

XIX. Coordinar la integración del registro de funcionarios y empleados universitarios sancionados por la UNAM, y expedir constancias de dicho registro;

XX. Solicitar a las instancias competentes la realización de investigaciones y auditorías que se deriven de la presentación de las declaraciones patrimoniales;

XXI. Promover el establecimiento de normas y lineamientos que regulen los obsequios, donativos o beneficios en general que deberán abstenerse de recibir los funcionarios y empleados universitarios, así como operar el sistema que para el efecto se implante;

XXII. Proporcionar asesoría y apoyo, así como supervisar, controlar y dar seguimiento a las actividades que desarrollen las Unidades de Control y Vigilancia de las entidades académicas y dependencias universitarias, en materia de responsabilidades, inconformidades y registro patrimonial;

XXIII. Promover la impartición de cursos de capacitación en materia de responsabilidades de los funcionarios y empleados universitarios, a los responsables de las Unidades de Control y Vigilancia, y participar en ellos conforme a las disposiciones que se emitan al efecto;

XXIV. Participar como Comisario de las Fundaciones, Fideicomisos y Mandatos que emanen de la UNAM, sirviendo de enlace en los Consejos de Administración, y en sus asambleas como un órgano de vigilancia;

XXV. Presentar opinión sobre la razonabilidad de los estados financieros anuales emitidos por las Fundaciones, Fideicomisos y Mandatos que emanen de la UNAM, promoviendo la eficiencia y eficacia en la administración de sus recursos; así como valorar los dictámenes que formulen los auditores externos, sobre dichas instituciones, y

XXVI. Atender cualquier otra función que expresamente le asigne el Contralor².

Las funciones más apegadas a mi cargo, son las establecidas en los puntos: **I, II, III, IV, VI, VIII, XVI, XXI, XXII, XXIII y XXVI.**

A su vez, esta DGRIRP, esá conformada por las siguientes direcciones:

- Dirección de Evaluación y Revisiones Especiales
- Dirección de Responsabilidades y Procedimientos
- Dirección de Costos, Seguimiento y Apoyo Técnico de Obra



Figura 1. Organigrama de la DGRIRP.

²Acuerdo por el que se modifica la estructura de la Contraloría, publicado en Gaceta UNAM, Ciudad Universitaria, 3 de julio de 2000, Página. 6-7.

La Dirección de Costos, Seguimiento y Apoyo Técnico de Obra, supervisa el cumplimiento normativo de las condiciones de costo, calidad y plazo establecidos en la Adjudicación de Contratos de Obras y Servicios Relacionados con la Misma, así como de coordinar, revisar las obras, ejecución, planeación, organización, seguimiento al programa de trabajo de acuerdo con las políticas y directrices previamente definidas.

Por tanto, la misión general del área es brindar atención y apoyo a todas las dependencias y entidades universitarias, de acuerdo a la Normatividad de Obras de la UNAM, en su programación, adjudicación, contratación y ejecución.

3.1 Coordinación de Ingeniero Eléctrico Electrónico en la Dirección de Costos, Seguimiento y Apoyo Técnico de Obra

El objetivo como Coordinador Eléctrico Electrónico, es desempeñar las tareas de estrategia administrativa en costos y presupuestos como una alternativa que permita distinguir, delimitar y concentrarse en aspectos relevantes en la Adjudicación de Contratos de Obras y Servicios Relacionados con las Mismas.

Además deberá detallar, calcular, recopilar información, y con su experiencia, lograr una visión ágil y rápida de los planos, Catálogo de Conceptos, y seguimiento directo de Obra en el rubro de la Ingeniería Eléctrica Electrónica.

Las funciones específicas de un coordinador eléctrico electrónico son:

- Vigilar el cumplimiento de las condiciones de costo, calidad y plazo establecidos en los procedimientos de Adjudicación de Obras y Servicios relacionados a nivel institucional, y cuando lo juzgue conveniente, participar en los actos de recepción de la nueva infraestructura que se incorpore al Patrimonio Universitario.
- Examinar, en el ámbito de su competencia, los actos u omisiones que impliquen alguna irregularidad.
- Elaborar y someter a la consideración de su superior jerárquico las observaciones, recomendaciones y acciones que, de acuerdo a lo que le compete, se deban formular a las entidades revisadas.
- Desarrollar y establecer los procesos de revisión sobre los costos de obras y servicios relacionados, requeridos por las dependencias universitarias y su enlace con las dependencias centralizadoras.
- Elaborar análisis de costos sobre dictámenes de Adjudicación de Obras y Servicios relacionados, así como la disposición de recursos que administran las dependencias universitarias.
- Hacer revisiones periódicas sobre presupuestos en torno a especificaciones y características técnicas de mano de obra, materiales, maquinaria y

equipo, servicios relacionados con la obra solicitados por las entidades y dependencias universitarias, y elaboración de cuadros comparativos de costos, calidad y tiempo de respuesta de los contratistas.

- Analizar los costos, calidad, tiempo de respuesta, y en su caso, eficiencia y eficacia de los informes relativos a los contratos formalizados para Adjudicación Directa durante el mes calendario inmediato anterior enviados por la Dirección General de Obras y Conservación.
- Examinar los costos que la Dirección General de Obras y Conservación presenta en los programas de conservación y mantenimiento mayor de la planta física de la Universidad, tanto en sus sedes de Ciudad Universitaria, como en la zona metropolitana de la Ciudad de México y en el interior de la República Mexicana

A razón de lo anterior, es necesario que se tenga un Ingeniero Eléctrico Electrónico en el área de Dirección de Costos, Seguimiento y Apoyo Técnico de Obra, puesto que las obras que se realizan en la UNAM, van acompañadas de un proyecto eléctrico, por ende, para un Ingeniero Civil resulta un tanto complicado adentrarse en el mundo de materiales que se ocupan en una obra eléctrica, así como la experiencia en rendimientos y mano de obra. Por tanto, en la DGRIRP, se pensó en la incorporación de un Ingeniero con estas características.

La posición jerárquica de un coordinador eléctrico electrónico dentro de la DGRIRP es representada en la **Figura 2**.

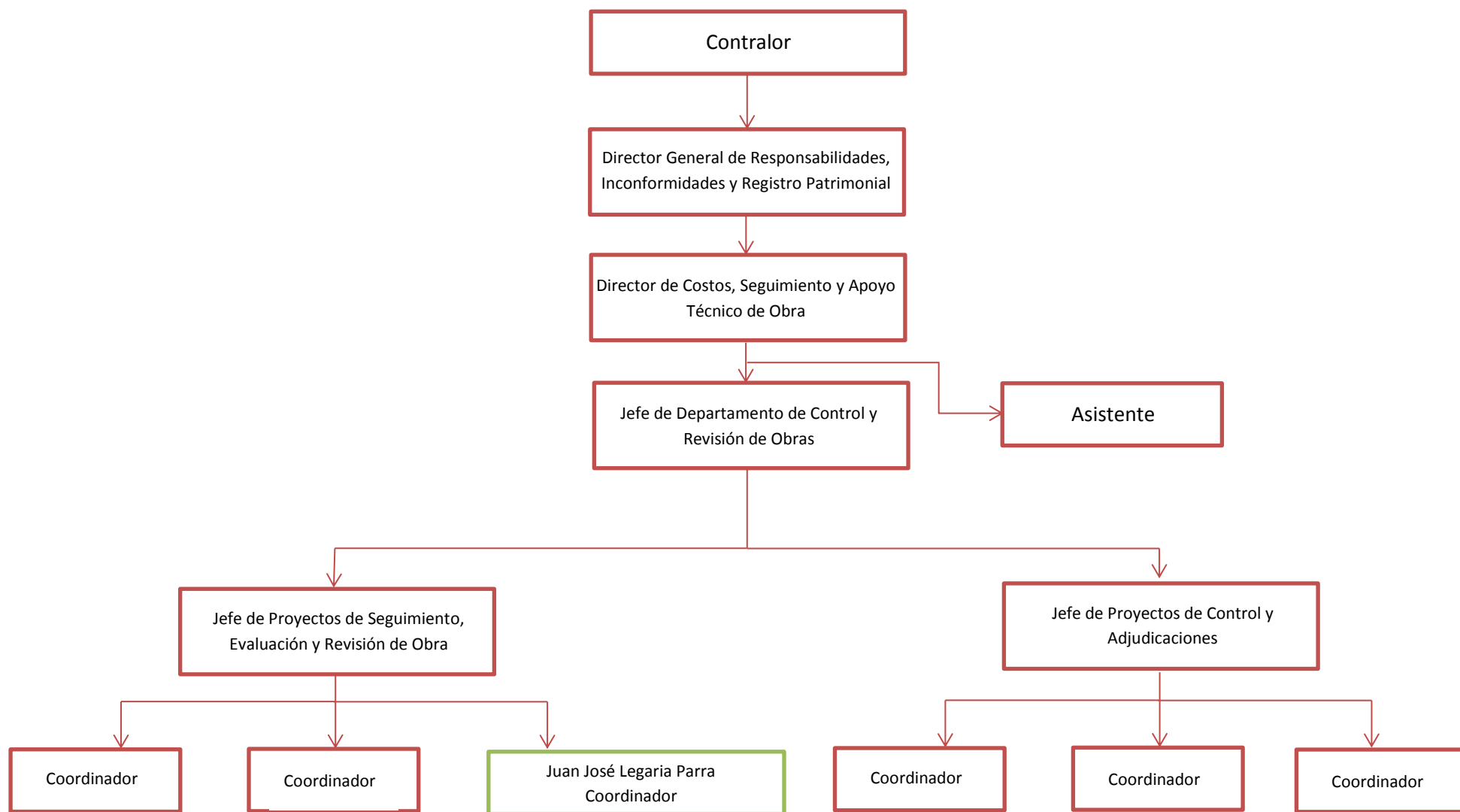


Figura 2: Posición Jerárquica en el Área de Costos, Seguimiento y Apoyo Técnico de Obra.

4. ANTECEDENTES

En mi labor como Coordinador en la DGRIRP, verifico que el ejercicio de los recursos asignados, tanto en el Procedimiento de Adjudicación y en el Procedimiento de Administración, se respete lo establecido en la Normatividad de Obras de la UNAM, realizando una evaluación con ayuda de las técnicas de auditoria a un PU durante los procedimientos que éste lleva hasta el momento de su ejecución.

Con mi experiencia en el campo del diseño, construcción y desarrollo de obra eléctrica en el área de potencia, llevo a cabo un Análisis del PU y su ejecución mediante técnicas de auditoria para determinar observaciones basadas en la mala ejecución o interpretación de la Normatividad de Obras de la UNAM, también presento los resultados que determinan la correcta o incorrecta evaluación que se le da a los Procedimiento de Adjudicación.

5. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

En la UNAM existen diversos tipos de Adjudicación de Obras, uno de ellos es el de Licitación Pública, en la cual el Licitante es quien oferta, mediante una propuesta económica, las mejores condiciones para la Universidad. Lamentablemente el Catálogo de Conceptos de la propuesta ganadora, en ocasiones, es poco claro en el alcance del Concepto y al momento de ejecutarse se tienen consecuencias en el Procedimiento de Administración, siendo esto un problema que afecta económicamente y en los periodos de ejecución de la Obra.

En este reporte simulo una evaluación a un Análisis de Precio Unitario ficticio, perteneciente a un Catálogo de Conceptos de Propuesta Económica seleccionada en el Procedimiento de Adjudicación, demostrando así, la cantidad de errores que se encuentran tan sólo en un Concepto, y la necesidad de realizar una revisión más exhaustiva que facilite la ejecución de la Obra.

6. PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS DE AUDITORÍA

Los Procedimientos de Auditoría son un “conjunto de técnicas de investigación aplicables a un Concepto a revisar, mediante las cuales el autor público obtiene bases sólidas para fundamentar sus conclusiones”³.

Las Técnicas de Auditoría, son un conjunto de herramientas prácticas de investigación que los auditores utilizan para comprobar el cumplimiento de los objetivos básicos y específicos de la auditoría pública, que permite emitir un resultado, una observación, la promoción de acciones y una conclusión al respecto.

Dichas técnicas se clasifican con base a la acción que se va a efectuar, las cuales pueden ser oculares, verbales, por escrito, por revisión de documentación, analíticas y el examen físico, como se muestra en la **Tabla1**.

Clase de Técnica	Técnica
De verificación física	Inspección o examen físico
	Observación
De verificación documental	Estudio general
	Investigación, testimonio o cuestionario
	Pruebas de eficiencia, eficacia y economía
De verificación testimonial	Declaración
	Certificación
Analíticas	Análisis
	Cálculo

Tabla 1. Clasificación de las Técnicas de Auditoría.

³ Guía General de Auditoría Pública, Secretaría de Control y Auditoría de la Gestión Pública, Unidad de Auditoría Gubernamental, Agosto, 2011.

La técnica que se ocupa depende del auditor a cargo de la revisión y según sea el caso, a fin de obtener evidencia suficiente y competente que se requiere para sustentar debidamente sus resultados. A continuación se da una breve explicación de cada tipo de técnica.

6.1 Inspección o Examen Físico

La inspección, o también llamado examen físico, es el recuento de lo instalado en obra con el propósito de verificar la existencia o la autenticidad de lo que se presentó en las estimaciones y generadores, así como también, las condiciones de los trabajos realizados y su calidad. La inspección se lleva a cabo, por lo general, realizando una visita de obra y tomando fotografías que sirvan de muestra documental para cerciorarse de que los bienes del Concepto auditado cumplan en número, cantidad y precio.

6.2 Observación

Se basa en presenciar el desarrollo de las operaciones o procedimientos a fin de constatar la forma en que se realizan las instalaciones y la maquinaria. Esta técnica se utiliza mucho cuando se lleva una auditoría en curso con la obra, pues nos ayuda a tener un panorama más claro de cómo se llevó a cabo el trabajo.

6.3 Estudio General

Es el procedimiento mediante el cual el auditor, para formarse una idea general de la unidad auditada, área, materia y rubro por revisar, obtendrá datos e información necesaria: funciones de la unidad auditada, legislación y demás normatividad aplicable a los conceptos por revisar, objetivos, metas y resultados del proyecto, minutas de obra, bitácora, estimaciones y generadores.

6.4 Investigación, Testimonio o Cuestionario

Se recurre al personal contratista para obtener información específica. Mediante dicha técnica el auditor podrá formarse un juicio respecto a varias operaciones realizadas en la obra, todo esto para facilitar la comprensión del concepto a revisar y para que el auditor tenga un criterio adecuado.

6.5 Eficiencia, Eficacia y Economía

Se evalúa el cumplimiento de objetivo o meta planeada de los programas, proyectos o actividades del contratista con eficiencia, eficacia y economía, mediante parámetros o indicadores que permitan visualizar los avances en la consecución de cada meta.

Se refiere a eficiencia el lograr los resultados esperados y aprovechar lo mejor posible los recursos proporcionados; la eficacia respecto a lograr los propósitos u objetivos establecidos y la economía, como el haber dispuesto de la cantidad justa de recursos, con la debida calidad, en el momento y en el sitio que son necesarios.

6.6 Declaración

Permite respaldar las investigaciones realizadas con el personal contratista mediante documentación avalada con su firma de conformidad, no obstante, la validez de la declaración estará limitada por el hecho de que, generalmente, los informantes habrán participado en la ejecución de la obra correspondiente.

6.7 Certificación

Consiste en la obtención de un documento que por lo general se legaliza con la firma de una autoridad competente. Sirve como respaldo a observaciones que se hayan realizado ante autoridades e instancias externas.

6.8 Análisis

Es la clasificación y agrupación de los distintos componentes de la información o de sus interrelaciones, con objeto de llegar a conclusiones respecto de las materias sujetas a revisión, es decir, consiste en descomponer o desmenuzar el todo en partes identificables para proceder a su estudio y arribar a conclusiones.

El análisis se orientará principalmente al examen de los movimientos de conceptos con más excedentes ejecutados y que sea representativo con respecto al importe total del proyecto.

6.9 Cálculo

Tiene por objeto verificar la exactitud aritmética de la información relacionada con las operaciones sujetas a revisión, es decir, sólo permite comprobar la exactitud de las cifras. También haciendo cálculos sobre algún tipo de material que se esté evaluando, en precio unitario o en su instalación.

En general, las técnicas son caminos que ayudan a descubrir irregularidades en el sistema llevado durante el proyecto, sean intencionales o accidentales, en los cuales la experiencia ayuda a determinar más rápido una posible observación.

7. REVISIÓN TÉCNICA NORMATIVA A UNA OBRA DE INSTALACIÓN DE CABLES XLP-RA DE 25 KV DE MEDIA TENSIÓN.

Para fines de esta revisión técnica normativa, se revisa un PU que es la base de la instalación y que además, impacta de manera significativa sobre el presupuesto de la obra misma, el PU refiere a la instalación de cable cal. 4/0 con aislamiento XLP-RA de 25 KV, como se muestra en la **Tabla 3**, empezando la revisión desde el Procedimiento de Adjudicación.

En el Procedimiento de Adjudicación se busca dar transparencia y homogeneidad al proceso que se lleva durante el concurso de selección, por lo cual, al revisar el PU que se presenta como parte de una propuesta, tendría las siguientes observaciones.

- Observación 1: Consideraciones Incorrectas en el Cálculo del Rendimiento del Material.
- Observación 2: Consideraciones Incorrectas en el Cálculo del Rendimiento de la Mano de Obra.
- Observación 3: Error en el Precio de la Herramienta Menor
- Observación 4: Incumplimiento en el Alcance del Concepto
- Observación 5: Incumplimiento al no Desechar la Propuesta.
- Observación 6: Incumplimiento al Adjudicar la Propuesta.

A continuación, realizo un análisis de cada una de las observaciones detallando los argumentos que dan sustento y soporte.

7.1 Observación 1: Consideraciones Incorrectas en el Cálculo del Rendimiento del Material.

En el apartado de materiales, dentro del PU de la **Tabla 3**, se menciona el uso de “CABLE XLP-RA DE 23 KV CAL. 4/0 AWG” con un costo de 250 pesos por metro y un rendimiento de 1.010000 de cable por unidad. Debido a la mala redacción en el alcance del Concepto, el cual menciona: “en tramos completos por punta verificando previamente el estado de las canalizaciones y verificando la longitud necesaria entre los dos puntos de conexión considerando cocas, puntas, su preparación con malla y todo lo necesario para su correcta instalación”, entonces, se establece que tiene dos tipos de consideraciones para determinar la manera en que se va a pagar el PU.

La primera consideración, basándome en lo que dice el alcance del Concepto: “en tramos completos por punta verificando previamente el estado de las canalizaciones y verificando la longitud necesaria entre los dos puntos de conexión”, nos propone que se pagará por metro de cable instalado, lo cual implica saber las medidas exactas de las cocas, las puntas y los desperdicios, ya que se prevé una visita para tener bien especificadas las localizaciones de la instalación.

En el rendimiento del cable, dentro de la matriz de PU, se integra un porcentaje de desperdicio que ya estaría considerado, por lo que el rendimiento tendría que ser igual a 1.000000.

Por lo tanto, al considerarse un rendimiento de 1.01000 se establece un sobreprecio que se refleja en una diferencia de \$2.92 pesos por metro y que por ser un PU representativo en la instalación, impacta de manera económica al final la misma.

Suponiendo el escenario en el cual se tenga que instalar el mismo cable por una trayectoria de 1 km (1,000.00 m), de una Subestación General a Subestación

Derivada contemplando una punta de 3.50 m, y pasando por 13 registros a una distancia variada entre cada uno, con una coca de 4.00 m en cada una y para un circuito de 3 fases, cantidades que se expresan a continuación en la **Tabla 2** de Distancia Entre Registros.

LOCALIZACIÓN			DISTANCIA ENTRTE REGISTROS [m]	COCA EN REGISTROS [m]	PUNTAS Y DESPERDICIO EN TRINCHERA [m]
Trinchera de Subestación General	a	Registro 1	25.66	0.00	3.50
Registro 1	a	Registro 2	73.68	4.00	0.00
Registro 2	a	Registro 3	47.76	4.00	0.00
Registro 3	a	Registro 4	117.02	4.00	0.00
Registro 4	a	Registro 5	59.66	4.00	0.00
Registro 5	a	Registro 6	235.29	4.00	0.00
Registro 6	a	Registro 7	33.72	4.00	0.00
Registro 7	a	Registro 8	77.31	4.00	0.00
Registro 8	a	Registro 9	50.26	4.00	0.00
Registro 9	a	Registro 10	194.19	4.00	0.00
Registro 10	a	Registro 11	59.98	4.00	0.00
Registro 12	a	Registro 13	18.83	4.00	0.00
Registro 13	a	Trinchera de Subestación Derivada	6.64	0.00	3.50
Subtotal			1,000.00	44.00	7.00
				Total	1,051.00

Tabla 2. Distancia Entre Registros

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

CONCEPTO		UNIDAD	PRECIO	CANTIDAD	IMPORTE
No.	1	m			
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE XLP-RA DE 23 KV CU CALIBRE 4/0 AWG. N A 133 % MARCAS CONDUMEX. VIAKON O GENERAL CABLE (QUIENES AVALARÁN POR ESCRITO Y ANEXO A ESTE PRESUPUESTO SU ACUERDO PARA EL SUMINISTRO EN TIEMPO Y CON LA CALIDAD SOLICITADA EN LAS BASES), PARA INTERCONEXIÓN ENTRE SECCIONADORES Y DE SECCIONADOR A TRANSFORMADOR TIPO PEDESTAL EN TRAMOS COMPLETOS POR PUNTA VERIFICANDO PREVIAMENTE EL ESTADO DE LAS CANALIZACIONES Y VERIFICANDO LA LONGITUD NECESARIA ENTRE LOS DOS PUNTOS DE CONEXIÓN CONSIDERANDO COCAS, PUNTAS. SU PREPARACIÓN CON MALLA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN (VER FICHA TECNICA). INCLUYE CARGA. TRASLADO Y DESCARGA DE MATERIALES. HERRAMIENTAS, EQUIPO Y MANO DE OBRA DEBERÁ DE OBSERVARSE LA NORMA DE CFE DE DISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEA VIGENTE. DEBERÁ DE UTILIZARSE LUBRICANTE SOLUBLE EN AGUA PARA EL TENDIDO DEL CONDUCTOR. EL CUAL SERÁ SUMINISTRADO POR EL CONTRATISTA DEBERÁ ADEMÁS CONTAR CON LAS HERRAMIENTAS DE CORTE, SOPLETE, POLEAS. RATONES LIMPIADORES Y RATONES VERIFICADORES, GUÍA DE FIBRA DE VIDRIO DE 250 METROS COMO MÍNIMO, DESTORCEDORES. MALACATE CON DINAMÓMETRO DIGITAL Y GRAFICADORES, MALLA DE ACERO (CALCETIN). MANDRILES FLEXIBLES DE ACERO Y DE CUERO, PINZA DE COMPRESIÓN, ENTRE OTRAS HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA LA INSTALACIÓN DEL CABLE. INCLUYE EL ACOMODO ADECUADO Y LA FIJACIÓN DEL CABLE SOBRE SUS SOPORTES DENTRO DEL REGISTRO. INCLUYE TAMBIÉN EL SUMINISTRO Y LA COLOCACIÓN DE TAPONES TERMO CONTRÁCTILES EN AMBOS EXTREMOS DEL CABLE, ASÍ COMO EL SUMINISTRO Y LA COLOCACIÓN DE LAS PLACAS DE IDENTIFICACIÓN DE TROVICEL DE 60 X 80 X 3 MM NECESARIAS EN CADA REGISTRO O POZO DE VISITA. LA NOMENCLATURA DE LAS PLACAS SERÁ PROPORCIONADA POR LA UNAM. SE DEBERÁ CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES Y NORMAS SUBTERRÁNEAS DE CONSTRUCCIÓN DE CFE VIGENTES. INCLUYE PRUEBAS EN CAMPO SEGÚN NORMAS VIGENTES Y PUESTA EN SERVICIO.					
MATERIALES					
	CABLE XLP-RA DE 23 KV CAL. 4/0 AWG	M	\$250.00	1.010000	\$252.50
	GEL LUBRICANTE	LT	\$50.00	0.040000	\$2.00
SUBTOTAL:	MATERIALES				\$254.50
MANO DE OBRA					
				METROS	10.00
	CUADRILLA No. 19 (1 ELECTRIC+AY ESP)	JOR	\$ 805.00	0.100000	\$80.50
SUBTOTAL:	MANO DE OBRA				\$80.50
EQUIPO Y HERRAMIENTA					
	CAMIONETA FORD MODELO 2007	HR	\$190.00	0.010000	\$1.90
	MALACATE TESMEC	HR	\$555.00	0.005000	\$2.78
	GRÚA MONTADA EN CAMION	HR	\$530.00	0.012500	\$6.63
	HERRAMIENTA MENOR	%	\$100.00	0.050000	\$5.00
	PORTACARRETE	HR	\$5.50	0.700000	\$3.85
SUBTOTAL:	EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$16.28
Costo Directo:					\$351.28
INDIRECTOS			10.50%		\$36.88
					\$388.16
FINANCIAMIENTO			0.5000%		\$1.94
					\$390.11
UTILIDAD			5.00%		\$19.51
PRECIO UNITARIO					\$409.61

Tabla 3. Análisis de Precio Unitario Cable 4/0

La tabla de distancias entre registros mostrada en la **Tabla 2**, nos proporciona 1,051.00 m por fase, al multiplicar por las 3 fases correspondientes al circuito obtenemos que en realidad para el kilómetro de distancia entre subestaciones necesitamos 3,153.00 m de cable. Esta longitud, multiplicada por la diferencia en pesos del PU (\$2.92) nos proporciona un sobreprecio de \$9,206.76 pesos.

La segunda consideración a tomarse, basados en lo expresado en el alcance del concepto que menciona: “considerando cocas, puntas, su preparación con malla y todo lo necesario para su correcta instalación”, se establece un porcentaje de desperdicio y se omite que se pague por metro de cable instalado, pagándose distancias horizontales o por líneas de proyecto; sin embargo, lo expresado en el rendimiento es insuficiente como se demuestra en el siguiente ejemplo.

Partiendo del escenario establecido anteriormente y con los datos que se tienen en la **Tabla 2**, podemos corroborar que con los 1,051.00 m de cable para un kilómetro (1,000.00 m), el desperdicio que se tenía que haber considerado es de 0.051000 m (51.00 m en general para el kilómetro) como se muestra en la **Operación 1**.

$$Desperdicio = \frac{\text{cable instalado}}{\text{longitud total}} = \frac{1051.00 \text{ m}}{1000.00 \text{ m}} = 1.051 \text{ por unidad}$$

Operación 1. Desperdicio por unidad

Arrojando una diferencia de \$11.95 pesos en contra del contratista, que en un futuro podría convertirse en un Precio Unitario Extraordinario.

El PU se presta a la confusión al momento de ser pagado, ya que el alcance del mismo abarca dos métodos de pago, por metro lineal y por líneas de proyecto, conteniendo un desperdicio dentro del rendimiento del cable. Derivado de la confusión; en los rendimientos se maneja un 0.010000 el cual es inadecuado para ambos propósitos, en el caso de ser por metro lineal, resulta un sobreprecio

puesto que no se necesita poner un porcentaje de desperdicio, respecto a las líneas de proyecto, se requiere un porcentaje más grande para realizar el trabajo convirtiéndose posteriormente en un precio extraordinario. Por cualquiera de los motivos, se tiene que desechar la propuesta en tanto que el precio no es aceptable.

7.2 Observación 2: Consideraciones Incorrectas en el Cálculo del Rendimiento de la Mano de Obra.

Continuando con el análisis del PU de la **Tabla 3**, en el apartado de Mano de Obra (MO) se propone una cuadrilla que cuenta con un Ayudante General, un Oficial Electricista y un Cabo de Oficios, cada uno con su costo por jornada y su rendimiento como se muestra en el Análisis de Básicos, mostrado en la **Tabla 4**; lo que representa un costo total de \$805.00 pesos con un rendimiento propuesto en el PU de 0.100000 m de cable.

En otras palabras, la cuadrilla instala alrededor de 10 m de cable por un jornal de 8 horas, de acuerdo a mi experiencia profesional, es un valor bajo para la instalación de dicho cable, por lo cual me dispongo a realizar una análisis con ayuda del Programa de Obra y la longitud de cable instalado.

ANÁLISIS DE BASICOS

	CONCEPTO	UNIDAD	PRECIO	CANTIDAD	IMPORTE
	Cuadrilla No. 19	Jornada			
Mano de Obra					
	Ayudante General	Jornada	\$ 287.30	1.000000	\$ 287.30
	Oficial Electricista	Jornada	\$ 470.07	1.000000	\$ 470.07
	Cabo de Oficios	Jornada	\$ 470.07	0.101330	\$ 47.63
	Subtotal				\$ 805.00
	Costo directo				\$ 805.00

Tabla 4. Análisis de Básicos

Con el Programa de Obra de la **Tabla 5**, documentación proporcionada por el contratista (previamente en el concurso de selección), contamos la cantidad de días para la instalación de dicho cable, arrojando un total de 25 días para la instalación de 1,054.00 m de cable, por tanto, al obtener el promedio de metros instalados por día, como se muestra en la **Operación 2**, tenemos que se instalan 42.04 m por jornada, evidenciando que el rendimiento de la MO en el PU es incorrecto.

Cabe señalar que sólo se cuenta la longitud de una fase debido a que al momento de hacer el jalado con el malacate se amarran las otras dos fases que completan el circuito.

$$\text{Metros instalados por día} = \frac{\text{cable instalado}}{\text{días del programa de obra}} = \frac{1051.00 \text{ m}}{25 \text{ días}} = 42.04 \frac{\text{m}}{\text{días}}$$

Operación 2. Promedio de metros instalados por día

Para obtener el rendimiento que se propone sea el correcto, se aplica el inverso a los 42.04 m/día resultando una cantidad de 0.023787 m por día.

PROGRAMA DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS																																						
PARTIDA	ENERO, 2015																															FEBRERO, 2015						
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7									
OBRA CIVIL																																						
INSTALACIÓN DE CABLE 23 kv																																						
INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE CABLE DE 23 kv.																																						
ELECTRODO PROFUNDO																																						

Tabla 5. Programa de Obra

Y que al sustituir en la matriz de PU se obtiene un valor de \$19.15 pesos, el cual al comparar con el valor de la MO presentada en el PU de la **Tabla 3**, arroja una diferencia de \$ 61.35 pesos.

El análisis de MO lanza incongruencias entre el Programa de Obra presentado por la empresa contratista y el rendimiento que se propone en la matriz del PU, determinando un posible pago en exceso.

7.3 Observación 3: Error en el Precio de la Herramienta Menor

Procediendo con la revisión del PU de la **Tabla 3**, en el campo de Equipo y Herramienta, encuentro equipos tales como Camioneta Ford Modelo 2007, Malacate Tesmec, Grúa Montada en Camión y Portacarrete, equipos necesarios para la instalación del cable, los cuales contienen un rendimiento y precio aceptable.

Siguiendo con la Herramienta Menor, hay un precio de \$100 pesos y con 5%; el error se basa en la Herramienta Menor, pues debe ser un porcentaje de la Mano de Obra, la cual tiene un valor de \$80.50 pesos indicado en el PU de la **Tabla 3** con base en el Reglamento de la **Ley de Obras Publicas y Servicios Relacionados con las Mismas, en su Título Primero, Disposiciones Generales, Artículo 37,A.II.e**, el cual menciona:

Que el cargo por el uso de herramienta menor, se encuentre incluido, bastando para tal efecto que se haya determinado aplicando un porcentaje sobre el monto de la mano de obra, requerida para la ejecución del concepto de trabajo de que se trata⁴.

Al corregir el importe de la MO nos queda un precio de \$4.03 pesos, siendo este el 5% del valor total de \$80.50 pesos, con una diferencia respecto al del PU de la **Tabla 3** de \$0.98 pesos. Por ende, la propuesta se tuvo que haber desechado.

⁴ Ley de Obras Publicas y Servicios Relacionados con las Mismas, en su Título Primero, Disposiciones Generales, Artículo 37,A.II.e,

7.4 Observación 4: Incumplimiento en el Alcance del Concepto

Continuando con el análisis del PU de la **Tabla 3** y al observar el rendimiento del equipo para realizar pruebas de Baja Frecuencia (VLF por sus siglas en inglés *Very Low Frequency*) dentro del apartado de Equipos y Herramientas, me percaté que no se está considerando el equipo con el cual se realizan las pruebas, por ende se incumple en una parte del alcance del Concepto, la cual nos dice: “incluye pruebas en campo según normas vigentes y puesta en servicio.”, por tanto, están obligados a realizar dichas pruebas.

Las Pruebas de Baja Frecuencia son exámenes que se realizan a los equipos con aislamiento en polímero (EPR - Etileno propileno- o XLPE - Polietileno Reticulado), para verificar que el aislamiento de los cables no presentan inconvenientes como impurezas de fabricación, humedad, poros, burbujas de aire, entre otros, ya que al aplicar el voltaje empiezan a circular corrientes de fuga que al desplazarse transversalmente en el conductor lo va perforando hasta producir la falla del mismo. De igual manera se examinan los empalmes, acoples y terminales.

Y como lo dice la norma NMX-J/1-ANCE-2011, en su apéndice C, C.1:

La prueba de tensión a muy baja frecuencia tiene por objeto detectar todos aquellos defectos o anomalías que pudieran tener las instalaciones, antes de entrar en operación y debe aplicarse al sistema completo de media tensión⁵.

Al ser una prueba indispensable para la puesta en servicio, como se explica en el **Anexo 1**, la Ficha Técnica, mencionada en el alcance, es necesario un equipo que pueda realizar la prueba, este debe estar contenido dentro del rubro de Equipo y Herramienta, para evitar que en un futuro la prueba se pague en un PU extraordinario y evitar generar un pago duplicado porque el alcance es claro al decir que incluye pruebas de campo para la puesta en servicio. Por lo tanto, la propuesta se tuvo que haber desechado.

⁵ NMX-J/1-ANCE-2011, en su apéndice C, C.1

7.5 Observación 5: Incumplimiento al no Desechar la Propuesta.

Suponiendo que después de ver todas las irregularidades dentro de la Matriz de PU, la entidad responsable del concurso no desecha la propuesta, de forma automática estaría incumpliendo normativamente de acuerdo a lo establecido en el punto 9.3 de los Lineamientos que se Adoptarán para el Proceso de Adjudicación de las Obras y de los Servicios Relacionados con las Mismas (LAPAOSRM) como se muestra en el **Anexo 2**, en él se indican las características con las que se tiene que hacer un PU, incluyendo cálculo, análisis e integración del mismo.

7.6 Observación 6: Incumplimiento al Adjudicar la Propuesta.

Si después de tener las observaciones pasadas la propuesta es adjudicada, se entra en otro incumplimiento por adjudicar una propuesta que tiene errores en los PU, por lo tanto en las bases, como lo menciona en el punto 17.11.2 de los LAPAOSRM en el **Anexo 3**, estaría en un incumplimiento.

Para la revisión del Procedimiento de Administración propongo que las correcciones al PU presentado en la **Tabla 3** en el Procedimiento de Adjudicación esten efectuadas sobre dicho PU, dando origen así a un nuevo PU de la **Tabla 8**, también propongo un ejercicio en el que se tiene el escenario de instalar el mismo cable por una trayectoria de 1 km (1,000.00 m), de una Subestación General a Subestación Derivada contemplando 13 registros (del mismo tamaño) a una distancia variada entre cada uno, para un circuito de 3 fases, para el cual se presentan las siguientes observaciones:

- Observación 1: Pago en Exceso
- Observación 2: Trabajos Duplicados

Este proceso de la revisión se puede llevar a cabo durante o al finalizar la instalación de los trabajos, la más recomendable es durante la ejecución ya que es mucho más fácil corregir daños que se detecten.

7.7 Observación 7: Pago en Exceso

El siguiente análisis requirió un procedimiento basado en visitas de obra, revisión a detalle de las Estimaciones presentadas por el contratista y la realización de planos de localización con longitud entre registros, todo con ayuda de la información proporcionada en las Estimaciones y del programa de dibujo y modelado AutoCAD.

De las Estimaciones, tomé la longitud cobrada y la localización de registros, dando como resultado el total del largo del cable instalado de la subestación general a la subestación derivada. Mientras que en la Visita de Obra, con la ayuda de un odómetro, medí la longitud de registro a registro con base en trayectorias rectas de centro de registro a centro de registro.

Después de tener la base de datos, los planos y haber realizado la visita de obra, realicé un comparativo entre las longitudes recabadas durante la visita y las que fueron pagadas en las Estimaciones, obteniendo una diferencia entre las longitudes que se muestran en la **Tabla 6**.

LOCALIZACIÓN			DISTANCIA ENTRE REGISTROS (ESTIMACIONES) [m]	DISTANCIA ENTRE REGISTROS (VISITA DE OBRA) [m]
Trinchera de Subestación General	a	Registro 1	29.16	25.66
Registro 1	a	Registro 2	77.68	73.68
Registro 2	a	Registro 3	51.76	47.76
Registro 3	a	Registro 4	121.02	117.02
Registro 4	a	Registro 5	63.66	59.66
Registro 5	a	Registro 6	239.29	235.29
Registro 6	a	Registro 7	37.72	33.72
Registro 7	a	Registro 8	81.31	77.31
Registro 8	a	Registro 9	54.26	50.26
Registro 9	a	Registro 10	198.19	194.19
Registro 10	a	Registro 11	63.98	59.98
Registro 12	a	Registro 13	22.83	18.83
Registro 13	a	Trinchera de Subestación Derivada	10.14	6.64
Subtotal			1051.00m	1000.00m

Tabla 6.Tabla de Diferencias

Como se puede apreciar en la tabla, las longitudes que recabé en la Visita de Obra tienden a ser menores en un promedio de 3.5m a 4m, sabiendo que los registros son del mismo tamaño, nos indica que la longitud se está pagando con cocas y puntas, cuando el alcance del Concepto nos menciona que: "para interconexión entre seccionadores y de seccionador a transformador tipo pedestal verificando previamente el estado de las canalizaciones y verificando la longitud necesaria entre los dos puntos de conexión considerando cocas, puntas. su preparación con malla y todo lo necesario para su correcta instalación."

Además, en la cantidad mostrada en el análisis PU se demuestra que en efecto, se está cobrando un desperdicio por 0.051000 metros, es decir, por cada metro instalado de cable se cobra 1 metro y .051 metros de más.

Se dice que se tiene un Pago en Exceso a razón de que el costo del metro de cable ya incluye los desperdicios que en las estimaciones se cobran, tales como cocas, puntas, etc., económicamente hay un impacto por una cantidad de **\$23,688.00** pesos, diferencia de los resultados mostrados en la **Tabla 7**.

Lo que prosiguió fue recaudar las pruebas necesarias para demostrar dicha observación, se redacta un informe sobre los hallazgos encontrados y posteriormente se informa a la dependencia para resarcir el daño o justificar dicho acto.

LOCALIZACIÓN			DISTANCIA ENTRE REGISTROS (ESTIMACIONES) [m]			DISTANCIA ENTRE REGISTROS (VISITA DE OBRA) [m]		
			m	PU	Importe		PU	Importe
Trinchera de Subestación General	a	Registro 1	29.16	464.49	\$ 13,544.53	25.66	464.49	\$ 11,918.81
Registro 1	a	Registro 2	77.68	464.49	\$ 36,081.58	73.68	464.49	\$ 34,223.62
Registro 2	a	Registro 3	51.76	464.49	\$ 24,042.00	47.76	464.49	\$ 22,184.04
Registro 3	a	Registro 4	121.02	464.49	\$ 56,212.58	117.02	464.49	\$ 54,354.62
Registro 4	a	Registro 5	63.66	464.49	\$ 29,569.43	59.66	464.49	\$ 27,711.47
Registro 5	a	Registro 6	239.29	464.49	\$ 111,147.81	235.29	464.49	\$ 109,289.85
Registro 6	a	Registro 7	37.72	464.49	\$ 17,520.56	33.72	464.49	\$ 15,662.60
Registro 7	a	Registro 8	81.31	464.49	\$ 37,767.68	77.31	464.49	\$ 35,909.72
Registro 8	a	Registro 9	54.26	464.49	\$ 25,203.23	50.26	464.49	\$ 23,345.27
Registro 9	a	Registro 10	198.19	464.49	\$ 92,057.27	194.19	464.49	\$ 90,199.31
Registro 10	a	Registro 11	63.98	464.49	\$ 29,718.07	59.98	464.49	\$ 27,860.11
Registro 12	a	Registro 13	22.83	464.49	\$ 10,604.31	18.83	464.49	\$ 8,746.35
Registro 13	a	Trinchera de Subestación Derivada	10.14	464.49	\$ 4,709.93	6.64	464.49	\$ 3,084.21
		Subtotal	1051.00m		\$ 488,178.99	1000.00m		\$ 464,490.00

Tabla 7. Tabla de Resultados

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO

CONCEPTO		UNIDAD	PRECIO	CANTIDAD	IMPORTE
No.	1	m			
SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CABLE XLP-RA DE 23 KV CU CALIBRE 4/0 AWG. N A 133 % MARCAS CONDUMEX. VIAKON O GENERAL CABLE (QUIENES AVALARÁN POR ESCRITO Y ANEXO A ESTE PRESUPUESTO SU ACUERDO PARA EL SUMINISTRO EN TIEMPO Y CON LA CALIDAD SOLICITADA EN LAS BASES), PARA INTERCONEXIÓN ENTRE SECCIONADORES Y DE SECCIONADOR A TRANSFORMADOR TIPO PEDESTAL EN TRAMOS COMPLETOS POR PUNTA VERIFICANDO PREVIAMENTE EL ESTADO DE LAS CANALIZACIONES Y VERIFICANDO LA LONGITUD NECESARIA ENTRE LOS DOS PUNTOS DE CONEXIÓN CONSIDERANDO COCAS, PUNTAS. SU PREPARACIÓN CON MALLA Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA INSTALACIÓN (VER FICHA TÉCNICA). INCLUYE CARGA. TRASLADO Y DESCARGA DE MATERIALES. HERRAMIENTAS, EQUIPO Y MANO DE OBRA DEBERÁ DE OBSERVARSE LA NORMA DE CFE DE DISTRIBUCIÓN SUBTERRÁNEA VIGENTE. DEBERÁ DE UTILIZARSE LUBRICANTE SOLUBLE EN AGUA PARA EL TENDIDO DEL CONDUCTOR. EL CUAL SERÁ SUMINISTRADO POR EL CONTRATISTA DEBERÁ ADEMÁS CONTAR CON LAS HERRAMIENTAS DE CORTE, SOPLETE, POLEAS. RATONES LIMPIADORES Y RATONES VERIFICADORES, GUÍA DE FIBRA DE VIDRIO DE 250 METROS COMO MÍNIMO. DESTORCEDORES. MALACATE CON DINAMÓMETRO DIGITAL Y GRAFICADORES, MALLA DE ACERO (CALCETÍN). MANDRILES FLEXIBLES DE ACERO Y DE CUERO, PINZA DE COMPRESIÓN, ENTRE OTRAS HERRAMIENTAS NECESARIAS PARA LA INSTALACION DEL CABLE. INCLUYE EL ACOMODO ADECUADO Y LA FIJACIÓN DEL CABLE SOBRE SUS SOPORTES DENTRO DEL REGISTRO. INCLUYE TAMBIÉN EL SUMINISTRO Y LA COLOCACIÓN DE TAPONES TERMO CONTRÁCTILES EN AMBOS EXTREMOS DEL CABLE, ASÍ COMO EL SUMINISTRO Y LA COLOCACIÓN DE LAS PLACAS DE IDENTIFICACIÓN DE TROVICEL DE 60 X 80 X 3 MM NECESARIAS EN CADA REGISTRO O POZO DE VISITA. LA NOMENCLATURA DE LAS PLACAS SERA PROPORCIONADA POR LA UNAM. SE DEBERÁ CUMPLIR CON LAS ESPECIFICACIONES Y NORMAS SUBTERRÁNEAS DE CONSTRUCCIÓN DE CFE VIGENTES. INCLUYE PRUEBAS EN CAMPO SEGÚN NORMAS VIGENTES Y PUESTA EN SERVICIO					
MATERIALES					
	CABLE XLP-RA DE 23 KV CAL. 4/0 AWG	M	\$250.00	1.051000	\$262.75
	GEL LUBRICANTE	LT	\$50.00	0.040000	\$2.00
SUBTOTAL:	MATERIALES				\$264.75
MANO DE OBRA					
				METROS	10.00
	CUADRILLA No. 19 (1 ELECTRIC+AY ESP)	JOR	\$ 805.00	0.100000	\$80.50
SUBTOTAL:	MANO DE OBRA				\$80.50
EQUIPO Y HERRAMIENTA					
	CAMIONETA FORD MODELO 2007	HR	\$190.00	0.010000	\$1.90
	MALACATE TESMEC	HR	\$555.00	0.005000	\$2.78
	GRÚA MONTADA EN CAMION	HR	\$530.00	0.012500	\$6.63
	HERRAMIENTA MENOR	%	\$80.50	0.050000	\$4.03
	PORTACARRETE	HR	\$5.50	0.700000	\$3.85
	VLF 4022 CM MARCA HIGHT VOLTAGE INC	HR	\$67.88	0.500000	\$33.94
SUBTOTAL:	EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$53.10
Costo Directo:					\$398.35
INDIRECTOS			10.50%		\$41.83
					\$440.17
FINANCIAMIENTO			0.5000%		\$2.20
					\$442.37
UTILIDAD			5.00%		\$22.12
PRECIO UNITARIO					\$464.49

Tabla 8. PU con modificaciones.

7.8 Observación 8: Trabajos Duplicados

Al revisar las Estimaciones entregadas por el contratista, me doy cuenta de la posible duplicidad de un PU referente a pruebas de Baja Frecuencia aplicadas a cable XLP-RA de 23 KV, como se muestra en el **Anexo 4**, mismas que al revisar las estimaciones y al cable donde se aplicaron estas pruebas, ya venían contenidas dentro del alcance en el PU del cable.

En el alcance se menciona que:

“todo lo necesario para su correcta instalación (Ver Ficha Técnica)”

La ficha técnica, como se muestra en el **Anexo 1**, es un documento expedido por las Dirección General de Obras y Conservación (DGOC), el cual menciona las características y las pruebas necesarias que deben cumplir los cables en la red subterránea dentro de Ciudad Universitaria. Basándose en las siguientes características:

- Normas aplicables vigentes,
- Clasificación del Cable,
- Características del cable,
- Pruebas prototipo, de rutina y aceptación,
- Así como también el marcado y el empaque del mismo.

Por otra parte, el contratista puede argumentar que las pruebas VLF que se mencionan en las normas, son las que se tiene que hacer de fábrica para verificar la correcta fabricación del cable, pero en el alcance también se establece que:

“se deberá cumplir con las especificaciones y normas subterráneas de construcción de CFE vigentes, incluye pruebas en campo según normas vigentes y puesta en servicio”.

Por lo tanto, una de las normas mencionadas en la ficha técnica es la NMX-J-142/1-ANCE-2011, mostrado en el **Anexo 5**, el cual en el número 6.1 de su literatura menciona:

Pruebas tipo.

Son para comprobar que las características de funcionamiento de cada diseño básico de cable cumplan con lo que especifica en esta norma. Estas pruebas deben efectuarse al inicio y posteriormente cuando se modifique alguno de sus componentes, en el proceso de fabricación o en el diseño del cable⁶.

En el que menciona en su inciso “e”, Descargas Parciales; y en otro de sus apartados, como se muestra en el **Anexo 6**, dice:

Pruebas de Aceptación.

Estas pruebas deben realizarse a todos los tramos y cada uno de los conductores terminados.

Donde en su inciso “d”, menciona Descargas Parciales.

Esto sólo demuestra que la prueba de Descargas Parciales se tiene que realizar después de la fabricación y al haber terminado la instalación.

Asimismo, en la matriz de PU del cable, se contempla en el apartado de “Equipo y Herramienta”, un equipo “VLF 4022 CM Marca High Voltage Inc” y en su ficha técnica describe que es un equipo para realizar pruebas de Baja Frecuencia **Anexo 7**, este equipo también lo encontré en la matriz de PU de las pruebas VLF.

Por lo tanto, después de desmenuzar y buscar las posibles causas para realizar las pruebas de Baja Frecuencia por separado, no hubo un fundamento legal que permita el cobro de pruebas independientes, por tanto, cualquier prueba que se cobre con el PU de la Prueba VLF del **Anexo 4**, será considerado un trabajo duplicado, debido a que éste ya se encuentra señalado en el alcance del precio del cable.

⁶ NMX-J/1-ANCE-2011, en su apéndice C, C.1

8. Conclusiones

- Para que un Procedimiento de Administración no presente complicaciones graves es necesario que se lleve a cabo una correcta evaluación en etapas anteriores, llámese Procedimiento de Adjudicación, de acuerdo con mi experiencia profesional. Las observaciones que impactan de manera significativa son arrastradas desde la etapa de Adjudicación, sin que se tenga aviso u observación sobre la misma, causando pérdidas de tiempo y dinero en la Administración; observaciones que son posibles se corregir.
- Como se observó en el análisis, el Precio Unitario contempla desde el alcance hasta la Matriz de Precio Unitario, por lo tanto, es de vital importancia que el desarrollo del Catálogo de Conceptos sea lo más claro posible, procurando tener siempre la objetividad entre alcance-matriz, para evitar futuras confusiones.
- Con este análisis, informo las actividades que realicé en el área de Subdirección de Costos, Seguimiento y Apoyo Técnico de Obra con el objeto de obtener el título profesional como Ingeniero Eléctrico Electrónico, y concluyo que gracias a la experiencia en el diseño de proyectos, residencia de obra y en el área administrativa, tengo la capacidad de superar los retos que el día a día conlleva esta responsabilidad, y sobre todo, gracias a las bases obtenidas en la Facultad de Ingeniería estoy preparado para cualquier reto que el ser Ingeniero requiera.

9. Bibliografía

Libros o Publicaciones

- Guía de Auditorías y Visitas de Inspección de Obras Públicas y Servicios Relacionados con las Mismas.
- Agosto 2009, Secretaria de Control y Auditoria de la Gestión Pública.
- Guía General de Auditoría Pública, Secretaría de Control y Auditoría de la Gestión Pública, Unidad de Auditoría Gubernamental, Agosto, 2011.
- Auditoría de Obras Públicas y Privadas.
- Arq. Alberto Ramírez Alferez, Anuario 2006.
- Acuerdo por el que se modifica la estructura de la Contraloría, publicado en Gaceta UNAM, Ciudad Universitaria, 3 de julio de 2000, Página. 6-7.
- Guía General de Auditoría Pública., Secretaría de Contraloría y Desarrollo Administrativo Subsecretaría de Normatividad y Control de la Gestión Pública Dirección General de Auditoría Gubernamental, abril 2000.

Normas

- Normatividad de Obras de la UNAM.2011
- NMX-J-142/1-ANCE-2011

Páginas de Internet

- Pruebas VLF
- Ficha técnica del equipo 4022 para realizar pruebas VLF, www.hvinc.com
- Equipo Hipot de VLF para Pruebas de energía, www.ineva.mx/redes-subterraneas/equipo-hipot-vlf-para-prueba-de-cables-de-energia.html

10.- Anexos

Anexo 1

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	FICHA TÉCNICA
		MAYO 2010
CABLE 25 kV XLP-RA 4/0 AWG Cu		

1 OBJETIVO

Establecer las características y pruebas que deben cumplir los cables de 25 kV utilizados en la red subterránea del sistema de distribución del Campus Universitario de la UNAM.

2 REFERENCIAS

Para la utilización correcta de esta especificación se deben consultar y aplicar las normas vigentes siguientes:

NMX-J-142/1-ANCE-20	Productos eléctricos – Conductores – Cables de energía con pantalla metálica, aislados con polietileno de cadena cruzada o a base de etileno– propileno para tensiones de 5 a 35 kV. Especificaciones y métodos de prueba.
NRF-024-CFE-2003	Cables de potencia monopolar de 5 kV a 35 kV.
NMX-J-036-ANCE-2001	Productos eléctricos – Conductores – Alambres de cobre suave para usos eléctricos – Especificaciones.
NMX-J-059-ANCE-2004	Productos eléctricos – Conductores – Cable de cobre con cableado concéntrico compacto para usos eléctricos – Especificaciones.
NMX-J-150/1-ANCE-1998	Coordinación de aislamiento, parte 1: definiciones, principios y reglas.
NMX-EE-161-1983	Envase y embalaje – Embalaje – Carretes de madera para conductores eléctricos y telefónicos – Especificaciones.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FICHA TÉCNICA

MAYO 2010

CABLE 25 kV XLP-RA 4/0 AWG Cu

3 CLASIFICACIÓN

De acuerdo a lo indicado en la siguiente Tabla No. 1:

TABLA No.1

Características del cable de energía clase 25 kV, 133% N.A. Conductor de cobre redondo compacto

CALIBRE (XLP-RA-25-133)	Área	Calibre del conductor	Diámetro nominal conductor	Diámetro nominal sobre aislamiento $e=8,13^*$	Diámetro exterior	Peso Total
	mm ²	AWG	mm	mm	mm	Kg/km
Cable CU(4/0)	107,2	4/0	12,1	30,3	40,8	2 090

Nota: Estos valores son aproximados y están sujetos a las tolerancias normales de manufactura, por lo cual pueden sufrir variaciones.

La UNAM no aceptará diseños de cables con "espesor reducido".

El cable a utilizarse en la red de distribución subterránea de la UNAM deberá contar con el protocolo del laboratorio de pruebas de equipos y materiales (LAPEM) de la CFE.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	FICHA TECNICA
		MAYO 2010
CABLE 25 kV XLP-RA 4/0 AWG Cu		

4 CARACTERÍSTICAS

4.1 DEL SISTEMA

Tensión nominal entre fases	23 kV eficaz
Frecuencia	60 HZ
Tipo de sistema	"C" con $X_0/X_1 > 3$ y $R_0/X_1 > 1$
Tensión de aguante al impulso por rayo	150 kV cresta
Altitud de operación	2300 msnm
Temperatura ambiente	-10 °C a + 40 °C
Humedad relativa	90%
Medio ambiente NMX-J-150/1-ANCE-1998	Altamente contaminante

4.2 DEL CABLE

Cable de energía 25 kV con aislamiento de XLP-RA 133% N.A., conductor de cobre compacto sellado contra humedad con hilos o cintas hidrófilas, compatibles con el conductor y con la pantalla semiconductora sobre el conductor (No se aceptarán compuestos asfálticos como sellador), calibre, pantalla de alambres de cobre con cintas bloqueadoras contra la humedad y cubierta de polietileno de alta



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FICHA TÉCNICA

MAYO 2010

CABLE 25 kV NLP-RA 40 AWG Cu

densidad en color negro con franjas rojas extruidas, longitud de tramos y longitud total del pedido.

El cable debe cumplir con las normas, NMX-J-142/1-ANCE-20 y/o NRF-024-CFE-2003 y con lo indicado a continuación.

GENERALES

Tensión nominal entre fases	25 kV
Tipo de cable	monocauductor

TEMPERATURAS MÁXIMAS EN EL CONDUCTOR

Operación normal:	90°C
Sobrecarga:	130°C
Cortocircuito:	250°C

CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

En la siguiente figura se muestran con detalle los elementos con los que se debe de construir el cable de 25 kV para la red de distribución subterránea de la UNAM.

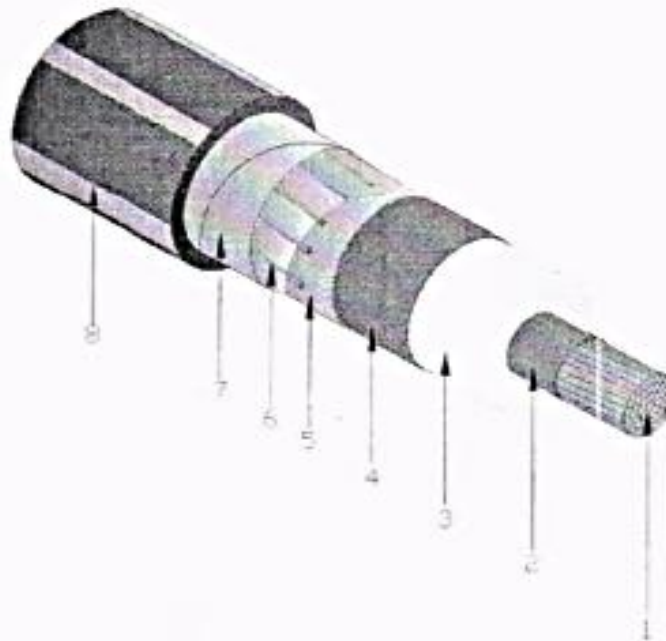


**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FICHA TÉCNICA

MAYO 2010

CABLE 25 KV XLP-RA 4/0 AWG Cu



Descripción de los elementos constructivos:

1. Conductor de cobre redondo compacto, sellado con hilos o cintas hidrófilas contra la penetración longitudinal de agua.
2. Semiconductores internos extruados.
3. Aislamiento de XLP-RA (Polietileno de cadena cruzada retardante a las arborescencias) 133% N.A. El aislamiento y las pantallas semiconductoras deberán ser aplicadas por el proceso de triple extrusión real con curado en seco.
4. Semiconductores sobre aislamiento extruados.

5-11

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	FICHA TÉCNICA
		MAYO 2010
CABLE 25 kV NLP-RA 4/0 AWG Cu		

5. Cinta expandible semiconductor sobre semiconductor para evitar la migración longitudinal de agua en la pantalla metálica.
6. Pantalla metálica formada por alambres de cobre suave aplicados helicoidalmente. (9 alambres calibre 20 AWG).
7. Cinta expandible aislante sobre alambres de cobre para evitar la migración longitudinal de agua en la pantalla metálica.
8. Cubierta externa de polietileno de alta densidad en color negro con franjas rojas extruidas. Además de la leyenda exigida por la norma, el cable deberá indicar la longitud del mismo a cada metro.

5 PRUEBAS

Las pruebas de acuerdo a la norma NMX-J-142/1-ANCE-20 son las siguientes:

5.1 Pruebas a prototipos

Las pruebas a prototipos deben efectuarse de acuerdo a la norma NMX-J-142/1-ANCE-20 y se enlistan en la Tabla No. 2.

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	FICHA TÉCNICA
		MAYO 2010
CABLE 25 kV XLP-RA 4/0 AWG Cu		

TABLA No. 2

Pruebas a prototipos

	Pruebas
1	Medición de espesores
2	Resistencia eléctrica del conductor a la corriente directa
3	Continuidad y resistencia eléctrica del componente metálico de la pantalla a la corriente directa
4	Continuidad de las capas semiconductoras extruidas
5	Descargas parciales
6	Factor de disipación
7	Estabilidad de la resistividad volumétrica de las pantallas semiconductoras
8	Aguante del dieléctrico a la tensión
9	Absorción de humedad, método eléctrico
10	Alta tensión corriente alterna larga duración
11	Tensión de impulso a la ruptura
12	Arborescencias forzadas
13	Penetración longitudinal de agua en el conductor sellado y/o en la pantalla sobre el aislamiento
14	Resistencia a la propagación de la flama (solo en cables con cubierta de PVC retardante a la flama).
15	Resistencia a la intemperie (solo para cables con el marcado "SR")

5.2 Pruebas de rutina

Las pruebas de rutina deben efectuarse de acuerdo a la norma NMX-J-142/1-ANCE-20 y se enlistan en la Tabla No. 3

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	FICHA TÉCNICA
		MAYO 2010
CABLE 25 kV XLP-RA 4/0 AWG Cu		

TABLA No. 3
Pruebas de rutina

	Pruebas
1	Temperatura de fragilidad de la pantalla semiconductora sobre el conductor
2	Esfuerzo y alargamiento por tensión a la ruptura de la pantalla semiconductora sobre el conductor
3	Alargamiento en caliente y deformación permanente del aislamiento
4	Resistividad volumétrica de las pantallas semiconductoras
5	Adherencia entre el aislamiento y componente semiconductor extruido sobre el aislamiento
6	Absorción de humedad del aislamiento
7	Factor de ionización del aislamiento
8	Doble en frío
9	Agrietamiento en ambiente controlado (NMX-J-426-ANCE)
10	Envejecimiento en aceite de cubiertas (NMX-J-194-ANCE)
11	Choque térmico (NMX-J-190-ANCE)

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	FICHA TECNICA
		MAYO 2010
CABLE 25 kV XLP-RA 4/0 AWG Cu		

TABLA No. 4

Pruebas de aceptación

	Pruebas
1	Dimensionales
2	Resistencia eléctrica del conductor a corriente directa
3	Continuidad y resistencia eléctrica del componente metálico a corriente directa
4	Descargas parciales
5	Aguante del dieléctrico a la tensión

5.3 Pruebas para la aceptación de los bienes

Para la recepción de los bienes, la UNAM debe verificar en el laboratorio del fabricante y con cargo al mismo, los resultados satisfactorios de las pruebas de aceptación según la norma NMX-J-142/1-ANCE-20 . (Ver tabla No. 4)

Nota:

Las pruebas anteriores se podrán aceptar mediante la entrega de reportes de pruebas de rutina y de aceptación indicadas en las Tablas No. 3 y 4 realizadas durante el proceso de fabricación del cable 25 kV, las cuales deben de indicar que los resultados son satisfactorios; además, se debe entregar la evidencia documental que respalde el apego de las pruebas realizadas a los métodos indicados en la norma NMX-J-142/1-ANCE-20

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	FICHA TÉCNICA
		MAYO 2010
CABLE 25 kV XLP-RA 40 AWG Cu		

6 MARCADO Y EMPAQUE

6.1 Marcado

Sobre la cubierta protectora exterior, con caracteres en alto o bajo relieve de 5 mm de altura y repelido cada 30 cm, además de lo indicado con la Norma NMX-J-142/1-ANCE-20 , se deben marcar los siguientes datos:

- Designación del cable de acuerdo a la Tabla No. 1
- Nombre del fabricante
- Año de fabricación
- Leyenda "Propiedad de la UNAM"
- Longitud del cable cada metro.

6.2 Empaque

En carrete de madera entablillado al 100% con resistencia mecánica adecuada para su transporte y almacenamiento, debe incluir dos placas metálicas para el soporte de la flecha del portacarretes, cuyas dimensiones deben ser determinadas por el fabricante, en tramos con longitud de 500 m - 0 + 5%.

La UNAM no acepta tramos con longitudes diferentes a las especificadas, salvo en el caso en que esta situación se derive del hecho de saldar la cantidad de cable solicitada, debiendo ser esta

	UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	FICHA TÉCNICA
		MAYO 2010
CABLE 25 kV XLP-RA 4/0 AWG Cu		

cantidad un tramo continuo, de acuerdo a la norma NMX-EE-161-1983.

En caso de que el proveedor pretenda entregar tramos con longitud menor a la especificada, debe solicitarlo por escrito, y ser aprobada por la UNAM.

TABLA No. 5

Tramos de longitud menor a la especificada

Longitud del tramo m	Descuento al precio unitario del cable de longitud normal %
525 a 500	0
499 a 475	10
474 a 450	15
449 a 400	20
399 a 300	25
Menor a 299	No se aceptan

Anexo 2

9. Los criterios que se deberán aplicar en forma específica para cada uno de los conceptos asociados al costo total de la obra, para evaluar propuestas, son los siguientes:

9.1. Costo de la obra.

Corresponde al precio cotizado por el contratista.

En caso de que se permita cotizar en moneda extranjera, para fines de referencia, se deberá convertir a moneda nacional, se utilizará la paridad que establezca la autoridad competente en la fecha de la cotización y quedará establecido en forma clara en las bases de licitación.

9.2. Aplicación del análisis comparativo.

En las evaluaciones se utilizará el formato de tablas comparativas, debiendo integrarse éstas con el total de los conceptos que comprende el Catálogo de la Obra. Sólo se evaluarán comparativamente las propuestas técnicas solventes.

9.3. Precios Unitarios.

Las dependencias convocantes también verificarán el debido análisis, cálculo e integración de los Precios Unitarios de obra que estén estructurados con costos directos, indirectos, de financiamiento y cargo por utilidad, siendo congruentes con todos los documentos que integran la propuesta

9.3.1. Costos directos:

- a) Los costos de los materiales considerados por el licitante deben ser congruentes con la relación de los costos básicos y con las normas de calidad especificadas en las bases de concurso y que se encuentren dentro de los parámetros de precios vigentes en el mercado.
- b) Los costos de la mano de obra considerados por el licitante deberán ser congruentes con el tabulador de los salarios y con los costos reales que prevalezcan en la zona donde se ejecutarán los trabajos, aplicando los

factores de salario real a los sueldos y salarios de los técnicos y trabajadores.

- c) Los costos horarios de maquinaria y equipo de construcción estarán determinados por hora efectiva de trabajo con base en el precio y rendimientos de éstos, para lo cual se tomarán como máximos, los rendimientos que determinen los manuales de los fabricantes respectivos, así como las características ambientales de la zona donde vayan a realizarse los trabajos.
- d) El cargo por el uso de herramienta menor se determinará aplicando un porcentaje sobre el monto de la mano de obra requerida para la ejecución del concepto de trabajo de que se trate.

Anexo 3

17.11.2.

La apertura de propuestas técnicas y económicas se efectuará el día señalado en las bases del concurso o invitación, de la siguiente forma:

- a) El funcionario designado para presidir el acto recibirá y elaborará una relación de las propuestas recibidas.
- b) Una vez recibidas las propuestas en sobre cerrado, se procederá a su apertura, haciendo constar la documentación presentada, sin que ello implique la evaluación técnica y económica de su contenido.
- c) Se levantará acta en la que se harán constar las propuestas técnicas, documentación recibida, propuestas económicas aceptadas, sin que se interprete que cumplieron con lo estipulado en las bases, así como sus importes. El acta será firmada por los participantes y se les entregará copia de la misma.
- d) Se señalarán fecha, lugar y hora en que se dará a conocer el fallo; la fecha deberá quedar comprendida dentro de los cuarenta días naturales contados a partir del inicio del acto de presentación y apertura de propuestas y podrá diferirse siempre que el nuevo plazo fijado no exceda los cuarenta días naturales establecidos.

Se contará con un plazo mínimo de tres días hábiles entre la apertura de las propuestas y la emisión del fallo.

En el acto de presentación y apertura de propuestas los licitantes presentes, el funcionario que sea designado por la Dirección General de Obras y Conservación para presidir el evento, el representante de la Contraloría Interna de la UNAM, así como el representante de la dependencia requirente, firmarán el listado correspondiente a los documentos solicitados en las bases; asimismo, se rubricarán los siguientes documentos:

- a) Catálogo de Conceptos,
- b) Resumen por Partidas,

- c) Programas con Montos Mensuales de Obra por Partida de Ejecución de los trabajos,
- d) Análisis de Indirectos,
- e) Análisis del Costo de Financiamiento y,
- f) Análisis de Cargo por Utilidad.

En junta pública se dará a conocer el fallo de la invitación a la que libremente podrán asistir los licitantes que hubiesen participado.

En sustitución de esta junta, las dependencias podrán optar por comunicar el fallo de la invitación por escrito a cada uno de los licitantes, de lo cual invariablemente se informará a la Contraloría Interna.

En el mismo acto de fallo o adjunta a la comunicación referida en la fracción anterior, la dependencia convocante proporcionará por escrito a los licitantes, la información acerca de las razones por las cuales su propuesta, sea el caso, no fue elegida.

Se desecharán las propuestas que omitan alguno de los requisitos exigidos, por lo que serán devueltas por las dependencias transcurridos quince días naturales contados a partir de la fecha en que se dé a conocer el fallo de invitación, salvo que exista alguna inconformidad en trámite, en cuyo caso las propuestas deben conservarse hasta la total conclusión de la inconformidad.

Agotados dichos términos el convocante puede proceder a su devolución o destrucción, finalmente se dará lectura en voz alta al importe total de las propuestas que cubran los requisitos exigidos; también se levantará el acta del fallo de la invitación que firmarán los participantes si es que se les convocó para el efecto, a quienes se entregará copia de la misma.

Anexo 4

ANÁLISIS DE PRECIO UNITARIO					
CONCEPTO		UNIDAD	PRECIO	CANTIDAD	IMPORTE
No.	2	prueba			
Pruebas de aceptación para cables de energía XLP-RA 4/0 con equipos de baja frecuencia V.L.F. indicadas por la supervisión, Incluye los cargos por el equipo propio, la ejecución de las pruebas y entrega oportuna de reportes correspondientes.					
SUBTOTAL:		MATERIALES			
MANO DE OBRA					
	INGENIERO ELECTRICO	JOR	\$ 1,080.05	1.000000	\$1,080.05
	CUADRILLA DE ELECTRICISTA	JOR	\$ 926.63	1.000000	\$926.63
SUBTOTAL:		MANO DE OBRA			\$2,006.68
EQUIPO Y HERRAMIENTA					
	Equipo VLF de baja frecuencia en corriente alterna	HR	\$188.75	8.000000	\$1,510.00
SUBTOTAL:		EQUIPO Y HERRAMIENTA			\$1,509.98
Costo Directo:					\$3,516.66
INDIRECTOS		10.50%			\$369.25
					\$3,885.91
FINANCIAMIENTO		0.5000%			\$19.43
					\$3,905.34
UTILIDAD		5.00%			\$195.27
PRECIO UNITARIO					\$4,100.61

Anexo 5

NMX-J-142/1-ANCE-2011
17/45

TABLA 16.- Designación del conductor de cobre para puesta a tierra (mínimo)

Designación del conductor del circuito				Designación del conductor de puesta a tierra (mínimo)	
mm ²		AWG o kcmil		mm ²	AWG
8,4		8		8,4	8
13,3	a	33,6	6	a	2
42,4	a	67,4	1	a	2/0
85,0	a	127	3/0	a	250
152	a	203	300	a	400
228	a	304	450	a	600
380	a	507	750	a	1 000

TABLA 17.- Paso de reunido en cables multiconductores

Número de conductores en el cable	Número de veces el diámetro exterior del conductor de mayor sección transversal
2	30
3	35
4	40
5 o más	15 veces el diámetro de los conductores reunidos

5.6.2 Cables triplex

El cable triplex consiste de tres cables monoconductores terminados y reunidos helicoidalmente con una longitud de paso no mayor que 60 veces el diámetro exterior del cable de mayor sección transversal. El sentido normal del reunido es izquierdo (S).

5.6.3 Identificación de fases

En cables multiconductores y triplex, deben identificarse los conductores de fase con un medio adecuado, por ejemplo: cintas de diferente color, números, letras, entre otros.

NOTA - El medio de identificación puede proporcionarse por el usuario

6 PRUEBAS

6.1 Pruebas tipo

Son para comprobar que las características de funcionamiento de cada diseño básico de cable cumplan con lo que se especifica en esta norma. Estas pruebas deben efectuarse al inicio y posteriormente cuando se modifique alguno de sus componentes, en el proceso de fabricación o en el diseño del cable.

Las pruebas de resistencia a la propagación de la flama y resistencia a la intemperie son opcionales.

Estas pruebas deben realizarse en conductores con designación 53,5 mm² (1/0 AWG) de 15 kV y con ellas se califican a todos los conductores eléctricos que se especifican en esta Norma Mexicana.

Las pruebas tipo son:

- a) Medición de espesores, véase 7.9;
- b) Resistencia eléctrica del conductor a corriente directa, véase 7.1;
- c) Continuidad y resistencia eléctrica del componente metálico de la pantalla a corriente directa, véase 7.2;
- d) Continuidad de las capas semiconductoras extruidas, véase 5.2.4;
- e) Descargas parciales, véase 7.3;
- f) Factor de disipación, véase 7.4;
- g) Resistividad volumétrica, véase 7.6 h) Aguante del dieléctrico a la tensión, véase 7.5;
- i) Absorción de humedad, método eléctrico, véase 7.7;
- j) Alta tensión corriente alterna larga duración, véase 7.8;
- k) Tensión de impulso a la ruptura, véase 7.10;
- l) Arborescencias forzadas, véase 7.11;
- m) Penetración longitudinal de agua en el conductor sellado y/o en la pantalla sobre el aislamiento, véase 7.12;
- n) Resistencia a la propagación de la flama, véase 7.17;
- o) Resistencia a la intemperie, véase 7.18.

6.1.1 Consideraciones de pruebas tipo

Para las pruebas tipo los cables deben cumplir con lo que se indica en la tabla 18.

Las pruebas se dividen en dos categorías:

a) Pruebas eléctricas

Las pruebas eléctricas tipo consisten en la combinación de varias pruebas eléctricas y procedimientos de acondicionamiento. Las pruebas eléctricas son:

- Alta tensión corriente alterna larga duración; e
- Impulso de tensión a la ruptura.

Los procedimientos de acondicionamiento son:

- Envejecimiento cíclico; y
- Arborescencias forzadas en agua.

6.2 Pruebas de rutina

Conjunto de pruebas que se realizan en fábrica durante o después de la producción, en los cables y/o sus componentes para propósitos de control de calidad, con objeto de comprobar que cumplen con las especificaciones respectivas y que están de acuerdo con las pruebas tipo.

Las pruebas de rutina son:

- a) Temperatura de fragilidad (5.2.2);
- b) Alargamiento por tensión a la ruptura (5.2.2);
- c) Alargamiento en caliente y deformación permanente (5.3.3.1);
- d) Resistividad volumétrica de las pantallas semiconductoras (5.2.3 y 5.4.1.4);
- e) Adherencia entre el aislamiento y componente semiconductor extruido sobre el aislamiento (7.15);
- f) Absorción de humedad (5.3.3.2);
- g) Factor de ionización (5.3.3.2);
- h) Doble en frío (7.14);
- i) Envejecimiento en aceite de cubiertas (NMX-J-194-ANCE);
- j) Choque térmico (NMX-J-190-ANCE);
- k) Agrietamiento en ambiente controlado (NMX-J-426-ANCE);
- l) Cavidades y contaminantes en el aislamiento e irregularidades en los componentes semiconductores extruidos (7.22); y
- m) Continuidad de las capas semiconductoras extruidas (5.2.4).

6.3 Pruebas de aceptación

Estas pruebas deben realizarse a todos los tramos y cada uno de los conductores terminados.

Para tramos completos deben efectuarse las pruebas siguientes:

- a) Dimensionales (5.2.1, 5.3.2, 5.4.1, 5.4.2, 5.5.1 y 5.5.2);
- b) Resistencia eléctrica del conductor a corriente directa (7.1);
- c) Continuidad y resistencia eléctrica del componente metálico a corriente directa (7.2);
- d) Descargas parciales (7.3); y
- e) Aguante del dieléctrico a la tensión (7.5).

portátiles

EQUIPOS VLF ALTA TENSION



High Voltage, Inc.
La Fuente Universal para
Ensayo de Cables y en la
Técnica de Localización
de Fallos en Cables.

económicos



www.hvinc.com



HVI – La fuente universal de VLF

Suministrados a cerca de 50 países desde 1988

- Mayor selección de modelos
- Disponibles los más altos voltajes
- Entregados los mayores Rangos de Potencia
- También se fabrican Thumper VLF
- Diseño más robusto

Modelos Disponibles

HVI ofrece más modelos y de voltaje más alto que cualquier otro fabricante en el mundo.

Modelos de rangos 28 kV – 200 kV, ofreciendo desde 0,4 uF hasta 50 uF de capacidad de carga.

VLF-28 CM	0 – 28 kVAC, 0,1 Hz, carga admisible 0,4 μ F
VLF-4022CM	0 – 40 kVAC, 0,1 Hz- 0,02 Hz, carga admisible 5,5 μ F
VLF-50CM	0 – 50 kVAC, 0,1 Hz- 0,01 Hz, carga admisible 50 μ F
VLF-6022CM	0 – 60 kVAC, 0,1 Hz- 0,02 Hz, carga admisible 5,5 μ F
VLF-65CM	0 – 65 kVAC, 0,1 Hz- 0,01 Hz, carga admisible 22 μ F
VLF-90CM	0 – 90 kVAC, 0,1 Hz- 0,02, carga admisible 2,75 μ F
VLF-12011CM	0-120 kVAC, 0,1 Hz- 0,01, carga admisible 5,5 μ F
VLF-20055CM	0-200 kVAC, 0,1 Hz- 0,02 Hz, carga admisible 3,75 μ F
VT33	VLF/Thumper 0-33 kV AC, carga 1uF @ 0,1Hz 13kV @ descarga 750 joules, preparado conex. TDR.

La Tecnología HVI VLF está protegida bajo Patente en EE.UU. # 6,169,406

HIGH VOLTAGE, INC. 31 County Route 7A • Copake, NY 12516 • (518) 329-3275 • Fax: (518) 329-3271 • www.hvinc.com

AC Hipots a muy baja frecuencia

La prueba AC de cables y equipos eléctricos es ahora más fácil que nunca.

Desde la introducción de la línea portátil y de bajo precio Hipots VLF de High Voltage Inc, hay un método práctico para ensayo en campo en AC de cargas varias, en particular cables y máquinas rotatorias. High Voltage Inc ofrece una línea completa de Hipots VLF AC desde 28 kVAC a 200 kVAC con modelos que permiten hacer ensayos hasta 50 uF de carga, cables por encima de 50 millas de largo y los motores/ generadores más grandes que existen. Utilice VLF para ensayos de rigidez AC y / o como una fuente de voltaje para ensayo de Tg. Delta y diagnóstico de Descargas Parciales en cables.

Desde 1998, HVI ha producido los más robustos y fiables productos VLF posibles. Nuestro control electro-mecánico y el diseño de nuestra fuente de alimentación HV refrigerada por aceite son extremadamente robustos y si cabe, más fáciles de utilizar para servicio en campo que los diseños electrónicos de otros fabricantes. El diseño de HVI ha obtenido el record durante 10 años de 800 unidades en servicio. El diseño de VLF HVI ofrece lo mejor de todo, unos controles manuales de fácil manejo, pero también un sofisticado sistema de obtención de datos. Las compañías eléctricas e industriales han reconocido las ventajas de nuestra tecnología. HVI sabe cómo fabricar equipos de ensayo de campo de larga duración.

HVI diseña equipos VLF que producen una salida de onda senoidal y que por lo tanto cumplen con todos los requisitos de los estándares mundiales, pudiendo ser usados como fuente de voltaje para el ensayo de Tangente de Delta y para la prueba de diagnóstico de Descargas Parciales en cables y generadores.

Los diseños VLF que no producen onda senoidal están limitados en esta capacidad y muy probablemente sus usuarios verán reducidas en el futuro las opciones de utilizar estos VLF para pruebas de diagnóstico.

Asegúrese utilizando equipos HVI de onda senoidal.

¿Por qué comprar los productos VLF de HVI?

EL DISEÑO HVI – Portátil, económico, robusto, y seguro

¿Qué es VLF?

VLF significa Muy Baja Frecuencia. Un VLF Hipot es un instrumento de alto voltaje de salida AC. Los productos HVI VLF suministran voltaje y corriente AC senoidal, pero a 0,1 Hz – 0,01 HZ comparado con la salida 50 - 60 Hz de los conjuntos de ensayo AC convencionales. Es todavía voltaje AC con polaridad sinusoidal cada medio ciclo. El instrumento VLF se utiliza para hacer un simple ensayo disruptivo que nos indica pasa / falla. Los instrumentos HVI VLF se pueden utilizar como fuente de voltaje para realizar las pruebas de diagnóstico de Descargas Parciales y Tan Delta en cables desconectados de la red.

¿Por qué VLF?

Los equipos de ensayo VLF permiten hacer ensayos de campo de cargas de alta capacitancia como cables y motores / generadores. Cuanto menor es la frecuencia de una fuente AC, menor es la corriente y la potencia requeridas para aplicar un voltaje a una carga capacitiva como un cable. A 0,1 Hz, se requiere 500 veces menos potencia para probar un cable que a 50 Hz. Los instrumentos HVI- VLF permiten a los usuarios probar en campo largos cables y grandes generadores con un conjunto de ensayo portátil y económico. Un instrumento VLF de 45 Kg. puede hacer el trabajo de un conjunto de ensayo de 50 Hz de frecuencia resonante. Los cables deben ser probados con voltaje AC. Los productos VLF de HVI, vienen preparados con una presentación práctica, económica y fácil de utilizar.

Cuándo y dónde se utiliza VLF – Cables y Maquinas rotativas.

El principal uso del Hipot VLF es la comprobación de cables de potencia aislados de media y alta tensión. Un cable largo puede tener una capacidad de muchos microfaradios. Para el ensayo de tensión soportada o rigidez AC este cable requiere el uso de tecnología VLF. El ensayo de rigidez AC es la mejor manera de verificar la integridad de un cable. Si un cable no puede soportar dos o tres veces el voltaje normal de trabajo nos indica que no esta saludable y que puede dar un fallo en servicio. Utilice el VLF para detectar cables defectuosos, si falla durante la prueba evitara su fallo en carga. Localice el fallo, haga la reparación o sustitúyalo dejando un cable correcto en servicio. Es especialmente adecuado para verificar las líneas después de una instalación nueva o reparación.

Mejor que usar un Megómetro DC 5kV o un Hipot DC para la prueba de carga, ninguno de los

cuales suministra información significativa de la capacidad de los cables para resistir el voltaje AC en carga normal. Los estándares que definen la prueba de cables con VLF son: IEEE 400, IEEE 400.2, VDE 0276, CENELEC HD 620 / 621 y IEC 60060-3,

El VLF es también muy útil para la comprobación de grandes máquinas rotativas, dado que suministra un método portátil y económico de comprobación en campo de bobinas y esta regulado por la norma estándar IEEE 433.

Prueba de Diagnóstico de Cables VLF Descargas Parciales y Tan Delta.

El Hipot VLF constituye en si mismo un equipo de ensayo de sobrecarga. Aunque también se puede utilizar como fuente de voltaje para pruebas de diagnóstico de cables desconectados de la red con descargas parciales y Tan Delta. HVI soluciona las necesidades de la industria para la comprobación de cables mejor que cualquier otro fabricante. Contacte con HVI para información adicional sobre cualquier otro método de comprobación de cables y productos disponibles.

Beneficios VLF AC Hipots de HVI

Para más información de la prueba VLF, descárguese nuestro Archivo VLF de nuestra página web: www.hvinc.com

- Portátil y económico.
- Todos los modelos producen una salida verdadera de onda senoidal.
- La forma de onda es independiente de la capacitancia de la carga de entre 0,01 uF y la carga máxima.
- Disponibles los rangos más altos de carga del mercado.
- Disponibles los modelos más altos de voltaje del mundo.
- Manejo fácil y sencillo.
- La prueba AC no degrada el aislamiento del cable en buen estado.
- No se inyectan cargas espaciales perjudiciales en el aislamiento del cable.
- No se generan ondas de choque durante la prueba.
- Salida osciloscopio BNC para visión de la forma de onda.
- Diseño robusto y seguro menos propenso a fallar durante los transportes.
- Mucho más fácil de mantener comparado con unidades de diseño más sólido.