

SECRETARIA DE ENERGIA

EXTRACTO de Convenio de desempeño que celebraron las secretarías de Hacienda y Crédito Público, Energía, Contraloría y Desarrollo Administrativo, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y el Instituto de Investigaciones Eléctricas.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Energía.

EXTRACTO DE CONVENIO DE DESEMPEÑO QUE CELEBRARON POR UNA PARTE, LAS SECRETARIAS DE HACIENDA Y CREDITO PUBLICO (SHCP), ENERGIA (SENER), CONTRALORIA Y DESARROLLO ADMINISTRATIVO (SECODAM), Y EL CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA (CONACYT) Y POR LA OTRA EL INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELECTRICAS (CENTRO), AL TENOR DE LOS SIGUIENTES ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLAUSULAS:

ANTECEDENTES

- I. El Convenio se realiza atendiendo al Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006; así como a lo previsto por la Ley Federal de las Entidades Paraestatales y su Reglamento, la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica (LEFICYT) y del Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal del año 2002. Ordenamientos dentro de los cuales se establece la necesidad de promover la productividad del sector público, la cual requiere fortalecer la flexibilidad y autonomía para la toma de decisiones, al tiempo que se fortalecen los mecanismos para el rendimiento de cuentas y la evaluación del desempeño. Asimismo, se establece que ha sido tarea del Gobierno Federal la búsqueda de instrumentos que apoyen las actividades creadoras del conocimiento científico y el desarrollo y la innovación tecnológica, para que se lleven a cabo con mayor amplitud y calidad en beneficio de las áreas sociales, educativas y productivas del país.
- II. La SHCP, por conducto de la Dirección General de Programación y Presupuesto de Energía e Infraestructura en coordinación con la Unidad de Política Presupuestal, la Unidad de Política de Ingresos y la Unidad de Servicio Civil, en el ámbito de sus respectivas facultades, verificó que la propuesta de Convenio de Desempeño presentada por el Instituto de Investigaciones Eléctricas cumple con los requisitos a que se refiere el artículo 25 del Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2002 (Oficio número 340-A-2.-422 de fecha 22 de marzo de 2002 que se incluye en el Anexo B del presente instrumento).
- III. El Organismo de Gobierno del Instituto de Investigaciones Eléctricas, en sesión del día 29 del mes de noviembre del año 2001 y del 21 de febrero de 2002, acordó que se realizaran las gestiones necesarias para prorrogar el Convenio del ejercicio 2001 y suscribir el presente Convenio de Desempeño, respectivamente. Con fecha 10 de abril del año 2002, en la VIII sesión ordinaria, la Comisión Intersecretarial de Gasto Financiamiento opinó favorablemente la suscripción del presente Convenio de Desempeño, conforme a la propuesta presentada.
- IV. Que la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica precisa y amplía las atribuciones de los órganos de gobierno de las entidades paraestatales que sean reconocidas como centros públicos de investigación, bajo un esquema que enfatiza indicadores de desempeño y evaluación de resultados, así como la agilización de la gestión presupuestaria y del uso de sus recursos, como un mandato de Ley con alcances y propósitos determinados.
- V. Conforme al artículo 44 de la LFICT, las entidades paraestatales que sean reconocidas como centros públicos de investigación registrarán su relación con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal y con el CONACYT, a través de convenios de desempeño que suscriban con la SHCP y la SECODAM, con la participación de la coordinadora de sector correspondiente en coordinación con el CONACYT, de tal manera que las decisiones de las dependencias y entidades en relación con los centros no se adopten unilateralmente, sino en forma convenida y sin demérito de las atribuciones que las leyes confieren a sus órganos de gobierno.

DECLARACIONES

- I. Declara el representante de la SHCP:
 1. Que la SHCP es una dependencia del Poder Ejecutivo Federal que cuenta con las atribuciones necesarias para celebrar este Convenio.
- II. Declara el representante de la SECODAM:

1. Que la SECODAM es una dependencia del Poder Ejecutivo Federal que cuenta con las atribuciones necesarias para celebrar este Convenio.
- III. Declara el representante de la COORDINADORA DE SECTOR:
1. Que la COORDINADORA DE SECTOR es una dependencia del Poder Ejecutivo Federal que cuenta con las atribuciones necesarias para celebrar este Convenio.
- IV. Declara el representante del CONACYT:
3. Que tiene las facultades suficientes y necesarias que le permiten suscribir el presente Convenio.
- V. Declara el representante del CENTRO:
5. Que tiene los poderes y facultades necesarios y suficientes para suscribir en nombre del CENTRO el presente Convenio:

CLAUSULAS

PRIMERA. OBJETO.

El presente Convenio tiene por objeto mejorar las actividades del Centro, alcanzando mayores metas y logrando resultados más eficientes. Asimismo, establece los compromisos de resultados específicos que asumirá el Centro, así como las excepciones de autorizaciones presupuestarias que se determinan para impulsar la administración y operación de las actividades inherentes al cumplimiento de su objeto; fortalecer la autonomía de gestión de su Organismo de Gobierno; promover un ejercicio eficiente y eficaz de los recursos públicos y lograr una efectiva rendición de cuentas.

SEGUNDA. DEFINICIONES.

Para efectos del presente CONVENIO se entenderá por:

- I. Presupuesto: aquel formulado a partir de los programas anuales del propio CENTRO.
- II. Organismo de Gobierno: la Junta Directiva del CENTRO.
- III. Plan estratégico de mediano plazo: documento elaborado por el Director Ejecutivo del CENTRO y aprobado por el Organismo de Gobierno.
- IV. Mecanismos de información para el seguimiento de los compromisos: documento en el que se incluye una relación de información trimestral, calendario y destinatario específico de la información para la evaluación y la aplicación de incentivos y sanciones.
- V. Mecanismo de evaluación, incentivos y sanciones: documento en el que se incluye la ponderación y rango de calificación de los indicadores de desempeño estratégico, y el esquema de aplicación trimestral de incentivos y sanciones.
- VI. Flexibilidad: las excepciones de autorización presupuestaria que la SHCP otorga en virtud de este Convenio al CENTRO para abatir los trámites y controles en materia presupuestaria y administrativa.
- VII. Programa de prestación de servicios y asociaciones estratégicas: mediante el cual se establecen vínculos entre los sectores e instituciones involucradas.
- VIII. Sistema de evaluación externa: el que incluye la participación de miembros de reconocido prestigio en el ámbito de las actividades del CENTRO y que revisará las actividades sustantivas del mismo.
- IX. Trámites y gestiones: que al CENTRO les serán aplicables y por consiguiente aquellas decisiones que requieran de autorización previa que no sea competencia de su Organismo de Gobierno, en los términos de la LFICT y de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales.

TERCERA. COMPROMISOS DEL CENTRO.

De conformidad con el objeto de este Convenio y con fundamento en lo dispuesto por los artículos 25 del Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación para el Ejercicio Fiscal 2002 y 44 de la LFICT, el CENTRO se compromete, a través de su Organismo de Gobierno y de su Director Ejecutivo, con la colaboración de sus servidores públicos, a cumplir con lo establecido en este Convenio y en los anexos que forman parte del mismo.

CUARTA. COMPROMISOS DEL CONACYT.

Para coadyuvar al cumplimiento del presente Convenio, el CONACYT se compromete a:

- I. Consolidar la información programática y presupuestaria anual del CENTRO, en los términos de la LFICT, para su integración por la SHCP al proyecto de Presupuesto de Egresos de la Federación.
- II. Simplificar los requerimientos de información, utilizando exclusivamente el Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica y Tecnológica.
- III. Llevar a cabo el seguimiento y evaluación de la congruencia de la programación estratégica del CENTRO, con respecto a las políticas y expectativas previstas en el Programa Especial de Ciencia y Tecnología 2001-2006.

QUINTA. COMPROMISOS DE LA SHCP.

Para el cumplimiento del objeto del presente Convenio, la SHCP se compromete a:

- I. Apoyar y vigilar, por medio de su representante en el Organismo de Gobierno, el cumplimiento de los compromisos del CENTRO, y promover la consecución de los objetivos, indicadores y sus metas, así como de los compromisos que se señalan en los anexos del presente Convenio.

SEXTA. COMPROMISOS DE LA SECODAM.

Para coadyuvar al cumplimiento del presente Convenio, la SECODAM se compromete a:

- I. Efectuar las evaluaciones respecto del desempeño del CENTRO, sujetándose a los plazos y condiciones establecidos en este Convenio.

SEPTIMA. COMPROMISOS DE LA SENER.

Para coadyuvar al cumplimiento de este Convenio, la SENER se compromete a:

- I. Apoyar y vigilar, por medio de su representante en el Organismo de Gobierno, el cumplimiento de los compromisos del Centro y promover la consecución de los objetivos, indicadores y sus metas, así como los compromisos que se señalan en los anexos del presente Convenio.
- II. Promover en el ámbito de su competencia, las reformas al marco normativo conducentes, para que el CENTRO cuente con las facultades y atribuciones necesarias para administrar y operar en forma más eficaz y eficiente.
- III. Retomar sin modificar, el proyecto de presupuesto de egresos y los calendarios de gasto del CENTRO autorizados por el Organismo de Gobierno para su integración en el proyecto de presupuesto del sector.
- IV. Publicar en el **Diario Oficial de la Federación** el presente Convenio o, en su caso, un extracto del mismo.

OCTAVA. REPORTE DE METAS.

- I. El CENTRO enviará trimestralmente a la SHCP, a la SECODAM y a la COORDINADORA DE SECTOR, el avance de metas trimestrales y acumuladas, así como la calificación obtenida, a más tardar 15 días hábiles posteriores al trimestre de que se trate.

NOVENA. APLICACION DE INCENTIVOS Y SANCIONES.

- I. La SHCP con base en los avances al trimestre y su rango de calificación, aplicará los incentivos o sanciones.

DECIMA. EVALUACION.

- I. La SHCP, la SECODAM y la COORDINADORA DE SECTOR en forma conjunta en el ámbito de sus respectivas competencias evaluarán de manera trimestral y anual, el cumplimiento de los compromisos asumidos por el CENTRO en el presente Convenio.

DECIMA PRIMERA. CONTINGENCIAS.

- I. En el supuesto de que el CENTRO incumpla con cualquiera de los compromisos contenidos en este Convenio o en los anexos del mismo debido a un cambio drástico o sustancial en las condiciones básicas que deben existir para el cumplimiento de dichos compromisos, ajenas al control del CENTRO, dicho incumplimiento no será considerado como una violación al presente Convenio y la SHCP, la COORDINADORA DE SECTOR y la SECODAM deberán tomar en cuenta la existencia de dichas causales de incumplimiento no imputables al CENTRO al momento de efectuar la evaluación de los resultados.

DECIMA SEGUNDA. INTERPRETACION DEL CONVENIO.

Los encabezados de las cláusulas del presente Convenio se incluyen únicamente para facilitar su referencia y no limitan ni afectan la interpretación de los términos legales y condiciones del presente Convenio. En caso de duda en la interpretación de los términos del presente Convenio las partes se sujetarán a las recomendaciones que al respecto emita la Comisión Intersecretarial de Gasto Financiamiento.

DECIMA TERCERA. MODIFICACIONES AL CONVENIO.

- I. Previa opinión de la SHCP, se podrán realizar modificaciones a las metas pactadas en este Convenio cuando se suscite una contingencia o cuando el reporte de metas del CENTRO rebase significativamente el 100 por ciento de la meta anual. En tal caso, el CENTRO deberá someter a la aprobación del Organismo de Gobierno la modificación de las metas.

DECIMA CUARTA. VIGENCIA.

El presente Convenio tendrá vigencia a partir de la fecha de su firma hasta el 31 de diciembre de 2002 y será prorrogable de manera automática hasta la fecha en que se formalice el nuevo convenio para el ejercicio fiscal 2003, siempre y cuando del resultado de la evaluación al tercer trimestre se determine que el CENTRO ha dado cumplimiento a los compromisos pactados en este instrumento. En su caso, el Convenio deberá modificarse conforme a las disposiciones del Decreto de Presupuesto de Egresos de la Federación del próximo año y demás disposiciones aplicables que se establezcan en los ejercicios fiscales posteriores; las cláusulas que contravengan dichas disposiciones no serán aplicables.

DECIMA QUINTA. TERMINACION ANTICIPADA DEL CONVENIO.

El CENTRO, la SHCP, la COORDINADORA DE SECTOR, la SECODAM y el CONACYT, aceptan que conjuntamente, podrán dar por terminado el presente Convenio en los supuestos siguientes:

- I. Cuando se presenten causales de incumplimiento del Convenio imputables al CENTRO.
- II. Cuando por incumplimiento de los compromisos de las demás partes impidan que el CENTRO cumpla con el objeto del presente Convenio.

DECIMA SEXTA. DOMICILIOS.

Para todos los efectos derivados del presente Convenio, especialmente para avisos y notificaciones, la SHCP, la COORDINADORA DE SECTOR, la SECODAM, el CONACYT y el CENTRO señalan como sus domicilios los siguientes:

SHCP

Palacio Nacional, 1er. Patio Mariano
Colonia Centro
Del. Cuauhtémoc
México, D.F.
C.P. 06066

SECODAM

Insurgentes Sur 1735
Colonia Guadalupe Inn
Del. Alvaro Obregón
México, D.F.
C.P. 01020

CENTRO

Avenida Reforma 113
Colonia Palmira
Cuernavaca, Morelos
C.P. 62490

COORDINADORA DE SECTOR

Insurgentes Sur 890
Colonia Del Valle
Del. Benito Juárez
México, D.F.
C.P. 03100

CONACYT

Avenida Constituyentes 1046
Colonia Lomas Altas
Del. Miguel Hidalgo
México, D.F.
C.P. 11950

DECIMA SEPTIMA. NOTIFICACIONES.

Para que surtan efectos las notificaciones o avisos a que se refiere este Convenio, éstos deberán enviarse a su destinatario mediante fax y ser confirmadas por escrito a través de servicio de mensajería especializada o por correo certificado con acuse de recibo y porte pagado o entregarse a mano a su destinatario. Las notificaciones o avisos dados, de conformidad con lo señalado en esta cláusula, surtirán efectos plenos a partir de que las partes reciban la confirmación por escrito en los términos señalados anteriormente. Cualesquiera de las partes podrán cambiar sus domicilios en cualquier momento, mediante notificación dada a la otra parte con quince días naturales de anticipación a la fecha en que la parte notificante desee que surtan efectos los nuevos domicilios.

DECIMA OCTAVA. JURISDICCION.

Para las controversias que se susciten con motivo del cumplimiento del presente Convenio las partes se someterán a la jurisdicción y competencia de los Tribunales Federales de la Ciudad de México, Distrito Federal, renunciando al fuero que por razón de su domicilio presente o futuro o que por cualquier otra causa o razón pudiera corresponderles.

Publíquese este Extracto en el **Diario Oficial de la Federación**.

Atentamente

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, Distrito Federal, a los treinta días del mes de abril de dos mil dos.- El Subsecretario de Política Energética y Desarrollo Tecnológico de la Secretaría de Energía, **Francisco Barnés de Castro**.- Rúbrica.

AVISO mediante el cual se comunica la solicitud de permiso presentada por el organismo subsidiario Pemex Exploración y Producción para llevar a cabo trabajos de exploración superficial relacionados con el proyecto denominado Estudio Sismológico Marino Tridimensional Lankahuasa Sur-Profundo, del Activo de Exploración Misantla-Golfo de México.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Energía.- Subsecretaría de Hidrocarburos.- Dirección General de Exploración y Explotación de Hidrocarburos.

AVISO MEDIANTE EL CUAL SE COMUNICA LA SOLICITUD DE PERMISO PRESENTADA POR EL ORGANISMO SUBSIDIARIO PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION PARA LLEVAR A CABO TRABAJOS DE EXPLORACION SUPERFICIAL RELACIONADOS CON EL PROYECTO DENOMINADO ESTUDIO SISMOLOGICO MARINO TRIDIMENSIONAL LANKAHUASA SUR-PROFUNDO DEL ACTIVO DE EXPLORACION MISANTLA-GOLFO DE MEXICO.

Con fundamento en los artículos 14, 16 y 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 33 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2o., 3o. y 4o. de la Ley del Diario Oficial de la Federación y Gacetas Gubernamentales; 3o. de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo; 8o. del

Reglamento de la Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo; 55 del Reglamento de Trabajos Petroleros, y 22 del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía se comunica que el organismo subsidiario Pemex Exploración y Producción, a través de su apoderado legal ingeniero Arturo A. Musalem Solís, Coordinador Interino de Administración y Finanzas del Activo de Producción Poza Rica, mediante oficio 246-25400-25450-5-309/02, de fecha 7 de mayo de 2002, solicita a esta Secretaría de Energía el permiso para la realización del estudio de reconocimiento y exploración superficial que a continuación se detalla:

1. Nombre del proyecto

Estudio Sismológico Marino Tridimensional Lankahuasa Sur-Profundo, Proyecto de Inversión Lankahuasa, Activo de Exploración Misantla-Golfo de México.

2. Localización y límites del área a cubrir

El área de estudio se localiza en la zona económica exclusiva del Golfo de México, frente al litoral del Estado de Veracruz, en la plataforma de Tuxpan.

El estudio se desarrollará en un área de aproximadamente 2,600 km².

Se trabajará dentro del área cuyos vértices perimetrales son dados en coordenadas UTM y geográficas y son las siguientes:

COORDENADAS DEL ESTUDIO SISMOLOGICO MARINO TRIDIMENSIONAL LANKAHUASA SUR-PROFUNDO

Vértice	UTM		Geográficas	
	X	Y	Latitud	Longitud
1	763,613	2'214,184	20°00'27" N	96°28'49" W
2	805,964	2'247,880	20°18'20" N	96°04'13" W
3	836,467	2'209,541	19°57'16" N	95°47'08" W
4	804,040	2'183,740	19°43'37" N	96°05'57" W
5	801,531	2'186,894	19°45'21" N	96°07'22" W
6	791,610	2'178,996	19°41'09" N	96°13'07" W

3. Método exploratorio

El Estudio Sismológico Marino Tridimensional Lankahuasa Sur-Profundo se realizará con la técnica de Cable Remolcado (Streamer).

Con esta técnica, un barco especializado genera ondas sísmicas utilizando un arreglo de pistones neumáticos como fuente de energía. Los pistones son remolcados por el barco a una profundidad promedio de 7 metros bajo el nivel medio del mar (BNM). Las ondas sísmicas producidas atraviesan la capa de agua, llegan al fondo oceánico y continúan su viaje a través de las capas del subsuelo marino, las que, de acuerdo con sus propiedades, reflejarán o refractarán las ondas sísmicas. Las ondas reflejadas son registradas por los receptores (hidrófonos) localizados en los cables o streamers remolcados por el barco a una profundidad promedio de 9 metros BNM.

Las ondas sísmicas registradas por los hidrófonos son grabadas en cinta magnética para después ser procesadas.

La información sísmica tridimensional de buena calidad que se adquirirá ayudará a la obtención de datos del subsuelo con un buen grado de interpretabilidad, lo que permitirá disminuir el riesgo geológico y comercial al facilitar la detección de modelos geológicos, generar prospectos exploratorios con alta probabilidad de éxito y optimizar el desarrollo de los campos cretácicos descubiertos en la plataforma de Tuxpan y los que están por descubrirse en el Terciario con la finalidad de incrementar la oferta de gas y aceite ligero en el corto y mediano plazos.

El presente Aviso deberá publicarse por una sola vez en el **Diario Oficial de la Federación** para que, en un término de treinta días hábiles a la entrada en vigor del presente, los propietarios, poseedores o usufructuarios de los terrenos objeto de la exploración presenten su oposición, si la hubiere, ante la Dirección General de Exploración y Explotación de Hidrocarburos de la Secretaría de Energía, ubicada en avenida

Insurgentes Sur número 890, piso 11, colonia Del Valle, Delegación Benito Juárez, código postal 03100, en México, Distrito Federal.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 2 de agosto de 2002.- El Director General, **Rafael Alexandri Rionda**.- Rúbrica.

AVISO mediante el cual se comunica la solicitud de permiso presentada por el organismo subsidiario Pemex Exploración y Producción para llevar a cabo trabajos de exploración superficial relacionados con el proyecto denominado Estudio Sismológico Marino 2D Regional Golfo de México, del Activo de Exploración Misantla-Golfo de México.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Energía.- Subsecretaría de Hidrocarburos.- Dirección General de Exploración y Explotación de Hidrocarburos.

AVISO MEDIANTE EL CUAL SE COMUNICA LA SOLICITUD DE PERMISO PRESENTADA POR EL ORGANISMO SUBSIDIARIO PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION PARA LLEVAR A CABO TRABAJOS DE EXPLORACION SUPERFICIAL RELACIONADOS CON EL PROYECTO DENOMINADO ESTUDIO SISMOLOGICO MARINO 2D REGIONAL GOLFO DE MEXICO, DEL ACTIVO DE EXPLORACION MISANTLA-GOLFO DE MEXICO.

Con fundamento en los artículos 14, 16 y 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 33 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2o., 3o. y 4o. de la Ley del Diario Oficial de la Federación y Gacetas Gubernamentales; 3o. de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo; 8o. del Reglamento de la Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo; 55 del Reglamento de Trabajos Petroleros, y 22 del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía se comunica que el organismo subsidiario Pemex Exploración y Producción, a través de su apoderado legal ingeniero Arturo A. Musalem Solís, Coordinador Interino de Administración y Finanzas del Activo de Producción Poza Rica, mediante oficio 246-25400-25450-5-310/02, de fecha 7 de mayo de 2002, solicita a esta Secretaría de Energía el permiso para la realización del estudio de reconocimiento y exploración superficial que a continuación se detalla:

1. Nombre del proyecto

Estudio Sismológico Marino 2D Regional Golfo de México, Proyecto de Inversión Golfo de México Sur, Activo de Exploración Misantla-Golfo de México.

2. Localización y límites del área a cubrir

El área de estudio se localiza en la zona económica exclusiva en aguas patrimoniales del Golfo de México, frente al litoral de los estados de Tamaulipas y Veracruz, en el talud continental y planicie abisal del Golfo de México.

El estudio se desarrollará en un área de aproximadamente 792,900 km².

Se trabajará dentro del área cuyos vértices perimetrales son dados en coordenadas UTM y geográficas, y son las siguientes:

COORDENADAS DEL ESTUDIO SISMOLOGICO MARINO 2D REGIONAL GOLFO DE MEXICO

Vértice	UTM		Geográficas	
	X	Y	Latitud	Longitud
1	685,850	2'871,652	25°57'11" N	97°08'38" W
2	719,371	2,877,331	25°59'59" N	96°48'30" W
3	1,056,523	2'887,010	25°59'48" N	93°26'41" W
4	1,102,837	2'864,455	25°46'32" N	92°59'40" W
5	1,109,661	2'853,426	25°40'25" N	92°55'55" W
6	1,238,453	2'853,133	25°36'44" N	91°39'28" W
7	1,354,385	2'878,978	25°46'51" N	90°29'53" W

8	1,568,843	2'885,419	25°41'55" N	88°23'07" W
9	1,590,424	2'878,373	25°37'13" N	88°10'46" W
10	1,637,558	2'857,401	25°23'58" N	87°44'11" W
11	1,682,159	2,829,590	25°07'09" N	87°19'33" W
12	1,704,778	2,811,756	24°56'38" N	87°07'18" W
13	1,723,673	2,813,287	24°56'32" N	86°56'14" W
14	1,796,565	2,650,544	23°26'56" N	86°22'36" W
15	1,830,607	2,575,385	22°45'36" N	86°06'57" W
16	1,910,360	2,362,322	20°49'30" N	85°32'21" W
17	1,780,483	2,386,529	21°07'54" N	86°44'19" W

3. Método exploratorio

El Estudio Sismológico Marino 2D Regional Golfo de México se realizará con la técnica de Cable Remolcado (Streamer).

Con esta técnica, un barco especializado que se desplaza a una velocidad aproximada de 6 nudos genera ondas sísmicas utilizando un arreglo de pistones neumáticos como fuente de energía. Los pistones son remolcados por el barco a una profundidad promedio de 7 metros bajo el nivel medio del mar (BNM). Las ondas sísmicas producidas atraviesan la capa de agua, llegan al fondo oceánico y continúan su viaje a través de las capas del subsuelo marino, las que, de acuerdo con sus propiedades, reflejarán o refractarán las ondas sísmicas. Las ondas reflejadas son registradas por los receptores (hidrófonos) localizados en los cables o streamers remolcados por el barco a una profundidad promedio de 9 metros BNM.

Las ondas sísmicas registradas por los hidrófonos son grabadas en cinta magnética para después ser procesadas.

La información de sismología de reflexión bidimensional que se adquirirá permitirá interpretar las características geológicas del área con la finalidad de evaluar el potencial económico petrolero del Golfo de México profundo.

El presente Aviso deberá publicarse por una sola vez en el **Diario Oficial de la Federación** para que, en un término de treinta días hábiles a la entrada en vigor del presente, los propietarios, poseedores o usufructuarios de los terrenos objeto de la exploración presenten su oposición, si la hubiere, ante la Dirección General de Exploración y Explotación de Hidrocarburos de la Secretaría de Energía, ubicada en avenida Insurgentes Sur número 890, piso 11, colonia Del Valle, Delegación Benito Juárez, código postal 03100, en México, Distrito Federal.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 2 de agosto de 2002.- El Director General, **Rafael Alexandri Rionda**.- Rúbrica.

AVISO mediante el cual se comunica la solicitud de permiso presentada por el organismo subsidiario Pemex Exploración y Producción para llevar a cabo trabajos de exploración superficial relacionados con el proyecto denominado Exploración Superficial del Proyecto Sismológico Tabal-3D, del Activo de Exploración Campeche-Golfo.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Energía.- Subsecretaría de Hidrocarburos.- Dirección General de Exploración y Explotación de Hidrocarburos.

AVISO MEDIANTE EL CUAL SE COMUNICA LA SOLICITUD DE PERMISO PRESENTADA POR EL ORGANISMO SUBSIDIARIO PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION PARA LLEVAR A CABO TRABAJOS DE EXPLORACION SUPERFICIAL RELACIONADOS CON EL PROYECTO DENOMINADO EXPLORACION SUPERFICIAL DEL PROYECTO SISMOLOGICO TABAL-3D, DEL ACTIVO DE EXPLORACION CAMPECHE-GOLFO.

Con fundamento en los artículos 14, 16 y 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 33 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2o., 3o. y 4o. de la Ley del Diario Oficial de la Federación y Gacetas Gubernamentales; 3o. de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo; 8o. del Reglamento de la Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo; 55 del Reglamento de Trabajos Petroleros, y 22 del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía se comunica que el organismo subsidiario Pemex Exploración y Producción, a través de su apoderado legal ingeniero Héctor Leyva Torres, Subdirector de la Región Marina Suroeste, mediante oficio SRMSO/AECG/COE/RMSO/0102/02 de fecha 10 de junio de 2002, solicita a esta Secretaría de Energía el permiso para la realización de los estudios de reconocimiento y exploración superficial que a continuación se detallan:

1. Nombre del proyecto

Exploración Superficial del Proyecto Sismológico Tabal-3D, Proyecto de Inversión Campeche Poniente, Activo de Exploración Campeche-Golfo.

2. Localización y límites del área a cubrir

El área de estudio se localiza en aguas territoriales del Golfo de México, frente a las costas de los estados de Tabasco y Campeche, entre las isobatas de 40 m y 120 m aproximadamente, formando un polígono regular de 30 km x 41 km; queda comprendida en las asignaciones petroleras número 248, 253, 254, 255, 261 y 262.

El estudio se desarrollará en un área de aproximadamente 1,230 km².

Se trabajará dentro del área cuyos vértices perimetrales son dados en coordenadas UTM y geográficas, y son las siguientes:

COORDENADAS DEL ESTUDIO SISMOLOGICO TABAL 3D

Vértice	UTM		Geográficas	
	X	Y	Latitud	Longitud
1	526,725	2'107,644	19°03'45" N	92°44'45" W
2	550,684	2'089,589	18°53'56" N	92°31'07" W
3	575,358	2'122,333	19°11'38" N	92°16'59" W
4	551,339	2'140,388	19°21'28" N	92°30'38" W

3. Método exploratorio

El levantamiento de Exploración Superficial del Proyecto Sismológico Tabal-3D se realizará con la técnica de Cable Remolcado (Streamer).

Con esta técnica, un barco especializado genera ondas sísmicas utilizando un arreglo de pistones neumáticos como fuente de energía. Los pistones son remolcados por el barco a una profundidad promedio de 6 metros bajo el nivel medio del mar (BNM). Las ondas sísmicas producidas atraviesan la capa de agua, llegan al fondo oceánico y continúan su viaje a través de las capas del subsuelo marino, las que, de acuerdo con sus propiedades, reflejarán o refractarán las ondas sísmicas. Las ondas reflejadas son registradas por los receptores (hidrófonos) localizados en los cables o streamers remolcados por el barco a una profundidad promedio de 8 metros BNM.

Las ondas sísmicas registradas por los hidrófonos son grabadas en cinta magnética para después ser procesadas.

La información sísmica tridimensional de alta resolución que se adquirirá ayudará en la obtención de datos del subsuelo con un buen grado de interpretabilidad, lo que permitirá definir la geometría externa y el comportamiento estructural de los principales yacimientos carbonatados del área, así como la definición de trampas estratigráficas de Edad Terciaria con posibilidades de contener gas no asociado.

El presente Aviso deberá publicarse por una sola vez en el **Diario Oficial de la Federación** para que, en un término de treinta días hábiles a la entrada en vigor del presente, los propietarios, poseedores o usufructuarios de los terrenos objeto de la exploración presenten su oposición, si la hubiere, ante la Dirección General de Exploración y Explotación de Hidrocarburos de la Secretaría de Energía, ubicada en avenida Insurgentes Sur número 890, piso 11, colonia Del Valle, Delegación Benito Juárez, código postal 03100, en México, Distrito Federal.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 1 de agosto de 2002.- El Director General, **Rafael Alexandri Rionda**.- Rúbrica.

AVISO mediante el cual se comunica la solicitud de permiso presentada por el organismo subsidiario Pemex Exploración y Producción para llevar a cabo trabajos de exploración superficial relacionados con el proyecto denominado Estudio Sismológico Terrestre Amatitlán 3D, del Activo de Exploración Misantla-Golfo de México.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Energía.- Subsecretaría de Hidrocarburos.- Dirección General de Exploración y Explotación de Hidrocarburos.

AVISO MEDIANTE EL CUAL SE COMUNICA LA SOLICITUD DE PERMISO PRESENTADA POR EL ORGANISMO SUBSIDIARIO PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION PARA LLEVAR A CABO TRABAJOS DE EXPLORACION SUPERFICIAL RELACIONADOS CON EL PROYECTO DENOMINADO ESTUDIO SISMOLOGICO TERRESTRE AMATITLAN 3D, DEL ACTIVO DE EXPLORACION MISANTLA-GOLFO DE MEXICO.

Con fundamento en los artículos 14, 16 y 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 33 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2o., 3o. y 4o. de la Ley del Diario Oficial de la Federación y Gacetas Gubernamentales; 3o. de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo; 8o. del Reglamento de la Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo; 55 del Reglamento de Trabajos Petroleros, y 22 del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía se comunica que el organismo subsidiario Pemex Exploración y Producción, a través de su apoderado legal, ingeniero Abelardo Córdova Hernández, Administrador del Activo de Producción Poza Rica, mediante oficio 246-25400-25450-5-311/02, de fecha 7 de mayo de 2002, solicita a esta Secretaría de Energía el permiso para la realización del estudio de reconocimiento y exploración superficial que a continuación se detalla:

1. Nombre del proyecto

Estudio Sismológico Terrestre Amatitlán 3D, Proyecto de Inversión Amatitlán-Profeta-Tzapotempa-Vinazco, Activo de Exploración Misantla-Golfo de México.

2. Localización y límites del área a cubrir

El área de estudio se localiza en la parte norte del Estado de Veracruz y comprende los municipios de Alamo y Chicontepec, y en el Estado de Puebla, una pequeña porción del Municipio de Francisco Z. Mena; queda comprendida en las asignaciones petroleras número 1070, 1071, 1082, 1086, 1103 y 1107.

El estudio se desarrollará en un área de aproximadamente 800 km².

Se trabajará dentro del área cuyos vértices perimetrales son dados en coordenadas UTM y geográficas, y son las siguientes:

COORDENADAS DEL ESTUDIO SISMOLOGICO AMATITLAN 3D

Vértice	UTM		Geográficas	
	X	Y	Latitud	Longitud

1	592,887	2'319,573	20°58'32" N	98°06'23" W
2	618,493	2'337,209	21°08'00" N	97°51'32" W
3	631,189	2'318,776	20°57'57" N	97°44'17" W
4	625,290	2'314,713	20°55'47" N	97°47'42" W
5	627,871	2'310,965	20°53'44" N	97°46'14" W
6	619,779	2'305,390	20°50'45" N	97°50'55" W
7	621,081	2'303,496	20°49'43" N	97°50'10" W
8	609,469	2'952,498	20°45'25" N	97°56'54" W

3. Método exploratorio

El estudio Sismológico Terrestre Amatitlán 3D se realizará con el método de Sísmica de Reflexión Tridimensional mediante una brigada que opere en forma portátil e integral, con equipo sismógrafo telemétrico, utilizando pequeñas cargas de material explosivo como fuente de energía.

La prospección sismológica de reflexión tridimensional es un método indirecto basado en la interpretación de ondas sísmicas generadas artificialmente desde la superficie del terreno, mismas que viajan por el subsuelo y son captadas a su regreso por un sismógrafo, y cuyo registro e interpretación permiten determinar las características de las estructuras y/o trampas estratigráficas capaces de contener hidrocarburos.

La operación inicia con la apertura de brechas por donde pasan las líneas sísmicas y se efectúa la perforación de pozos de 21 m de profundidad promedio y separados cada 50 m.

Posteriormente se tienden los cables, se instalan las cajas telemétricas y se plantan los sismodetectores (geófonos) a lo largo de cada línea de recepción programada.

Los pozos se cargan con pequeñas cantidades de explosivos sismográficos altamente direccionales. Los explosivos, al ser activados con estopines eléctricos (iniciadores), generan frentes de ondas sísmicas (microsisimos) que se transmiten a través de todas las capas del subsuelo. Unas ondas son reflejadas y otras son refractadas; las reflejadas retornan a la superficie, en donde son captadas por los geófonos, los cuales transforman los pequeños impulsos mecánicos en eléctricos y son amplificados y grabados en cintas magnéticas; posteriormente se procesan para obtener secciones sísmicas con la representación del subsuelo.

La información sísmica tridimensional de buena calidad que se adquirirá ayudará a la obtención de datos del subsuelo con un buen grado de interpretabilidad, lo que dará apoyo a la definición estratigráfica estructural de las rocas areno-arcillosas de la formación Chicontepec del Paleoceno Tardío-Eoceno Medio.

El presente Aviso deberá publicarse por una sola vez en el **Diario Oficial de la Federación** para que, en un término de treinta días hábiles a la entrada en vigor del presente, los propietarios, poseedores o usufructuarios de los terrenos, objeto de la exploración presenten su oposición, si la hubiere, ante la Dirección General de Exploración y Explotación de Hidrocarburos de la Secretaría de Energía, ubicada en avenida Insurgentes Sur número 890, piso 11, colonia Del Valle, Delegación Benito Juárez, código postal 03100, en México, Distrito Federal.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 12 de agosto de 2002.- El Director General, **Rafael Alexandri Rionda**.- Rúbrica.

AVISO mediante el cual se comunica la solicitud de permiso presentada por el organismo subsidiario Pemex Exploración y Producción para llevar a cabo trabajos de exploración superficial relacionados con el proyecto denominado Estudio Sismológico Terrestre Ampliación Agua Fría-Tajín 3D, del Activo de Exploración Misantla-Golfo de México.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Energía.- Subsecretaría de Hidrocarburos.- Dirección General de Exploración y Explotación de Hidrocarburos.

AVISO MEDIANTE EL CUAL SE COMUNICA LA SOLICITUD DE PERMISO PRESENTADA POR EL ORGANISMO SUBSIDIARIO PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION PARA LLEVAR A CABO TRABAJOS DE EXPLORACION SUPERFICIAL RELACIONADOS CON EL PROYECTO DENOMINADO ESTUDIO SISMOLOGICO TERRESTRE AMPLIACION AGUA FRIA-TAJIN 3D, DEL ACTIVO DE EXPLORACION MISANTLA-GOLFO DE MEXICO.

Con fundamento en los artículos 14, 16 y 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 33 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2o., 3o. y 4o. de la Ley del Diario Oficial de la Federación y Gacetas Gubernamentales; 3o. de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo; 8o. del Reglamento de la Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo; 55 del Reglamento de Trabajos Petroleros, y 22 del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía se comunica que el organismo subsidiario Pemex Exploración y Producción, a través de su apoderado legal, ingeniero Abelardo Córdova Hernández, Administrador del Activo de Producción Poza Rica, mediante oficio 246-25400-25450-5-311 Bis/02, de fecha 7 de mayo de 2002, solicita a esta Secretaría de Energía el permiso para la realización del estudio de reconocimiento y exploración superficial que a continuación se detalla:

1. Nombre del proyecto

Estudio Sismológico Terrestre Ampliación Agua Fría-Tajín 3D, Proyecto de Inversión Agua Fría-Coapechaca-Tajín, Activo de Exploración Misantla-Golfo de México.

2. Localización y límites del área a cubrir

El área de estudio se localiza en la porción sur-suroeste de la ciudad de Poza Rica en los municipios de Coatzintla, Espinal, Coyutla y Papantla del Estado de Veracruz y en el Municipio de Venustiano Carranza del Estado de Puebla; queda comprendida en las asignaciones petroleras número 1104, 1105, 1108 y 1109.

El estudio se desarrollará en un área de aproximadamente 150 km².

Se trabajará dentro del área cuyos vértices perimetrales son dados en coordenadas UTM y geográficas y son las siguientes:

COORDENADAS DEL ESTUDIO SISMOLOGICO AMPLIACION AGUA FRIA-TAJIN 3D

Vértice	UTM		Geográficas	
	X	Y	Latitud	Longitud
1	636,015	2'260,509	20°26'21" N	97°41'46" W
2	642,146	2,268,872	20°30'32" N	97°37'58" W
3	653,072	2'253,447	20°25'42" N	97°31'58" W
4	657,121	2'264,273	20°28'18" N	97°29'36" W
5	662,790	2'259,517	20°25'41" N	97°26'22" W
6	652,217	2'246,915	20°18'55" N	97°32'31" W

3. Método exploratorio

El estudio Sismológico Terrestre Ampliación Agua Fría-Tajín 3D se realizará con el método de Sísmica de Reflexión Tridimensional mediante una brigada que opere en forma portátil e integral, con equipo sismógrafo telemétrico, utilizando pequeñas cargas de material explosivo como fuente de energía.

La prospección sismológica de reflexión tridimensional es un método indirecto basado en la interpretación de ondas sísmicas generadas artificialmente desde la superficie del terreno, mismas que viajan por el subsuelo y son captadas a su regreso por un sismógrafo, y cuyo registro e interpretación permite determinar las características de las estructuras y/o trampas estratigráficas capaces de contener hidrocarburos.

La operación inicia con la apertura de brechas por donde pasan las líneas sísmicas y se efectúa la perforación de pozos de 21 m de profundidad promedio y separados cada 50 m.

Posteriormente se tienden los cables, se instalan las cajas telemétricas y se plantan los sismodetectores (geófonos) a lo largo de cada línea de recepción programada.

Los pozos se cargan con pequeñas cantidades de explosivos sismográficos altamente direccionales. Los explosivos, al ser activados con estopines eléctricos (iniciadores), generan frentes de ondas sísmicas (microsisimos) que se transmiten a través de todas las capas del subsuelo. Unas ondas son reflejadas y otras son refractadas; las reflejadas retornan a la superficie, en donde son captadas por los geófonos, los cuales

transforman los pequeños impulsos mecánicos en eléctricos y son amplificados y grabados en cintas magnéticas; posteriormente se procesan para obtener secciones sísmicas con la representación del subsuelo.

La información sísmica tridimensional de buena calidad que se adquirirá ayudará a la obtención de datos del subsuelo con un buen grado de interpretabilidad, lo que dará apoyo a la definición estratigráfica estructural de las rocas areno-arcillosas de la formación Chicontepec del Paleoceno Tardío-Eoceno Medio. Además, permitirá conocer la potencial extensión hacia el occidente de los cuerpos areno-arcillosos productores en los campos Agua Fría, Coapechaca y Tajín.

El presente Aviso deberá publicarse por una sola vez en el **Diario Oficial de la Federación** para que, en un término de treinta días hábiles a la entrada en vigor del presente, los propietarios, poseedores o usufructuarios de los terrenos objeto de la exploración presenten su oposición, si la hubiere, ante la Dirección General de Exploración y Explotación de Hidrocarburos de la Secretaría de Energía, ubicada en avenida Insurgentes Sur número 890, piso 11, colonia Del Valle, Delegación Benito Juárez, código postal 03100, en México, Distrito Federal.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 12 de agosto de 2002.- El Director General, **Rafael Alexandri Rionda**.- Rúbrica.

AVISO mediante el cual se comunica la solicitud de permiso presentada por el organismo subsidiario Pemex Exploración y Producción para llevar a cabo trabajos de exploración superficial relacionados con el proyecto denominado Estudio Sismológico Marino Tridimensional Lankahuasa Norte-Profundo, del Activo de Exploración Misantla-Golfo de México.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Energía.- Subsecretaría de Hidrocarburos.- Dirección General de Exploración y Explotación de Hidrocarburos.

AVISO MEDIANTE EL CUAL SE COMUNICA LA SOLICITUD DE PERMISO PRESENTADA POR EL ORGANISMO SUBSIDIARIO PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION PARA LLEVAR A CABO TRABAJOS DE EXPLORACION SUPERFICIAL RELACIONADOS CON EL PROYECTO DENOMINADO ESTUDIO SIMOLOGICO MARINO TRIDIMENSIONAL LANKAHUASA NORTE-PROFUNDO, DEL ACTIVO DE EXPLORACION MISANTLA-GOLFO DE MEXICO.

Con fundamento en los artículos 14, 16 y 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 33 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2o., 3o. y 4o. de la Ley del Diario Oficial de la Federación y Gacetas Gubernamentales; 3o. de la Ley Federal del Procedimiento Administrativo; 8o. del Reglamento de la Ley Reglamentaria del artículo 27 Constitucional en el Ramo del Petróleo; 55 del Reglamento de Trabajos Petroleros, y 22 del Reglamento Interior de la Secretaría de Energía se comunica que el organismo subsidiario Pemex Exploración y Producción, a través de su apoderado legal ingeniero Arturo A. Musalem Solís, Coordinador Interino de Administración y Finanzas del Activo de Producción Poza Rica, mediante oficio 246-25400-25450-5-308/02, de fecha 7 de mayo de 2002, solicita a esta Secretaría de Energía el permiso para la realización del estudio de reconocimiento y exploración superficial que a continuación se detalla:

1. Nombre del proyecto

Estudio Sismológico Marino Tridimensional Lankahuasa Norte-Profundo, Proyecto de Inversión Lankahuasa, Activo de Exploración Misantla-Golfo de México.

2. Localización y límites del área a cubrir

El área de estudio se localiza en la zona económica exclusiva del Golfo de México, frente al litoral del Estado de Veracruz, en la plataforma de Tuxpan.

El estudio se desarrollará en un área de aproximadamente 2,650 km².

Se trabajará dentro del área cuyos vértices perimetrales son dados en coordenadas UTM y geográficas y son las siguientes:

COORDENADAS DEL ESTUDIO SIMOLOGICO MARINO TRIDIMENSIONAL
LANKAHUASA NORTE-PROFUNDO

Vértice	UTM		Geográficas	
	X	Y	Latitud	Longitud
1	687,870	2'328,731	21°03'03" N	97°11'31" W
2	694,326	2,333,868	21°05'48" N	97°07'45" W
3	696,256	2'331,442	21°04'28" N	97°06'39" W
4	702,673	2'336,547	21°07'12" N	97°02'55" W
5	704,603	2'334,122	21°05'52" N	97°01'49" W
6	717,422	2'344,320	21°11'09" N	96°54'20" W
7	755,517	2'296,427	20°45'04" N	96°32'45" W
8	721,447	2'269,320	20°30'39" N	96°52'35" W
9	697,802	2'299,038	20°46'54" N	97°05'59" W

3. Método exploratorio

El Estudio Sismológico Marino Tridimensional Lankahuasa Norte-Profundo se realizará con la técnica de Cable Remolcado (Streamer).

Con esta técnica, un barco especializado genera ondas sísmicas utilizando un arreglo de pistones neumáticos como fuente de energía. Los pistones son remolcados por el barco a una profundidad promedio de 7 metros bajo el nivel medio del mar (BNM). Las ondas sísmicas producidas atraviesan la capa de agua, llegan al fondo oceánico y continúan su viaje a través de las capas del subsuelo marino, las que, de acuerdo con sus propiedades, reflejarán o refractarán las ondas sísmicas. Las ondas reflejadas son registradas por los receptores (hidrófonos) localizados en los cables o streamers remolcados por el barco a una profundidad promedio de 9 metros BNM.

Las ondas sísmicas registradas por los hidrófonos son grabadas en cinta magnética para después ser procesadas.

La información sísmica tridimensional de buena calidad que se adquirirá ayudará a la obtención de datos del subsuelo con un buen grado de interpretabilidad, lo que permitirá disminuir el riesgo geológico y comercial al facilitar la detección de modelos geológicos, generar prospectos exploratorios con alta probabilidad de éxito y optimizar el desarrollo de los campos cretácicos descubiertos en la Plataforma de Tuxpan y los que están por descubrirse en el Terciario con la finalidad de incrementar la oferta de gas y aceite ligero en el corto y mediano plazos.

El presente Aviso deberá publicarse por una sola vez en el **Diario Oficial de la Federación** para que, en un término de treinta días hábiles a la entrada en vigor del presente, los propietarios, poseedores o usufructuarios de los terrenos, objeto de la exploración, presenten su oposición, si la hubiere, ante la Dirección General de Exploración y Explotación de Hidrocarburos de la Secretaría de Energía, ubicada en avenida Insurgentes Sur número 890, piso 11, colonia Del Valle, Delegación Benito Juárez, código postal 03100, en México, Distrito Federal.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 2 de agosto de 2002.- El Director General, **Rafael Alexandri Rionda**.- Rúbrica.

PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-016-ENER-2002, Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 373 kW. Límites, método de prueba y marcado.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Energía.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-016-ENER-2002 EFICIENCIA ENERGETICA DE MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA, TRIFASICOS, DE INDUCCION, TIPO JAULA DE ARDILLA, EN POTENCIA NOMINAL DE 0,746 A 373 KW. LIMITES, METODO DE PRUEBA Y MARCADO.

ODON DE BUEN RODRIGUEZ, Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos y Director General de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, con fundamento en los artículos 33 fracciones VIII y IX de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 3 fracción VI inciso c), 34 fracción XXII y 40 del Reglamento Interior de la

Secretaría de Energía; 38 fracción II, 40 fracciones I, X y XII, 41, 43, 46 y 47 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 y 33 del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 1, 2, 3 fracción I, y 8 del Decreto por el que se crea la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, como órgano desconcentrado de la Secretaría de Energía y 1o. del Acuerdo por el que se delega en favor del Director General de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, las facultades para presidir el Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos, así como expedir las normas oficiales mexicanas en el ámbito de su competencia, publicados en el **Diario Oficial de la Federación** el 20 de septiembre de 1999 y el 29 de octubre de 1999, respectivamente, expide el siguiente: Proyecto de norma oficial mexicana PROY-NOM-016-ENER-2002, Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 373 kW. Límites, método de prueba y marcado.

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana tiene como objeto la actualización de la NOM-016-ENER-1997, Eficiencia energética de motores de corriente alterna trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, de uso general en potencia nominal de 0,746 a 149,2 kW. Límites, método de prueba y marcado.

De conformidad con el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 33 párrafo primero de su Reglamento, se expide el proyecto PROY-NOM-016-ENER-2002 para consulta pública, con el objeto de que dentro de los siguientes 60 días naturales, contados a partir de la fecha de su publicación, los interesados presenten sus comentarios a la CONAE, sita en Insurgentes Sur 1582, 2o. piso, colonia Crédito Constructor, Delegación Benito Juárez, 03940, México, D.F., e-mail: **¡Error!No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error!No se encuentra el origen de la referencia.**; a efecto de que en términos de la ley, se consideren en el seno del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y el Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE).

Asimismo, de acuerdo a lo dispuesto por el artículo 45 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 32 de su Reglamento, la Manifestación de Impacto Regulatorio relacionada con el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-016-ENER-2002, Eficiencia energética de motores de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 373 kW. Límites, método de prueba y marcado, estará a disposición del público para su consulta en el domicilio antes señalado.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 4 de septiembre de 2002.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE) y Director General de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE).- **Odón de Buen Rodríguez.**- Rúbrica.

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-016-ENER-2002, EFICIENCIA ENERGETICA DE MOTORES DE CORRIENTE ALTERNA, TRIFASICOS, DE INDUCCION, TIPO JAULA DE ARDILLA, EN POTENCIA NOMINAL DE 0,746 A 373 kW. LIMITES, METODO DE PRUEBA Y MARCADO

PREFACIO

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana fue elaborado por el Comité Consultivo de Normalización para la Preservación de los Recursos Energéticos y con la colaboración de los siguientes organismos, instituciones y empresas:

- ASESORIA Y PRUEBAS A EQUIPO ELECTRICO Y ELECTRONICO, S.A. DE C.V.
- ASOCIACION DE NORMALIZACION Y CERTIFICACION, A.C.
- ENTIDAD MEXICANA DE ACREDITACION, A.C.
- FIDEICOMISO PARA EL AHORRO DE ENERGIA ELECTRICA
- INDUSTRIAS IEM, S.A. DE C.V.
- INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELECTRICAS
- MABE MEXICO, S. DE R.L. DE C.V.
- MOTORES US DE MEXICO, S.A. DE C.V.
- POTENCIA INDUSTRIAL, S.A.
- ROCKWELL AUTOMATION DE MEXICO, S.A. DE C.V.
- SIEMENS, S.A. DE C.V.
- WEG DE MEXICO, S.A. DE C.V.

CONTENIDO;Error!No se encuentra el origen de la referencia.0. Introducción

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana establece los valores mínimos de eficiencia, el método de prueba para su evaluación, y la especificación de marcado de la eficiencia nominal en la placa de datos de los motores eléctricos de corriente alterna, trifásicos, de inducción, jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 kW hasta 373 kW, abiertos y cerrados; que se comercializan en los Estados Unidos Mexicanos. Esto ha sido establecido como resultado de los avances tecnológicos y las condiciones del mercado nacional e internacional.

Este Proyecto de Norma permitirá, además de responder a las necesidades de promover el ahorro de energía que contribuirá a la preservación de recursos naturales no renovables de la nación.

1. Objetivo

Este Proyecto de Norma Oficial Mexicana establece los valores mínimos de eficiencia, el método de prueba para su evaluación, y la especificación de marcado de la eficiencia nominal en la placa de datos de los motores que se comercializan en los Estados Unidos Mexicanos.

2. Campo de aplicación

Esta norma se aplica a motores eléctricos de corriente alterna, trifásicos, de inducción, jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 kW hasta 373 kW, abiertos y cerrados, de posición de montaje horizontal o vertical.

3. Referencias

El presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana se complementa con la siguiente norma vigente o la que la sustituya:

NOM-008-SCFI-1993 Sistema General de Unidades de Medida.

4. Definiciones

Para efectos del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana se establecen las definiciones siguientes:

4.1 Dinamómetro

Aparato para aplicar carga mecánica a un motor en forma continua y controlada, y que puede incluir dispositivos para medir el par torsional y la frecuencia de rotación desarrollados por dicho motor.

4.2 Eficiencia

La eficiencia se define como la razón entre la potencia de salida y la potencia de entrada del motor. Se expresa en por ciento y se calcula con alguna de las siguientes relaciones:

- (a) $[\text{Potencia de salida}/\text{potencia de entrada}] \times 100,$
- (b) $[(\text{Potencia de entrada}-\text{pérdidas})/\text{potencia de entrada}] \times 100,$
- (c) $[\text{Potencia de salida}/(\text{potencia de salida} + \text{pérdidas})] \times 100.$

4.3 Eficiencia mínima asociada

Cada eficiencia nominal tiene una eficiencia mínima asociada especificada en la columna B de la Tabla 1.

4.4 Eficiencia nominal

Es el valor de la eficiencia mostrado en la placa de datos del motor, seleccionado de la columna A de la Tabla 1 por el fabricante. Este valor no debe ser mayor que la eficiencia promedio de una población grande de motores del mismo diseño.

4.5 Equilibrio térmico a carga plena

Es el que se tiene cuando la variación de temperatura de las diferentes partes del motor, trabajando a carga plena, no excede de 1°C en un lapso de 30 min.

4.6 Factor de Corrección del Dinamómetro (FCD)

Es el par torsional necesario para vencer la oposición que presenta el dinamómetro al movimiento mecánico, en su condición de carga mínima. Su determinación es importante cuando el dinamómetro está situado entre el motor a probar y el transductor usado para medir el par.

4.7 Motor abierto

Es un motor que tiene aberturas para ventilación que permiten el paso del aire exterior de enfriamiento, sobre y a través del embobinado del motor.

4.8 Motor cerrado

Es un motor cuya armazón impide el intercambio libre de aire entre el interior y el exterior de éste, sin llegar a ser hermético. Dentro de esta clasificación se incluyen los motores a prueba de explosión.

4.9 Motor de eficiencia normalizada

Es aquel que tiene una eficiencia nominal igual o mayor que la indicada en la Tabla 2, según su tipo de enclaustramiento y número de polos.

4.10 Motor de inducción

Es un motor eléctrico en el cual solamente una parte, el rotor o el estator, se conecta a la fuente de energía y la otra trabaja por inducción electromagnética.

4.11 Motor eléctrico

Es una máquina rotatoria para convertir energía eléctrica en mecánica.

4.12 Motor trifásico

Es un motor que utiliza para su operación energía eléctrica de corriente alterna trifásica.

4.13 Motor tipo jaula de ardilla

Es un motor de inducción, en el cual los conductores del rotor son barras colocadas en las ranuras del núcleo secundario, que se conectan en circuito corto por medio de anillos en sus extremos semejando una jaula de ardilla.

4.14 Pérdidas en el núcleo

Son las debidas a las alternaciones del campo magnético en el material activo del estator y el rotor por efectos de histéresis y corrientes parásitas.

4.15 Pérdidas indeterminadas

Son la porción de las pérdidas que no se incluyen en la suma de las pérdidas por efecto Joule en el estator y en el rotor, las pérdidas en el núcleo, y las pérdidas por fricción y ventilación.

4.16 Pérdidas por efecto Joule

Son las debidas a la circulación de corriente eléctrica por los conductores del estator y rotor y se manifiestan en forma de calor.

4.17 Pérdidas por fricción y ventilación

Son las debidas a la oposición que presentan los dispositivos tales como ventiladores y rodamientos al movimiento mecánico.

4.18 Pérdidas totales

Son la diferencia de la potencia de entrada y la potencia de salida del motor.

4.19 Potencia de entrada

Es la potencia eléctrica que el motor toma de la línea.

4.20 Potencia de salida

Es la potencia mecánica disponible en el eje del motor.

4.21 Potencia nominal

Es la potencia mecánica de salida indicada en la placa de datos del motor.

4.22 Régimen continuo

Es el régimen nominal con el cual debe cumplir un motor en funcionamiento continuo.

4.23 Régimen nominal

Es la condición de operación a la tensión y frecuencia eléctricas nominales, medidas en las terminales, en la que el motor desarrolla los parámetros indicados en su placa de datos.

4.24 Resistencia entre terminales del motor

Es la resistencia medida entre dos terminales en la caja de conexiones del motor.

4.25 Torsiómetro

Aparato acoplado entre los ejes del motor y del dinamómetro, que transmite y mide el par torsional. Algunos tipos miden, además, la frecuencia de rotación y permiten determinar la potencia mecánica desarrollada por el motor.

5. Clasificación

Los motores sujetos a esta norma se clasifican por su tipo de enclaustramiento:

- a) Motor abierto
- b) Motor cerrado

6. Especificaciones

6.1 Eficiencia del motor

Cualquier motor debe tener indicada en su placa de datos una eficiencia nominal igual o mayor a la especificada en la Tabla 2.

6.2 Eficiencia mínima asociada

Cualquier motor debe tener una eficiencia mayor o igual a la eficiencia mínima asociada a la eficiencia nominal que muestre en su placa de datos de acuerdo con la Tabla 1.

6.3 Determinación de la eficiencia

Para determinar la eficiencia energética de motores de inducción trifásicos en potencia nominal de 0,746 a 373 kW, se precisa como prueba única el método descrito en el capítulo 9 del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana.

7. Muestreo

De acuerdo con el artículo 73 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Secretaría de Energía, a través de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía, establecerá el procedimiento para la evaluación de la conformidad de los motores con las especificaciones de esta norma.

Tabla 1.- Eficiencia nominal y mínima asociada, en por ciento

Columna A Eficiencia Nominal	Columna B Eficiencia Mínima	Columna A Eficiencia Nominal	Columna B Eficiencia Mínima
99,0	98,8	94,1	93,0
98,9	98,7	93,6	92,4
98,8	98,6	93,0	91,7
98,7	98,5	92,4	91,0
98,6	98,4	91,7	90,2
98,5	98,2	91,0	89,5
98,4	98,0	90,2	88,5
98,2	97,8	89,5	87,5
98,0	97,6	88,5	86,5
97,8	97,4	87,5	85,5

97,6	97,1	86,5	84,0
97,4	96,8	85,5	82,5
97,1	96,5	84,0	81,5
96,8	96,2	82,5	80,0
96,5	95,8	81,5	78,5
96,2	95,4	80,0	77,0
95,8	95,0	78,5	75,5
95,4	94,5	77,0	74,0
95,0	94,1	75,5	72,0
94,5	93,6	74,0	70,0
		72,0	68,0

Nota: Los valores de la eficiencia nominal de la columna A se obtienen a partir de 99,0%, con incrementos de pérdidas de 10%. Los valores de eficiencia mínima asociada de la columna B, se obtienen incrementando las pérdidas en 20%.

8. Criterios de aceptación

8.1 Placa de datos

La eficiencia nominal marcada por el fabricante en la placa de datos del motor, debe ser igual o mayor que la eficiencia de la Tabla 2 de este Proyecto de Norma, de acuerdo con su potencia nominal en kW, número de polos y tipo de enclaustramiento.

8.2 Resultados de las pruebas

La eficiencia determinada con el método de prueba del capítulo 9, para cada motor probado, debe ser igual o mayor que la eficiencia mínima asociada a la eficiencia nominal marcada en la placa de datos por el fabricante.

Tabla 2.- Valores de eficiencia nominal a plena carga para motores verticales y horizontales, en por ciento

Potencia Nominal kW	Potencia Nominal Cp	MOTORES CERRADOS				MOTORES ABIERTOS			
		2 Polos	4 Polos	6 Polos	8 Polos	2 Polos	4 Polos	6 Polos	8 Polos
0,746	1	75,5	82,5	80,0	74,0	75,5	82,5	80,0	74,0
1,119	1,5	82,5	84,0	85,5	77,0	82,5	84,0	84,0	75,5
1,492	2	84,0	84,0	86,5	82,5	84,0	84,0	85,5	85,5
2,238	3	85,5	87,5	87,5	84,0	84,0	86,5	86,5	86,5
3,730	5	87,5	87,5	87,5	85,5	85,5	87,5	87,5	87,5
5,595	7,5	88,5	89,5	89,5	85,5	87,5	88,5	88,5	88,5
7,460	10	89,5	89,5	89,5	88,5	88,5	89,5	90,2	89,5
11,19	15	90,2	91,0	90,2	88,5	89,5	91,0	90,2	89,5
14,92	20	90,2	91,0	90,2	89,5	90,2	91,0	91,0	90,2
18,65	25	91,0	92,4	91,7	89,5	91,0	91,7	91,7	90,2
22,38	30	91,0	92,4	91,7	91,0	91,0	92,4	92,4	91,0
29,84	40	91,7	93,0	93,0	91,0	91,7	93,0	93,0	91,0
37,30	50	92,4	93,0	93,0	91,7	92,4	93,0	93,0	91,7
44,76	60	93,0	93,6	93,6	91,7	93,0	93,6	93,6	92,4
55,95	75	93,0	94,1	93,6	93,0	93,0	94,1	93,6	93,6
74,60	100	93,6	94,5	94,1	93,0	93,0	94,1	94,1	93,6
93,25	125	94,5	94,5	94,1	93,6	93,6	94,5	94,1	93,6
111,9	150	94,5	95,0	95,0	93,6	93,6	95,0	94,5	93,6
149,2	200	95,0	95,0	95,0	94,1	94,5	95,0	94,5	93,6
186,5	250	95,4	95,0	95,0	94,5	94,5	95,4	95,4	94,5
223,8	300	95,4	95,4	95,0	---	95,0	95,4	95,4	---
261,1	350	95,4	95,4	95,0	---	95,0	95,4	95,4	---

298,4	400	95,4	95,4	---	---	95,4	95,4	---	---
335,7	450	95,4	95,4	---	---	95,8	95,8	---	---
373	500	95,4	95,8	---	---	95,8	95,8	---	---

9. Método de prueba

Todos los motores se prueban por el método de las pérdidas segregadas, en este método, a partir de mediciones y cálculos, se determinan las pérdidas por efecto Joule en los devanados del estator y del rotor, las pérdidas del núcleo y las pérdidas por fricción y ventilación; al final, las pérdidas indeterminadas se obtienen por diferencia.

9.1 Condiciones de la prueba

Todos los motores se deben probar en posición horizontal.

La frecuencia eléctrica de alimentación para todas las pruebas debe ser de 60 Hz \pm 0,8%.

La tensión eléctrica de corriente alterna de alimentación para la prueba, debe ser la tensión eléctrica nominal indicada en la placa de datos del motor, medida en sus terminales, sin exceder una variación de \pm 0,5%, con un desbalance máximo permitido de \pm 0,5%. El por ciento de desbalance es igual a 100 veces la desviación máxima de la tensión eléctrica de cada fase con respecto a la tensión eléctrica promedio, dividida entre la tensión eléctrica promedio.

La distorsión armónica total (DAT) de la onda de tensión eléctrica no debe ser mayor al 5%.

La distorsión armónica total (DAT) es un indicador del contenido de armónicas en una onda de tensión eléctrica. Se expresa como un porcentaje de la fundamental y se define como:

$$DAT = \left(\frac{\sum_{i=2..n} V_i^2}{V_1^2} \right) * 100$$

donde:

V_i es la amplitud de cada armónica

V_1 es la amplitud de la fundamental

Las magnitudes eléctricas que varíen senoidalmente, deben expresarse en valores eficaces, a menos que se especifique otra cosa.

9.2 Instrumentos de medición y equipo de prueba

Los instrumentos de medición deben seleccionarse para que el valor leído esté dentro del intervalo de la escala recomendado por el fabricante del instrumento, o en su defecto en el tercio superior de la escala del mismo.

Los instrumentos analógicos o digitales deben estar calibrados con una incertidumbre máxima de \pm 0,5% de plena escala.

Cuando se utilicen transformadores de corriente y de potencial, se deben realizar las correcciones necesarias para considerar los errores de relación y fase en las lecturas de tensión y corriente eléctricas. Estos errores no deben ser mayores de 0,5%.

El dinamómetro debe seleccionarse de forma que, a su carga mínima, la potencia de salida demandada al motor no sea mayor de 15% de la potencia nominal del mismo.

Para evitar la influencia por el acoplamiento del motor con el dinamómetro durante el desarrollo de las pruebas de equilibrio térmico, funcionamiento, y carga mínima posible en el dinamómetro, éstas deben realizarse sin desacoplar el motor entre ellas.

Los instrumentos de medición, equipos y aparatos para aplicar este método de prueba son los siguientes:

- (a) Aparato para medir la temperatura detectada por los detectores de temperatura por resistencia o termopares;

- (b) óhmetro a cuatro terminales, para medir resistencias bajas;
- (c) equipo para controlar la tensión de alimentación;
- (d) frecuencímetro;
- (e) vóltmetros;
- (f) ampérmegos;
- (g) wáttmetro trifásico;
- (h) dinamómetro;
- (i) torsiómetro o aparato para medir par torsional;
- (j) tacómetro, y
- (k) cronómetro.

9.3 Procedimiento de prueba

Antes de comenzar las pruebas se deben registrar la temperatura y la resistencia óhmica de los devanados del estator. Para ello, se deben instalar dentro del motor, como mínimo, dos detectores de temperatura por resistencia o termopares, entre o sobre cada uno de los cabezales del devanado, o en las ranuras del núcleo del estator, procurando que queden fuera de las trayectorias del aire de enfriamiento del motor.

9.3.1 Parámetros iniciales

Se miden las resistencias entre terminales de los devanados del estator y la temperatura correspondiente.

Se registran los siguientes parámetros:

- 1) Las resistencias entre terminales de los devanados del estator, en ohm;
- 2) El promedio de las temperaturas detectadas en los devanados del estator t_i , en °C, y
- 3) La temperatura ambiente t_{ai} , en °C.

Se designa como resistencia de referencia R_i , a aquélla con el valor más cercano al promedio de las tres registradas. Por ejemplo, si:

$R_{1-2} = 4,8 \Omega$ **Error!No se encuentra el origen de la referencia.** $R_{1-3} = 5,0 \Omega$ **Error!No se encuentra el origen de la referencia.** $R_{2-3} = 5,2 \Omega$ **Error!No se encuentra el origen de la referencia.** Ω

Entonces el valor de la resistencia de referencia será $R_i = 5,0 \Omega$ **Error!No se encuentra el origen de la referencia.**

9.3.2 Prueba para alcanzar el equilibrio térmico

Mediante esta prueba se determinan la resistencia y temperatura de los devanados del motor operando a carga plena.

Se hace funcionar el motor a su régimen nominal hasta alcanzar el equilibrio térmico definido en el inciso 4.5 en todos los detectores de temperatura. Se desenergiza y se desconectan las terminales de línea del motor, se mide y registra la resistencia entre las terminales de la resistencia de referencia determinada en el inciso 9.3.1, en el tiempo especificado en la Tabla 3.

Tabla 3.- Tiempo al cual se debe realizar la medición de la resistencia de referencia de los devanados del estator

Potencia Nominal, en kW	Tiempo [s]
37,5 o menor	30
Mayor de 37,5 a 150	90
mayor de 150	120

Si se excede el tiempo establecido en la Tabla 3, se traza una curva de enfriamiento basada en la resistencia entre el par de terminales de referencia, utilizando por lo menos 10 valores espaciados a intervalos de 30 s, para determinar la resistencia al tiempo de retardo especificado en la Tabla 3.

Si los tiempos especificados en la Tabla 3 se exceden en más del doble para el registro de la primera lectura, se anula y se repite la prueba.

Se miden y registran:

- 1) La resistencia entre las terminales de referencia, R_f , en ohm;
- 2) El promedio de las temperaturas detectadas en los devanados del estator, t_f , en °C;
- 3) La temperatura ambiente, t_{af} , en °C, y
- 4) El tiempo al que se midió o determinó la resistencia R_f , en s.

9.3.3 Prueba de funcionamiento

Al término de la prueba anterior, se hace funcionar el motor a su tensión eléctrica medida en sus terminales, frecuencia eléctrica y potencia nominales, hasta alcanzar nuevamente el equilibrio térmico definido en el inciso 4.5. Se aplican en forma descendente dos valores de carga arriba de la potencia nominal, 130% y 115 %; así como cuatro valores de carga al 100%, 75%, 50% y 25% de la potencia nominal, con una tolerancia de **¡Error!No se encuentra el origen de la referencia.2%**.

Se miden y registran los siguientes parámetros para cada uno de los valores de carga:

- 1) El promedio de las tensiones eléctricas entre terminales, en V;
- 2) Frecuencia eléctrica de alimentación, en Hz;
- 3) El promedio de las corrientes eléctricas de línea, I_m , en A;
- 4) La potencia de entrada, P_e , en kW
- 5) El par torsional del motor, T_m , en N·m;
- 6) La frecuencia de rotación, n_m , en min^{-1} ;
- 7) El promedio de las temperaturas detectadas en los devanados del estator para cada valor de carga, t_m , en °C, y
- 8) La temperatura ambiente para cada valor de carga, t_{am} , en °C.

9.3.4 Carga mínima posible en el dinamómetro

Se ajusta el dinamómetro a su carga mínima y se opera el motor a su tensión eléctrica medida en sus terminales y frecuencia eléctrica nominales hasta que la potencia de entrada no varíe más de 3% en un lapso de 30 min.

Con la potencia de entrada estabilizada a la carga mínima del dinamómetro, se miden y registran:

- 1) El promedio de las tensiones eléctricas entre terminales, en V;
- 2) La frecuencia eléctrica de alimentación, en Hz;
- 3) El promedio de las corrientes eléctricas de línea, $I_{\text{mín}}$, en A;
- 4) La potencia de entrada, $P_{\text{mín}}$, en kW;
- 5) El par torsional del motor, $T_{\text{mín}}$, en N·m;
- 6) La frecuencia de rotación, $n_{\text{mín}}$, en min^{-1} ;
- 7) El promedio de las temperaturas detectadas por los detectores de temperatura de los devanados, $t_{\text{mín}}$, en °C, y
- 8) Se verifica que la potencia de salida P_d demandada al motor bajo prueba, sea menor al 15% de su potencia nominal. Donde P_d en kW, se calcula de la siguiente forma:

$$P_d = \frac{T_{\text{mín}} \cdot n_{\text{mín}}}{9549} \quad [\text{kW}]$$

9.3.5 Prueba de operación en vacío

Se desacopla el motor del dinamómetro y se opera en vacío a su tensión eléctrica medida en las terminales del motor y frecuencia eléctrica nominales hasta que la potencia de entrada varíe no más de 3% en un lapso de 30 min. Se aplican en forma descendente tres o más valores de tensión eléctrica entre el 125% y el 60% de la tensión eléctrica nominal, espaciados en forma regular; de la misma manera, tres o más valores entre el 50% y el 20% de la tensión eléctrica nominal o hasta donde la corriente eléctrica de línea llegue a un mínimo o se haga inestable.

Para cada valor de tensión eléctrica, se miden y registran:

- 1) El promedio de las tensiones eléctricas entre terminales, en V;
- 2) La frecuencia eléctrica de alimentación, en Hz;
- 3) El promedio de las corrientes eléctricas de línea, I_0 , en A;
- 4) La potencia de entrada en vacío, P_0 , en kW;
- 5) La frecuencia de rotación, n_0 , en min^{-1} , y
- 6) El promedio de las temperaturas detectadas en los devanados del estator en cada valor de tensión, t_0 , en °C.

9.4 Segregación de pérdidas

9.4.1 Determinación de las pérdidas por fricción y ventilación y cálculo de las pérdidas en el núcleo

Los siguientes cálculos se utilizan para separar el origen de las pérdidas en vacío.

a) Se resta de la potencia de entrada medida en el inciso 9.3.5 en vacío, P_0 , las pérdidas de los devanados del estator I^2R_{E0} para cada valor de tensión eléctrica del inciso 9.3.5, calculadas con la siguiente ecuación:

$$I^2R_{E0} = 0,0015 \cdot I_0^2 \cdot R_{E0} \quad [\text{kW}]$$

donde:

I_0 es el promedio de las corrientes eléctricas de línea en vacío del inciso 9.3.5, en A, y

R_{E0} es la resistencia entre las terminales de referencia, en ohm, del inciso 9.3.1, corregida al promedio de las temperaturas detectadas en los devanados del estator para cada valor de tensión eléctrica, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$R_{E0} = R_i \cdot \frac{t_0 + K}{t_i + K} \quad [\Omega]$$

donde:

R_i es la resistencia de referencia del inciso 9.3.1, en ohm;

t_0 es el promedio de las temperaturas de los devanados para cada valor de tensión del inciso 9.3.5, en °C;

t_i es el promedio de las temperaturas de los devanados del estator en frío del inciso 9.3.1, en °C, y

K es la constante del material y es igual a 234,5 para el cobre puro. Para otros materiales en los devanados, deberá usarse el valor especificado por el fabricante del material.

b) Se traza una curva con la potencia de entrada con el motor operando en vacío P_0 menos las pérdidas en los devanados del estator I^2R_{E0} contra la tensión eléctrica en vacío, para cada valor de tensión eléctrica entre el 125% y el 60% del valor nominal.

c) Se traza una curva con los valores de potencia de entrada en vacío P_0 menos las pérdidas en los devanados del estator I^2R_{E0} , contra el cuadrado de la tensión eléctrica, para cada valor de tensión eléctrica entre el 50% y el 20% del valor nominal o hasta el valor correspondiente a la corriente eléctrica de línea mínima o inestable. Se extrapola la curva a la tensión eléctrica en vacío igual a cero. El valor de la potencia de entrada en este punto corresponde a las pérdidas por fricción y ventilación P_{fv} .

d) De la curva obtenida en el inciso (b), se calculan las pérdidas del núcleo, P_h , a la tensión eléctrica nominal, restando de la potencia de entrada en vacío, P_0 , las pérdidas en los devanados del estator $I^2 R_{E0}$ según el inciso (a), y las pérdidas de fricción y ventilación P_{fV} según el inciso (c).

9.4.2 Cálculo de las pérdidas por efecto Joule en el estator

Se calculan las pérdidas por efecto Joule en los devanados del estator $I^2 R_m$ para cada uno de los seis valores de carga aplicados según el inciso 9.3.3, utilizando la siguiente ecuación:

$$I^2 R_m = 0,0015 \cdot I_m^2 \cdot R_m \quad [kW]$$

donde:

I_m es el promedio de las corrientes de línea del inciso 9.3.3, en A;

R_m es la resistencia entre las terminales de referencia del estator, inciso 9.3.1, corregida a la temperatura de los devanados para cada valor de carga mediante la siguiente ecuación:

$$R_m = R_i \cdot \frac{t_m + K}{t_i + K} \quad [\Omega]$$

donde:

R_i es la resistencia de referencia del inciso 9.3.1, en ohm;

t_m es el promedio de las temperaturas de los devanados por cada valor de carga del inciso 9.3.3, en °C;

t_i es el promedio de las temperaturas de los devanados del estator del inciso 9.3.1, en °C, y

K es la constante del material y es igual a 234,5 para el cobre puro. Para otros materiales en los devanados, deberá usarse el valor especificado por el fabricante.

9.4.3 Cálculo de las pérdidas por efecto Joule en el rotor

Se calculan las pérdidas por efecto Joule en el devanado del rotor $I^2 R_r$, en cada uno de los seis valores de carga aplicados según el inciso 9.3.3 utilizando la siguiente ecuación:

$$I^2 R_r = (P_e - I^2 R_m - P_h) \cdot S_m \quad [kW]$$

donde:

P_e es la potencia de entrada para cada valor de carga medida en el inciso 9.3.3

P_h son las pérdidas del núcleo calculadas en el inciso 9.4.1

S_m es el deslizamiento en por unidad de la frecuencia de rotación síncrona n_s para cada valor de carga, de acuerdo con la siguiente ecuación:

$$S_m = \frac{n_s - n_m}{n_s}$$

donde:

n_s es la frecuencia de rotación síncrona en min^{-1} , y

n_m es la frecuencia de rotación para cada valor de carga medida en el inciso 9.3.3 en min^{-1} .

9.4.4 Cálculo del Factor de Corrección del Dinamómetro (FCD)

Cuando la medición del par se hace entre el motor de prueba y el dinamómetro, las pérdidas del dinamómetro no afectan a la medición, por lo que este paso no es necesario.

Con las mediciones realizadas en los incisos 9.3.4 y 9.3.5, se calcula:

- a) El deslizamiento por unidad de frecuencia de rotación síncrona con el dinamómetro a su carga mínima de acuerdo con la siguiente ecuación ($S_{\text{mín}}$):

$$S_{\text{mín}} = \frac{n_s - n_{\text{mín}}}{n_s}$$

donde:

n_s es la frecuencia de rotación síncrona, en min^{-1} ; y

$n_{\text{mín}}$ es la frecuencia de rotación con el dinamómetro a su carga mínima medida en el inciso 9.3.4, en min^{-1} .

- b) Las pérdidas por efecto Joule en el estator con el dinamómetro a su carga mínima:

$$I^2 R_{\text{mín}} = 0,0015 \cdot I_{\text{mín}}^2 \cdot R_{\text{mín}} \quad [\text{kW}]$$

donde:

$I_{\text{mín}}$ es el promedio de las corrientes de línea durante la prueba con carga mínima en el dinamómetro del inciso 9.3.4, en A, y

$R_{\text{mín}}$ es la resistencia de referencia corregida a la temperatura de los devanados del estator durante la prueba con carga mínima en el dinamómetro, calculada mediante la siguiente ecuación:

$$R_{\text{mín}} = R_i \cdot \frac{t_{\text{mín}} + K}{t_i + K} \quad [\Omega]$$

donde:

R_i es la resistencia de referencia del inciso 9.3.1, en ohm;

$t_{\text{mín}}$ es el promedio de las temperaturas de los devanados del estator con el dinamómetro a su mínima carga del inciso 9.3.4, en $^{\circ}\text{C}$;

t_i es el promedio de las temperaturas de los devanados del estator del inciso 9.3.1, en $^{\circ}\text{C}$, y

K es la constante del material y es igual a 234,5 para el cobre puro. Para otros materiales en los devanados, deberá usarse el valor especificado por el fabricante del material.

- c) El factor de corrección del dinamómetro:

$$\text{FCD} = \frac{9549}{n_{\text{mín}}} [(P_{\text{mín}} - I^2 R_{\text{mín}} - P_h)(1 - S_{\text{mín}})] - \frac{9549}{n_0} [P_o - I^2 R_{E0} - P_h] - T_{\text{mín}} \quad [\text{N} \cdot \text{m}]$$

donde:

$P_{\text{mín}}$ es la potencia de entrada con el dinamómetro a su carga mínima, medida en el inciso 9.3.4, en kW

P_n son las pérdidas en el núcleo calculadas en el inciso 9.4.1 en kW

$P_o - I^2 R_{E0}$ es calculado en el inciso 9.4.1 a), en kW

$T_{\text{mín}}$ es el par torsional del motor con el dinamómetro a su carga mínima, medida en el inciso 9.3.4 en $\text{N} \cdot \text{m}$

n_0 es la frecuencia de rotación en vacío, en min^{-1}

9.4.5 Cálculo de la potencia de salida corregida

Cuando la medición del par se hace entre el motor de prueba y el dinamómetro, las pérdidas del dinamómetro no afectan a la medición, por lo que este paso no es necesario.

- a) Se calculan los valores de par torsional corregido T_c , sumando el factor de corrección del dinamómetro FCD, a los valores de par medidos T_m .
- b) Se calcula la potencia de salida corregida de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$P_s = \frac{T_c \cdot n_m}{9549} \quad [kW]$$

donde:

T_c es el par torsional corregido del motor para cada valor de carga, en N·m

n_m es la frecuencia de rotación para cada valor de carga, en min^{-1}

9.4.6 Cálculo de las pérdidas indeterminadas

Para calcular las pérdidas indeterminadas en cada uno de los seis valores de carga medidos en el inciso 9.3.3, se calcula la potencia residual P_{res} como sigue:

$$P_{res} = P_e - P_s - I^2R_m - P_h - P_{fv} - I^2R_r \quad [kW]$$

donde:

P_e es la potencia de entrada para cada valor de carga medida en el inciso 9.3.3

P_s Potencia de salida corregida para cada punto de carga, en kW

I^2R_m Pérdidas por efecto Joule en los devanados del estator para cada punto de carga, en kW

P_h Pérdidas en el núcleo, en kW

P_{fv} Pérdidas por fricción y ventilación, en kW

I^2R_r Pérdidas por efecto joule en el devanado del rotor para cada punto de carga, en kW

Para suavizar la curva de potencia residual, P_{res} , contra el cuadrado del par torsional, T_c^2 , para cada valor de carga, se usa el análisis de regresión lineal del Apéndice A.

$$P_{res} = A T_c^2 + B \quad [kW]$$

donde:

T_c es el par torsional corregido del motor para cada valor de carga, calculado en el inciso 9.4.5 (a), en N·m;

A es la pendiente de la recta para el análisis de regresión lineal, y

B es la intersección de la recta con el eje de las ordenadas

Si el coeficiente de correlación γ **Error!No se encuentra el origen de la referencia.** es menor que 0,9, se elimina el peor punto y se calculan nuevamente A y B. Si el valor de γ **Error!No se encuentra el origen de la referencia.** se incrementa hasta hacerlo mayor que 0,9, se usa el segundo cálculo. En caso contrario, la prueba no fue satisfactoria, indicando errores en la instrumentación, de lectura o ambos. Se debe investigar la fuente de estos errores y corregirse, para posteriormente repetir las pruebas. Cuando el valor de A se establece conforme al párrafo anterior, se pueden calcular las pérdidas indeterminadas para cada uno de los valores de carga del inciso 9.3.3 de la siguiente forma:

$$P_{ind} = A T_c^2 \quad [kW]$$

donde:

T_c es el par torsional corregido del motor para cada valor de carga, calculado en el inciso 9.4.5(a), en N·m, y

A es la pendiente de la recta

9.5 Corrección por temperatura para las pérdidas por efecto Joule

9.5.1 Cálculo de las pérdidas por efecto Joule en el estator corregidas por temperatura

Se calculan las pérdidas por efecto Joule en los devanados del estator corregidas de la temperatura ambiente t_{af} , medida en el inciso 9.3.2, a la temperatura ambiente de 25 °C, para cada uno de los seis valores de carga medidos en el inciso 9.3.3, usando la siguiente ecuación:

$$I^2 R_{mc} = 0,0015 \cdot I_m^2 \cdot R_{mc} \quad [kW]$$

donde:

I_m es el promedio de las corrientes de línea para cada valor de carga del inciso 9.3.3, en A;

R_{mc} es la resistencia de referencia R_f del inciso 9.3.2, corregida a una temperatura ambiente de 25°C de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$R_{mc} = R_f \cdot \frac{t_c + K}{t_f + K} \quad [\Omega]$$

donde:

t_c promedio de las temperaturas detectadas en los devanados del estator, t_f , del inciso 9.3.2, corregida a una temperatura ambiente de 25°C ($t_c = t_f + 25 \text{ °C} - t_{af}$), en °C

t_f es el promedio de las temperaturas detectadas en los devanados del estator, durante la prueba de equilibrio térmico a plena carga del inciso 9.3.2, en °C

K es la constante del material y es igual a 234,5 para el cobre puro. Para otros materiales en los devanados, deberá usarse el valor especificado por el fabricante del material.

9.5.2 Cálculo de las pérdidas por efecto Joule en el rotor corregidas por temperatura

Se calculan las pérdidas por efecto Joule en los devanados del rotor, corregidas de la temperatura ambiente t_{af} , medida en el inciso 9.3.2, a la temperatura ambiente de 25°C, para cada uno de los seis valores de carga medidos en el inciso 9.3.3, usando la siguiente ecuación:

$$I^2 R_{rc} = (P_e - I^2 R_{mc} - P_h) \cdot S_{mc} \quad [kW]$$

donde:

$$S_{mc} = S_m \cdot \frac{t_c + K}{t_m + K}$$

donde:

S_{mc} es el deslizamiento en por unidad de la frecuencia de rotación síncrona, referido a una temperatura ambiente de 25°C;

S_m es el deslizamiento en por unidad de la frecuencia de rotación síncrona medida en el inciso 9.3.3 y calculado en el inciso 9.4.3;

t_m es el promedio de las temperaturas de los devanados por cada valor de carga del inciso 9.3.3, en °C;

t_c promedio de las temperaturas detectadas en los devanados del estator, t_f , medida en el inciso 9.3.2, corregida a una temperatura ambiente de 25°C ($t_c = t_f + 25 \text{ °C} - t_{af}$), en °C

t_{af} es la temperatura ambiente durante la prueba de equilibrio térmico a plena carga del inciso 9.3.2, en °C

K es la constante del material y es igual a 234,5 para el cobre puro. Para otros materiales en los devanados, deberá usarse el valor especificado por el fabricante del material.

9.6 Cálculo de la potencia de salida a 25°C

Se calcula la potencia de salida corregida a la temperatura ambiente de 25°C, para cada uno de los seis valores de carga del inciso 9.3.3 usando la siguiente ecuación:

$$P_{sc} = P_e - P_h - P_{fv} - P_{ind} - I^2 R_{mc} - I^2 R_{rc} \quad [kW]$$

donde:

P_{sc} Potencia de salida corregida para cada punto de carga, referido a una temperatura ambiente de 25°C, en kW

P_e es la potencia de entrada para cada valor de carga medida en el inciso 9.3.3

P_h Pérdidas en el núcleo, en kW

P_{fv} Pérdidas por fricción y ventilación, en kW

P_{ind} Pérdidas indeterminadas, en kW

I²R_{mc} Pérdidas por efecto Joule en los devanados del estator para cada punto de carga, referidas a una temperatura ambiente de 25°C, en kW

I²R_{rc} Pérdidas por efecto Joule en el devanado del rotor para cada punto de carga, referidas a una temperatura ambiente de 25°C en kW

9.7 Cálculo de la eficiencia

Se calcula la eficiencia η_m para cada uno de los seis valores de carga del inciso 9.3.3 usando la siguiente ecuación:

$$\eta_m = \frac{P_{sc}}{P_e} \quad [%]$$

donde:

P_{sc} Potencia de salida corregida para cada punto de carga, referida a una temperatura ambiente de 25°C, en kW

P_e Potencia de entrada para cada valor de carga, en kW

9.8 Eficiencia en cualquier punto de carga

Para determinar la eficiencia en algún valor preciso de carga, se traza una curva con la eficiencia calculada según el inciso 9.7 contra la potencia de salida corregida calculada en el inciso 9.6.

10. Marcado

La información mínima que se debe marcar en la placa de datos del motor es:

- La marca, modelo, tipo de enclaustramiento;
- La eficiencia nominal precedida del símbolo " η_m " (2 dígitos enteros y 1 decimal);
- La potencia nominal en kW;
- La tensión eléctrica en V;
- La frecuencia eléctrica en Hz; y
- La frecuencia de rotación en min⁻¹.

Además de la información especificada por otras normas oficiales mexicanas vigentes que sean aplicables.

Los motores certificados en el cumplimiento de esta Norma, podrán ostentar la contraseña del organismo certificador dentro o fuera de la placa de datos.

11. Vigilancia

La Secretaría de Energía y la Procuraduría Federal del Consumidor conforme a sus atribuciones y en el ámbito de sus respectivas competencias, son las autoridades que están a cargo de vigilar el cumplimiento del presente Proyecto de Norma Oficial Mexicana una vez que se publique en el **Diario Oficial de la Federación** como Norma Definitiva.

12. Evaluación de la conformidad

La evaluación de la conformidad del aparato con las especificaciones del presente Proyecto de Norma una vez que se publique en el **Diario Oficial de la Federación** como Norma Oficial Mexicana definitiva, se realiza por personas acreditadas y aprobadas en términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y su Reglamento.

13. Bibliografía

Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 1 de julio de 1992.

Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, publicado en el **Diario Oficial de la Federación** el 14 de enero de 1999.

NMX-J-075/1-ANCE	Aparatos Eléctricos-Máquinas Rotatorias Parte 1: Motores de Inducción de Corriente Alterna del Tipo de Rotor en Cortocircuito, en Potencias Desde 0,062 a 373 kW - Especificaciones.
NMX-J-075/2-ANCE	Aparatos Eléctricos-Máquinas Rotatorias Parte 2: Motores de Inducción de Corriente Alterna del Tipo de Rotor en Cortocircuito, en Potencias Grandes-Especificaciones.
NMX-J-075/3-ANCE	Aparatos Eléctricos-Máquinas Rotatorias Parte 3: Métodos de Prueba para Motores de Inducción de Corriente Alterna del Tipo de Rotor en Cortocircuito, en Potencias desde 0,062 kW - Métodos de Prueba.
CSA C390	Energy Efficiency Test Methods for Three-Phase Induction Motors.
CSA C22.2-100	Motors and Generators.
IEC 34 PT-1	Rotating Electrical Machines. Part I: Rating and Performance.
IEC 34 PT-2	Rotating Electrical Machines. Part 2: Methods for Determining Losses and Efficiency of Rotating Electrical Machines.
IEEE Std. 112	IEEE Standard Test Procedure for Polyphase Induction Motors and Generators.
NEMA MG 1	Motors and Generators.
IEEE 519-1992	Recommended Practices and Requirements for Harmonic Control in Electrical Power Systems.

14. Concordancia con normas internacionales

Esta Norma no concuerda con ninguna norma internacional, por no existir referencia alguna en el momento de su elaboración.

15. Transitorios

1. Esta Norma Oficial Mexicana cancela y sustituye a la NOM-016-ENER-1997, Eficiencia energética de motores de corriente alterna trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, de uso general en potencia nominal de 0,746 a 149,2 kW. Límites, método de prueba y marcado que fue publicada en el **Diario Oficial de la Federación** el 17 de junio de 1998.
2. La presente Norma entrará en vigor a los 60 días naturales después de su publicación en el **Diario Oficial de la Federación** y a partir de esta fecha todos los motores de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal de 0,746 a 149,2 kW comprendidos en el campo de aplicación de esta Norma Oficial Mexicana, serán certificados con base a la misma.
3. Para los motores de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla, en potencia nominal mayores a 149,2 y hasta 373 kW, la certificación de cumplimiento de la conformidad será exigible hasta que se cuente con la infraestructura de evaluación de la conformidad.
4. Los motores de corriente alterna, trifásicos, de inducción, tipo jaula de ardilla con certificado de cumplimiento con la NOM-016-ENER-1997, expedido por los organismos de certificación acreditados

y aprobados antes de esta fecha, podrán ser comercializadas como máximo hasta el término de su vigencia estipulada en el mismo.

5. No es necesario esperar el vencimiento del certificado de cumplimiento con la NOM-016-ENER-1997 para obtener el certificado de cumplimiento con la NOM-016-ENER-2002, si a sí le interesa al comercializador.

México, D.F., a 4 de septiembre de 2002.- El Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización para la Preservación y Uso Racional de los Recursos Energéticos (CCNNPURRE) y Director General de la Comisión Nacional para el Ahorro de Energía (CONAE).- **Odón de Buen Rodríguez**.- Rúbrica.

Apéndice A análisis de regresión lineal

El propósito del análisis de regresión lineal es el encontrar una relación matemática entre dos conjuntos de variables, tal que los valores de una variable puedan ser usados para predecir la otra. La regresión lineal asume que los dos conjuntos de variables están relacionados linealmente; esto es, que si los valores de dos variables (x_i, y_i) son graficados, los puntos casi se ajustarán a una línea recta. El coeficiente de correlación (γ) **Error!No se encuentra el origen de la referencia.**, indica qué tan bien se ajustan estos pares de valores a una línea recta.

La relación de una línea recta se expresa de la siguiente forma:

$$Y = AX + B$$

donde:

Y es la variable dependiente;

X es la variable independiente;

A es la pendiente de la recta, y

B es la intersección de la recta con el eje de las ordenadas.

La pendiente de la recta (A) y la intersección con el eje de las ordenadas se calculan usando las siguientes dos fórmulas de regresión lineal:

$$A = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{N \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

$$B = \frac{\sum Y}{N} - A \frac{\sum X}{N}$$

donde:

N es el número de parejas (x_i, y_i) el coeficiente de correlación (γ) se calcula usando la siguiente fórmula:

$$\gamma = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Los valores del coeficiente de correlación van desde -1 a +1. Un valor negativo indica una relación negativa (es decir, si X aumenta, Y disminuye o viceversa), y un valor positivo indica una relación positiva (es decir, si X aumenta, Y aumenta). Entre más cercano es el valor a -1 o +1 es mejor la relación. Un coeficiente de correlación cercano a cero indica una inexistencia de relación.

Apéndice B nomenclatura

A Pendiente de la recta para el análisis de regresión lineal.

B Intersección de la recta con el eje de las ordenadas para el análisis de regresión lineal.

FCD Factor de corrección del dinamómetro, en N·m

I_0 Promedio de las corrientes de línea con el motor operando en vacío, en A

I_m	Promedio de las corrientes de línea para cada punto de carga, en A
$I_{m\min}$	Promedio de las corrientes de línea con el dinamómetro a su carga mínima, en A
I^2R_{E0}	Pérdidas por efecto Joule en los devanados del estator para la operación en vacío del motor, en kW
I^2R_m	Pérdidas por efecto Joule en los devanados del estator para cada punto de carga, en kW
I^2R_{mc}	Pérdidas por efecto Joule en los devanados del estator para cada punto de carga, referidas a una temperatura ambiente de 25°C, en kW
$I^2R_{m\min}$	Pérdidas por efecto Joule en los devanados del estator durante la prueba con carga mínima en el dinamómetro, en kW
I^2R_r	Pérdidas por efecto Joule en el devanado del rotor para cada punto de carga, en kW
I^2R_{rc}	Pérdidas por efecto Joule en el devanado del rotor para cada punto de carga, referidas a una temperatura ambiente de 25°C en kW
K	Constante del material de los devanados del estator
n_m	Frecuencia de rotación para cada punto de carga, en min^{-1}
$n_{m\min}$	Frecuencia de rotación con el dinamómetro a su carga mínima, en min^{-1}
n_0	Frecuencia de rotación en vacío, en min^{-1}
n_s	Frecuencia de rotación síncrona, en min^{-1}
P_0	Potencia de entrada con el motor operando en vacío, en kW
P_d	Potencia demandada al motor bajo prueba por el dinamómetro a su carga mínima, en kW
P_e	Potencia de entrada para cada valor de carga, en kW
P_{fv}	Pérdidas por fricción y ventilación, en kW
P_h	Pérdidas en el núcleo, en kW
P_{ind}	Pérdidas indeterminadas, en kW
$P_{m\min}$	Potencia de entrada con el dinamómetro a su carga mínima, en kW
P_{res}	Potencia residual para cada punto de carga, en kW
P_s	Potencia de salida corregida para cada punto de carga, en kW
P_{sc}	Potencia de salida corregida para cada punto de carga, referida a una temperatura ambiente de 25°C, en kW
R_{E0}	Resistencia del estator medida entre las terminales de referencia, a la temperatura de la prueba de operación en vacío, en Ω Error!No se encuentra el origen de la referencia.
R_f	Resistencia del estator medida entre las terminales de referencia después de la estabilización térmica del motor al 100% de su carga nominal, en Ω Error!No se encuentra el origen de la referencia.
R_i	Resistencia de referencia medida inicialmente con el motor en frío, en Ω Error!No se encuentra el origen de la referencia.
R_m	Resistencia del estator corregida a la temperatura de los devanados para cada punto de carga, en Ω Error!No se encuentra el origen de la referencia.
R_{mc}	Resistencia del estator corregida a la temperatura de los devanados para cada punto de carga, referida a una temperatura ambiente de 25°C, en Ω Error!No se encuentra el origen de la referencia.
$R_{m\min}$	Resistencia de referencia corregida a la temperatura de los devanados durante la prueba con carga mínima en el dinamómetro, en Ω Error!No se encuentra el origen de la referencia.

S_m	Deslizamiento en por unidad de la frecuencia de rotación síncrona, para cada punto de carga medido
S_{mc}	Deslizamiento en por unidad de la frecuencia de rotación síncrona, para cada punto de carga medido, referido a una temperatura ambiente de 25 °C
$S_{mín}$	Deslizamiento en por unidad de la frecuencia de rotación síncrona, con el dinamómetro a su carga mínima
T_c	Par torsional del motor corregido para cada punto de carga, en N·m
T_m	Par torsional del motor para cada punto de carga, en N·m
$T_{mín}$	Par torsional del motor con el dinamómetro a su carga mínima, en N·m
t_0	Promedio de las temperaturas de los devanados del estator para cada uno de los valores de tensión con el motor operando en vacío, en °C
t_{af}	Temperatura ambiente durante la prueba de estabilidad térmica a carga plena, en °C
t_{ai}	Temperatura ambiente durante la medición de los valores iniciales de resistencia y temperatura de los bobinados, en °C
t_{am}	Temperatura ambiente durante las pruebas a diferentes cargas, en °C
t_c	Temperatura t_f referida a una temperatura ambiente de 25 °C, en °C
t_f	Promedio de las temperaturas detectadas en los devanados del estator después de la estabilización térmica a la cual se midió la resistencia R_f en las terminales de referencia, en °C
t_i	Promedio de las temperaturas de los devanados del estator con el motor en frío, en °C
t_m	Promedio de las temperaturas de los devanados del estator para cada punto de carga, en °C
$t_{mín}$	Promedio de las temperaturas de los devanados del estator con el dinamómetro a su carga mínima, en °C
γ	Error!No se encuentra el origen de la referencia. Factor de correlación para el análisis de regresión lineal
η_i	Error!No se encuentra el origen de la referencia. Eficiencia nominal, en por ciento
η_{im}	Error!No se encuentra el origen de la referencia. Eficiencia calculada a la potencia nominal del motor, en por ciento
DAT	Distorsión armónica total, en por ciento.

Apéndice C

EQUIVALENCIA ENTRE kW y Cp

Potencia en kW	Potencia en Cp
0,746	1
1,119	1,5
1,492	2
2,238	3
3,730	5
5,595	7,5
7,460	10
11,19	15
14,92	20

18,65	25
22,38	30
29,84	40
37,30	50
44,76	60
55,95	75
74,60	100
93,25	125
111,9	150
149,2	200
186,5	250
223,8	300
261,1	350
298,4	400
335,7	450
373,0	500