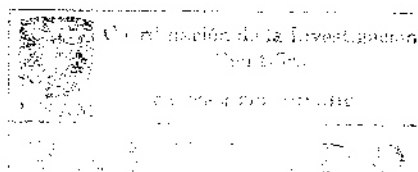


CONVENIO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, A LA QUE EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "LA UNAM", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL COORDINADOR DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DR. RENÉ RAÚL DRUCKER COLÍN, CON LA ASISTENCIA DEL DR. CLAUDIO ALEJANDRO ESTRADA GASCA, DIRECTOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ENERGÍA, Y POR LA OTRA MABE, S.A. DE C.V., EN LO SUCESIVO DENOMINADA "MABE", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL ING. JOSE BERRONDO MIR, EN SU CARÁCTER DE APODERADO, CONFORME A LAS DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

DECLARACIONES

I. DECLARA "LA UNAM":

1. Que de conformidad con el artículo 1º de su Ley Orgánica publicada en el Diario Oficial de la Federación el 6 de enero de 1945, es una corporación pública, organismo descentralizado del Estado, dotada de plena capacidad jurídica y que tiene por fines impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad, así como organizar y realizar investigaciones, principalmente acerca de las condiciones y problemas nacionales, y extender con la mayor amplitud posible los beneficios de la cultura.
2. Que la representación legal de esta Casa de Estudios recae en su Rector, Dr. Juan Ramón de la Fuente, según lo dispuesto en los artículos 9º de su Ley Orgánica y 30 de su Estatuto General, teniendo, conforme a la fracción I del artículo 34 del propio Estatuto, facultades para delegarla.
3. Que el Dr. René Raúl Drucker Colín, en su carácter de Coordinador de la Investigación Científica cuenta con las facultades necesarias para suscribir este instrumento, de conformidad con el punto Primero y Segundo inciso 3 del Acuerdo que Delega y Distribuye Competencias para la Suscripción de Convenios, Contratos y demás instrumentos consensuales en que la Universidad sea parte, publicado en Gaceta UNAM el 23 de enero del 2003, así como con la Escritura número 92,472, de fecha 7 de noviembre del año 2002, otorgado ante la Fe del Notario Público número 56 de la Ciudad de México, Distrito Federal, Lic. Eduardo A. Martínez Urquidi, facultades que a la fecha no le han sido revocadas ni limitadas en forma alguna.
4. Que dentro de su estructura orgánica-administrativa se encuentra el Centro de Investigación en Energía, cuyo titular es el Dr. Claudio Alejandro Estrada Gasca, el cual cuenta con la infraestructura y los recursos necesarios para dar cumplimiento al objeto del presente instrumento.



5. Que señala como su domicilio legal el 9º piso de la Torre de Rectoría, Ciudad Universitaria, Delegación Coyoacán, México, D.F., Código Postal 04510.

II. DECLARA "MABE" POR CONDUCTO DE SU REPRESENTANTE:

1. Que es una Sociedad Mercantil constituida conforme a las leyes mexicanas, según consta en la escritura pública No. 143,133, otorgada ante la fe del Notario Público, Licenciado José Antonio Manzanero Escutia, titular de la notaría pública No. 133 de la ciudad de México, D.F., inscrita ante el Registro Público de la Propiedad y del Comercio de la ciudad de México, D.F., bajo el Folio Mercantil No. 47,637, del 12 de marzo de 1992 y conforme a su objeto social, realiza todo tipo de actividades relacionadas con la fabricación, desarrollo tecnológico, producción, manufactura, transformación, mantenimiento, reparación y demás operaciones semejantes de toda clase de productos, aparatos o artículos, incluyendo sus partes y componentes.
2. Que entre sus asuntos y facultades se encuentran el suscribir los contratos que requiera el cumplimiento de sus funciones, así como celebrar convenios con instituciones y organismos del sector público y privado.
3. Que tiene plenas facultades para celebrar y obligar a su representada en los términos del presente convenio, mismas que a la fecha no le han sido revocadas ni limitadas en forma alguna.
4. Que para todos los efectos legales inherentes al presente instrumento, señala como domicilio legal el ubicado en Acceso B No. 406 Parque Industrial Jurica en la ciudad de Querétaro, Qro.

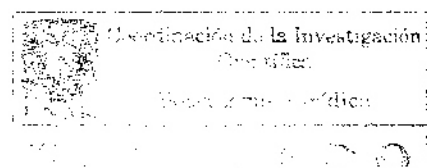
III. DECLARAN AMBAS PARTES:

1. Que se tienen por reconocida la personalidad y capacidad con que comparecen, manifestando que a la suscripción del presente convenio no existe dolo, lesión, violencia física o moral, error o cualquier otra circunstancia que pudiera llegar a invalidar la vigencia del presente instrumento.
2. Que es su voluntad suscribir el presente convenio obligándose en los términos y condiciones que se señalan en las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA. OBJETO

El presente Convenio de Colaboración tiene por objeto que **"MABE"** y **"LA UNAM"**, unan sus esfuerzos y aporten recursos humanos, materiales y económicos para la realización del proyecto de investigación *"Estudio de*



Transferencia de Calor a Través del Sello Magnético de Refrigeradores Domésticos" que permita cuantificar con mayor precisión las pérdidas totales a través del sello, identificar las zonas de mayor transferencia de calor a lo largo del perímetro del sello y al interior del mismo, deduciendo los mecanismos de transferencia de calor relevantes. El proyecto también contempla brindar asesoría al Centro de Tecnología y Proyectos de Mabe en el cálculo de coeficientes convectivos de transferencia de calor en los alrededores del sello y conductividad de materiales durante la vigencia del presente instrumento jurídico.

SEGUNDA. ACTIVIDADES

Para la ejecución del objeto del presente Convenio, las partes convienen llevar a cabo actividades conjuntas las que a manera indicativa más no limitativa se describen a continuación:

- a) Establecer los vínculos de comunicación necesarios entre las partes involucradas en el desarrollo del Proyecto motivo de éste Convenio para la obtención de información que consolide las actividades planteadas en el Programa de Trabajo, que como Anexo Único, forma parte integral de este instrumento jurídico.
- b) Realizar reuniones periódicas para evaluar el desarrollo del Programa de Trabajo e impulsar acciones que permitan concretarlo en los tiempos pactados.

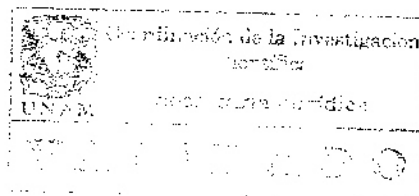
TERCERA. PROGRAMA DE TRABAJO

Para la ejecución de las actividades a que se refiere la cláusula anterior, las partes formalizarán un Programa de Trabajo derivado del presente instrumento jurídico, en el cuál se detallará con precisión, la metodología que habrán de realizarse en forma concreta y que como Anexo Único forman parte integral de este instrumento jurídico.

CUARTA. COMPROMISOS DE "LA UNAM"

Para la ejecución del objeto de este Convenio, **"LA UNAM"**, a través del **Centro de Investigación en Energía**, se compromete a:

- a) Incorporar en los servicios objeto de este Convenio, la mejor técnica y metodología existente a su alcance en el momento de realizarlos.
- b) Asimismo, a que la realización de todas y cada una de las partes del objeto materia del presente Convenio se efectúe a satisfacción de **"MABE"**.



- c) Cumplir con todas las actividades propuestas en el Programa de Trabajo tanto en tiempo como en forma.
- d) Proporcionar toda la información necesaria que sustente la explicación de los productos entregables.

QUINTA. COMPROMISOS DE "MABE"

Para la realización del objeto de este instrumento " **MABE** " se compromete a:

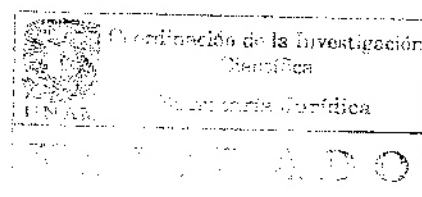
- a) Proporcionar a "**LA UNAM**" toda la información necesaria para la realización del proyecto propuesto en el Anexo Único, siempre y cuando ésta se lo requiera por escrito. En caso de que la información fuera de naturaleza confidencial, se indicará mediante la leyenda **INFORMACIÓN CONFIDENCIAL**, razón por la cual, los documentos, material o dispositivo que se proporcionen con esta leyenda, deberán ser manejados por "**LA UNAM**" con esa naturaleza.
- b) Proporcionar al personal de "**LA UNAM**" todas las facilidades de acceso a las instalaciones del Centro de Tecnología y Proyectos de "MABE" para presenciar su metodología estándar para la evaluación de los fenómenos de transferencia de calor global a través del sello magnético.
- c) Suministrar a "**LA UNAM**" las aportaciones pactadas según el calendario de actividades que se enuncia en el Programa de Trabajo, que como Anexo Único forma parte integral de este Convenio de Colaboración.
- d) Recibir y, en su caso, otorgar su conformidad a los trabajos comprometidos, al término de las actividades previstas en este Convenio de Colaboración.

SEXTA. COMPROMISOS DE AMBAS PARTES

Para el debido desarrollo del objeto del presente Convenio, las partes se comprometen a:

- a) Dar seguimiento al Programa de Trabajo contemplado en el Anexo Único
- b) Evaluar los resultados;
- c) Resolver los conflictos derivados del presente instrumento; y
- d) Las demás que acuerden por escrito "**MABE**" y "**LA UNAM**"

M.



SÉPTIMA. APORTACIÓN FINANCIERA

Para el cumplimiento del objeto del presente Convenio de Colaboración, **"MABE"** se compromete a aportar a **"LA UNAM"** recursos económicos por un total de \$450,000.00 (CUATROCIENTOS CINCUENTA MIL PESOS 00/100 M.N.) los que serán entregados según la calendarización que se contempla en el Programa de Trabajo suscrito por **"LA UNAM"** y **"MABE"**, que como Anexo Único, forma parte integrante del presente instrumento.

OCTAVA. COMISIÓN TÉCNICA

Para el adecuado desarrollo de las actividades a que se refiere el presente Convenio, las partes integrarán una Comisión Técnica formada por igual número de representantes de cada una, cuyas atribuciones serán:

- a) Determinar y aprobar las acciones factibles de ejecución.
- b) Dar seguimiento a las actividades previstas en este instrumento.
- c) Resolver los conflictos derivados del presente instrumento; y
- d) Las demás que acuerden por escrito las partes.

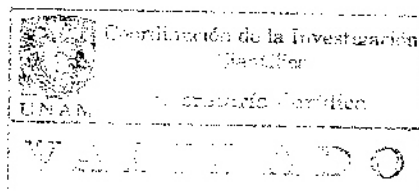
NOVENA. RESPONSABLES

Para la ejecución de las actividades del presente Convenio, las partes designarán como responsables:

- Por parte de **"LA UNAM"**, a la Dra. Guadalupe Huelsz Lesbros, Responsable del proyecto.
- Por parte de **"MABE"** a la Mtra. Rosalba Cobos de los Santos, Responsable del proyecto.

DÉCIMA. RELACIÓN LABORAL

Las partes convienen que el personal aportado por cada una para la realización del presente Convenio, se entenderá relacionado exclusivamente con aquella que lo empleó; por ende, cada una de ellas asumirá su responsabilidad por este concepto, y en ningún caso serán consideradas como patrones solidarios o sustitutos.



Derivado de lo anterior, las partes se comprometen y obligan para el caso de que alguno o algunos de sus empleados, trabajadores o dependientes que participen en los actos relacionados con el objeto del presente convenio, llegare a presentar alguna reclamación o demanda en contra de la otra, estarán obligadas a responder y a sacar en paz y a salvo a la otra, siendo a cargo de la parte directamente involucrada, todos los gastos y costas que se generen, incluyendo el pago de honorarios de abogados.

"**LA UNAM**" incluirá en los contratos que celebre con profesionales, investigadores técnicos y/o consultores externos, para el desarrollo de los trabajos objeto del presente instrumento, una cláusula que especifique la confidencialidad de toda la información que se origine o se intercambie con motivo de la ejecución del presente instrumento.

DÉCIMA PRIMERA. PROPIEDAD INTELECTUAL

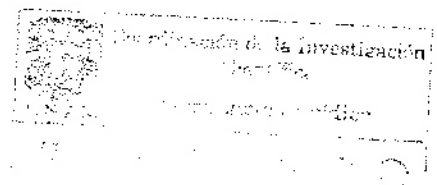
"**LA UNAM**" y "**MABE**" acuerdan que la Propiedad Intelectual relacionada con el o los productos que resulten o se obtengan con motivo o como resultado de la realización, ejecución y conclusión de los proyectos de investigación y desarrollos tecnológicos de innovación conforme al presente instrumento, en lo concerniente a su "aplicación a electrodomésticos", será exclusivamente de "**MABE**", mientras que en lo referente a su "aplicación a cualquier otra área del conocimiento o sector industrial", corresponderá exclusivamente a "**LA UNAM**".

Ambas partes convienen en establecer que las publicaciones, así como las coproducciones y la difusión del objeto del presente Convenio, se realizarán de común acuerdo y previa autorización por escrito de "**MABE**".

La propiedad intelectual que sea producto del desarrollo de cualquier proyecto o investigación objeto del presente convenio deberá atenderse a lo que se enuncia a continuación:

En su aplicación a electrodomésticos que son parte del objeto social de la empresa, la propiedad intelectual la tendrá "**MABE**". En este caso "**LA UNAM**" y sus investigadores podrán hacer referencia sobre su participación en el desarrollo en publicaciones que hayan sido previamente revisadas y autorizadas por "**MABE**". Si "**MABE**" decidiera obtener una patente por este desarrollo, los investigadores de "**LA UNAM**" podrán quedar referidos dentro de la misma si así lo desearan.

En la aplicación del desarrollo o investigación a cualquier otra área del conocimiento o sector industrial, distinto al sector de electrodomésticos, la propiedad intelectual pertenecerá a "**LA UNAM**" y los participantes de "**MABE**" podrán ser referidos de la misma forma si así lo desean en publicaciones o patentes que se generen.



Bajo este mismo contexto, en el caso que **"MABE"** decidiera por razones de negocio no llevar a efecto el registro de la patente en su aplicación al sector de electrodomésticos, **"LA UNAM"** no podrá llevarla a efecto dentro de su aplicación a este sector y si a cualquier otro sector como se hace referencia en esta cláusula.

DÉCIMA SEGUNDA. CONFIDENCIALIDAD

Las partes convienen en mantener bajo estricta confidencialidad la información de carácter técnico y financiero que se origine o se intercambie con motivo de la ejecución del presente instrumento, en los casos en que se considere necesario y así se solicite o manifieste por escrito. En caso de faltar a este compromiso, se obligan al pago de daños y perjuicios que se llegaren a originar. Cuando **"LA UNAM"** incurra en este supuesto, el pago se disminuirá del pago o aportación al que se haya comprometido la contraparte.

No será considerada como información confidencial toda aquella que al ser entregada a **"LA UNAM"**:

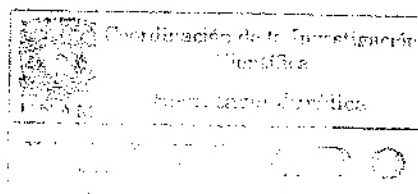
- a) Sea del dominio público.
- b) Haya sido desarrollada previamente por un tercero que no esté relacionado con las actividades que ampara el presente instrumento.
- c) Haya sido desarrollada previamente por **"LA UNAM"**.

"LA UNAM" y **"MABE"** guardarán confidencialidad respecto de las actividades materia de este Convenio de Colaboración, en los casos en que se considere necesario y así se solicite o manifieste por escrito.

Queda expresamente entendido que si **"LA UNAM"** desea utilizar los resultados obtenidos de las actividades amparadas por el presente instrumento en sus respectivas tareas de divulgación deberá obtener por escrito la autorización de **"MABE"** para que esta verifique que la publicación no afecte la confidencialidad amparada por este contrato.

DÉCIMA TERCERA. REGISTRO

Los productos o conocimientos técnicos de interés comercial, que surgieran de los trabajos objeto del presente instrumento, susceptibles de registro de propiedad intelectual como: patentes, marcas, derechos de autor, etcétera, serán registrados a nombre de **"LA UNAM"** o de **"MABE"** siguiendo los lineamientos mencionados en la cláusula décima primera del presente contrato, donde se aclara que en el sector de electrodomésticos será solamente **"MABE"** quien pueda ejercer éste derecho a registro.



DÉCIMA CUARTA. RESPONSABILIDAD CIVIL

Queda expresamente pactado que las partes no tendrán responsabilidad civil por los daños y perjuicios que pudieran causarse como consecuencia de caso fortuito o fuerza mayor, particularmente por el paro de labores académicas o administrativas, en la inteligencia de que, una vez superados estos eventos, se reanudarán las actividades en la forma y términos que determinen las partes.

DÉCIMA QUINTA. VIGENCIA

El presente instrumento entrará en vigor a partir de la fecha de su firma y tendrá una duración de **ocho meses**, prorrogable por periodos iguales, previa evaluación de los resultados obtenidos y mediante acuerdo por escrito entre las partes.

DÉCIMA SEXTA. RESCISIÓN Y TERMINACIÓN ANTICIPADA

Cualquiera de las partes podrá rescindir el Convenio sin necesidad de declaración judicial cuando medie incumplimiento de los compromisos de la contraparte.

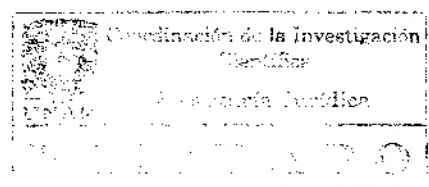
Las partes podrán, de mutuo acuerdo, terminar de manera anticipada el presente convenio cuando así convenga a sus intereses, dando aviso por escrito a su contraparte con anticipación de por lo menos 15 (quince) días hábiles. De llegarse a actualizar este supuesto, ambas partes tomarán las medidas necesarias para evitar perjuicios, tanto a ellas como a tercero, cubriendo invariablemente en su totalidad los gastos o trabajos que se hayan realizado.

DÉCIMA SÉPTIMA. MODIFICACIONES

El presente Convenio podrá ser modificado o adicionado por voluntad de las partes; mediante la firma del Convenio Modificatorio respectivo, dicha modificaciones o adiciones, que será suscrito por quienes cuenten con facultades para comprometer a las partes y empezaran a surtir efectos partir de la fecha de su firma.

DÉCIMA OCTAVA. INTERPRETACIÓN Y CUMPLIMIENTO

Las partes convienen que el presente instrumento es producto de la buena fe, por lo que toda controversia e interpretación que se derive del mismo, respecto de su operación, formalización y cumplimiento, será resuelta por ambas partes a través de la Comisión Técnica a que se refiere la Cláusula Octava del presente Convenio de Colaboración.

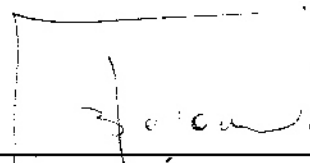


En caso de no llegar a un acuerdo, se someten expresamente a la jurisdicción de las leyes y Tribunales Federales con sede en la Ciudad de México, Distrito Federal, renunciando al fuero que por razón de su actual, de futuro domicilio o que por cualquier otra circunstancia pudiera llegar a corresponderles.

LEÍDO QUE FUE EL PRESENTE INSTRUMENTO Y ENTERADAS LAS PARTES DE SU CONTENIDO Y ALCANCES, LO FIRMAN POR TRIPPLICADO, EN LA CIUDAD DE MÉXICO, DISTRITO FEDERAL, A LOS DIECISÉIS DÍAS DEL MES DE NOVIEMBRE DEL AÑO DOS MIL SIETE.

POR "LA UNAM"

POR "MABE"



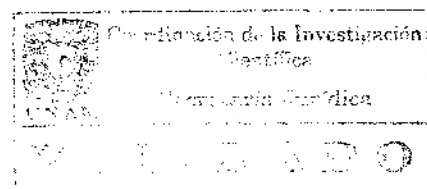
DR. RENÉ RAÚL DRUCKER COLÍN
COORDINADOR DE LA INVESTIGACIÓN
CIENTÍFICA

ING. JOSÉ BERRONDO MIR
VICEPRESIDENTE DE TECNOLOGÍA



**DR. CLAUDIO ALEJANDRO ESTRADA
GASCA**
DIRECTOR DEL CENTRO DE
INVESTIGACIÓN EN ENERGÍA

LAS FIRMAS QUE ANTECEDEN CORRESPONDEN AL CONVENIO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN POR UNA PARTE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO, A LA QUE EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "**LA UNAM**", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL COORDINADOR DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DR. RENÉ RAÚL DRUCKER COLÍN, ASISTIDO POR EL DR. CLAUDIO ALEJANDRO ESTRADA GASCA, DIRECTOR DEL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ENERGÍA, Y POR LA OTRA ING. JOSÉ BERRONDO MIR, EN SU CARÁCTER DE APODERADO DE "**MABE**".



ANEXO ÚNICO
PROGRAMA DE TRABAJO

ESTUDIO DE LA TRANSFERENCIA DE CALOR
A TRAVÉS DEL SELLO MAGNÉTICO
DE REFRIGERADORES DOMÉSTICOS

PRESENTA

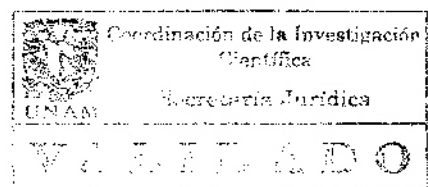
CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ENERGÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

CON ATENCIÓN A:

Centro de Tecnología y Proyectos

MABE

Temixco, Morelos, 2 de julio de 2007



1. DATOS GENERALES DEL PROYECTO

Nombre del Proyecto: ESTUDIO DE TRANSFERENCIA DE CALOR
A TRAVÉS DEL SELLO MAGNÉTICO
DE REFRIGERADORES DOMÉSTICOS
Especialidad: TERMOCIENCIAS
Entidad Responsable: CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ENERGÍA
(CIE),UNAM
Tipo de Desarrollo: INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA APLICADA
Duración del Proyecto: 8 MESES
Costo Total del Proyecto \$450,000

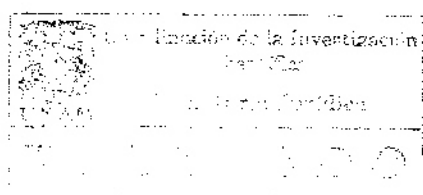
2. RESPONSABLE TÉCNICO DEL PROYECTO

Nombre: GUADALUPE HUELSZ LESBROS
Nivel Máximo de Estudios: DOCTORADO
Nacionalidad: MEXICANA
Entidad de Adscripción: CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ENERGÍA-UNAM
Nombramiento: INVESTIGADORA TITULAR A
Tel. Oficina: (55) 5622 9711; 5622-9741
Fax: (55) 5622-9741
Correo Electrónico: ghl@cie.unam.mx
Domicilio: PRIV. XOCIHUALCO S/N COL. TEMIXCO CENTRO
62580 TEMIXCO MORELOS

3. DATOS DE LA CONTRAPARTE

Entidad: MABE, CENTRO DE TECNOLOGÍA Y PROYECTOS
Contacto: M EN C ROSALBA COBOS DE LOS SANTOS
Nombramiento: LIDER ENLACE TECNOLÓGICO
REFRIGERADORES - INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO
Dirección: ACCESO B NO. 406
PARQUE INDUSTRIAL JURICA 76100 QUERÉTARO.
Tel. Oficina: (442) 211 49 17
Fax: (442) 211 49 15
Correo Electrónico: rosalba.cobos@mabe.com.mx

A



4. ANTECEDENTES

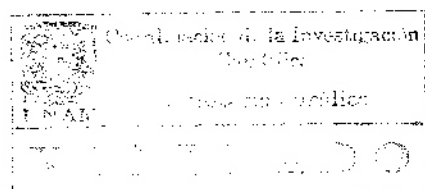
La M. en C. Rosalba Cobos, enlace Tecnológico del área de refrigeradores de Mabe, solicitó al Centro de Investigación en Energía (CIE) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) su colaboración en el proyecto que realizarán con General Electric sobre el desempeño térmico de sellos magnéticos. Con el objeto de establecer métodos de evaluación del desempeño térmico de sellos magnéticos que permitan sugerir alternativas de diseño, el CIE-UNAM propone al Centro de Tecnología y Proyectos de Mabe (MABE TyP) un proyecto para el estudio de la transferencia de calor a través del sello magnético de refrigeradores domésticos.

5. JUSTIFICACIÓN

La realización del proyecto que se presenta se justifica a partir de la consideración de que se estima que entre el 15 y el 25% de las pérdidas de calor total en un refrigerador doméstico corresponden a aquellas que tienen lugar a través del sello magnético de la puerta, por lo que una reducción de las mismas puede ser significativo dentro del desempeño energético global de un refrigerador. Cuantificar con mayor precisión las pérdidas totales a través del sello, identificar las zonas de mayor transferencia de calor a lo largo del perímetro del sello, así como al interior del mismo, pueden guiar al diseño de nuevos sellos magnéticos.

6. OBJETIVO GENERAL

El proyecto contempla la elaboración de un estudio sobre la transferencia de calor a través del sello magnético de un refrigerador doméstico que permita cuantificar con mayor precisión las pérdidas totales a través del sello, identificar las zonas de mayor transferencia de calor a lo largo del perímetro del sello y al interior del mismo, deduciendo los mecanismos de transferencia de calor relevantes. El proyecto también contempla brindar asesoría al Centro de Tecnología y Proyectos de Mabe en el cálculo de coeficientes convectivos de transferencia de calor en los alrededores del sello y conductividad de materiales.

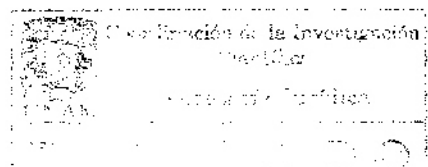


Objetivos específicos

1. Revisar la normatividad internacional para métodos de prueba en refrigeradores cerrados, en particular lo referente al desempeño térmico del sello.
2. Presenciar una prueba para la evaluación de la transferencia de calor global a través del sello magnético con el método *Reverse heat leak* realizada por el personal de Mabe en la cámara de pruebas de Mabe.
3. Elaborar una propuesta para mejorar el método de evaluación de la transferencia de calor global a través del sello magnético que se realiza en Mabe.
4. Evaluar la transferencia de calor a través del sello como función de la posición a lo largo del perímetro del sello.
5. Evaluar la presión entre el sello y el gabinete como función de la posición a lo largo del perímetro del sello.
6. Desarrollar un método de prueba que sea repetible en Mabe.
7. Evaluar la transferencia de calor a través de cada elemento de la sección transversal del sello como función de la presión entre el sello y el gabinete.
8. Identificar los mecanismos de transferencia de calor a través del sello en diferentes partes del mismo.
9. Elaborar un reporte técnico del estudio para ser entregado a Mabe.
10. Asesorar al Centro de Tecnología y Proyectos de Mabe en el cálculo de coeficientes convectivos de transferencia de calor en los alrededores del sello y conductividad de los materiales.

7. METAS

- Conocer la normatividad internacional para métodos de prueba en refrigeradores cerrados, en particular lo referente al desempeño térmico del sello.



- Elaborar una propuesta para mejorar el método de evaluación de la transferencia de calor global a través del sello magnético que se realiza en Mabe.
- Cuantificar la transferencia de calor a través del sello y la presión entre el sello y el gabinete como función de la posición a lo largo del perímetro del sello.
- Desarrollar un método de prueba que sea repetible en Mabe.
- Cuantificar la transferencia de calor a través de cada elemento de la sección transversal del sello como función de la presión entre el sello y el gabinete.
- Identificar la importancia relativa de los mecanismos de transferencia de calor a través del sello en diferentes partes del mismo.
- Asesorar al Centro de Tecnología y Proyectos de Mabe en el cálculo de coeficientes convectivos de transferencia de calor en los alrededores del sello y conductividad de los materiales.

8. METODOLOGÍA

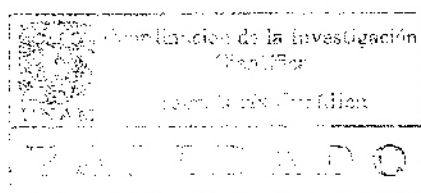
Para lograr las metas planteadas en el proyecto, el CIE realizará seis etapas que se describen a continuación.

ETAPA I: Obtención de información

Esta etapa está compuesta por una serie de actividades que se realizarán para obtener toda la información necesaria para cubrir las metas planteadas. Las actividades son:

1. Se obtendrá información en la literatura de las propiedades térmicas del material del sello magnético (PVC).
2. Se identificará y obtendrá la normatividad internacional para métodos de prueba en refrigeradores cerrados, en particular lo referente al desempeño térmico del sello.
3. Se visitará el Centro de Tecnología y Proyectos de Mabe para presenciar una prueba de la evaluación de la transferencia de calor global a través del sello magnético con el método *Reverse heat leak* realizada por el personal de Mabe en la cámara de pruebas de Mabe.

K



ETAPA II: Mediciones de la transferencia de calor a través del sello magnético de un refrigerador tipo

Esta etapa incluye las siguientes actividades experimentales que se realizarán en el CIE con un refrigerador tipo que proporcionará Mabe:

1. Se medirá la temperatura en las superficies interior y exterior del sello para la cuantificación de la transferencia de calor a través del sello como función de la posición a lo largo del perímetro del sello.
2. Se medirá la presión entre el sello y el gabinete como función de la posición a lo largo del perímetro del sello.
3. Se medirá la temperatura al interior del sello para cuantificar la transferencia de calor a través del sello en una sección transversal del mismo variando la presión entre el sello y el gabinete en el rango de valores medidos en la actividad 2 de esta etapa.

Etapa III: Análisis de resultados experimentales

La información obtenida en la etapa anterior será usada para identificar los mecanismos de transferencia de calor a través del sello en sus diferentes partes y estimar su importancia relativa.

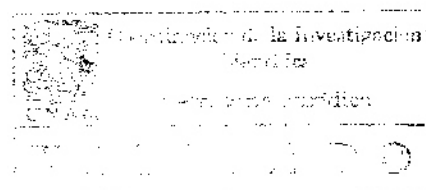
Etapa IV: Generación de propuestas para métodos de prueba que sean repetibles en Mabe

La información obtenida en las etapas anteriores será usada para proponer mejoras al método de evaluación de la transferencia de calor global a través del sello magnético y proponer un método para la evaluación de la transferencia de calor a lo largo del perímetro del sello magnético.

Etapa V: Elaboración del informe

En esta etapa se elaborará el informe técnico del estudio.

Etapa VI: Asesoría



A lo largo del proyecto se dará un total de 40 horas de asesoría directa al Centro de Tecnología y Proyectos de Mabe en el cálculo de coeficientes convectivos de transferencia de calor en los alrededores del sello y conductividad de los materiales.

9. PRODUCTO ENTREGABLE

Al término de los cuatro primeros meses del proyecto se entregará un reporte técnico con el siguiente contenido:

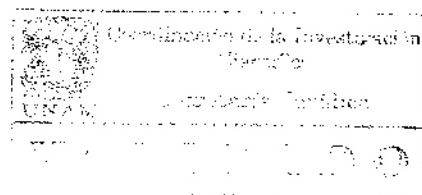
- 1) Análisis de la normatividad internacional para métodos de prueba en refrigeradores cerrados, en particular lo referente al desempeño térmico del sello.
- 2) Reporte de las mediciones realizadas en la etapa II.
- 3) Identificación de los mecanismos de transferencia de calor a través del sello en sus diferentes partes y estimación de su importancia relativa.
- 4) Propuesta de mejoras al método de evaluación de la transferencia de calor global a través del sello magnético.
- 5) Propuesta de un método para la evaluación de la transferencia de calor a lo largo del perímetro del sello magnético.

10. TIEMPO Y CALENDARIO DE ACTIVIDADES

El tiempo estimado para la realización del presente proyecto es de 4 meses hábiles, a partir de la firma del convenio y entrega por parte de Mabe del refrigerador a evaluar. El calendario de actividades es el siguiente:

ETAPAS	MESES							
	1	2	3	4	5	6	7	8
I								
II								
III								
IV								
V								
VI								

Handwritten signature



11. GRUPO DE TRABAJO

Dra. Guadalupe Huelsz, responsable

Dr. Jorge Rojas,

Ing. Fabrisio Gómez

Ing. Miguel Piñeirua

12. COSTO Y CALENDARIO DE APORTACIONES FINANCIERAS

El costo total del proyecto es de \$ 450,000.00 (Cuatrocientos cincuenta mil pesos 00/100 MN).

Para un mejor desempeño en la realización del proyecto se requiere que el Centro de Tecnología y Proyectos de Mabe aporte el costo correspondiente del proyecto de la manera siguiente:

1ª. Aportación: El 50% a la firma del Convenio de Colaboración.

2ª. Aportación: El restante 50% a la entrega del Reporte Técnico.

POR "LA UNAM"

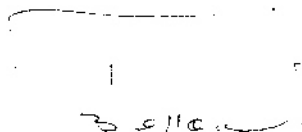


DR. RENÉ RAÚL DRUCKER COLÍN
COORDINADOR DE LA INVESTIGACIÓN
CIENTÍFICA



**DR. CLAUDIO ALEJANDRO ESTRADA
GASCA**
DIRECTOR DEL CENTRO DE
INVESTIGACIÓN EN ENERGÍA

POR "MABE"



ING. JOSÉ BERRONDO MIR
VICEPRESIDENTE DE TECNOLOGÍA

