



aceta



INSTITUTO MEXICANO DEL PETRÓLEO

www.imp.mx

Órgano interno informativo ♦ Edición especial ♦ 3 de junio de 2016

# Medidas de seguridad para el manejo de sustancias químicas peligrosas





## Índice

Sustancias químicas peligrosas	4
Símbolos utilizados para identificar su peligrosidad	5
Etiquetado de sustancias peligrosas	6
Marco normativo	7
Ubicación de almacén en Cactus, Chiapas	10
Criterios de clasificación de grados de riesgo a la salud	12
Ubicación de almacenes en Sede	7
Criterios de clasificación de grados de riesgo de inflamabilidad (Modelos de rectángulo y rombo)	18
Criterios de clasificación de grados de riesgo por reactividad (Modelos de rectángulo y rombo)	20
Ubicación de almacén en La Reforma, Hidalgo	23
Recomendaciones para su manejo	24
Recomendaciones para su almacenamiento	26
Medidas de seguridad básicas	28
Contactos	30

## El manejo, almacenamiento y transporte de sustancias químicas peligrosas, un tema de alta prioridad en el IMP

Una parte esencial en las actividades sustantivas del Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) —la investigación, el desarrollo y la prestación de servicios tecnológicos— son, sin duda, las labores que se llevan a cabo en sus laboratorios, en donde el uso de diversas sustancias químicas, reactivos, muestras, residuos o cualquier material combustible e inflamable son parte del quehacer cotidiano para el desarrollo de diversos procesos y proyectos.

almacenamiento, así como las medidas preventivas, la identificación de riesgos y la manera de controlarlos, lo cual es fundamental para poder trabajar en condiciones seguras.

Cabe destacar que en cumplimiento con la Política que establece que *En el IMP la seguridad, salud ocupacional y protección ambiental son esenciales en las actividades de la investigación, desarrollo y ejecución de servicios tecnológicos*, la institución cuenta con normatividad interna:

En este sentido, el tema del manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas y la disminución, al menor grado posible, de los riesgos potenciales que ello involucra, adquiere una gran relevancia y una atención prioritaria y diferenciada, fundamentalmente para salvaguardar la integridad física y la preservación tanto de la salud de las y los trabajadores que se encuentran expuestos a éstas durante su jornada laboral, con los riesgos para la salud que esto supone, como del ambiente físico en donde las llevan a cabo.

- Reglas de seguridad e higiene en los laboratorios del IMP.
- Programa de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- Reglas para el almacenamiento temporal de sustancias químicas y muestras.

De allí el propósito de esta edición especial de Gaceta IMP: Poner al alcance de las y los trabajadores información precisa sobre las características intrínsecas de este tipo de sustancias, los procedimientos específicos para su manejo, transporte y

Este marco normativo ayuda al personal a mantener el orden y limpieza, así como a seguir las medidas de seguridad durante el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas en los laboratorios, con lo que además contribuye a la prevención de accidentes laborales y enfermedades profesionales. Finalmente, la aplicación de estas medidas para eliminar o al menos minimizar los riesgos, depende de todas y todos nosotros.

## Sustancias químicas peligrosas

Son aquellas que por sus propiedades —al ser manejadas, transportadas, almacenadas o procesadas— presentan la posibilidad de inflamabilidad, explosividad, toxicidad, reactividad, radiactividad, corrosividad o acción biológica dañina, además de que pueden afectar la salud de las personas expuestas o causar daños a instalaciones y equipos. (NOM-005-STPS-1998)

### Clasificación

#### Sustancias combustibles

Aquellas en estado sólido o líquido con un punto de inflamación mayor a 37.8°C.

#### Sustancias inflamables

Aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso con un punto de ignición menor o igual a 37.8°C, que muy fácilmente prenden y se queman, generalmente de forma violenta.

#### Sustancias corrosivas

Aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso que causan destrucción o alteraciones irreversibles en el tejido vivo, por acción química en el sitio de contacto.

#### Sustancias explosivas

Aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso que por un incremento de temperatura o presión sobre una porción de su masa, reaccionan repentinamente,

generando altas temperaturas y presiones sobre el medio ambiente circundante.

#### Sustancias irritantes

Aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso que causan un efecto inflamatorio reversible en el tejido vivo, por acción química en el sitio de contacto.

#### Sustancias reactivas

Aquellas que presentan susceptibilidad de liberar energía.

#### Sustancias tóxicas

Aquellas en estado sólido, líquido o gaseoso que pueden causar trastornos estructurales o funcionales que provoquen daños a la salud o la muerte si son absorbidas por el trabajador, aun en cantidades relativamente pequeñas.

#### Sustancias oxidantes

Compuestos químicos que oxidan a otra sustancia en reacciones electroquímicas o de reducción-oxidación.

#### Sustancias comburentes

Cualquier sustancia que en ciertas condiciones de temperatura y presión puede combinarse con un combustible, provocando la combustión; actúa oxidando al combustible y, por lo tanto, siendo reducida por este último.

**En el IMP la seguridad, salud ocupacional y protección ambiental son esenciales en las actividades de la investigación, desarrollo y ejecución de servicios tecnológicos**

## Símbolos utilizados para identificar su peligrosidad

### NOM-026-STPS-2008



### Estándares extranjeros



#### Sustancias combustibles e inflamables

Precaución: Evitar el choque, percusión, fricción, formación de chispas, fuego y acción de calor. Mantener lejos de llamas abiertas, chispas y fuentes de calor.

#### Sustancias corrosivas

Precaución: Mediante medidas protectoras especiales evitar el contacto con los ojos, piel e indumentaria. No inhalar los vapores, en caso de accidente o malestar consultar inmediatamente al médico.

#### Sustancias explosivas

Precaución: Evitar el choque, percusión, fricción, formación de chispas, fuego y acción de calor.

#### Sustancias tóxicas

Precaución: Evitar el contacto con ojos y piel, no inhalar vapores.

#### Sustancias oxidantes comburentes

Precaución: Mediante medidas protectoras especiales evitar el contacto con los ojos, piel e indumentaria. No inhalar los vapores, en caso de accidente o malestar consultar inmediatamente al médico.

## Etiquetado de sustancias peligrosas

Las sustancias químicas peligrosas deben traer de origen una etiqueta adherida en su contenedor, que identifique los peligros y riesgos a través de uno de los dos modelos establecidos en la NOM-018-STPS-2000:



### Modelo rectángulo

Basado en el Sistema de identificación de materiales peligrosos (HMIS/ Hazardous Material Identification System, por sus siglas en inglés).

Los números están asociados a la clasificación de riesgo de cada uno de los peligros y establecidos de acuerdo con las afectaciones que pueden provocar. Su interpretación es a mayor numeración mayor peligrosidad.

### Riesgos Especiales

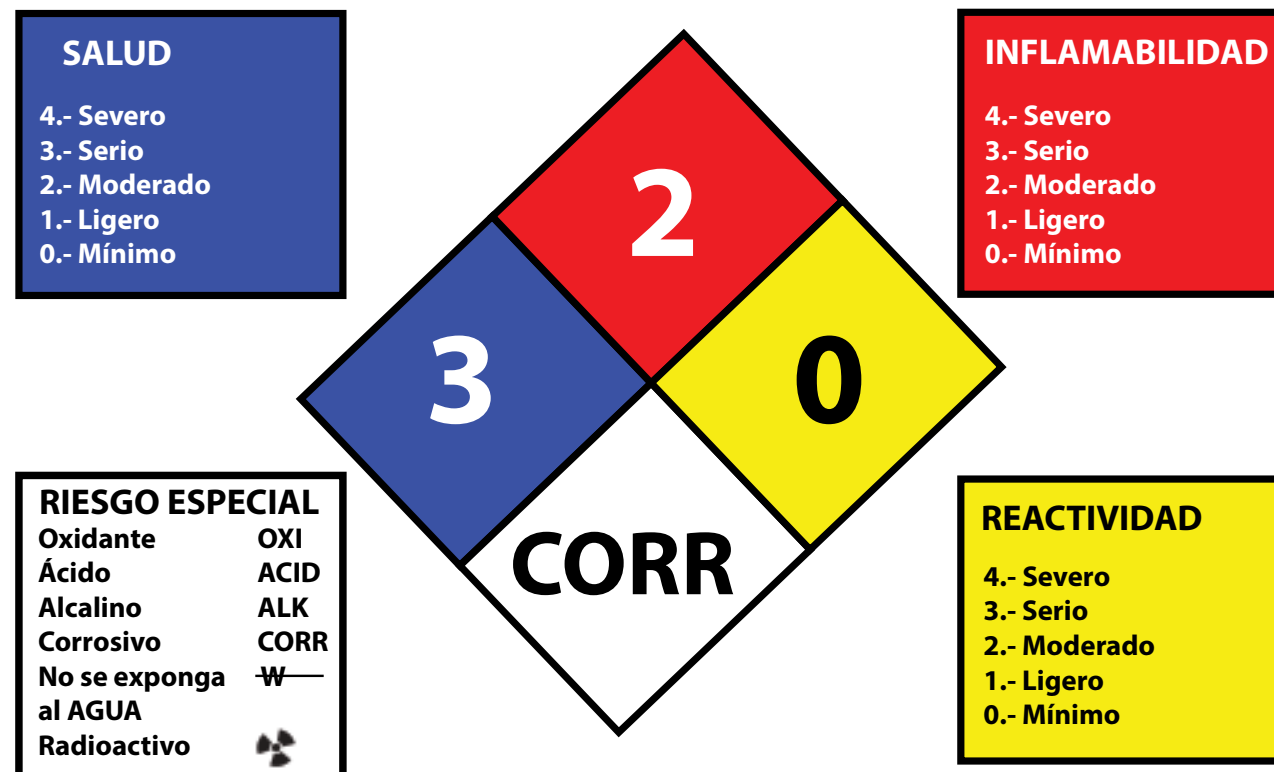
OXY-OXIDANTE	0 MÍNIMO
ACID-ÁCIDO	1 LIGERO
ALC-ÁLCALI	2 MODERADO
CORR-CORROSIVO	3 ALTO
W-NO SE USA AGUA	4 SEVERO
0-RADIACIÓN	

### Modelo rombo

Basado en la Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (NFPA/ National Fire Protection Association, por sus siglas en inglés).

## Etiqueta de Modelo ROMBO-704

NFPA: National Fire Protection Association  
(Asociación Nacional de Protección contra Incendio)



## Marco normativo

El manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas es legislado por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS), a través de:

- Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo en sus artículos 19 fracciones VI y X; 22 fracciones de la I a la XIX, 29 fracción III; 44 fracción VI; 53 fracciones I al V.

Y las Normas Oficiales Mexicanas:

- NOM-005-STPS-1998. Relativa a las condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.
- NOM-018-STPS-2000. Sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo, principalmente.

Los requerimientos del Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas son los siguientes:

En el artículo 19, fracciones VI y X se menciona que para la prevención y protección



contra incendios, se debe contar con la señalización pertinente en las áreas donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias inflamables o explosivas; así como adoptar medidas de seguridad para prevenir la generación y acumulación de electricidad estática en las áreas donde se manejen sustancias inflamables o explosivas.

En el artículo 22. Se indica que para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, se debe realizar lo siguiente:

- I. Elaborar un análisis de riesgos sobre las sustancias químicas peligrosas que manejen, transporten o almacenen.
- II. Contar con procedimientos para su manejo, transporte y almacenamiento.
- III. Contar con un plan de atención a emergencias para casos de fuga, derrame, emanaciones o incendio.
- IV. Identificar los recipientes que las contengan y mantenerlos cerrados mientras no se utilicen;
- V. Almacenar las sustancias químicas peligrosas en recipientes específicos, de materiales compatibles con la sustancia de que se trate.
- VI. Identificar las tuberías que conduzcan sustancias químicas peligrosas, y contar con dispositivos que permitan interrumpir el flujo.
- VII. Disponer de zonas específicas para su almacenamiento.
- VIII. Contar con instalaciones de materiales resistentes al fuego en áreas donde su manejo, transporte o almacenamiento representa riesgo de incendio o explosión.
- IX. Disponer de instalaciones, equipo o materiales para contener las sustancias químicas peligrosas, que impidan su escurrimiento o dispersión, en el caso de derrame o fuga.
- X. Aislar las áreas destinadas para el almacenamiento de sustancias inflamables o explosivas de cualquier fuente de calor o ignición.
- XI. Realizar el trasvase de sustancias inflamables

o explosivas con ventilación o aislamiento del proceso para evitar la presencia de atmósferas explosivas;

- XII. Proporcionar al personal ocupacionalmente expuesto el equipo de protección personal requerido.
- XIII. Prohibir el uso de herramientas, ropa, zapatos y objetos personales que puedan generar chispa, flama abierta o temperaturas que puedan provocar ignición.
- XIV. Contar con regaderas y lavajos, neutralizadores e inhibidores, en las zonas de riesgo para la atención a emergencias.
- XV. Disponer de regaderas, vestidores y casilleros, así como de servicio de limpieza de ropa, cuando el depósito de sustancias químicas peligrosas en la piel o ropa de los trabajadores pueda representar un riesgo a su salud.
- XVI. Contar con un manual de primeros auxilios para la atención a emergencias.
- XVII. Informar a los trabajadores sobre los riesgos a los que están expuestos por su manejo, transporte.
- XVIII. Proporcionar capacitación y adiestramiento a los trabajadores para su manejo, transporte y almacenamiento.
- XIX. Llevar los registros sobre el mantenimiento preventivo y correctivo a los equipos donde se manejan, transportan y almacenan.

El artículo 29, fracción III indica que en las áreas donde se manejen o almacenen sustancias inflamables o explosivas; se debe instalar sistemas de pararrayos para el control de la electricidad estática y prevenir los efectos de las descargas atmosféricas.



El artículo 44 refiere en la fracción VI que se debe realizar la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas.

Por último, el artículo 53 del citado ordenamiento indica que para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas, se debe:

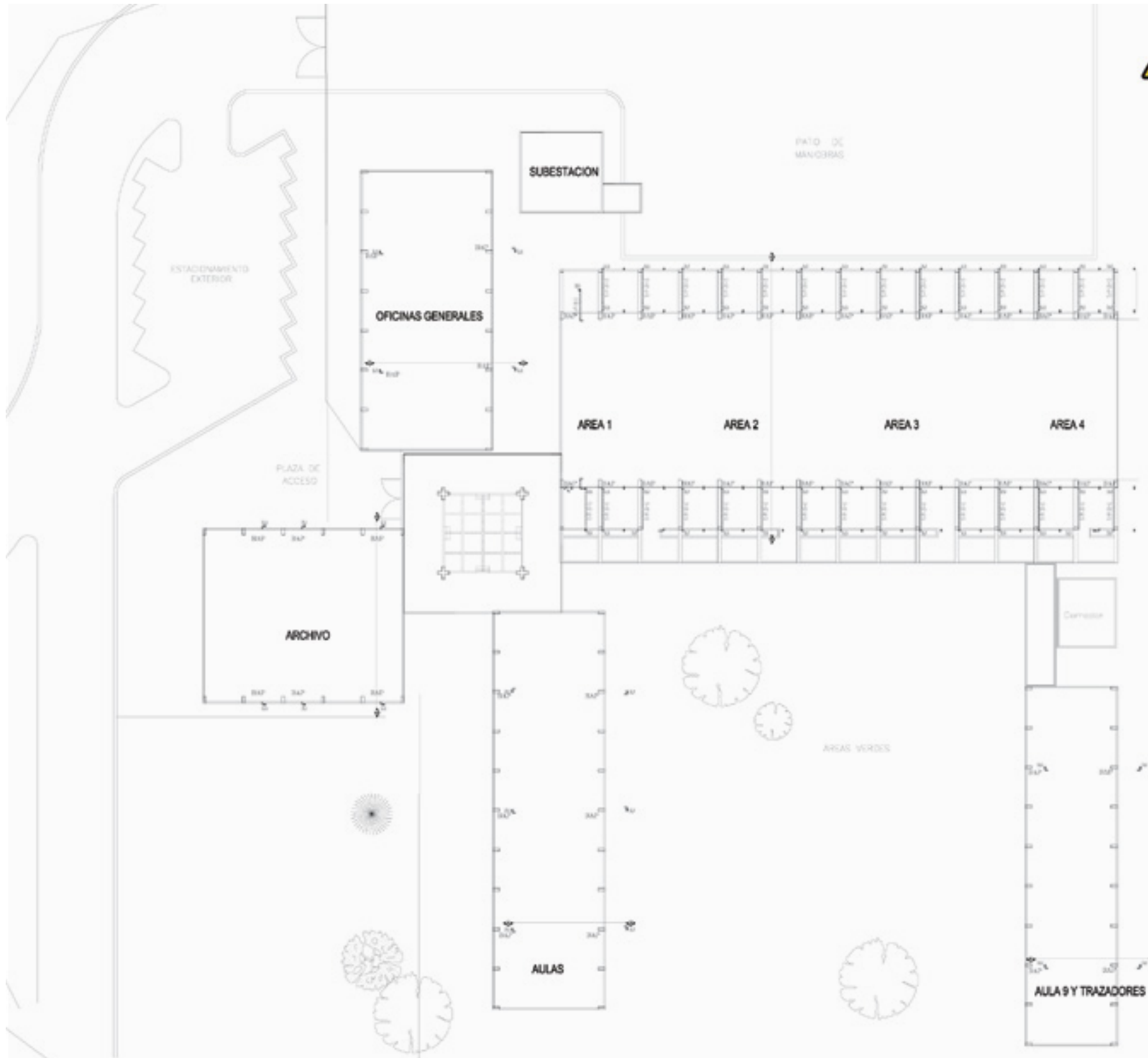
- I. Contar con las hojas de datos de seguridad en español para todas las sustancias químicas peligrosas que se utilizan en el centro de trabajo y ponerlas a disposición de los trabajadores.
- II. Señalizar los depósitos, recipientes y áreas que contengan sustancias químicas peligrosas o sus residuos, de acuerdo con el sistema de identificación y comunicación de peligros y riesgos que determina la Norma pertinente.

III. Informar al personal ocupacionalmente expuesto a sustancias químicas peligrosas sobre los peligros y Riesgos a que están expuestos.

- IV. Capacitar y adiestrar a los trabajadores que manejan sustancias químicas peligrosas sobre el sistema de identificación y comunicación de peligros y riesgos.
- V. Llevar los registros sobre la información y capacitación proporcionadas a los trabajadores.

Por lo anteriormente expuesto y con la finalidad de minimizar el riesgo en los laboratorios del Instituto Mexicano del Petróleo, por la acumulación de sustancias químicas y muestras de hidrocarburos, así como prevenir accidentes o enfermedades profesionales, se cuenta con los siguientes requerimientos normativos para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas.

## Ubicación de **almacén** en Cactus, Chiapas



Se cuenta con un marco normativo tanto en seguridad e higiene en los laboratorios, como en almacenamiento temporal de sustancias químicas y muestras, y seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas



## 12 Criterios de clasificación de grados de riesgo a la salud

El riesgo a la salud es la probabilidad de que una sustancia química peligrosa pueda causar directa o indirectamente lesión temporal, permanente o la muerte del trabajador por ingestión, inhalación o contacto. La graduación del riesgo a la salud se efectúa de acuerdo con la severidad probable de éste hacia el personal y es la siguiente:

### Modelo rectángulo

Grado de riesgo	Característica de la sustancia química peligrosa
<b>Grado 4</b>	Severamente peligroso. Por una o repetidas exposiciones puede amenazar la vida o causar un daño mayor o permanente. Corrosivo, con efectos irreversibles en la piel; extremadamente irritante y que persiste más de siete días. Concentraciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oral; DL50 rata: hasta 1 mg/kg.</li> <li>• Piel; DL50 conejo o rata: hasta 20 mg/kg.</li> <li>• Inhalación; CL50 rata: hasta 0.2 mg/l o hasta 20 ppm.</li> </ul>
<b>Grado 3</b>	Seramente peligroso. Lesión grave que requiere de atención rápida y tomar tratamiento médico. Muy irritante o con efectos reversibles en piel o cornea (opacidad) que persisten más de siete días. Concentraciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oral; DL50 rata: mayor que 20 hasta 50 mg/kg.</li> <li>• Piel; DL50 conejo: mayor que 20 hasta 200 mg/kg.</li> <li>• Inhalación; CL50 rata: mayor que 0.2 hasta 2 mg/l o mayor que 20 hasta 200 ppm.</li> </ul>
<b>Grado 2</b>	Moderadamente peligroso. Puede ocasionar una lesión temporal o menor. Moderadamente irritante, reversible dentro de siete días. Concentraciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oral; DL50 rata: mayor que 50 hasta 500 mg/kg.</li> <li>• Piel; DL50 conejo o rata: mayor que 200 hasta 1,000 mg/kg.</li> <li>• Inhalación; CL50 rata: mayor que 2 hasta 20 mg/l o mayor que 200 hasta 1,000 en ppm.</li> </ul>
<b>Grado 1</b>	Ligeramente peligroso. Irritación o posible lesión reversible. Ligeramente irritante, reversible dentro de siete días. Concentraciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oral; DL50 rata: mayor que 500 hasta 5,000 mg/kg.</li> <li>• Piel; DL50 conejo o rata: mayor que 1,000 hasta 5,000 mg/kg.</li> <li>• Inhalación; CL50 rata: mayor que 20 hasta 200 mg/l o mayor que 2,000 hasta 10,000.</li> </ul>
<b>Grado 0</b>	Mínimamente peligroso. No significa un riesgo para la salud. Esencialmente no irritante. Concentraciones: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oral; DL50 rata: mayor que 5,000 mg/kg.</li> <li>• Piel; DL50 conejo o rata: mayor que 5,000 mg/kg.</li> <li>• Inhalación; CL50 rata: mayor que 200 mg/l o mayor que 10,000 ppm.</li> </ul>

### Modelo rombo

Grado de riesgo	Característica de la sustancia química peligrosa
<b>Grado 4</b>	Sustancias que bajo condiciones de emergencia pueden ser letales. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gases cuya CL50 de toxicidad aguda por inhalación sea menor o igual a 1,000 ppm.</li> <li>• Cualquier líquido cuya concentración de vapor saturado a 20°C sea igual o mayor que diez veces su CL50 para toxicidad aguda por inhalación, siempre y cuando su CL50 sea menor o igual a 1,000 ppm.</li> <li>• Polvos y neblinas cuya CL50 para toxicidad aguda por inhalación sea menor o igual a 0.5 mg/l.</li> <li>• Sustancias cuya DL50 para toxicidad dérmica aguda sea menor o igual a 40 mg/kg.</li> <li>• Sustancias cuya DL50 para toxicidad oral aguda sea menor o igual a 5 mg/kg.</li> </ul>
<b>Grado 3</b>	Sustancias que bajo condiciones de emergencia pueden causar daños serios o permanentes. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gases cuya CL50 de toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 1,000 ppm, pero menor o igual a 3,000 ppm.</li> <li>• Cualquier líquido cuya concentración de vapor saturado a 20°C sea igual o mayor que su CL50 para toxicidad aguda por inhalación, siempre y cuando su CL50 sea menor o igual a 3,000 ppm y que no cumpla los criterios para el grado 4 de peligro.</li> <li>• Polvos y neblinas cuya CL50 para toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 0.5 mg/l, pero menor o igual a 2 mg/l.</li> <li>• Sustancias cuya DL50 para toxicidad dérmica aguda sea mayor que 40 mg/kg, pero menor o igual a 200 mg/kg.</li> <li>• Sustancias que sean corrosivas al tracto respiratorio.</li> <li>• Sustancias que sean corrosivas a los ojos o que causen opacidad corneal irreversible.</li> <li>• Sustancias que sean irritantes y/o corrosivas severas para la piel.</li> <li>• Sustancias cuya DL50 para toxicidad oral aguda sea mayor que 5 mg/kg, pero menor o igual a 50 mg/kg.</li> </ul>
<b>Grado 2</b>	Sustancias que bajo condiciones de emergencia, pueden causar incapacidad temporal o daño residual. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gases cuya CL50 de toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 3,000 ppm, pero menor o igual a 5,000 ppm.</li> <li>• Cualquier líquido cuya concentración de vapor saturado a 20°C sea igual o mayor que un quinto de su CL50 para toxicidad aguda por inhalación, siempre y cuando su CL50 sea menor o igual a 5,000 ppm y que no cumpla los criterios para los grados 3 o 4 de peligro.</li> <li>• Polvos y neblinas cuya CL50 para toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 2 mg/l y menor o igual a 10 mg/l.</li> <li>• Sustancias cuya DL50 para toxicidad dérmica aguda sea mayor que 200 mg/kg y menor o igual a 1,000 mg/kg.</li> <li>• Sustancias que sean irritantes al tracto respiratorio.</li> <li>• Sustancias que causen irritación y daño reversible en los ojos.</li> <li>• Sustancias que sean irritantes primarios de la piel o sensibilizantes.</li> <li>• Sustancias cuya DL50 para toxicidad oral aguda sea mayor que 50 mg/kg y menor o igual a 500 mg/kg.</li> </ul>



Grado de riesgo	Característica de la sustancia química peligrosa
<b>Grado 1</b>	<p>Sustancias que bajo condiciones de emergencia pueden causar irritación significativa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gases cuya CL50 de toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 5,000 ppm, y menor igual a 10,000 ppm.</li> <li>• Polvos y neblinas cuya CL50 para toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 10 mg/l y menor o igual a 200 mg/l.</li> <li>• Sustancias cuya DL50 para toxicidad dérmica aguda sea mayor que 1,000 mg/kg y menor o igual a 2,000 mg/kg.</li> <li>• Sustancias que sean ligeramente irritantes al tracto respiratorio, ojos y piel.</li> <li>• Sustancias cuya DL50 para toxicidad oral aguda sea mayor que 500 mg/kg y menor o igual a 2,000 mg/kg.</li> </ul>
<b>Grado 0</b>	<p>Sustancias que bajo condiciones de emergencia no ofrecen mayor peligro que el de los materiales combustibles ordinarios.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gases cuya CL50 de toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 10,000 ppm.</li> <li>• Polvos y neblinas cuya CL50 para toxicidad aguda por inhalación sea mayor que 200 mg/l.</li> <li>• Sustancias cuya DL50 para toxicidad dérmica aguda sea mayor que 2,000 mg/kg.</li> <li>• Sustancias cuya DL50 para toxicidad oral aguda sea mayor que 2,000 mg/kg.</li> <li>• Sustancias no irritantes del tracto respiratorio, ojos y piel.</li> </ul>

Las sustancias químicas peligrosas deben traer de origen una etiqueta adherida en su contenedor, que identifique los peligros y riesgos a través de uno de los dos modelos establecidos en la NOM-018-STPS-2000: De rectángulo o de rombo



## Ubicación de **almacenes en Sede**

El IMP Sede cuenta con dos lugares en donde se almacenan sustancias, muestras y residuos peligrosos:

Uno para residuos peligrosos y otro para sustancias y muestras.



## Criterios de clasificación de grados de riesgo de inflamabilidad (Modelos de rectángulo y rombo)

Grado de riesgo	Característica de la sustancia química peligrosa
<b>Grado 4</b>	<p>Sustancias que vaporizan rápida o completamente a presión atmosférica y a temperatura ambiente normal o que se dispersan con facilidad en el aire y que arden fácilmente. Éstas incluyen: Gases inflamables.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sustancias criogénicas inflamables.</li> <li>Cualquier líquido o sustancia gaseosa que es líquida mientras está bajo presión y que tiene un punto de ignición por debajo de 22.8°C (73°F) y un punto de ebullición por debajo de 37.8°C (100°F).</li> <li>Sustancias que arden cuando se exponen al aire.</li> <li>Sustancias que arden espontáneamente.</li> </ul>
<b>Grado 3</b>	<p>Líquidos y sólidos que pueden arder bajo casi todas las condiciones de temperatura ambiente. Estos incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Líquidos que tienen un punto de ignición por debajo de 22.8°C (73°F) y un punto de ebullición igual o mayor que 37.8°C (100°F) y aquellos líquidos que tienen un punto de ignición igual o mayor que 22.8°C (73°F) y un punto de ebullición por debajo de 37.8°C (100°F).</li> <li>Sustancias que de acuerdo con su forma física o las condiciones ambientales pueden formar mezclas explosivas con el aire y que se dispersan con facilidad en el aire.</li> <li>Sustancias que se queman con extrema rapidez, porque usualmente contienen oxígeno.</li> </ul>
<b>Grado 2</b>	<p>Sustancias que deben ser precalentadas moderadamente o expuestas a temperaturas ambiente relativamente altas, antes de que pueda ocurrir la ignición. Las sustancias en este grado de clasificación no forman atmósferas peligrosas con el aire bajo condiciones normales, pero bajo temperaturas ambiente elevadas o bajo calentamiento moderado podrían liberar vapor en cantidades suficientes para producir atmósferas peligrosas con el aire. Éstas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Líquidos que tienen un punto de ignición igual o mayor que 37.8°C (100°F) y por debajo de 93.4°C (200°F).</li> <li>Sustancias sólidas en forma de polvo que se queman con facilidad, pero que generalmente no forman atmósferas explosivas con el aire.</li> <li>Sustancias sólidas en forma de fibras que se queman con facilidad y crean peligro de fuego, como el algodón, henequén y cáñamo.</li> <li>Sólidos y semisólidos que despiden fácilmente vapores inflamables.</li> </ul>

Se considera riesgo de inflamabilidad a la capacidad que tienen las sustancias para arder en función de sus propiedades físicas y químicas. La graduación de los riesgos se efectuará de acuerdo con la susceptibilidad de los materiales a quemar, tal y como se plantea en la tabla siguiente.

Grado de riesgo	Característica de la sustancia química peligrosa
<b>Grado 1</b>	<p>Sustancias que deben ser precalentadas antes de que ocurra la ignición. Requieren un precalentamiento considerable bajo todas las condiciones de temperatura ambiente, antes de que ocurra la ignición y combustión. Éstas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sustancias que se quemarán en el aire cuando se expongan a una temperatura de 815.5°C (1500°F) por un periodo de cinco minutos o menos.</li> <li>Líquidos, sólidos y semisólidos que tengan un punto de ignición igual o mayor que 93.4°C (200°F).</li> <li>Líquidos con punto de ignición mayor que 35°C (95°F) y que no sostienen la combustión cuando son probados usando el Método de Prueba para Combustión Sostenida.</li> <li>Líquidos con punto de ignición mayor que 35°C (95°F) en una solución acuosa o dispersión en agua con líquido/sólido no combustible en contenido de más de 85% por peso.</li> <li>Líquidos que no tienen punto de fuego cuando son probados por el método ASTM D 92, <i>Standard Test Method for Flash Point and Fire Point by Cleveland Open Cup</i>, hasta el punto de ebullición del líquido o hasta una temperatura en la cual muestra bajo prueba un cambio físico evidente.</li> <li>La mayoría de las sustancias combustibles ordinarias.</li> </ul>
<b>Grado 0</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sustancias que no se quemarán. Éstas incluyen cualquier material que no se quemará en aire, cuando sea expuesto a una temperatura de 815.5°C (1,500°F), durante un periodo mayor de cinco minutos.</li> </ul>

**La STPS, a través del Reglamento Federal de Seguridad y Salud en el Trabajo y las Normas Oficiales Mexicanas: NOM-005-STPS-1998 y NOM-018-STPS-2000, entre otras, legislan el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas**

## Criterios de clasificación de grados de riesgo por reactividad (Modelos de rectángulo y rombo)

El riesgo por reactividad es la probabilidad que tienen las sustancias químicas para liberar energía al entrar en contacto con otras y que varía al modificar las condiciones de presión y temperatura.

Algunos materiales son capaces de liberar energía rápidamente por sí mismos, ya sea por autorreacción, polimerización, o pueden desarrollar una violenta reacción eruptiva o explosiva cuando toman contacto con el agua, con otro agente extintor o con otros materiales específicos.

La violencia de la reacción o la descomposición de los materiales pueden verse incrementada por calor, presión y otros materiales debido a la formación de mezclas combustible-oxidantes o por contacto con sustancias incompatibles, contaminantes, irritantes o catalíticas.

Los grados de riesgo por reactividad se valoran de acuerdo con la facilidad, velocidad y cantidad de liberación de energía, tal y como se indica en la tabla siguiente.

Grado de riesgo	Característica de la sustancia química peligrosa
<b>Grado 4</b>	<p>Con facilidad son capaces de detonar o sufrir una detonación explosiva o reacción explosiva a temperaturas y presiones normales, se incluye a los materiales que son sensibles al choque térmico o al impacto mecánico a temperatura y presión normales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo (producto del calor de reacción y rango de reacción) a 250°C (482°F) de 1,000 W/ml o mayor.</li> </ul>
<b>Grado 3</b>	<p>Sustancias que por sí mismas son capaces de detonación o descomposición o reacción explosiva, pero que requieren una fuente de iniciación o que deben ser calentadas bajo confinamiento antes de su iniciación. Éstas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo a 250°C (482°F) igual o mayor que 100 W/ml y por debajo de 1,000 W/ml.</li> <li>Sustancias que son sensibles al choque térmico o impacto mecánico a temperaturas y presiones elevadas.</li> <li>Sustancias que reaccionan explosivamente con el agua sin requerir calentamiento o confinamiento.</li> </ul>
<b>Grado 2</b>	<p>Sustancias que sufren con facilidad un cambio químico violento a temperaturas y presiones elevadas. Éstas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo a 250°C (482°F) igual o mayor que 10 W/ml y por debajo de 100 W/ml.</li> <li>Sustancias que reaccionan violentamente con el agua o forman mezclas potencialmente explosivas con el agua.</li> </ul>
<b>Grado 1</b>	<p>Sustancias que por sí mismas son estables normalmente, pero que pueden convertirse en inestables a ciertas temperaturas y presiones. Éstas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo a 250°C (482°F) igual o mayor de 0.01 W/ml y por debajo de 10 W/ml.</li> <li>Sustancias que reaccionan vigorosamente con el agua, pero no violentamente.</li> <li>Sustancias que cambian o se descomponen al exponerse al aire, la luz o la humedad.</li> </ul>
<b>Grado 0</b>	<p>Sustancias que por sí mismas son estables normalmente, aun bajo condiciones de fuego. Éstas incluyen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sustancias que tienen una densidad de poder instantáneo a 250°C (482°F) por debajo de 0.01 W/ml.</li> <li>Sustancias que no reaccionan con el agua.</li> <li>Sustancias que no exhiben una reacción exotérmica a temperaturas menores o igual a 500°C (932°F) cuando son probadas por calorimetría diferencial (<i>differential scanning calorimetry</i>).</li> </ul>

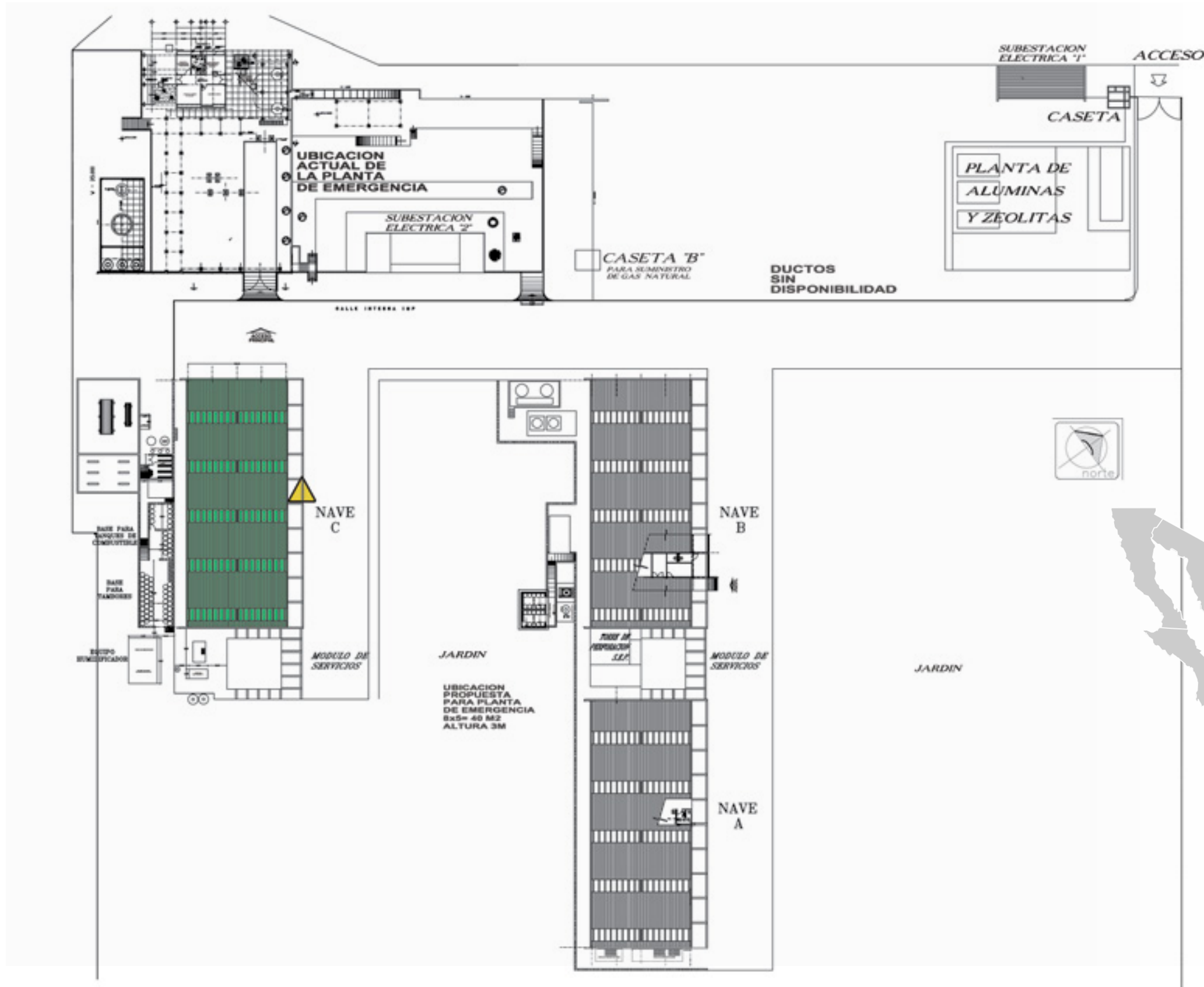
Para identificar los riesgos especiales (modelo rombo) se debe:

- Usar las letras OXI para indicar la presencia de una sustancia oxidante.
- Usar el símbolo W para indicar que una sustancia puede tener una reacción peligrosa al entrar en contacto con el agua.
- Opcionalmente usar las letras o símbolos del equipo de protección personal.
- Agregar el nombre de la sustancia en el entorno de la figura.
- Agregar las letras o símbolos del equipo de protección personal, en un recuadro, en el entorno del modelo, con fondo color blanco, y letras y símbolos en color contrastante.

Para identificar el equipo de protección personal que se requiere usar para la manipulación de la sustancia química en el modelo rectángulo se debe considerar la siguiente nomenclatura:

Letra de identificación	Equipo de protección personal
A	Anteojos de seguridad
B	Anteojos de seguridad y guantes
C	Anteojos de seguridad, guantes y mandil
D	Careta, guantes y mandil
E	Anteojos de seguridad, guantes y respirador para polvos
F	Anteojos de seguridad, guantes, mandil y respirador para polvos
G	Anteojos de seguridad, guantes y respirador para vapores
H	Googles para salpicaduras, guantes, mandil y respirador para vapores
I	Anteojos de seguridad, guantes y respirador para polvos y vapores
J	Googles para salpicaduras, guantes, mandil y respirador para polvos y vapores
K	Capucha con línea de aire o equipo SCBA, guantes, traje completo de protección y botas
X	Consulte con el supervisor las indicaciones especiales para el manejo de estas sustancias

**Nota:** La Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS) emitió en noviembre de 2014 en el Diario Oficial de la Federación el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-018-STPS-2014, "Sistema armonizado para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los centros de trabajo" a efecto de homologar a nivel mundial identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas, el cual entrará en vigencia en el año 2017, por lo que en su momento se realizarán y emitirán las actualizaciones correspondientes en el IMP.

Ubicación de **almacén en** La Reforma, Hidalgo

Seguir las medidas de seguridad durante el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas permite prevenir accidentes laborales y enfermedades profesionales



# Recomendaciones para su manejo

El manejo de las sustancias químicas peligrosas está establecido en la Hoja de Datos de Seguridad (HDS) que cada sustancia debe tener. Es de suma importancia que cuando se adquiera alguna de éstas se solicite al proveedor este documento sin excusa alguna, ya que en él se describen todas las precauciones que se deben tomar cuando se manipulan las sustancias.

La información que invariablemente debe contener la HDS, la cual está establecida en la NOM-018-STPS-2000, es la siguiente:

- I. Datos generales
- II. Datos de la sustancia química peligrosa
- III. Identificación de la sustancia química peligrosa
- IV. Propiedades fisicoquímicas
- V. Riesgos de fuego o explosión
- VI. Datos de reactividad
- VII. Riesgos a la salud y primeros auxilios
- VIII. Indicaciones en caso de fuga o derrame
- IX. Protección especial en emergencias
- X. Información sobre transportación
- XI. Información sobre ecología
- XII. Precauciones especiales



## Ejemplo de una Hoja de datos de seguridad de sustancias

**HOJA DE DATOS DE SEGURIDAD DE SUSTANCIAS**  
**HEXANO**

**SECCIÓN I: DATOS GENERALES**

HSA: 200 / 1.0    Nombre comercial: **HEXANO**  
 No. ONU: 1208    No. CAS: 110-54-3  
 Elaborado el: 02/03/2011    Revisión 1.0    Actualizado el: 02/03/2011  
 Ver descripción de riesgos en la sección

GRADO DE RIESGO NFPA: 4 Severo 3 Serio 2 Moderad 1 Ligero 0 Mínimo

ANTES DE MANEJAR, TRANSPORTAR O ALMACENAR ESTE PRODUCTO, DEBE LEERSE Y COMPRENDERSE LO DISPUESTO EN EL PRESENTE DOCUMENTO.

<b>COMERCIALIZADOR</b>	
QMax México SA de CV, Unidad de negocios, Poza Rica calle 22 No. 503 Col. Cazones c.p. 93230 Poza Rica de Hgo., Veracruz Teléfono: 01 782 82 5-54-42 y 5-54-42	QMax México SA de CV, Unidad de negocios, Veracruz Av. Paseo Costa de Oro N° 648, Local 25, 26 y 27, Fracc. Costa de Oro Boca de Río, Ver. México, CP 94229 Teléfono: (01-229)-130-37-76 y 130-37-78
QMax México SA de CV, Unidad de negocios Reynosa Paseo de las Cañada 131. Col Fuentes Sección Lomas Reynosa Tamulipas C.P. 88730 Teléfono: (899) 9219250	QMax México SA de CV, Unidad de negocios Villahermosa Carretera Villahermosa - Cardenas KI 155+500, R/A Gonzalez 3ra. Sección, Centro, Tabasco. CP 87000 Teléfono: (01) 9933 310 0290, con 10 líneas
<b>EN CASO DE EMERGENCIA LLAMAR A SETIQU1:</b>	
Interior de la República: 01-800-00-214-00 (las 24 hrs.) En el Distrito Federal: 5559-1588 (las 24 hrs.) Para llamadas originadas en cualquier otra parte, llame a: 0-11-52-5-559-1588	
<b>CONSULTAS A HOJAS DE DATOS</b>	<b>ASISTENCIA TÉCNICA:</b>
Departamento de Calidad, Salud, Seguridad Industrial y Medio Ambiente (QSSIMA) Poza Rica: Teléfono: 01 782 82 5-54-42 y 5-54-42, Ext. 410 Reynosa: Teléfono: (899) 9219250, Ext. 5280, 5281 Veracruz: Teléfono: (01-229)-130-37-76 y 130-37-78, Ext. 39 Villahermosa: Teléfono: (01) 9933 310 0290, con 10 líneas, Ext. 2121 Ciudad del Carmen: Teléfono: (01) 938 112 1383 Ext. 1106 (Horario oficina, lunes a viernes)	Departamento de Operaciones Poza Rica: Teléfono: 01 782 82 5-54-42 y 5-54-42, Ext. 411 Reynosa: Teléfono: (899) 9219250, Ext. 5270; 5274 Veracruz: Teléfono: (01-229)-130-37-76 y 130-37-78, Ext. 317 Villahermosa: Teléfono: (01) 9933 310 0290, con 10 líneas, Ext. 2135 Ciudad del Carmen: Teléfono: (01) 938 112 1383 Ext. 1105 (Horario oficina, lunes a viernes)

**II.- DATOS DE SUSTANCIA QUIMICA**

Familia química: **Hydrocarburo alifático.**    Estado físico: **Líquido**  
 Nombre químico: **HEXANO**    Clase de riesgo de transporte SCT: **Puede ser peligroso para las vías respiratorias y vías de ingestión.**

Nombre común: **HEXANO**    No. de Guía de Respuesta GRE: **18 de la versión 2008**  
 Sinónimos: **n-hexano**

Descripción y uso General del producto: **El Hexano es empleado para lavar los recortes de perforación base aceite, eliminando el exceso de aceite.**

**SECCIÓN III: IDENTIFICACIÓN DE COMPONENTES**

Componente peligroso	%	Numero CAS	Número ONU	CPTS/CCT6 (ppm)	LMPE-PPT7	LMPE-CT	LMPE-P	IPVS o IDLH	GRADO DE RIESGO				
									S	F	R	E	
N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D	0	0	0	0	Sin Riesgos Especiales

**SECCIÓN IV. PROPIEDADES FÍSICO-QUÍMICAS**

Estado físico: <b>Líquido</b>	Porcentaje de volatilidad: <b>100%</b>
Temperatura de ebullición (°C): <b>69</b>	Color: <b>Incoloro</b>
Temperatura de fusión (°C): <b>-95.6</b>	Olor: <b>Característico</b>
Temperatura de inflamación (°C): <b>-22 Copa cerrada</b>	Peso molecular (g/mol): <b>86.2</b>
Temperatura de auto ignición (°C): <b>225</b>	Solubilidad en agua: <b>0.01 mg/l a 25°C</b>
Densidad (kg/m3): <b>660</b>	PH: <b>N/D</b>
Vel. de evaporación (Butil - Acetato) = <b>11</b>	Límite de inflamabilidad superior: <b>7.7</b>
Presión de vapor (mmHg 20°C): <b>138</b>	Límite de inflamabilidad inferior: <b>1.2</b>

**SECCIÓN V. RIESGOS DE FUEGO O EXPLOSIÓN**

¿Es inflamable?  Si esta seleccionado significa que Si es inflamable

eFQ539 a Derechos Reservados, QMax México SA de CV Página 1 de 1

## Recomendaciones para su almacenamiento

- Las sustancias peligrosas deben estar contenidas en recipientes adecuados.
- Los recipientes deben estar almacenados de manera ordenada sobre estanterías tipo *rack*, segregadas, independientes o separadas según su clasificación específica e incompatibilidad y cerrados mientras no estén en uso.
- Cuando se disponga de poca cantidad de sustancias, ésta se almacenará únicamente en un recinto o armario específico, perfectamente rotulado (indicando en todo momento la naturaleza del contenido). Únicamente la o el responsable definido para el control de este tipo de almacenamiento debe tener acceso al armario.
- Los recipientes con sustancias químicas peligrosas líquidas no deben exceder 90 por ciento de su capacidad.
- Cuando por necesidades de operación del laboratorio o área sea necesario contar con un área de almacenamiento, ésta debe contar con las siguientes características:
  - Estar cerrada, manteniendo acceso restringido.
  - Ser de material no combustible.
  - Estar debidamente señalizada.
  - Con ventilación que evite acumulación de gases en su interior.
  - Con mecanismo de control de derrame (con repisas autocontenidas).
  - Estructuras de retención en caso de derrames.
  - Demarcación del piso con líneas amarillas.
  - El almacenamiento no debe obstruir vías de ingreso y evacuación.
  - Señalizar con letreros que indiquen la clasificación de los productos almacenados.
  - Identificación de las sustancias según la NOM-018-STPS-2008.
- La instalación eléctrica de los lugares en donde se resguarden sustancias químicas peligrosas inflamables debe ser a prueba de explosión y estar acorde a la clasificación eléctrica.
- Las cantidades máximas que deben permanecer en los laboratorios deben corresponder a la operación del mismo.

**Es de suma importancia que cuando se adquiera alguna sustancia química peligrosa se solicite al proveedor la Hoja de Datos de Seguridad (HDS), ya que en ésta se describen todas las precauciones que deben tomarse en cuenta para su manipulación**

## Medidas de seguridad básicas

Previo al manejo de cualquier sustancia química es necesario:

- Nombrar un/a responsable del resguardo de las sustancias químicas.
- Tener las hojas de datos de seguridad de los productos almacenados y revisar toda la información contenida en las HDS.

Para el uso y manejo de cualquier sustancia química es necesario contar con el equipo mínimo de protección personal requerido, tomando en cuenta sus propiedades físicas y químicas, así como las vías de ingreso al cuerpo que se identifiquen en las HDS correspondientes, por lo que se debe contar con lo siguiente:

- Ropa de algodón cien por ciento (pantalón y camiseta de manga larga u overol).
- Zapatos de seguridad.
- Guantes de acuerdo con el proceso que se lleve a cabo (kevlar, carnaza, neopreno, contra ácidos, etcétera).
- Lentes de seguridad o “goggles”.
- Respiradores con cartucho, de acuerdo con la sustancia a manejar.
- Mandil contra ácidos (en su caso).

Ninguna persona podrá usar o manejar sustancias químicas si le falta alguno de los implementos antes descritos.

Adicionalmente se debe considerar lo siguiente:

- Tener recogido el cabello (en caso de tener pelo largo). No usar barba.
- Mantener uñas cortas.
- Usar “goggles” sobrepuestos a los lentes graduados.

Cuando se vaya a utilizar cualquier sustancia química y dependiendo de la operación, se debe tener encendido el sistema de inyección y extracción de aire y/o campanas de extracción.



Seguir las indicaciones de manejo de las sustancias indicadas en la HDS como parte de la aplicación de los procedimientos operativos de cada área.

Para transferir líquidos con pipetas, se debe utilizar un dispensador manual o automático, quedando prohibido operarlas con la boca.

Cuando se trasvase material y/o sustancias inflamables de un recipiente metálico a otro, ambos se deben conectar a tierra para evitar la acumulación de carga electrostática.

Cuando se manejen frascos con sustancias peligrosas nunca deben sujetarse por la tapa o el asa,

siempre deben tomarse con ambas manos, una en la base y la otra en la parte superior o asa.

Para el transporte de sustancias químicas peligrosas dentro de las instalaciones del IMP se debe:

- Usar el equipo de protección personal mínimo.
- Utilizar los recipientes adecuados para cada tipo de sustancias y de acuerdo con lo indicado en la HDS.
- Identificar y cerrar perfectamente los recipientes o contenedores. Usar rejillas de madera preferentemente y sólo trasladarlo cuando sea estrictamente necesario entre áreas de trabajo que se encuentre en diferentes edificios.



## Para más información contactar a:

Laboratorio	Jefe del laboratorio	Teléfono o extensión	Secciones	Líder de sección	Teléfono o extensión	Entidad federativa
Caracterización de materiales sintéticos y naturales	Tobías Noel Nava Etzana	Ext. 8375	Rayos X, Mossbauer y Química combinatoria	Perla Morales Gil	Exts. 8362, 8478 y 7843	Ciudad de México
			Microscopía	Vicente Garibay Febles	Exts. 7080, 7608	Ciudad de México
			Seguridad radiológica	Tobías Noel Nava Etzana	Exts. 8375, 8380	Ciudad de México
Geoquímica orgánica	Jackeline Téllez Márquez	(77)1717 0623, 4623	Evaluación del potencial generador	Roberto Martínez Ayala	(77)1717 0623 Ext. 4711	Hidalgo
			Gamma analítica total	Claudia Regina Aldana Rivero	(77)171 7061	Hidalgo
Perforación, terminación y mantenimiento de pozos	Cristina Avilés Alcántara	Ext. 6983	Fluidos de control de pozos	María Cristina Avilés Alcántara	Ext. 6983	Ciudad de México Veracruz Chiapas
			Geomecánica	Rodolfo Rodríguez Arenas	Exts. 6539 , 6627	Ciudad de México
			Herramientas	Víctor Manuel Quezada Quezada	Ext. 7583	Ciudad de México
Petrofísica y análisis PVT	César Miranda Corona	Exts. 6546, 6542	Análisis PVT	Juan Flores Gómez	Ext. 6531	Chiapas Ciudad de México
			Petrofísica	Ruben Mercado Díaz	Exts. 6547, 6549	Ciudad de México
Producción de hidrocarburos y control de la corrosión	José Fidel Guadarrama Muñoz	Exts. 6835, 6834	Corrosión	Óscar Castorela Sánchez	Exts. 6837, 6842	Ciudad de México
			Producción de pozos	Silvia Elizabeth Aldaz Vélez	Exts. 6516 , 6520	Ciudad de México
Recuperación de hidrocarburos	Armando Pineda Muñoz	Ext. 7110	Recuperación de hidrocarburos	Jorge Chimal Rizo	Exts. 7101 , 7109	Ciudad de México
			Electrónica	Julio Ramírez Velázquez	Exts. 8044 , 8043	Ciudad de México
			Metrología	Enrique Ovando Yshikaua	Exts. 8562 , 8046	Ciudad de México
			Soplado de vidrio		Ext. 8029	Ciudad de México
Radioquímica	Guillermo Falconi de la Fuente	(99)3310 8371 Micro 881 Ext. 57359	Villahermosa			
Análisis ambientales	Marina Morán Pineda	Exts. 6601, 6610	Estudios ambientales	Alfredo Sámano Molgado	Exts. 7057, 8506	Ciudad de México
			Análisis y tratamiento de aguas	Juan Navarrete Bolaños	Ext. 8379	Ciudad de México
				Juan Cid Núñez	Ext. 7806	Ciudad de México Chiapas
Química ambiental	Lilia Castro Ortiz	Ext. 6890	Ciudad de México			

Para más **información** contactar a:

Laboratorio	Jefe del laboratorio	Teléfono o extensión	Secciones	Líder de sección	Teléfono o extensión	Entidad federativa
Análisis físicos	Javier Adrián Rodríguez Salazar	Exts. 8408, 8489	Análisis de crudo	Martín Jesús Ramos Toriello	Exts. 8016, 8031	Ciudad de México
			Análisis físicos	Sofía Ascención Carrasco Guerrero	Ext. 8489	Ciudad de México
			Tecnología de materiales	Bernardo Moreno Lecona	Ext. 7354	Ciudad de México
Análisis químicos	Héctor del Río Moreno	Ext. 8477	Espectroscopías	Héctor del Río Moreno	Ext. 8477	Ciudad de México
			Análisis químicos	Ma. Alejandra Ramírez Hernández	Exts. 8487, 8498	Ciudad de México
			Cromatografía	Claudia Medina Coyotzin	Ext. 8467	Ciudad de México
Plantas piloto y escalamiento de catalizadores	Lázaro Moisés García Moreno	Ext. 8038	Microplantas	Héctor Silva Cervantes	Exts. 6644, 6631	Ciudad de México
			Plantas piloto	Juan José Cuarenta García	Exts. 6645, 8038	Ciudad de México
Sistemas de combustión	Ramón Bolado Estandia	(22) 9920 8126 Micro 821 Ext. 0102	Combustión y combustibles	René Ocampo Barrera	(22) 9920 8126 Micro 821	Veracruz
			Emisiones vehiculares y ensayo de motores	Sergio Ávalos Zavala	Exts. 8352, 8291	Ciudad de México Hidalgo
			Especies atmosféricas y calidad del aire	Tomás Rangel Magos	Ext. 8513	Ciudad de México Hidalgo
Termodinámica y síntesis de productos químicos	José Luis Mendoza de la Cruz	Exts. 6503, 6528	Tratamientos químicos	Juan Manuel Lugo Ortiz	Ext. 6874	Ciudad de México
						Nuevo León
						Veracruz
						Tabasco
						Tamaulipas
			Hidalgo			
			Oaxaca			
Síntesis Química	José Luis Mendoza	Exts. 6503, 6528	Ciudad de México			
Termodinámica	David Ápam Martínez	Ext. 6593	Ciudad de México			

**Ing. María Cristina Avilés Alcántara**  
Coordinadora General  
de Laboratorios  
Teléfono: 55 9175-8242  
[caviles@imp.mx](mailto:caviles@imp.mx)

**Ing. Rubí Soto Aguilar**  
Coordinadora del SIASSOPA  
Teléfono: 55 9175-6793  
[rsoto@imp.mx](mailto:rsoto@imp.mx)

**Lic. Laura Montiel Garcés**  
Presidenta de la CASST, Sede  
Teléfono: 9175-8047  
[lmontiel@imp.mx](mailto:lmontiel@imp.mx)

**M. en C. Sergio M. Hernández Padilla**  
Secretario Técnico de la CASST, Sede  
Teléfono: 9175-6807  
[smhernan@imp.mx](mailto:smhernan@imp.mx)



Gaceta IMP Instituto Mexicano del Petróleo, Edición especial, 3 de junio de 2016, editada por el Instituto Mexicano del Petróleo: Eje Central Lázaro Cárdenas NorteNo. 152, Col. San Bartolo Atepehuacan, Delegación Gustavo A. Madero, C. P. 07730, Tel. 9175 7944, [www.imp.mx](http://www.imp.mx).

Distribuido por la Gerencia de Comunicación Social y Relaciones Públicas. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. El contenido de este material informativo podrá ser reproducido, siempre y cuando se cite la fuente.

## Directorio

Secretario de Energía  
■ Lic. Pedro Joaquín Coldwell



Órgano informativo del  
Instituto Mexicano del Petróleo



Dirección General

■ Dr. Ernesto Ríos Patrón

Dirección de Investigación  
en Exploración y Producción

■ Dr. Gustavo Murillo Muñetón

Dirección de Investigación  
en Transformación de Hidrocarburos

■ M. en C. Florentino Murrieta Guevara

Dirección de Tecnología de Producto

■ Ing. Marco Antonio Osorio Bonilla

Dirección de Servicios  
en Exploración y Producción

■ M. en C. Jorge Mendoza Amuchástegui

Dirección de Servicios de Ingeniería

■ Ing. Roberto Javier Ortega Ramírez

Dirección de Desarrollo de Talento

■ M. en C. Rafael Ramos Palmeros

Dirección de Planeación de la Operación

■ M. en A. Alfredo Rosas Arce

Dirección de Finanzas y Administración

■ Lic. Javier Dueñas García

Coordinación de Asesores Dirección General

■ M. en F. Patricia Agundis Salazar

Unidad de Asuntos Jurídicos

■ M. en D. Fabiana Galeno Rodríguez

Órgano Interno de Control

■ Lic. Guillermo Narváez Bellacetín

Gerencia de Comunicación Social  
y Relaciones Públicas

■ Lic. Juan Cristóbal Ramírez Peraza

Editora

■ Beatriz González Bárcenas

Diseño y formación

■ Luis Enrique Ramírez Juárez

Fotografía

■ Pedro Espindola Serrano

Síguenos en las redes sociales

■ @IMPetroleo

■ Instituto Mexicano del Petróleo (IMP)

■ Instituto Mexicano del Petróleo





C. MAYA 2014  
Ref. 6.0000 Condens  
19.04.01 2.11V