

**DuPont® ISCEON®**  
Refrigerantes Serie 9

**Información Técnica**

**DuPont® ISCEON® MO59 (R-417A)**

**DuPont® ISCEON® MO79 (R-422A)**

**Propiedades, Usos, Almacenamiento y Manejo**



**DuPont® ISCEON® MO59 (R-417A) y DuPont® ISCEON® MO79 (R-422A)**  
**Propiedades, Uso, Manejo y Almacenamiento.**  
**Tabla de contenido**

	<b>Página</b>
<b>Introducción</b> .....	4
General .....	4
Descripción del refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 .....	4
<b>Usos y desempeño</b> .....	4
<b>Propiedades Físicas</b> .....	5
<b>Estabilidad Térmica/Química</b> .....	7
Estabilidad con Metales .....	7
Descomposición térmica .....	7
Compatibilidad del HCFC-22 o CFC-502 y el DuPont® ISCEON® MO59 o DuPont® ISCEON® MO79 al ser mezclados .....	7
 <b>Compatibilidad de los Materiales</b> .....	8
Elastómeros .....	8
Plásticos .....	8
Desecantes .....	11
<b>Lubricantes</b> .....	11
<b>Seguridad</b> .....	11
Descomposición .....	11
Toxicidad por Inhalación .....	12
Contacto con Ojos y Piel .....	13
Inflamabilidad .....	13
Combustibilidad del DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 .....	13
<b>Monitores de Aire y Detectores de Fugas</b> .....	14
Tipos de Detectores .....	14
Detectores No Selectivos .....	14
Detectores Selectivos de Halógeno .....	15
Detectores de Compuestos Específicos .....	15
Aditivos Fluorescentes .....	15
<b>Manejo y Almacenamiento</b> .....	15
Embarque de contenedores .....	15
Sistemas de Almacenamiento a granel .....	16
Conversión de Tanques de Almacenamiento a granel de HCFC-22 a DuPont® ISCEON® MO59 o MO79 .....	16
Sobre la Compatibilidad de Materiales .....	17
Precauciones de Manejo del DuPont® ISCEON® MO59 o MO79 en embarque de contenedores .....	18
 <b>Recuperación, Reciclado y Desecho</b> .....	18
Recuperación .....	18
Reclamación .....	18
Reciclado .....	18
Disposición .....	18



## Introducción

### General

El refrigerante R-22 (HCFC-22) se ha utilizado en una gran variedad de aplicaciones de refrigeración, enfriamiento industrial, aire acondicionado y calefacción por más de cinco décadas. En algunas regiones del mundo, la producción y/o uso de estos productos ya ha sido eliminado. En otras regiones esos productos serán eliminados en un futuro cercano. En preparación a su eliminación, DuPont® ofrece los refrigerantes DuPont® ISCEON® MO59 y DuPont® ISCEON® MO79 como alternativas al R-22 y R-502 en ciertas aplicaciones.

### Descripción del refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y DuPont® ISCEON® MO79

El refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 es una mezcla ternaria de HFC-134a, HFC-125 y HC-600 que ha sido desarrollada con un Potencial de Agotamiento de Ozono de cero que reemplaza el HCFC-22 en aire acondicionado y algunas aplicaciones de refrigeración con temperaturas altas y medias.

El refrigerante DuPont® ISCEON® MO79 es una mezcla ternaria de HFC-134a, HFC-125 y HC-600a que ha sido desarrollada con un Potencial de Agotamiento de Ozono de cero que reemplaza el HCFC-22, CFC-502, y mezclas que contienen HCFC en una amplia variedad de aplicaciones de refrigeración de temperaturas medias y bajas.

La composición del DuPont® ISCEON® MO59 y DuPont® ISCEON® MO79 son como sigue (% en peso):

	HFC-125	HFC-134a	butano	Isobutano
ISCEON® MO59	46.6	50	3.4	-
ISCEON® MO79	85.1	11.5	-	3.4

La **Tabla 1** muestra los nombres químicos y la fórmula de los componentes que conforman al refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y DuPont® ISCEON® MO79.

**Tabla 1**  
Componentes del DuPont® ISCEON® MO59 y DuPont® ISCEON® MO79

Componente	Nombre químico	Formula	Número CAS	Peso Molecular
HFC-125	Pentafluoroetano	CF <sub>3</sub> CHF	354-33-6	120
HFC-134a	1,1,1,2-Tetrafluoroetano	CF <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> F	811-97-2	102
Butano	n-butano	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	106-97-8	58
Isobutano	2-metil propano	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	75-28-5	58

## Comparación de desempeño.

Las **Tablas 2** a la **6** muestran la comparación del desempeño del refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 vs el HCFC-22, y el DuPont® ISCEON® MO79 vs el HCFC-22 y el CFC-502. Esta información se basa en la experiencia de campo, pruebas calorimétricas, y datos de propiedades termodinámicas. Amplia experiencia de campo ha demostrado que el DuPont® ISCEON® MO59 proporciona un comportamiento que cumple con los requerimientos del cliente en la mayoría de sistemas reacondicionados. El refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 provee la capacidad de enfriamiento requerida en la mayoría de los sistemas; sin embargo, algunos sistemas pueden experimentar una reducción de capacidad.

El refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 ha demostrado ofrecer un ahorro de energía en algunos sistemas. El comportamiento actual depende de las condiciones de operación y el diseño del sistema.

El refrigerante DuPont® ISCEON® MO79 provee una mejora en capacidad de enfriamiento y eficiencia energética vs HCFC-22 en muchos sistemas, especialmente en condiciones de baja temperatura. También proporciona una capacidad de enfriamiento y eficiencia energética comparable al 404A. El comportamiento real depende de las condiciones de operación y diseño del sistema. El refrigerante DuPont® ISCEON® MO79 opera con temperaturas de descarga menores a las del HCFC-22.

**Tabla 2**  
Desempeño del refrigerante DuPont® ISCEON® MO59

	HCFC-22	ISCEON® MO59
Temp. de des. del compresor, °C (°F)	96 (204)	72 (161)
Pres. de des. del compresor, kPa abs (psia)	1170 (257)	1630 (236)
Deslizamiento de temp., °C (°F)	0(0)	
<b>Condiciones de prueba:</b>		
43°C (110°F)	Condensador	
4°C (40°F)	Evaporador	

**Tabla 3**  
**Desempeño del refrigerante DuPont® ISCEON® MO59**

	HCFC-22	DuPont® ISCEON MO59
Temp. de des. del compresor, °C (°F)	135 (275)	104 (219)
Pres. de des. del compresor, kPa abs (psia)	1770 (257)	1630 (236)
Deslizamiento de temp., °C (°F)	0(0)	3 (5)

Se asume un enfriamiento auxiliar para limitar la temperatura de descarga del compresor

**Condiciones de prueba:**

43°C (110°F) Condensador  
-18°C (0°F) Evaporador

La capacidad de enfriamiento del refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 tendrá un rango del 5 al 15% menor que el HCFC-22. La experiencia indica que en muchos sistemas aire - aire típicamente tienen del 10-15% mayor capacidad de la requerida.

**Tabla 4**  
**Desempeño del refrigerante DuPont® ISCEON® MO79**

	HCFC-22	CFC-502	DuPont® ISCEON® MO79
Temp. de desc. del compresor, °C (°F)	96 (204)	76 (169)	69 (156)
Pres. de desc. del compresor, kPa abs (psia)	1770 (257)	1930 (280)	2120 (308)
Deslizamiento de temp., °C (°F)	0(0)	0 (0)	3 (5)

**Condiciones de prueba:**

43°C (110°F) Condensador  
4°C (40°F) Evaporador

**Tabla 5**  
**Desempeño del refrigerante DuPont® ISCEON® MO79**

	HCFC-22	CFC-502	ISCEON MO79
Temp. de desc. del compresor, °C (°F)	135 (275)	132 (270)	114 (238)
Pres. de desc. del compresor, kPa (psia)	1770 (257)	1930 (280)	2120 (308)
Deslizamiento de temp., °C (°F)	0(0)	0 (0)	1 (2)

Se asume un enfriamiento auxiliar para limitar la temperatura de descarga del compresor

**Condiciones de prueba:**

43°C (110°F) Condensador  
-29°C (-20°F) Evaporador

**Tabla 6**  
**Capacidad de enfriamiento vs el HCFC-22**

	Temp. de evaporador a 40°F (4°C)	Temp. de evaporador a 0°F (-18°C)	Temp. de evaporador a -20°F (-29°C)
CFC-502	0-5% menor	5-10% mayor	10-15% mayor
DuPont® ISCEON® MO79	0-5% menor	5-10% mayor	10-15% mayor

**Tabla 7**  
**Información de propiedades generales, de los refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79.**

<b>Propiedad física</b>	<b>Unidad</b>	<b>DuPont® ISCEON® MO59 (R-417A)</b>	<b>DuPont® ISCEON® MO79 (R-422A)</b>
Peso molecular	g/mol	109	116
Presión de Vapor a 77°F (25°C)	kPa abs	985	1274
	psia	143	185
Punto de Ebullición (1 atm)	°C	-39	-47
	°F	-39	-52
Temperatura Crítica	°C	87.1	71.7
	°F	188.8	161.1
Presión Crítica	kPa abs	4039	3750
	psia	585.6	543.6
Densidad Crítica	kg/m <sup>3</sup>	520	538
	lb/ft <sup>3</sup>	32.5	33.6
Densidad del líquido a 25°C (77°F)	kg/m <sup>3</sup>	1149	1136
	lb/ft <sup>3</sup>	71.7	70.9
Densidad de Vapor saturado a 25°C (77°F)	kg/m <sup>3</sup>	47.7	74.3
	lb/ft <sup>3</sup>	2.98	4.64
Calor Específico de Líquido saturado a 25°C (77°F)	kJ/kgK	1.446	1.446
	BTU/lbF	0.346	0.346
Calor Específico de Vapor a 25°C (77°F) (1atm)	kJ/kgK	0.856	0.832
	BTU/lbF	0.205	0.199
Calor de Vaporización al Punto de Ebullición Normal	kJ/kg	197.9	175.8
	BTU/lb	85.1	75.6
Conductividad Térmica a 25°C (77°F) Líquido	W/mK	0.0714	0.0602
	BTU/hrftF	0.0413	0.0348
Vapor (1atm)	W/mK	0.0143	0.0144
	BTU/hrftF	0.00827	0.00834
Viscosidad a 25 °C(77°F) Líquido	MPa s	0.163	0.143
Vapor (1atm)	MPa s	0.0122	0.0127
Límite de Inflamabilidad en Aire (1atm)	% vol	Ninguno	Ninguno
Potencial de Agotamiento de Ozono (ODP)	CFC-11=1.0	0	0
Potencial de Calentamiento Global (GWP)	CO <sub>2</sub> =1.0	1950	2530
Estado del inventario TSCA	Incluido	Sí	Si
Límite de Exposición por Inhalación *	ppm (8 y 12 hr TWA)	1000	1000

\* El límite de exposición se calcula en base al Límite de Exposición Aceptable por DuPont® (AEL) para cada uno de los componentes de la mezcla refrigerante. AEL es un límite de exposición en el aire establecido por DuPont® que especifica la concentración en un tiempo promedio ponderado a la cual todos los trabajadores de los alrededores puedan ser repetidas veces expuestos sin efectos adversos durante un periodo de 8 a 12 horas de trabajo por 40 horas de trabajo a la semana.

## Propiedades Físicas.

Las propiedades físicas generales para el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 se muestran en la Tabla 7.

Los datos de propiedades físicas adicionales se pueden encontrar en otras publicaciones de DuPont®. Los folletos de propiedades termodinámicas de los refrigerantes DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 están disponibles en unidades métricas e inglesas.

## Estabilidad Térmica/Química

### Estabilidad con Metales.

Las pruebas de estabilidad para refrigerantes con metales son realizadas en presencia de lubricantes de refrigeración. Estas pruebas se realizan en tubos de vidrio sellados a temperaturas mucho más elevadas que las acostumbradas en sistemas de aire acondicionado y refrigeración y por lo tanto son referidas como pruebas de envejecimiento.

Resultados de la prueba de estabilidad de tubo sellado para HCFC-22 con aceite mineral y lubricantes alquilbenceno muestran estabilidad a tiempos largos de contacto con cobre, acero y aluminio. El hecho de que el comportamiento de sistemas con HCFC-22/aceite mineral y alquilbenceno se haya probado en campo para sistemas de refrigeración y aire acondicionado por los últimos 50 años verifica los resultados de estas pruebas.

Los refrigerantes HFC (R-134a, R-404A, R-407C y R-410A) con poliolesteres (POE) han sido utilizados exitosamente en una amplia variedad de aplicaciones de refrigeración y aire acondicionado desde principios de 1990. Su extenso uso ha demostrado que estos refrigerantes y lubricantes proporcionan una estabilidad al sistema muy aceptable. Los refrigerantes DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 contiene HFC-134a, HFC-125 (los cuales son componentes usados en varias mezclas refrigerantes de HFC) y una pequeña cantidad de hidrocarburo. El comportamiento en campo de los refrigerantes DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 con lubricantes tradicionales y POEs, similar a los HFC's y HCFC's previamente probados con estos lubricantes demuestran su estabilidad química en presencia de metales comúnmente usados en sistemas de refrigeración y aire acondicionado.

## Descomposición Térmica.

Al igual que el HCFC-22, CFC-502, y otros HCFC, los refrigerantes DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 se descompondrán cuando se expongan a temperaturas elevadas o a una flama directa. La descomposición puede producir compuestos tóxicos e irritantes, tales como fluoruro de hidrogeno. Los productos de descomposición que se generan irritan la nariz y garganta. Por lo que se debe prevenir la exposición a estos productos de descomposición siguiendo las recomendaciones y manejo de las Hojas de Datos de Seguridad de Materiales.

### Sobre la compatibilidad del HCFC-22 o CFC-502 y el DuPont® ISCEON® MO59 o MO79 al ser mezclados.

El HCFC-22, el CFC-502 y estos refrigerantes son químicamente compatibles uno con otro. Esto significa que ellos no reaccionan entre sí formando otros compuestos. Sin embargo, cuando ambos refrigerantes son mezclados por accidente o deliberadamente, formaran mezclas que pueden ser difíciles de separar. Las mezclas de HCFC-22 o CFC-502 con estos refrigerantes no pueden ser separadas en máquinas recicladoras sencillas ni en instalaciones típicas de reciclado. Estas mezclas tendrán que ser dispuestas para incineración.

También las mezclas de HCFC-22 o CFC-502 y los refrigerantes DuPont® ISCEON® MO59 o MO79 darán propiedades diferentes en su comportamiento a las de un refrigerante original. Por lo que no se recomienda mezclar el HCFC-22 y estos refrigerantes en ningún sistema.

## Compatibilidad de Materiales.

Debido a que estos refrigerantes serán utilizados en diferentes aplicaciones, es importante revisar los materiales de construcción para determinar su compatibilidad cuando se diseñen nuevos equipos, se reacondicionen algunos ya existentes o cuando usted los almacene y lo maneje en sus instalaciones. Los datos de compatibilidad que se muestran son para los refrigerantes DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 con algunos elastómeros y plásticos comúnmente encontrados en sistemas de refrigeración y aire acondicionado.

### Compatibilidad con elastómeros.

Los resultados de compatibilidad están listados en la **Tabla 8** para el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 con aceite mineral 3GS y POE ISO32, en presencia de algunos elastómeros. La **Tabla 9** presenta datos similares para el refrigerante DuPont® ISCEON® MO79. Se debe reconocer que estos resultados reflejan la compatibilidad en tubos sellados y por consiguiente la compatibilidad real puede verse afectada por las condiciones de operación, la naturaleza de los polímeros usados, la formulación de polímeros especiales y el curado o procesos de vulcanización que se lleva a cabo para crear estos polímeros. Los polímeros deben ser probados siempre a las condiciones reales de operación antes de llegar a las conclusiones finales sobre su uso adecuado.

Los datos que se muestran en las **Tablas 8 y 9** se basan en muestras de cada elastómero sujetos a un envejecimiento en un tubo sellado en presencia del refrigerante y el lubricante (50/50 % vol). El envejecimiento ocurre por dos semanas a una temperatura ambiente. Las propiedades físicas de la muestra de elastómero fueron medidas antes del envejecimiento, y después del envejecimiento (las mediciones fueron tomadas 24 horas después de remover la mezcla refrigerante/lubricante).

### Compatibilidad con plásticos.

Los resultados de compatibilidad son listados en la **Tabla 10** para el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 con aceite mineral 3GS y POE ISO32 en presencia de algunos plásticos. La **Tabla 11** presenta datos similares para el refrigerante DuPont® ISCEON® MO79. Se debe reconocer que estos resultados reflejan la compatibilidad en tubos sellados y por consiguiente la compatibilidad real puede verse afectada por las condiciones de operación, la naturaleza de los plásticos usados, y las formulaciones de productos. Los plásticos deben ser probados siempre a las condiciones reales de operación antes de llegar a las conclusiones finales sobre su uso adecuado.

**Tabla 8**

**Compatibilidad del refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 con una selección de Elastómeros.**

**DuPont® ISCEON® MO59 con POE 32**

Elastómero	Clasificación	Hinchamiento Lineal Promedio, %	Durometro Cambio de unidad Promedio	Cambio de Peso promedio, %
Neopreno WRT	1a	-0.6	1.5	-0.4
HNBR	1c	4.7	-8.0	13.1
NBR	1a	0.9	-5.0	3.0
EPDM	1a	0.3	3.0	1.0

**DuPont® ISCEON® MO59 con 3GS**

Elastómero	Clasificación	Hinchamiento Lineal Promedio, %	Durometro Cambio de unidad Promedio	Cambio de Peso promedio, %
Neopreno WRT	1b	4.4	-1.0	9.9
HNBR	2c	5.0	-6.5	16.1
NBR	1b	2.8	-9.5	7.6
EPDM	2c	11.1	-15.0	42.9

Clasificación basada en la apariencia y cambios sobre las propiedades físicas.

Apariencia

- 1: No cambia
- 2: Cambio moderado en la superficie
- 3: Cambio severo en la superficie con escurrimiento de aceite

Cambio en la propiedad física

- a: No cambia
- b: Cambio moderado en la propiedad física
- c: Cambio severo en la propiedad física

**Tabla 9**

**Compatibilidad del refrigerante DuPont® ISCEON® MO79 con una selección de Elastómeros.**

**DuPont® ISCEON® MO79 con POE 32**

Elastómero	Clasificación	Hinchamiento Lineal Promedio, %	Durometro Cambio de unidad Promedio	Cambio de Peso promedio, %
Neopreno WRT	1a	-0.9	2.0	-0.3
HNBR	1b	3.7	-6.5	12.5
NBR	1a	2.0	-6.0	2.7
EPDM	1a	-0.3	2.5	-0.8
Silicon	3b	3.5	-15.5	10.3

**DuPont® ISCEON® MO79 con 3GS**

Elastómero	Clasificación	Hinchamiento Lineal Promedio, %	Durometro Cambio de unidad Promedio	Cambio de Peso promedio, %
Neopreno WRT	1b	2.6	-4.0	8.8
HNBR	3c	5.7	-8.5	16.9
NBR	1b	3.0	-8.5	7.2
EPDM	1c	11.4	-14.0	42.9
Silicon	1b	5.1	-9.0	9.1

Clasificación basada en la apariencia y cambios sobre las propiedades físicas.

Apariencia

- 1: No cambia
- 2: Cambio moderado en la superficie
- 3: Cambio severo en la superficie con

Cambio en la propiedad física

- a: No cambia
- b: Cambio moderado en la propiedad física
- c: Cambio severo en la propiedad física

**Tabla 10**  
**Compatibilidad del refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 con una selección de plásticos.**

**DuPont® ISCEON® MO59 con POE 32**

Plástico	Clasificación	Cambio de peso promedio, %
Poliéster (TPME)	1c	3.17
Nylon	1a	-0.17
Epoxi	1a	0.45

**DuPont® ISCEON® MO59 con 3GS**

Plástico	Clasificación	Cambio de peso promedio, %
Poliéster (TPME)	1c	4.95
Nylon	1a	-0.06
Epoxi	1a	0.29

Clasificación basada en la apariencia y cambios sobre las propiedades físicas.

Apariencia	Cambio en la propiedad física
1: No cambia	a: No cambia
2: Cambio moderado en la superficie	b: Cambio moderado en la propiedad física
3: Cambio severo en la superficie con escurrimiento de aceite	c: Cambio severo en la propiedad física

**Tabla 11**  
**Compatibilidad del refrigerante DuPont® ISCEON® MO79 con una selección de plásticos.**

**DuPont® ISCEON® MO79 con POE 32**

Plástico	Clasificación	Cambio de peso promedio, %
Poliéster (TPME)	1c	3.38
Nylon	1a	-0.06
Epoxi	1a	0.42
Polietileno	1a	0.32
Poliimida	1a	0.23

**DuPont® ISCEON® MO79 con 3GS**

Plástico	Clasificación	Cambio de peso promedio, %
Poliéster (TPME)	1c	5.15
Nylon	1a	0.1
Epoxi	1a	0.27
Polietileno	1a	0.66
Poliimida	1a	0.13

Clasificación basada en la apariencia y cambios en las propiedades físicas.

Apariencia	Cambio en la propiedad física
1: No cambia	a: No cambia
2: Cambio moderado en la superficie	b: Cambio moderado en la propiedad física
3: Cambio severo en la superficie con escurrimiento de aceite	c: Cambio severo en la propiedad física

Los datos que se muestran en las **Tablas 10 y 11** se basan en muestras de plásticos sujetos a un envejecimiento en tubo sellado en presencia del refrigerante y el lubricante (50/50 %vol). El envejecimiento ocurre por dos semanas a una temperatura ambiente. Las propiedades físicas de las muestras de los plásticos fueron medidas antes del envejecimiento y después del envejecimiento (las mediciones fueron tomadas 24 horas después de remover la mezcla refrigerante/lubricante).

### Compatibilidad con desecantes.

Es muy importante que en los sistemas de refrigeración, se mantenga al refrigerante y el lubricante libres de humedad. Los deshidratadores están llenos con desecante que absorbe la humedad y que comúnmente se usan para prevenir la acumulación de humedad. Los refrigerantes DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 son compatibles con deshidratadores que se utilizan con otros refrigerantes HFC.

### Lubricantes.

El retorno del lubricante al compresor se requiere para proporcionar una adecuada lubricación. Un factor que afecta el retorno de aceite es la miscibilidad del refrigerante/lubricante en fase líquida, particularmente a la temperatura del evaporador. La miscibilidad es la habilidad de dos líquidos a mezclarse y formar una fase líquida, similar al agua y el alcohol. Idealmente, el par lubricante/refrigerante debe tener suficiente miscibilidad o mutua solubilidad para permitir al lubricante fluir con el refrigerante líquido y de esta forma retornar al compresor.

Incluso si el par lubricante/refrigerante no son miscibles (forma dos fases líquidas) en el evaporador, ellos pueden seguir manteniendo un grado de solubilidad. La solubilidad del refrigerante en el lubricante disminuye la viscosidad del lubricante, lo cual ayuda a que fluya a través del evaporador y retorne al compresor. Lo anterior explica porque muchos sistemas de refrigeración pueden operar apropiadamente, incluso aunque el lubricante y el refrigerante no sean miscibles (aún solubles parcialmente) a las temperaturas de evaporación. Otros factores, tales como velocidad del vapor refrigerante y geometría del sistema, son puntos claves para que se de el retorno del lubricante. Resumiendo, es importante notar que la miscibilidad del lubricante/refrigerante ayuda, pero no es esencial para una operación adecuada del sistema.

Los refrigerantes DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 contienen 3.4% en peso de hidrocarburo. Cuando estos refrigerantes son usados con aceite mineral o alquilbenceno (AB), el hidrocarburo se disuelve en el lubricante y reduce la viscosidad del aceite en el evaporador. Esto mejora el retorno del aceite al compresor.

La selección del lubricante se basa en factores que incluyen características del tipo del compresor, compatibilidad de materiales, y miscibilidad lubricante/refrigerante (esto puede afectar el retorno del aceite al compresor). **Los refrigerantes DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 son compatibles con lubricantes nuevos y tradicionales. La experiencia de campo demuestra que el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 trabajarán adecuadamente con aceite mineral o AB en la mayoría de los sistemas.** En sistemas donde el retorno de aceite es un problema potencial, tal es el caso de evaporadores inundados o en sistemas donde el acumulador de la línea de succión actúa como un receptor de baja presión, se recomienda el reemplazo parcial o total de la carga de aceite (aprox. 25%) del compresor con un aceite Poliolester o PAG (aprobado por el fabricante del compresor OEM).

### Seguridad

#### Descomposición

#### ¿Qué causa la descomposición?

Los refrigerantes pueden descomponerse cuando son expuestos a altas temperaturas como flamas o calentadores de resistencias eléctricas. La descomposición puede producir compuestos tóxicos e irritantes, tales como fluoruro de hidrógeno.

#### ¿Cómo puedo saber si un refrigerante se ha descompuesto?

Cuando los fuertes olores liberados por la descomposición del refrigerante le irriten la nariz y la garganta. La liberación de humos irritantes generados por la descomposición dará una rápida señal de precaución que puede resultar en la evacuación del área. Siga todas las recomendaciones de DuPont® para el manejo de refrigerantes, con objeto de prevenir la descomposición de refrigerantes y evitar otros riesgos.

#### ¿Son peligrosos los productos de descomposición?

Sí. Los vapores ácidos producidos son peligrosos y el área deberá ser evacuada y ventilada inmediatamente para prevenir la exposición del

personal. Cualquiera que sea expuesto a los productos de descomposición deberá ser llevado a un lugar abierto y ventilado e inmediatamente solicitar ayuda médica. El área expuesta no deberá ser utilizada hasta que las autoridades apropiadas lo indiquen.

## Toxicidad por inhalación

### ¿Son tóxicos los refrigerantes DuPont® ISCEON® ?

Estos refrigerantes tienen un excelente perfil de seguridad y pueden ser seguros cuando se manejan de acuerdo a las recomendaciones de DuPont®, y cuando las exposiciones se mantienen por debajo de los límites de exposición, tales como los Límites de Exposición Aceptables por DuPont® (AEL).

### ¿Qué es un AEL?

Un AEL es un límite de exposición aceptable establecido por DuPont®. Un AEL especifica la concentración promedio en peso en el aire para lo cual todos los trabajadores más cercanos puedan ser repetidamente expuestos sin efectos adversos durante 8 o 12 horas al día o 40 horas de trabajo a la semana, durante toda su vida laboral. Para fines prácticos, la exposición a tiempos cortos no debe exceder tres veces el límite de exposición establecido (AEL, PEL, TLV, u otro índice), o 1250ppm, por más de 30 minutos durante un día de trabajo, lo que resulte menor.

### ¿Qué es un STEL o EEL?

Es el límite de exposición a tiempos cortos (STEL), es una exposición de TWA de 15 minutos la cual no puede ser excedida en ningún momento durante el trabajo diario. Límite de exposición de emergencia (EEL) específicamente en exposiciones al aire por breves periodos los cuales pueden no resultar en efectos adversos permanentes a la salud durante una emergencia. Los EEL son establecidos por DuPont® en periodos de tiempo hasta de una hora. Estos límites pueden ser considerados como una ayuda en la planeación de emergencias o derrames de producto, pero no serán considerados como sustitutos de controles de ingeniería adecuados. Para los refrigerantes Suva®, un EEL ha sido establecido únicamente por el refrigerante Suva® 123. El EEL es 1000 ppm con un tope límite (una concentración la cual no será excedida) de 2500 ppm.

### ¿Cuáles son los síntomas comunes de una sobre exposición?

Inhalar altas concentraciones de vapores refrigerantes puede con el tiempo causar temporalmente depresión al sistema nervioso central con narcosis (somnia), letargia y

debilidad. Otros efectos que pueden ocurrir son el vértigo, un sentimiento de bienestar o intoxicación, y pérdida de coordinación. La inhalación continua de vapores refrigerantes en altas concentraciones puede producir irregularidades cardíacas (sensibilización cardíaca), inconciencia y con exposiciones elevadas, incluso la muerte.

Cualquier persona que experimente los síntomas iniciales deberá ser trasladada inmediatamente a un lugar ventilado y mantener la calma. Si no respira, deberá proporcionar respiración artificial. Si respira con dificultad deberá usar oxígeno. En todos los casos se debe solicitar ayuda médica.

### ¿Qué es una sensibilización cardíaca?

Como con muchos otros halocarburos o hidrocarburos, el refrigerante DuPont® ISCEON® MO49 en presencia de niveles elevados de adrenalina en la sangre puede resultar en serios problemas al corazón y posible muerte, un efecto conocido como sensibilización cardíaca.

Se han realizado estudios experimentales de sensibilización cardíaca en animales que han sido expuestos a varios niveles de vapor refrigerante seguido por una inyección de altos niveles de epinefrina (adrenalina). La sensibilización cardíaca es asociada con el refrigerante DuPont® ISCEON® MO49 sobre cualquier concentración esperada en el lugar de trabajo, en intervalos desde 20000 a 150000 ppm o más elevados en animales de laboratorio. Por comparación se ha observado una respuesta a la sensibilización cardíaca con CFC-11 y CFC-12 en condiciones similares de aproximadamente 5000 a 50000 ppm y mayores, respectivamente.

Ya que existe la posibilidad de alterar el ritmo cardíaco, drogas de catecolamina tales como epinefrina deberán ser consideradas en una emergencia solo como último recurso que amenace a la vida.

### ¿Puede la inhalación de vapores de estos refrigerantes causar sofocación?

Si se libera gran cantidad de refrigerante, el vapor se concentra cerca del piso o en áreas bajas y desplaza el oxígeno, causando sofocación. En el caso de un derrame o fuga, siempre se debe usar un equipo de respiración apropiado y otro de protección personal. Use aparatos de respiración auto contenidos o un respirador de línea aérea cuando ingrese en áreas cerradas tales como tanques o sótanos donde los vapores pueden ser acumulados. Revise todas las localidades para evaluar el oxígeno usando equipo de monitoreo apropiado antes de introducirse en ellas. Localice a un segundo empleado a la salida de esa área de trabajo cuando entre y use una línea de vida hacia el otro empleado.

## ¿Cómo puedo trabajar de forma segura en áreas encerradas?

1. Asegúrese de que se tenga una tubería de purga de venteo o de alivio y esta sea dirigida al exterior y lejos de la entrada de aire que va al edificio.
2. Mantenga todas las zonas ventiladas. Use ventilación auxiliar tal como ventiladores o sopladores, si es necesario disperse el vapor refrigerante.
3. Realice pruebas en el área de trabajo para evaluar el oxígeno antes de entrar a las áreas encerradas. No use monitor de fugas para determinar la calidad de oxígeno. Un detector de fugas de refrigerante no le indicará si el oxígeno presente es el adecuado para dar sustento a la vida.
4. Instale detectores de fugas de refrigerante y equipo de monitoreo de oxígeno en las zonas de trabajo. Las recomendaciones del equipo de detección de fugas, se encuentran en el boletín técnico de DuPont® ARTD-27A. También refiérase a la norma ASHRAE 15-1994, "Código de seguridad para ventilación mecánica", para los requerimientos de equipos de monitoreo de aire y ventilación de cuartos de maquinas.

## ¿Qué puedo hacer si ocurre una fuga o derrame de refrigerante?

No intente entrar a la zona para reparar el equipo hasta que se dispersen los vapores, o bien, lleve consigo equipo adecuado para respirar. Evacue a todo el personal hasta que la zona sea ventilada. Use sopladores o ventiladores para que el aire circule al nivel del piso y en cualquier sótano o lugares bajos.

## ¿Inhalar deliberadamente estos refrigerantes es peligroso?

El inhalar por error o deliberadamente este refrigerante puede interrumpir el ritmo cardiaco y causar la muerte repentinamente. Esta práctica es altamente peligrosa.

## ¿Puedo oler estos refrigerantes?

A muchos refrigerantes se les ha adicionado un ligero olor lo cual es difícilmente detectado incluso en niveles peligrosos. Por lo que no se debe usar el olor como una prueba para detectar al refrigerante y de esta forma considerarlo como una medida de seguridad en una zona de trabajo.

## Contacto con piel y ojos

### ¿El contacto de estos refrigerantes con la piel y ojos es peligroso?

A temperatura ambiente, los vapores refrigerantes tienen pocos efectos en la piel y ojos.

Siempre use ropa adecuada, inclusive ropa de manga larga y guantes cuando este en riesgo de una exposición de líquido refrigerante. Las medidas de seguridad personal deberán incluir gafas de seguridad para proteger los ojos. Si el líquido refrigerante entra a sus ojos, lave con abundante agua y acuda inmediatamente a un médico.

### ¿Existe la posibilidad de congelamiento?

En forma líquida este refrigerante puede causar congelamiento al contacto con la piel y ojos. Si se tuvo contacto con el líquido, inmediatamente remueva toda la ropa que contiene refrigerante para prevenir una congelación adicional. Enjuague el área expuesta con agua tibia, no fría ni caliente. No use cremas y acuda inmediatamente al médico.

## Inflamabilidad

Aunque el butano y el isobutano son compuestos inflamables, los refrigerantes DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 son formulados de tal forma que ellos permanezcan no inflamables cuando fuguen durante el embarque, manejo, almacenamiento y uso de los mismos. Los refrigerantes son clasificados como refrigerantes A1 por ASHRAE. También ellos han confirmado que prácticamente son no inflamables (lo mismo ocurre con el R-22 o el R-502) por Underwrites Laboratorios Inc. (USA) y ambos se encuentran en su lista de refrigerantes reconocidos.

## Combustibilidad del refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y el MO79.

Los refrigerantes DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 han sido formulados, como no inflamable en aire hasta temperatura de 100°C (212°F) y presión atmosférica. Sin embargo las mezclas de refrigerante con altas concentraciones de aire a presiones elevadas y/o temperatura pueden llegar a ser combustible en presencia de una fuente de ignición. También pueden ser combustibles en un ambiente enriquecido de oxígeno (concentraciones de oxígeno superiores a las del aire). Una mezcla que contiene refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 o MO79 y aire, o estos productos en una atmósfera enriquecida de oxígeno serán combustibles dependiendo de su relación interna de 1) la temperatura, 2) la presión y 3) la proporción de oxígeno en la mezcla. En general, evite que el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 se encuentren en

presencia de aire sobre presiones atmosféricas o altas temperaturas; o en ambientes enriquecidos de oxígeno. **Por ejemplo: estos refrigerantes no deberán ser mezclados con aire bajo presión para determinar fugas u otros propósitos.**

Los refrigerantes no pueden ser expuestos a flama directa o elementos de calentamiento eléctrico. Las altas temperaturas y flamas pueden causar la descomposición del refrigerante, desprendiendo humos tóxicos e irritantes. Además una flama puede llegar a crecer o cambiar de color si se usa en altas concentraciones como con el R-22 o R-502 y otros refrigerantes. Esta flama incrementa el riesgo de que se de una lesión. Siempre se debe recuperar el refrigerante, usar equipos de evacuación, y ventilar las áreas de trabajo adecuadamente antes de usar flama directa.

Basado en la información anterior, las siguientes prácticas son recomendadas.

- **No mezclar con aire para determinar fugas**

-El equipo nunca deberá ser utilizado para determinar fugas con mezclas presurizadas del refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 o MO79 y aire. Mezclas presurizadas de nitrógeno seco y el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 o MO79 pueden ser utilizadas para detectar fugas.

- **Almacenamiento y entrega a granel.**

-Los tanques deberán ser evacuados antes de su llenado, y nunca ser llenados cuando se tengan presiones de aire positivas.

-La presión del tanque nunca deberá exceder la máxima presión de trabajo permitida cuando se llene con el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 o MO79. Contar con dispositivos de alivio en los tanques o sistemas de suministro y que estos se encuentren en buenas condiciones.

-La presión del tanque deberá ser monitoreada continuamente.

-Las líneas aéreas nunca deben ser conectadas al tanque de almacenamiento.

- **Operaciones de llenado y carga**

-Antes de evacuar los cilindros o equipos refrigerantes, se deberá remover cualquier remanente de refrigerante por un sistema de recuperación.

-Las líneas de descarga en bombas de vacío deben estar libres de restricciones que puedan incrementar su presión de descarga y resultar en la formación de mezclas combustibles.

-Los cilindros o equipos de refrigeración deben ser evacuados al comenzar el llenado, y nunca deben ser llenados bajo presiones positivas de aire.

-Los cilindros llenos deben ser continuamente analizados (gas no condensable o NAG)

- **Sistemas de recuperación de refrigerante.**

La recuperación eficiente del refrigerante de los equipos o contenedores requiere la evacuación al final del ciclo de recuperación. Las líneas de succión de compresores de recuperación deberán ser analizadas periódicamente para detectar fugas y prevenir la entrada de aire comprimido dentro del cilindro de recuperación durante la evacuación. Al mismo tiempo, la presión del cilindro de recuperación debe ser monitoreada, y la evacuación cancelada en caso de un incremento súbito de presión indicando la presencia de aire. El contenido de los cilindros de recuperación debe ser entonces analizado por NAG, y revisar la fuga del sistema de recuperación para determinar si este contiene aire. No continuar la evacuación de un sistema de refrigeración que tiene una fuga mayor.

### **Monitores de aire y detección de fugas.**

El personal de servicio ha usado equipo de detección de fugas durante años en el momento de dar mantenimiento. No solo existen detectores de fugas específicamente localizadas, también los hay para monitorear cuartos completos montados sobre una base móvil para determinar la ausencia de oxígeno o presencia de refrigerante. Existen diversas razones para la detección de fugas y el monitoreo de áreas, estas incluyen la: conservación de refrigerantes, protección de equipo de valor, reducción de emisiones y la protección de empleados. Antes de escoger un monitor o detector, se debe estar seguro de considerar los requerimientos o criterios para el equipo tales como sensibilidad, límites de detección y selectividad.

### **Tipos de detectores.**

Use la selectividad como un criterio, los detectores de fugas pueden ser catalogados dentro de una de tres categorías: no-selectivo, halógeno-selectivo, o de compuesto-específico. En general, como la especificidad del monitor incrementa, también la complejidad y el costo. Otros métodos utilizados para encontrar fugas, son aquellos en los que se adiciona un aditivo fluorescente al sistema o colocar una solución jabonosa a la superficie del área que se sospecha puede tener alguna fuga y se observe la formación de burbujas.

Una discusión a detalle sobre la detección de fugas es proporcionada en el boletín ARTD-27A

### **Detectores no selectivos.**

Los detectores no selectivos son aquellos que pueden detectar cualquier tipo de emisión o vapor presente, sin importar la composición química de éste. Estos detectores son fáciles de manejar, muy durables, baratos, y portátiles. Sin embargo, son deficientes en su calibración, se requiere largo tiempo de espera en sus reportes, son incapaces de ser selectivos y de dar límites de sensibilidad en su área de monitoreo.

## Detectores Selectivos de Halógeno.

Los detectores selectivos de halógeno usan un sensor especializado que permite al monitor detectar compuestos que contienen flúor, cloro, bromo y yodo sin interferir con otras especies. La mayor ventaja de tales detectores es una reducción en el número de alarmas molestas causadas por la presencia de algunos compuestos diferentes en el área.

Estos detectores son fáciles de usar, ofrecen una gran sensibilidad que los detectores no selectivos no tienen (su límite de detección es <5 ppm cuando se usa como monitor y <0.05 onzas/año cuando se usa localizando fugas), y son muy durables. En general, debido a la especificidad parcial en el detector, estos instrumentos pueden ser calibrados fácilmente.

## Detectores de compuestos específicos.

Son los detectores más complejos, y los más caros. Estas unidades son capaces de detectar la presencia de una especie simple sin interferir con algún otro compuesto.

## Aditivos fluorescentes (tinte UV).

Los aditivos fluorescentes han sido usados en sistemas de refrigeración por varios años. Estos aditivos, son invisibles bajo una luz ordinaria, pero visibles bajo luz ultravioleta (UV), son usados para localizar fugas en sistemas. Los aditivos se adicionan al lubricante de refrigeración cuando el sistema esta en servicio. Las fugas son detectadas por el uso de luz UV que busca el aditivo que se ha escapado del sistema. El color del aditivo cuando es expuesto a la luz UV es amarillo o verde brillante y se observa fácilmente.

Como un detector puntual, el aditivo fluorescente trabaja muy bien, ya que las grandes áreas pueden ser revisadas rápidamente por un individuo. Una fuga de menos de 0.25 onzas/año puede ser encontrada rápidamente con estos aditivos. La única desventaja del uso de aditivos es que algunas zonas pueden ser visualmente complicadas debido al poco espacio para identificar la fuga.

Se debe tener cuidado al usar aditivos fluorescentes debido a la compatibilidad que tiene el aditivo con el lubricante y el refrigerante, por lo que este deberá ser probado antes de ser utilizado. Para contar con información más detallada sobre cual lubricante y refrigerante ha sido probado con determinado aditivo, contacte al fabricante de aditivos fluorescentes.

## Manejo y Almacenamiento

### Embarque de contenedores fuera de los Estados Unidos.

El refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 son mezclas de gases refrigerantes. De acuerdo

al Departamento de Transporte de los Estados Unidos (DOT), un gas refrigerante no inflamable se define como un material no inflamable teniendo una presión absoluta mayor a 40psi a 21°C (70°F) y/o una presión absoluta mayor a 104 psi a 54°C (130°F).

Las designaciones DOT apropiadas para estos refrigerantes son como siguen:

Nombre el embarque apropiadamente para el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59: Gas refrigerante, N.O.S. (contiene pentafluoroetano y 1,1,1,2-tetrafluoroetano).

Nombre el embarque apropiadamente para el refrigerante DuPont® ISCEON® MO79: Gas refrigerante, N.O.S. (contiene pentafluoroetano y 1,1,1,2-tetrafluoroetano)

Clasificación de riesgo: Gas no inflamable

Núm. UN/NA: UN 1078

En los estados Unidos, dos tipos diferentes de contenedores pueden ser usados para embarcar el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59; su capacidad de agua, dimensiones, y especificaciones DOT son proporcionadas en la **Tabla 12.**

**Tabla 12**  
**Especificaciones de Estados Unidos en embarque de contenedores para el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59**

Capacidad de agua	dimensiones	Especificaciones DOT
30lb	10 x 10 x 17 in (caja)	39
123lb	55 in H x 10 in OD	4BW400

Los cilindros de 30lb conocidos como "Dispose A Can" (DAC), se ajusta dentro de la caja con medidas 10 x 10 x 17 in. "Dispose A Can" es el nombre de la marca registrada por DuPont® para este tipo de contenedores sencillos. La válvula del DAC será la estándar para el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 o MO79.

En los Estados Unidos, dos tipos diferentes de contenedores se pueden usar para el embarque del refrigerante DuPont® ISCEON® MO79; su capacidad en agua, dimensiones, y las especificaciones DOT son proporcionadas en la **Tabla 13.**

**Tabla 13**  
**Especificaciones de Estados Unidos en embarque de contenedores para el refrigerante DuPont® ISCEON® MO79**

Capacidad de agua	dimensiones	Especificaciones DOT
30lb	10 x 10 x 17 in (caja)	39
123lb	55 in H x 10 in OD	4BW400

### Embarques de contenedores fuera de los Estados Unidos.

Para información acerca de los embarques de contenedores en su región específica, contactar a su distribuidor de refrigerante DuPont® local.

### Sistema de almacenamiento a granel.

DuPont® puede abastecer sistemas de almacenamiento para el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 a sus clientes. Estos sistemas son prefabricados, probados y listos para ser instalados en el sitio. Las unidades son diseñadas para optimizar economía, eficiencia, y seguridad en el almacenamiento y distribución de estos refrigerantes. Los sistemas incluyen todos los componentes, tales como tanques de almacenamiento, bombas, tubería, válvula, motores y manómetros, todo como una unidad integrada. Todos los sistemas son equipados con un dispositivo llamado FEED system, el cual permite la entrega de producto libre de emisiones y cuenta con una bomba doble que provee un repuesto ya instalado. Las unidades están montadas sobre guías de acero y requieren únicamente localizarse en una placa de concreto con las conexiones eléctricas y de proceso.

Un sistema de almacenamiento a granel se muestra en la **Figura 1**.

Su representante de ventas DuPont® puede guiarle en el arreglo o el sitio de selección, compra, instalación, puesta en marcha y mantenimiento.

### Conversión de tanques de almacenamiento a granel de HCFC-22 a refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79.

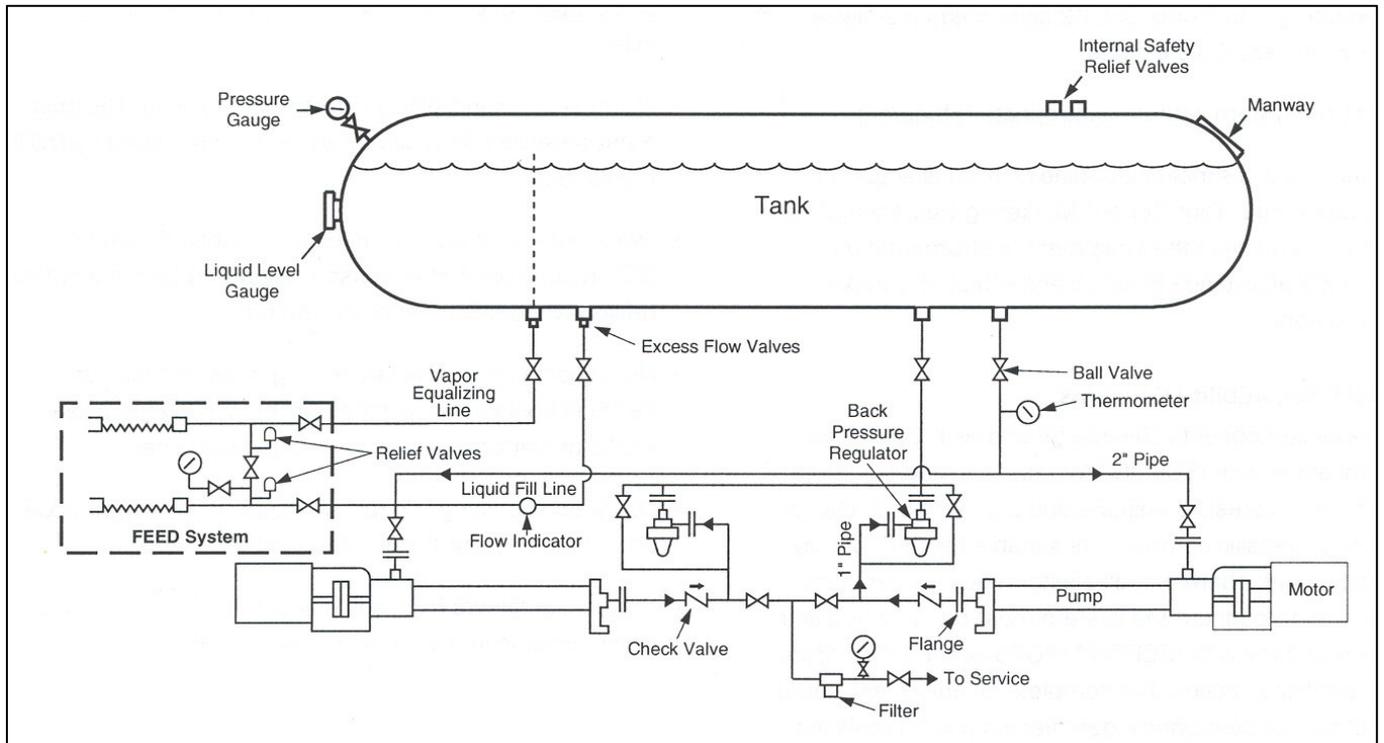
Antes de cambiar de HCFC-22 a estos refrigerantes, el equipo de almacenamiento debe ser analizado para verificar que este es apropiado. El tanque de almacenamiento deberá ser construido bajo las especificaciones de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME), el código de tanques a presión se requerirá colocar en una placa metálica indicando cada una de las presiones máximas de trabajo permitidas (MAWP). La clasificación debe ser de 235psig (1712 kPa abs) o mayor para servicio del refrigerante DuPont® ISCEON® MO59. La clasificación debe ser de 305psig (2192 kPa abs) o mayor para servicio del refrigerante DuPont® ISCEON® MO79. Se debe verificar el ajuste del dispositivo de alivio a la presión y capacidad apropiada si es necesario en la parte superior del tanque y cambiada en dado caso.

**Nota:** Algunos tanques de almacenamiento a granel comúnmente en servicio para HCFC-22 pueden no ser adecuados para el refrigerante DuPont® ISCEON® MO79 debido a una presión inadecuada.

**Tabla 14**  
**Oftrecimiento del paquete en los Estados Unidos para los refrigerantes**  
**DuPont® ISCEON® MO59 y DuPont® ISCEON® MO79**

Refrigerante	color	PMS#	Peso Neto en (lb) del DuPont® ISCEON® MO59 y DuPont® ISCEON® MO79	
			Capacidad de agua 30 lb	Capacidad de agua 125 lb
ISCEON® MO59	Verde	354	25	110
ISCEON® MO79	Amarillo	128	24	100

**Figura1. Sistemas de Almacenamiento a granel**



Es conveniente mencionar que los tanques de almacenamiento deben estar completamente vacíos de HCFC-22 líquido y vapor antes de introducir el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 o MO79. En general, convertir un tanque de almacenamiento de HCFC-22 requiere:

1. Remover el HCFC-22 del tanque de almacenamiento, de líneas y equipo.
2. Evacuar el tanque de almacenamiento a 25in de mercurio de vacío (16.7kPa abs) y purgar con nitrógeno seco comprimido.

Hacer las reparaciones necesarias al tanque después de la evacuación inicial y la purga.

#### **Consideraciones sobre compatibilidad de materiales.**

La mayoría de los componentes metálicos adecuados para HCFC-22 son también compatibles con el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79, incluyendo tipos normales de acero al carbón, aluminio y cobre. Sin embargo algunos componentes de elastómeros o no metálicos que se recomiendan para el HCFC-22 pueden no ser los más adecuados. Por lo tanto todos los compuestos de elastómeros y no metálicos del sistema deben ser identificados y su compatibilidad con el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 verificada. Ver la sección de compatibilidad de materiales. Para mayor seguridad cualquier componente que no sea apropiado debe ser identificado y remplazado.

En un sistema de almacenamiento de fluorocarbono, los elastómeros son comúnmente encontrados en:

- Empaques y sellos de válvulas manuales.
- Sellos de dispositivos de alivio de presión.
- Juntas y bridas.
- Sellos de bombas mecánicas.
- Juntas de bomba y O-rings.
- O-rings de filtros.
- Juntas de mirillas.
- Diafragma regulador de presión y O-rings.

## Precauciones de manejo para el embarque de contenedores de refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79.

Las siguientes reglas para el manejo de estos contenedores refrigerantes son fuertemente recomendadas:

- Use equipo de protección personal, como lentes protectores, guantes y zapatos de seguridad cuando maneje contenedores.
- Evite el contacto del líquido refrigerante con la piel, porque este puede causar congelación.
- Nunca caliente un contenedor a temperatura superior de 52°C (125°F).
- Nunca aplique flama directa o vapor vivo al contenedor o la válvula.
- Nunca vuelva a llenar los cilindros desechables con cualquier otra sustancia. El transporte de estos cilindros está prohibido por las regulaciones DOT.
- Nunca vuelva a llenar cilindros retornables sin el consentimiento de DuPont®. Las regulaciones DOT prohíben el transporte de cilindros retornables que han sido llenados sin autorización por DuPont®.
- Nunca use una grúa magnética o polea (de cadena o cuerda) cuando maneje contenedores. Una grúa puede ser usada cuando se tiene una plataforma o soporte para mantener el contenedor.
- Nunca use los contenedores como rodillos, soportes o cualquiera otra cosa que no sea almacenar estos refrigerantes.
- Proteja los contenedores de cualquier objeto que pueda resultar en perforar o generar una abrasión a la superficie metálica.
- Nunca altere o haga mal uso de los dispositivos de seguridad en las válvulas o contenedores.
- Nunca intente reparar o alterar las válvulas o contenedores.
- Nunca aplique fuerza en las conexiones que no embonan. Verifique que las roscas de los reguladores de cualquier equipo auxiliar, se acoplan a las llaves de salida de las válvulas del contenedor.
- Mantenga las válvulas bien cerradas y los protectores o tapas de válvulas en su lugar cuando los contenedores no se estén utilizando.
- Almacene los contenedores bajo techo para protegerlos del clima extremo.
- Use un sistema de recuperación para recuperar los vapores refrigerantes de las líneas después de descargar un contenedor.

## Recuperación, Regeneración, Reciclado y Disposición.

### Recuperación.

La recuperación se refiere a la remoción del refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 del equipo y posteriormente recolectarlo en un

contenedor externo apropiado. Como se definió por el Instituto de Refrigeración y Aire Acondicionado (ARI) la recuperación no involucra el procesamiento o alguna prueba analítica. Estos refrigerantes pueden ser recuperados del equipo de refrigeración, usando un equipo fijo en el sitio o uno de los dispositivos de recuperación portátiles que existen en el mercado. El dispositivo portátil contiene un pequeño compresor y un condensador enfriado por aire que puede ser usado para recuperar vapor o líquido. Al final del ciclo de recuperación, el sistema debe ser evacuado para remover vapores. En los Estados Unidos la Agencia de Protección Ambiental (EPA) da las normas para equipos de recuperación. Antes de comprar cualquier unidad de recuperación, revise con el fabricante y asegúrese de que este será usado para recuperar estos refrigerantes.

### Regeneración.

La regeneración se refiere al reprocesamiento del refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 usado para llevarlo a especificaciones de un producto nuevo. La calidad del producto regenerado se verifica por análisis químico. En los Estados Unidos, estos refrigerantes son incluidos en el programa de regeneración de refrigerantes DuPont®. Contacte a DuPont® o uno de sus distribuidores de refrigerante para proporcionarle mayor información.

La regeneración ofrece ventajas sobre un procedimiento de reciclado de refrigerante en sitio, ya que estos sistemas no pueden garantizar una remoción completa de contaminantes. Instalar refrigerantes que no cumplan con las especificaciones de un producto nuevo dentro de un equipo puede causar daños costosos.

### Reciclado.

El reciclado de un refrigerante se refiere a la disminución de contaminantes usando dispositivos que reducen el aceite, agua, acidez y partículas. El reciclado es un procedimiento de campo de pruebas no analíticas que se realizan al refrigerante. Antes de usar uno de estos dispositivos con el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79, consulte al fabricante para confirmar su compatibilidad.

### Disposición.

La disposición se refiere a la destrucción del refrigerante DuPont® ISCEON® MO49 usado. La disposición puede ser necesaria cuando estos refrigerantes se han contaminado por otros productos que no permitirán alcanzar las especificaciones de aceptación de DuPont® u otros regeneradores. En Estados Unidos existen firmas autorizadas para la disposición de estos productos. Asegúrese de revisar la autorización de la compañía antes de enviar el refrigerante DuPont® ISCEON® MO59 y MO79 que haya utilizado.

**DuPont Fluoroquímicos  
México, 01 800 849 75 14.**

**Para más información llame al Centro  
Electrónico  
de Atención a Clientes (CEAC) de  
DuPont  
al 57 22 11 50 en el D.F.  
[www.dupont.com.mx](http://www.dupont.com.mx)**

**Europa**

DuPont de Nemours  
International S.A.  
2 Chemin de Pavillon  
P.O. Box 50  
CH-1218 Le Grand – Saconnex  
Genova. Suiza.  
41-22-717-5111

**DuPont, USA.**

Chestnut Run Plaza, Edificio 702  
P.O. 80702  
Wilmington, DE.  
19880-0702

**DuPont México, S.A. de C.V.**

Homero 206  
Col. Chapultepec Morales  
C.P. 11570 México, D.F.  
52-55-57 22 11 00

**DuPont Do Brasil S.A.**

Alameda Itapecuru, 506  
Alphaville 06454-080  
Barueri  
São Paulo, Brasil.  
55-11-4166-8263

**DuPont Argentina, S. A.**

Ing. Butty 240-10°  
C1001AFB  
Buenos Aires, Argentina.  
54-11-4021-4800

**DuPont Venezuela, C.A.**

Zona Industrial Carabobo  
Av. Eugenio Mendoza, CAC.  
Valencia, Venezuela.  
58-241-874-7200

Todos los derechos reservados 2005 DuPont o sus filiales. El óvalo de DuPont, DuPont® Los milagros de la ciencia®, e ISCEON®, son marcas registradas de E.I. du Pont de Nemours and Company o sus filiales.



*Los milagros de la ciencia®*