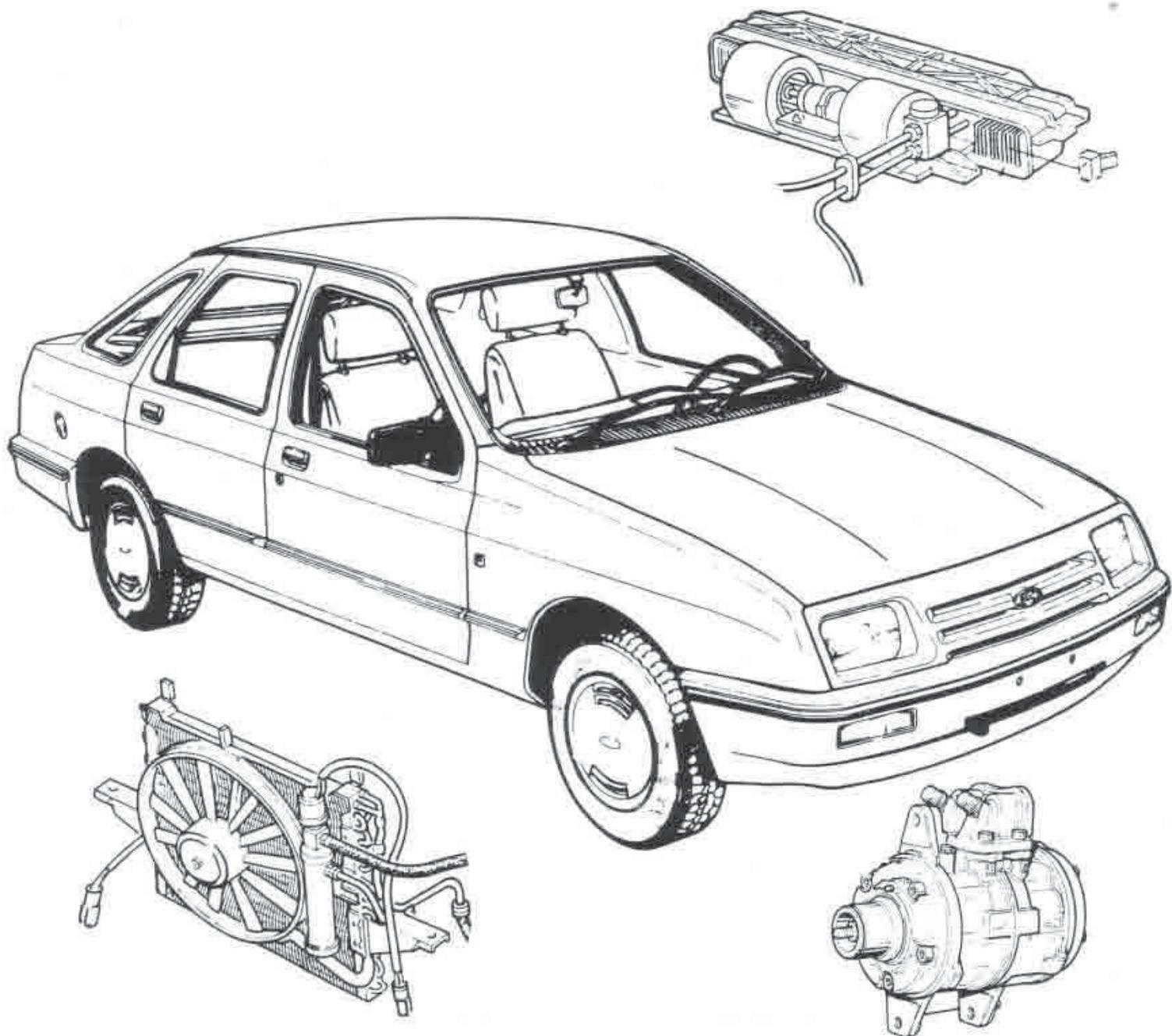


SIERRA



Aire Acondicionado



Ford Motor de Venezuela, S.A.

Descripción General

El sistema de aire acondicionado aumenta las comodidades en el vehículo, de la siguiente forma:

- Enfriando el aire externo que entra.
- Enfriando el aire interno que recircula.
- Reduciendo la humedad del aire interno y externo.
- Reduciendo la humedad en la gama de temperaturas de calefacción, calentando el aire frío.

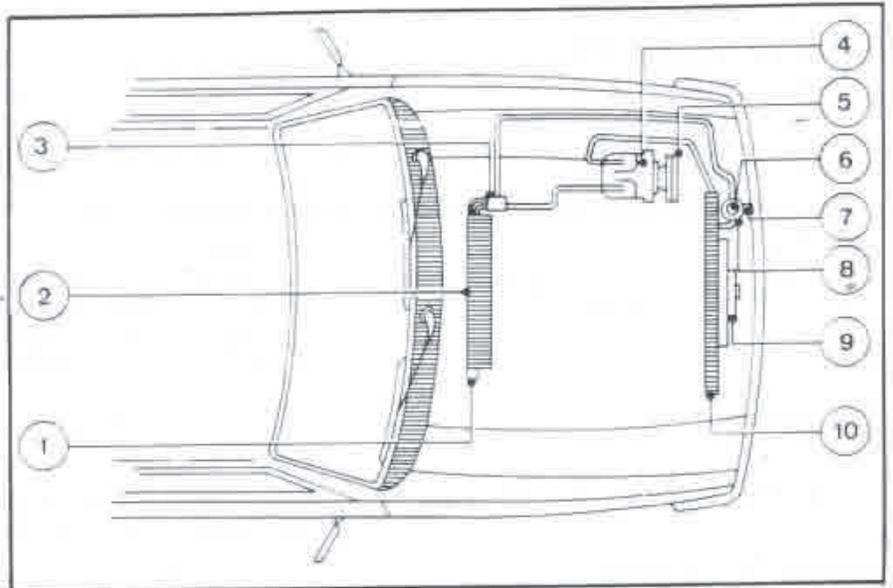
El sistema de aire acondicionado está compuesto de:

Unidad	Función:
Caja del evaporador y compuerta de aire fresco/aire de recirculación y motor de vacío.	a) Evaporador con válvula de expansión, termostato de descongelación, electroventilador, resistor, sistema de drenaje y retén. b) Compuerta de aire fresco/aire de recirculación con motor de vacío para controlar el aire fresco y el aire de recirculación.
Evaporador.	Funciona como un disipador de calor: el aire que fluye entre las rejillas se enfría y se deshumidifica.
Termostato de descongelamiento.	Mide la temperatura del evaporador y evita que el evaporador se congele, conectando y desconectando el compresor.
Válvula de expansión termocontrolada.	Calibra el refrigerante en el evaporador (lado de presión baja). Se controla a través de un sensor interno de temperatura/presión.
Compresor.	El compresor tiene la tarea de extraer el refrigerante gaseoso del evaporador (lado de baja presión) y "bombearlo" a presión al condensador (lado de alta presión).
Embrague de compresor electromagnético.	Conecta y desconecta el compresor. Se controla: •(Manualmente) por el interruptor del ventilador del pulsador giratorio. •(Automáticamente) por el termostato de descongelamiento).
Condensador.	Cambia el refrigerante gaseoso que viene del compresor en su estado líquido, enfriándolo hasta la temperatura de condensación.
Ventilador/ auxiliar.	Se activa: a) Conectándose a 105°C y desconectándose a 95°C a través de un interruptor térmico que está situado en el tubo flexible de refrigerante (superior). b) Se conecta a 17 bar y se desconecta a 13 bar a través del interruptor de presión trifuncional montado en el deshidratador.
Deshidratador y colector.	Almacena el refrigerante que viene del condensador. Absorbe la humedad y filtra el refrigerante.
Vaso de inspección (mirilla).	Indica el nivel de refrigerante en el sistema.
Interruptor de presión trifuncional.	a) Protege el sistema contra presión excesiva. b) Protege el compresor en caso que pierda refrigerante. c) Aumenta la eficiencia del sistema, cuando hay exceso de carga térmica conectando el ventilador auxiliar del condensador.
Tuberías de refrigerante.	•Tubería de aspiración: conecta al evaporador con el compresor. •Tubería de presión: conecta el compresor con el condensador. •Tubería del fluido: conecta el condensador con el evaporador (retorno).
Sistema de vacío que comprende el depósito, las tuberías de vacío y las válvulas.	Controla: a) La compuerta del aire fresco/aire de recirculación a través del motor de vacío. b) La válvula de corte de agua caliente a través de la válvula de vacío en el interruptor de mando.
Válvula electromagnética (para aumentar la velocidad de ralentí).	Compensa la carga adicional que el compresor pone en el motor cuando éste está funcionando al ralentí (compensa la velocidad del ralentí alterando el avance de vacío).
Válvula de corte de agua caliente.	Corta el flujo de agua caliente al radiador del calefactor, cuando el mando está en la posición "frío".
Mandos.	Regulan el aire y la temperatura, conectando el sistema de acondicionamiento de aire y el ventilador.



Descripción General

1. Termostato de descongelamiento.
2. Evaporador.
3. Válvula de expansión.
4. Compresor.
5. Embrague del compresor electromagnético.
6. Interruptor de presión trifuncional.
7. Mirilla.
8. Deshidratador y colector.
9. Ventilador auxiliar.
10. Condensador.



DIAGNOSTICOS

1. No hay refrigeración										
2. Refrigeración insuficiente										
3. El compresor vibra y hace ruido										
4. Excesivo desgaste de la correa de transmisión										
5. El compresor no funciona										
6. El embrague patina										
7. El ventilador del calefactor en el evaporador no funciona										
8. Entra agua en el interior del vehículo										
9. Presión muy elevada (lado de presión alta)										
10. Presión muy baja (lado de presión alta)										
11. Aspiración muy alta (lado de presión baja)										
12. Succión muy baja (lado de presión baja)										
13. El motor se calienta										
14. Burbujas en vaso nivel después de 5-10 segundos al relenti										
Causas										
										1. Correa de transmisión rota
X		X					X	X	X	2. Pérdida de refrigerante
	X	X	X				X	X	X	3. Correa de transmisión rota o suelta
		X								4. Patina el embrague del compresor
X			X							5. Fallo del termostato del descongelamiento
X			X	X						6. Int. giratorio acond. aire y ventilador no funcionan
X										7. No funciona el compresor
	X					X			X	8. Condensador sucio
X										9. Ventilador del calefactor en el evaporador no funciona
X	X	X	X	X	X		X	X		10. Agentes extraños o piezas dañadas en el compresor
		X	X							11. Soporte del compresor roto o suelto
	X	X	X		X		X		X	12. Excesivo suministro refrigerante/fallo válvula expansión
	X		X			X				13. Aceite en la correa de transmisión
X			X	X						14. Fusible fundido
X			X	X						15. Conexión de cables suelta o cable roto
X			X	X						16. Fallo en devanado de campo
		X	X	X			X			17. Presión del compresor muy elevada
X			X	X						18. Polea de la correa de transmisión suelta
				X						19. Motor del ventilador del calefactor agarrotado
	X				X			X		20. Tubo flexible de válvula de drenaje bloqueado o retorcido
	X				X			X	X	21. Aire o humedad en el circuito refrigerante
	X	X				X	X			22. Obstrucción en el flujo de aire del condensador
	X				X		X			23. Fallo en las válvulas de la culata del compresor
X					X		X			24. Encogimiento en el deshidratador
X			X							25. Fallo en diodo de compresor o contacto suelto*
X			X							26. Fallo en interruptor de presión trifuncional
X			X							27. No hay refrigerante en el sistema
	X	X								28. Embrague del compresor suelto
				X						29. Fallo en retenes entre la caja evaporador y panel torpedo
				X		X	X	X	X	30. Ventilador auxiliar del condensador no funciona
X	X	X								31. Montaje de devanado de campo del compresor suelto

Nota: Si el diodo falla o no funciona, se dañará el termostato de descongelamiento.



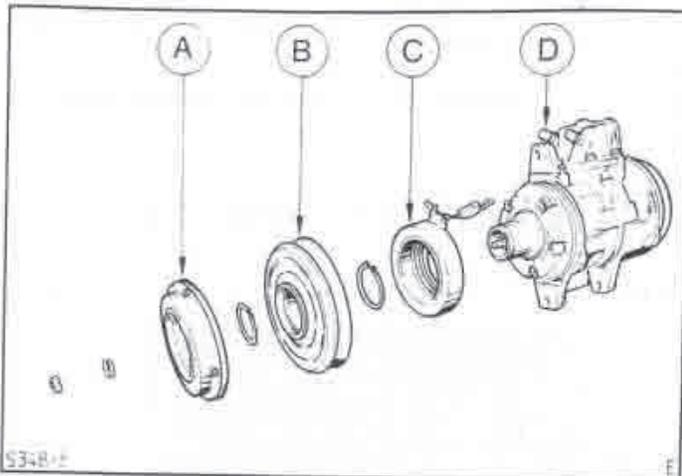
Principios de Funcionamiento

El ciclo de funcionamiento del sistema de aire acondicionado del vehículo SIERRA es igual a los sistemas ya conocidos en la línea Ford, basados en los principios de transferencia de calor y cambio de estado de los cuerpos; las particularidades del sistema serán señaladas en el funcionamiento de cada componente.

COMPONENTES

Compresor

Nipodenso, axial, Tipo 10P15 de alto rendimiento y embrague electromagnético.



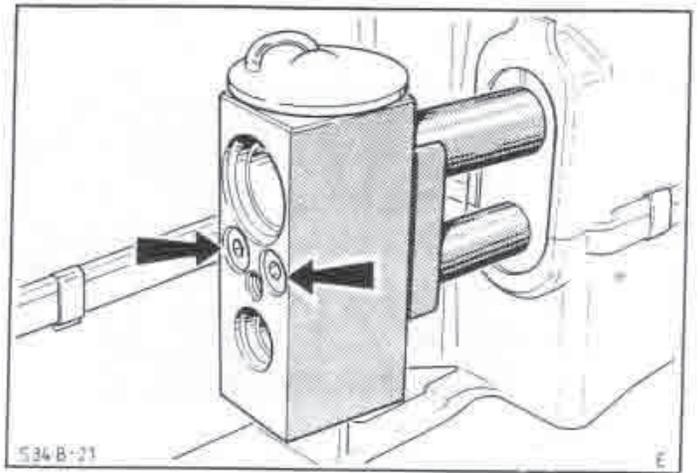
- Vista despiezada del compresor.
- a) Plato impulsor del compresor.
 - b) Polea de la correa del compresor.
 - c) Solenoide del embrague del compresor.
 - d) Compresor.

Válvula de Expansión

La válvula de expansión está ubicada al lado del conjunto evaporador; la válvula consta de dos secciones y un sensor térmico que funciona de acuerdo a la temperatura del gas refrigerante que sale del evaporador. En la primera sección viene instalada la línea que conduce el refrigerante a alta presión, controlando la presión y volumen de refrigerante que pasa al evaporador.

En la segunda sección se encuentra el sensor térmico, el cual abre y cierra la válvula de expansión según la temperatura del gas que sale del evaporador.

A mayor temperatura del gas que sale del evaporador, habrá mayor presión sobre el diafragma, lo que permitirá que pase mayor cantidad de refrigerante hacia el evaporador.



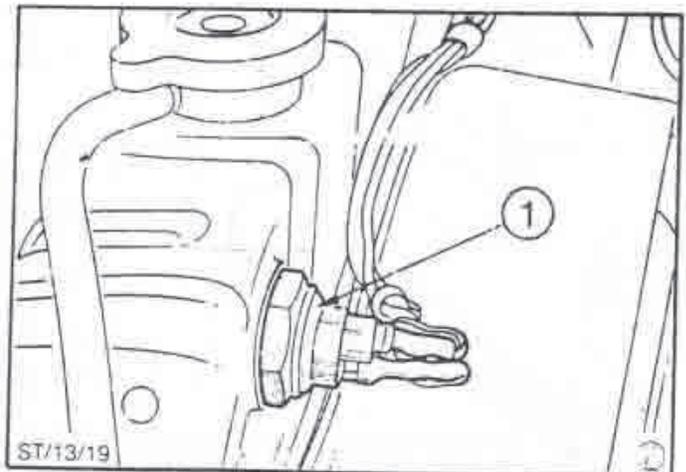
Válvula de expansión termostática y sus tornillos de fijación.

Condensador

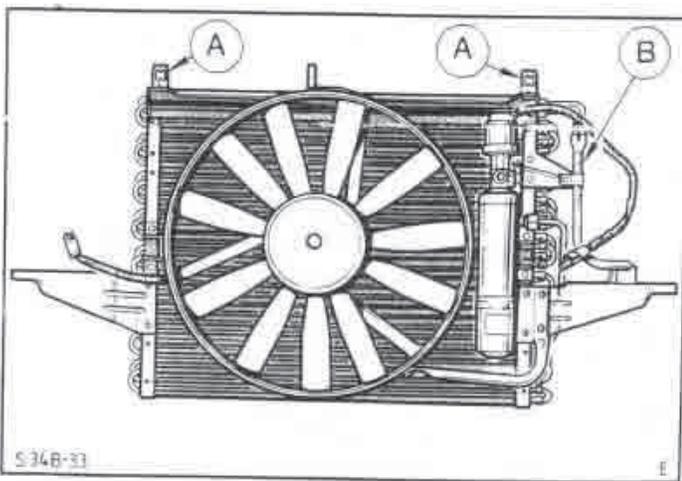
La función del condensador es recibir el gas caliente y comprimido desde el compresor. Cuando el gas circula hacia abajo por el condensador, es enfriado por el aire que pasa entre las secciones del condensador, ayudado por un ventilador auxiliar, el cual mejora la condensación de los vapores del refrigerante en el condensador.

Sensor de temperatura

Con el encendido conectado, el relé del ventilador recibe corriente. El circuito a tierra está formado por el termo-interruptor, dependiendo de la temperatura del agua en el radiador. Cuando la temperatura del agua alcanza 105°C activa el relé y se cierra el circuito hacia el ventilador, abriéndose nuevamente cuando la temperatura del agua ha bajado a 95°C.



1. Termo-interruptor.



Condensador y Ventilador auxiliar.

a) Puntos de apoyo.

Evaporador

El evaporador se encuentra alojado en una caja, la cual contiene un radiador, ubicado dentro de la cámara de aire en la parte intermedia del tablero. El aire circula por las rejillas del evaporador y con ello enfría y deshumidifica el aire.

Termostato de Deshielo

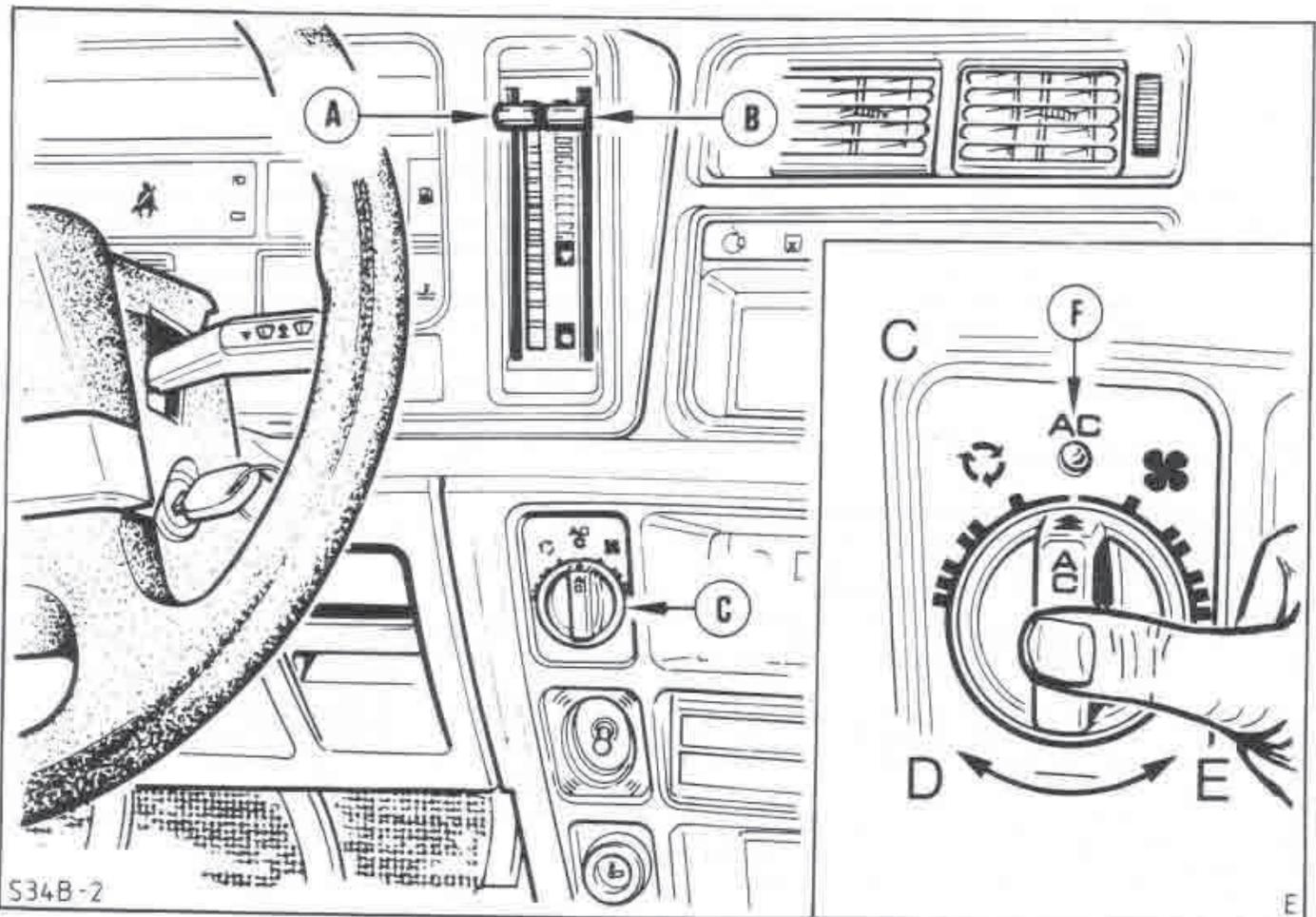
Este termostato como su nombre lo indica, evita la congelación sobre el evaporador, desconectando el compresor cuando la temperatura es de -1°C (30°F) en la cual el sensor funciona como un termopar, enviando una señal al termostato, permitiendo que abra o cierre el circuito al compresor.

Sistema de Mandos

El sistema consta de:

- Unidad de Mando del Aire Acondicionado, dispuesta verticalmente.

- Interruptor circular electroventilador y A/A.



a) Control de temperatura.
b) Palanca distribución aire.
c) Interruptor rotativo del aire acondicionado.

d) Dirección de rotación para aire fresco.
e) Dirección de rotación aire recirculado.
f) Luz indicadora del aire acondicionado.



Funcionamiento

La palanca del lado izquierdo de la unidad de mando controla la temperatura, si se posiciona en la zona color rojo funciona la calefacción. La temperatura será cada vez más fría al acercarse y/o llegar a la zona de color azul.

Al costado, está otra palanca para distribuir el aire en tres posiciones, con figuras.

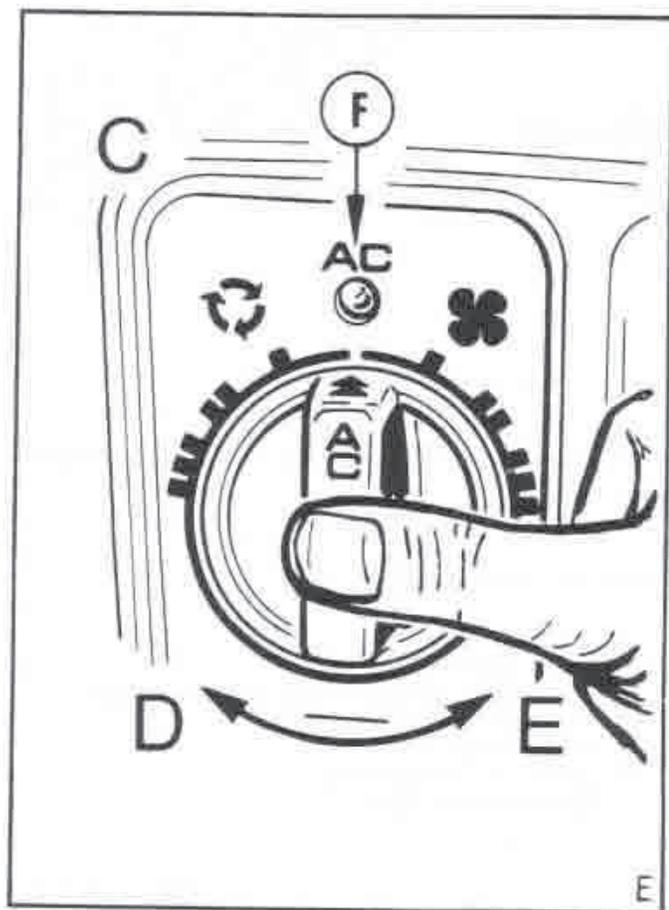
- ▲ El aire sale por la parte superior del tablero y rejillas frontales.
- ▼ El aire sale por la parte de abajo, y rejillas frontales.
- El aire sale solamente por las rejillas frontales.

En el centro del tablero se encuentra alojado el interruptor giratorio.

Para hacer funcionar el A/A, empujar el interruptor giratorio, e inmediatamente se enciende una luz verde.

Para apagarlo, solamente se empuja de nuevo y, se puede hacer funcionar la ventilación.

Girando el interruptor hacia la derecha, hay toma de aire del exterior (3 velocidades); girando el mismo hacia la izquierda, hay recirculación de aire interno (3 velocidades).



- c) Interruptor giratorio del ventilador y acondicionamiento de aire.
- d) Dirección de giro para el aire fresco.
- e) Dirección de giro para el aire de recirculación.
- f) Luz indicadora del acondicionamiento de aire.

Nota: Se puede hacer funcionar la ventilación sin conectar el compresor del aire acondicionado, únicamente girando la perilla hacia cualquier lado, sin oprimirla.

Funcionamiento de los elementos nuevos incluidos en el Sierra

•Válvula Solenoide de Vacío para control de R.P.M. del Motor

Esta válvula recibe señal eléctrica cuando se aplica el compresor, y permite que el vacío del motor haga avanzar al distribuidor de encendido, permitiendo que aumente la velocidad del motor en marcha mínima, mientras funcione el aire acondicionado.

•Válvula Solenoide de Vacío para la Compuerta de Recirculación

Esta válvula recibe señal del control de mandos del A/A activándola, y permite que el vacío pase hacia el modulador que controla la compuerta de recirculación o aire externo.

•Presostato

Este dispositivo permite que el circuito del compresor se abra cuando la presión de alta es superior a 450 P.S.I.

•Ventilador Auxiliar

El ventilador funciona por señal de un relé y sensor de temperatura y, se aplicará entre 100°C y 112°C, y des-aplica entre 98°C y 102°C. Dicho ventilador ayuda a mejorar la condensación de los vapores del refrigerante en el condensador.

Unidades de Control

Cuando el aire acondicionado está conectado, el termostato de deshielo en el evaporador recibe corriente y actúa el embrague magnético, acoplado al compresor. Al mismo tiempo, la válvula solenoide de vacío de control de mínima del motor se activa aumentando así las R.P.M. necesarias.

La válvula solenoide de vacío que mueve la compuerta de recirculación del aire, también es activada cuando el interruptor giratorio está en cualquier posición del lado izquierdo. Esta válvula está sujeta a la carcasa del evaporador, detrás del panel de instrumentos.

Interruptor de vacío para la válvula de corte de agua caliente

El interruptor está ubicado en el soporte de los mandos de la calefacción.
 El interruptor de vacío es alimentado por el depósito de reserva de vacío. Dicho interruptor se conecta con la válvula de corte de agua caliente.
 Con el control en la posición de frío, el interruptor co-

necta vacío a la válvula, cortando así el suministro de agua caliente.

Las compuertas de distribución del aire están controladas manualmente por medio de guayas, las cuales no requieren ajuste especial, solamente presionando hacia abajo las palancas de control.

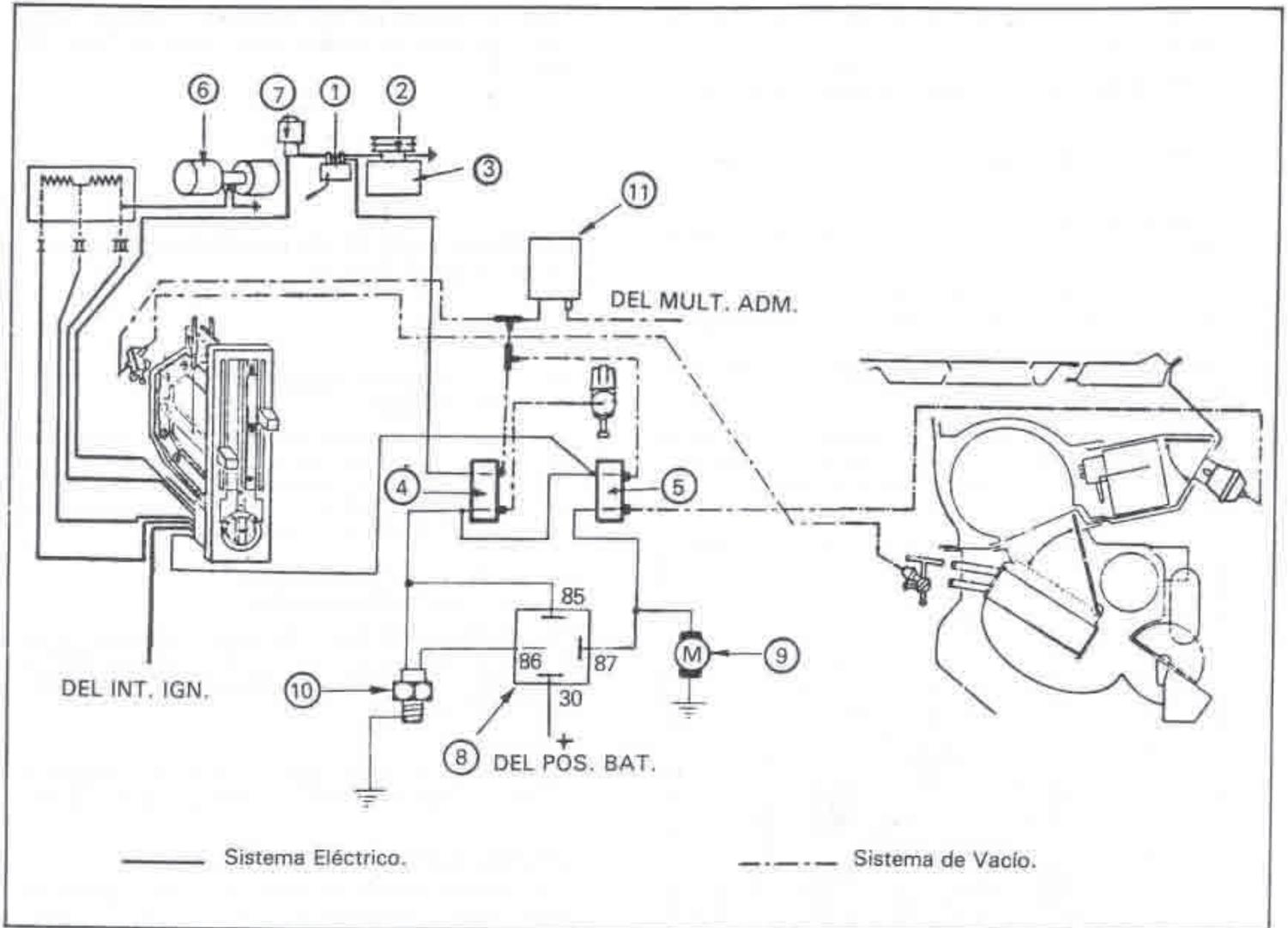


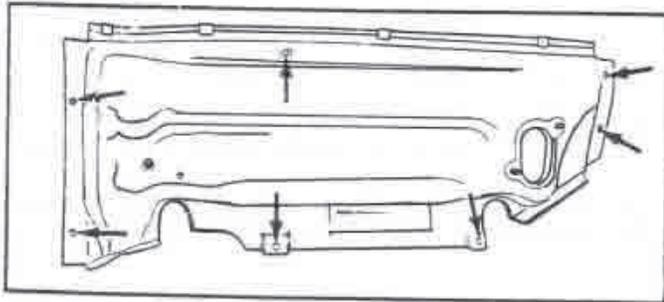
Diagrama Eléctrico/Vacío del Aire Acondicionado

- | | |
|---|---|
| 1. Termostato de Deshielo. | 6. Motor soplador. |
| 2. Embrague Magnético del Compresor. | 7. Presostato, colocado sobre el deshidratador. |
| 3. Compresor. | 8. Relé del Ventilador Auxiliar. |
| 4. Válvula Solenoide de Vacío, para control de mínima del Motor. | 9. Ventilador Auxiliar. |
| 5. Válvula Solenoide de Vacío, para la compuerta de recirculación del aire. | 10. Sensor de Temperatura. |
| | 11. Recipiente de Vacío. |



Desmontaje del Conjunto Evaporador

- Drenar el sistema (use normas de seguridad).
- Sacar las dos tuercas que retienen el plato y el sello, entre el compartimiento del motor y el evaporador.
- Desconecte las conexiones eléctricas al evaporador.
- Sacar el tornillo que retiene las líneas a la válvula de expansión y, retirarlas.
- Sacar la goma sello del borde superior del divisor.
- Quitar los siete tornillos que retienen la división. Vea la figura.



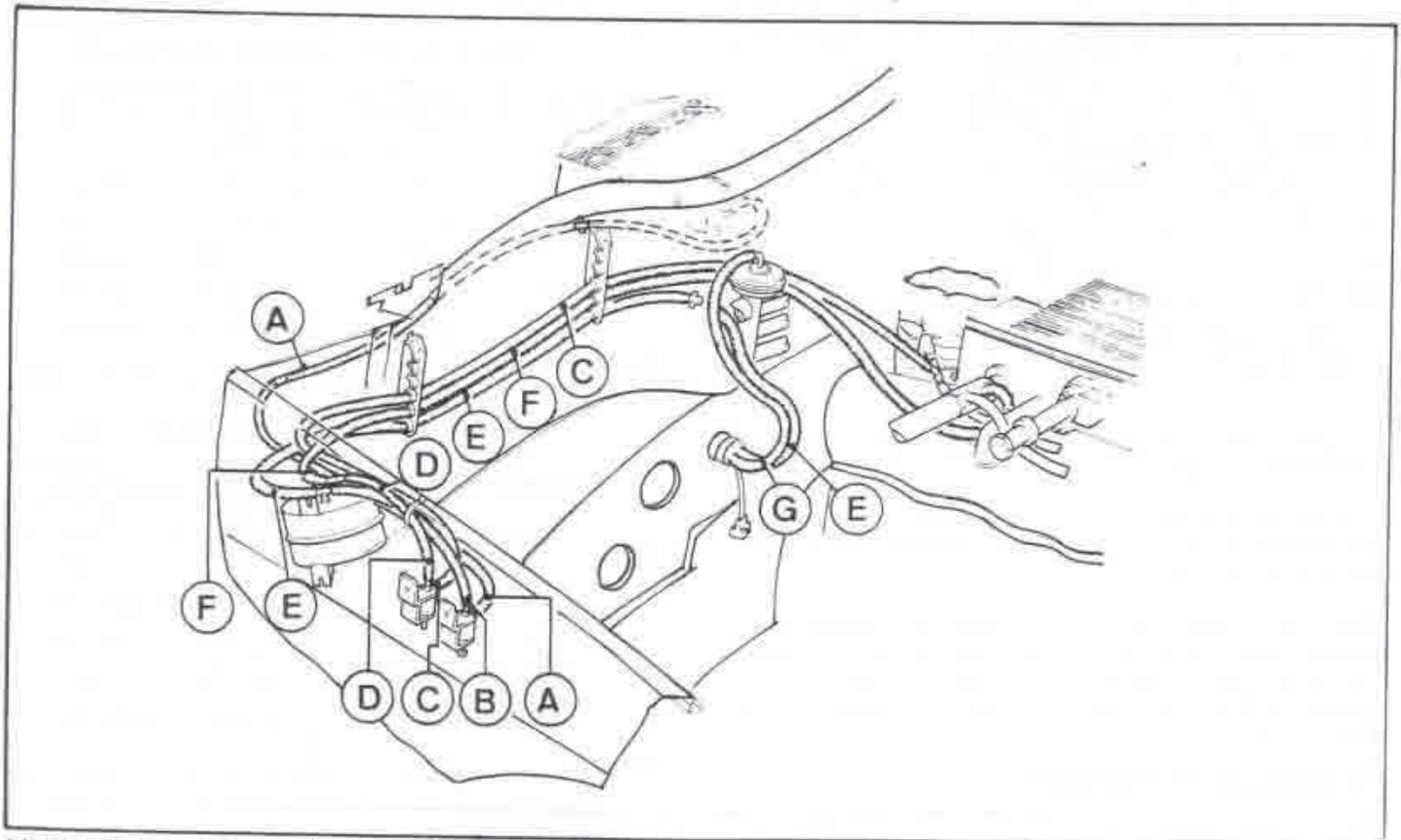
Desmontaje del Condensador

- Drenar el sistema (use normas de seguridad).
- Desmontar el frontal del radiador, quitando los cuatro tornillos y luego halarlo hacia el frente y arriba.
- Desconectar las mangueras del condensador.
- Desconectar los cables del electroventilador.
- Desmontar los tornillos que sujetan al radiador (levantar el vehículo, previamente), luego desmontar los ganchos que sujetan al condensador. Echar el radiador hacia el motor y sacar por la parte de abajo el condensador.

Sistema de Vacío

Este sistema está constituido por las válvulas que operan las compuertas desde el control central de mandos.

A continuación se describe la ubicación de las mangueras y su código de color.



Mangueras con una raya de color, de acuerdo a la letra y funcionamiento.

A - Azul:

Unidad de vacío que controla el movimiento de la compuerta de recirculación.

B - Blanco:

Va del recipiente de vacío al solenoide de recirculación.

C - Rojo:

Esta manguera va desde el solenoide de avance hasta el distribuidor de encendido; este solenoide está ubicado al lado del recipiente de vacío.



D - Marrón:

Va del recipiente de vacío al solenoide de avance.

E - Negro sólo:

Viene del recipiente de vacío y va al tablero (señal de calefacción).

F - Amarillo:

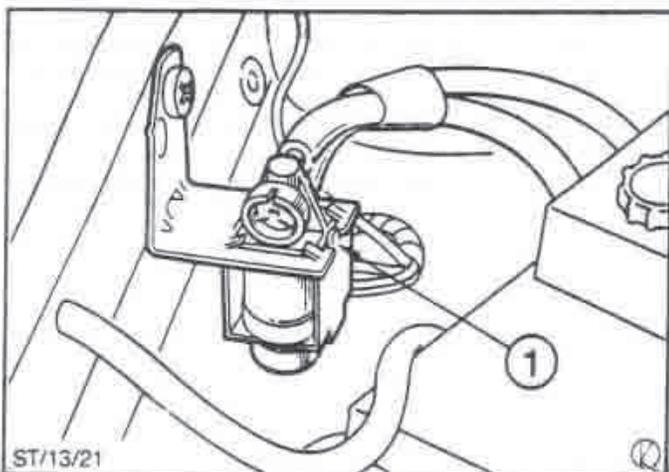
Viene del múltiple de admisión y va al recipiente de vacío.

G - Verde:

Viene de la válvula del control de mandos y va hacia la válvula de corte de agua caliente.

Válvula Solenoide de Vacío Controladora del Mínimo del Motor

Esta válvula está conectada al recipiente de vacío y al diafragma de avance del distribuidor a través de mangueras.



1. Válvula solenoide de vacío para control de las revoluciones del motor.

La válvula solenoide de vacío, evita una caída en las revoluciones del motor, cuando se conecta el compresor.

Cuando se le envía corriente al compresor, se suministra también corriente a la válvula solenoide que lleva vacío al diafragma del distribuidor.

Este avance adicional del encendido hace aumentar las revoluciones del motor en marcha mínima, evitando que se apague. Cuando el compresor se desacopla, se elimina el efecto de vacío adicional en el diafragma del distribuidor.

Pruebas de Rendimiento

- Hacer vacío al sistema.
- Llenarlo con la cantidad indicada, aproximadamente 850 gramos (1 libra - 14 onzas) de Freon 12.
- Seleccione los controles del A/A en posición de recirculación, y la velocidad del ventilador en alta, coloque un termómetro en una de las rejillas centrales.

•Haga funcionar el motor durante 10 minutos a 1.500 R.P.M..

•La temperatura del aire en las rejillas variará de acuerdo a la humedad y temperatura exterior.

•Para que las lecturas sean adecuadas en lado de baja y de alta presión, relacionar con la tabla.

Tabla que relaciona Temperaturas

Temperatura ambiente		Temperatura en las Rejillas	
°C	(°F)	°C	(°F)
15	(59)	4-6	(39-43)
20	(68)	4-6	(39-43)
26	(78,8)	4-7	(39-45)
32	(89,6)	5-8	(41-47)
37	(99)	7-10	(45-50)

Nota: El motor debe tener la temperatura normal de funcionamiento, para efectuar dicha prueba.

Tabla de Relación Temperatura - Presión

Prueba de Variaciones de Presión			
Temperatura ambiente		Lado baja presión	
°C	(°F)	"Bar"	(P.S.I.)
15	(59)	1,2-1,5	(18-22)
20	(68)	1,5-1,8	(22-26)
26	(78,8)	1,8-2,05	(26-30)
32	(89,6)	2,10-2,30	(31-34)
37	(99)	2,30-2,50	(34-36)

Prueba de Variaciones de Presión			
Temperatura ambiente		Lado alta presión	
°C	(°F)	"Bar"	(P.S.I.)
15	(59)	8-10	(116-145)
20	(68)	9-12	(130,5-174)
26	(78,8)	12-14,5	(174-210)
32	(89,6)	14,5-18	(210-261)
37	(99)	16,5-20,5	(239-297)

Cuando la temperatura del freon (F-12) alcanza 65°C (149°F), el ventilador auxiliar comenzará a funcionar, con el fin de bajar la temperatura del sistema de enfriamiento.



Especificaciones

Carga de refrigerante	850 Gramos (1 Libra - 14 Onzas)
Vacío con aire acoplado (Dist.)	7" Hg. y avanza 2"
Vacío sin aire acoplado (Dist.)	0,5" Hg.
Consumo bobina del compresor	3 Amp.
Velocidad del motor (R.P.M.)	con carburador: 800 con inyección: 900
Velocidades del soplador (consumo)	I: 3 Amp. II: 5 Amp. III: 9 Amp.

Nota 1: No sobre-cargar de refrigerante el sistema, ya que puede dañar al compresor y causar elevación de temperatura excesiva en el motor.

Nota 2: Cuando haya necesidad de reemplazar algún componente del aire acondicionado, deberá ser corregido el nivel del aceite en al siguiente forma:

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1. Compresor | Extraerle 20 c.c. |
| 2. Evaporador | Añadirle 15 c.c. |
| 3. Condensador | Añadirle 15 c.c. |
| 4. Deshidratador | Añadirle 20 c.c. |

El aceite del compresor tiene un bajo contenido de humedad, debido a eso, el absorbe la humedad del aire. Mantener el envase cerrado.

Lubricante

Aceite refrigerante de compresor, especificación de Ford ESA-M2C31-A

Capacidad

Refrigerante R 12 (cuando se reponga el sistema)
Se ofrece en botellas de acero o latas unidireccionales de 650 gr.) 850 ± 20 gr.

Nota: Cuando se reponga, agregar 50 gr. por vez

Tensión de la correa de transmisión

Correa de transmisión nueva	534 N a 623 N
Correa de transmisión usada	356 N a 489,5 N

Pares de apriete

	Nm.
Tubos flexibles del calefactor	3,4 a 4,0
Condensador a travesaño	27,0 a 33,0
Int. de presión trifuncional a deshidratador	14,0 a 19,0
Ventilador a condensador	8,0 a 11,0
Deshidratador a condensador (pernos)	3,5 a 5,0
Tubería presión y aspiración a compresor	25,0 a 33,0
Tubería fluido y aspiración a válvula expansión	6,0 a 7,5
Tubería presión a condensador	30,0 a 35,0
Tubería fluido a deshidratador	14,0 a 19,0
Soporte compresor a motor (M10)	85,0 a 92,0
Compresor a soporte y fleje	65,0 a 75,0
Válvula expansión a evaporador	4,0 a 5,0
Caja de acondicionamiento de aire a carrocería	6,0 a 8,0
Plato impulsor de compresor a compresor	15,0 a 17,5
Soporte de compresor a motor (M12)	110,0 a 120,0

