



MANUAL TÉCNICO DE CAMPO: REFRIGERACIÓN DOMÉSTICA

**Guía Maestra de Diagnóstico, Presiones y
Parámetros Eléctricos.**

¡BIENVENIDO!

Este documento ha sido diseñado para eliminar la improvisación. Aquí encontrarás los valores de referencia exactos y una lógica de diagnóstico paso a paso. Su propósito es simple: Diagnosticar con precisión, reparar con seguridad y garantizar la rentabilidad de cada servicio.



**"Diagnosticar
primero.
Intervenir
después."**

CICLO DE FRÍO

En refrigeración no "generamos" frío; lo que hacemos es "robar" calor. El refrigerador extrae el calor de los alimentos y lo expulsa fuera del gabinete. Para diagnosticar correctamente, debes visualizar el ciclo en tu mente.

El Ciclo en 4 Pasos:

1. **Compresión (Motor):** El gas refrigerante entra al compresor a baja presión y temperatura, y sale a alta presión y alta temperatura.
2. **Condensación (Parrilla trasera o interna):** El gas caliente recorre la tubería condensadora, cede su calor al ambiente y se convierte en líquido.
 - *Nota Técnica: Si la parrilla está sucia o tapada, el refrigerador no enfriará bien.*
3. **Expansión (Tubo Capilar):** El refrigerante líquido pasa por un orificio diminuto (capilar), bajando bruscamente su presión y temperatura.
4. **Evaporación (Freezer):** El líquido a baja presión recorre el evaporador, absorbe el calor de los alimentos y se vuelve gas nuevamente para regresar al motor.



Regla de Oro:

La tubería de alta debe estar caliente. La tubería de baja (retorno) debe estar fresca. Si esto no se cumple, el ciclo está interrumpido.

MANÓMETROS

El manómetro son los "ojos" del técnico dentro de la tubería. No conectes mangueras sin entender qué estás viendo.

INTERPRETACIÓN BÁSICA:

- **Reloj Azul (Baja Presión):** Se usa para medir la presión de trabajo en refrigeradores domésticos (Lado de succión) y para hacer vacío.
 - Rango normal de trabajo: 0 a 10 PSI (en R134a).
 - Vacío: Aguja por debajo del 0 (zona verde o negativa). Indica que el sistema está vacío o, si está encendido, que hay una obstrucción.
- **Reloj Rojo (Alta Presión):** Se usa para medir la compresión del motor o buscar fugas presurizando con nitrógeno.
 - Advertencia: Nunca abras la válvula de alta con el equipo en marcha y la garrafa de gas conectada.



El error del principiante:

Nunca confíes solo en la presión. La presión varía con la temperatura ambiente (si hace calor sube, si hace frío baja).

Siempre analiza: Amperaje + Presión + Temperatura de tuberías.

TABLA DE DIAGNÓSTICO

El 80% de las garantías surgen por adivinar la falla. Sigue esta tabla en orden estricto: Observa el síntoma, valida con mediciones y solo entonces ejecuta la acción.

Sintoma observable	Significado técnico	Qué revisar primero (orden obligatorio)	Valores de referencia	Conclusión probable	Acción recomendada
El refrigerador no enciende	Falla eléctrica inicial	1. Toma eléctrica 2. Termostato 3. Relé / protector	Voltaje estable Continuidad correcta	Circuito de arranque defectuoso	Reemplazar componente defectuoso
Enciende pero no enfría	No hay compresión o refrigerante	1. Amperaje del compresor 2. Presión del sistema	Presión cercana a 0 psi	Compresor dañado o sin gas	Cambiar compresor o revisar fugas
Enfría poco	Bajo rendimiento del sistema	1. Presión baja 2. Escarcha parcial	Presión inferior al rango	Falta de refrigerante	Reparar fuga y cargar gas
Compresor trabaja sin parar	No hay control de temperatura	1. Termostato 2. Sensor	No corta continuidad	Termostato o sensor dañado	Sustituir componente
Exceso de escarcha	Sistema de deshielo fallando	1. Resistencia 2. Bimetal 3. Temporizador	Sin continuidad	Falla de deshielo	Cambiar componente defectuoso
Compresor muy caliente	Flujo de gas restringido	1. Presión alta 2. Capilar 3. Filtro	Presión anormalmente alta	Capilar tapado	Cambiar capilar y limpiar sistema
Apaga y prende constantemente	Protección por sobrecarga	1. Relé 2. Amperaje	Amperaje elevado	Compresor forzado	Cambiar relé o compresor
Enfría y se apaga rápido	Corte prematuro	1. Sensor 2. Termostato	Lecturas inestables	Sensor defectuoso	Reemplazo del sensor
Escarcha localizada	Distribución incorrecta	1. Evaporador 2. Capilar	Escarcha parcial	Restricción parcial	Limpieza o cambio de capilar
Ruido fuerte al arrancar	Problema de arranque	1. Relé 2. Protector	Golpe seco o vibración	Falla de arranque	Cambiar kit de arranque

FUGAS

El gas refrigerante no se gasta ni se consume con el tiempo. Si falta gas, **HAY UNA FUGA**. Cargar gas sin tapar la fuga es una mala práctica profesional.

MÉTODOS DE BÚSQUEDA

1. **Inspección Visual (El Rastro de Aceite):** Donde sale gas, también sale una micro-gota de aceite. Busca manchas grasosas o polvo pegado en uniones, soldaduras y válvulas de servicio. Es la pista #1.
2. **Agua y Jabón (Método Tradicional):** Con el sistema presurizado (equipo apagado), aplica espuma densa en las uniones. Si se forman burbujas, has encontrado la fuga.
3. **Presurización con Nitrógeno (Método Profesional):** Se inyecta nitrógeno seco a 150 PSI. Se deja reposar 20 minutos. Si la aguja del manómetro baja, hay una fuga confirmada.

Nota: Si la fuga es interna (dentro de las paredes del gabinete), a menudo es más rentable instalar un condensador externo o rechazar la reparación.



TABLAS TÉCNICAS

TABLA DE PRESIONES DE REFERENCIA

Refrigerante	Baja presión (psi)	Alta presión (psi)	Uso común
R134a	2 – 10	120 – 150	Refrigeradores domésticos
R600a	0 – 5	70 – 90	Refrigeradores modernos
R12 (antiguos)	5 – 15	120 – 170	Equipos antiguos

TABLA DE COMPATIBILIDAD REFRIGERANTE – ACEITE

Refrigerante	Aceite compatible	No mezclar con
R134a	POE (Poliéster)	Aceite mineral
R600a	Aceite mineral	POE
R12	Aceite mineral	POE

Consejo Pro:

El R600a puede trabajar en presión negativa (vacío). Si hay fuga en baja, succionará humedad. Nunca uses soplete en R600a sin barrido previo con nitrógeno.

EL VACÍO

El enemigo #1 de un refrigerador no es el calor, es la **HUMEDAD**. Una sola gota de agua dentro del sistema congelará la punta del capilar y bloqueará el frío en menos de 2 horas.

PROCEDIMIENTO DE VACÍO CORRECTO:

1. Conecta la bomba de vacío a la manguera amarilla (servicio) del manómetro.
2. Conecta la manguera azul (baja) al puerto de servicio del compresor.
3. Enciende la bomba y abre la válvula azul del manómetro.
4. Tiempo mínimo: 30 minutos para refrigeradores domésticos.
5. **Prueba de Estanqueidad:** Al terminar, cierra la válvula azul, apaga la bomba y espera 10 minutos. Si la aguja del manómetro sube (regresa a 0), tienes una fuga en el sistema o en las mangueras.

Advertencia: Nunca uses el propio motor del refrigerador para hacer "autovacío". Eso daña las bobinas y deja humedad en el sistema.



TABLAS COMPRESOR

MEDICIONES ELÉCTRICAS DEL COMPRESOR

Antes de condenar un compresor, verifica su salud eléctrica. Un compresor aterrizado es un peligro mortal.

Medición	Valor esperado	Diagnóstico
Arranque – Trabajo	Mayor resistencia	Bobina correcta
Arranque – Común	Resistencia media	Normal
Trabajo – Común	Menor resistencia	Normal
Continuidad a tierra	Infinita (Sin continuidad)	Compresor sano

¡PELIGRO!

Si mides continuidad (pitido) entre cualquier pin y la carcasa del motor, el equipo está aterrizado. Desconéctalo inmediatamente, es un riesgo eléctrico grave.



INVERTER

Los refrigeradores modernos usan tecnología Inverter. Ya no usan un relé convencional ni trabajan a velocidad fija (On/Off). Usan una tarjeta electrónica que varía la velocidad del motor según la necesidad.

DIFERENCIAS CLAVE PARA EL TÉCNICO:

1. **Arranque Suave:** El motor Inverter no arranca de golpe. Inicia muy despacio y acelera progresivamente. No te asustes si suena muy bajo al principio.
2. **Voltaje Variable:** No intentes medir 110V o 220V fijos en los pines del compresor. La tarjeta envía voltaje trifásico variable en frecuencia.
3. **Prueba de Bobinas (Fundamental):** Las 3 bobinas (U, V, W) deben medir exactamente la misma resistencia (Ejemplo: 10Ω , 10Ω , 10Ω). Si una sola es diferente, el compresor Inverter está dañado.



CLIENTE/COBRO

Un excelente técnico puede fracasar si no sabe generar confianza. Tu imagen y tu trato son parte del servicio.

TIPS DE SERVICIO PROFESIONAL:

1. **Diagnóstico Pagado:** Nunca revises "gratis". Tu tiempo y conocimiento valen. Cobra la visita técnica. Si el cliente acepta la reparación, puedes ofrecer descontar el valor de la visita del precio final.

2. **La Garantía:** Ofrece garantía solo por tu mano de obra y las piezas que cambiaste, no por el refrigerador completo.

– **Ejemplo:** "La garantía cubre la carga de gas y el filtro que instalé. Si mañana falla el termostato (que no toqué), es una reparación aparte".

3. **Limpieza:** Deja el lugar de trabajo más limpio de lo que lo encontraste. Un técnico sucio genera desconfianza inmediata.



SEGURIDAD

Mantén estas reglas visibles siempre. Ignorarlas es la causa del 90% de los accidentes y retornos por garantía.

LISTA FINAL DE SEGURIDAD:

- **NUNCA** intervengas sin diagnóstico previo. (No adivines).
- **NUNCA** cargues gas "a ojo". (Usa balanza o manómetros de precisión).
- **NUNCA** cambies un compresor sin revisar capilar y filtro. (Si el viejo murió, fue por una causa).
- **NUNCA** sueldes en un equipo con gas R600a sin barrido. (Es explosivo).
- **Si el diagnóstico no es claro, DETÉN la reparación.** (Investiga más antes de actuar).

Reflexión Final:

"El error cuesta más que la visita. La precisión es tu mejor herramienta de marketing."





MANUAL TÉCNICO DE CAMPO: REFRIGERACIÓN DOMÉSTICA

Guía Maestra de Diagnóstico, Presiones y
Parámetros Eléctricos.