

# MANUAL DE MOTORES ENCAPSULADOS



- ✓ Información: Técnica
- ✓ Fase: 1
- ✓ Hz: 60



[www.absbombas.com](http://www.absbombas.com)



[info@absbombas.com](mailto:info@absbombas.com)



(502) 6671-3333

## Bombas Sumergibles Encapsulados - 1F

### Información general

|       |   |
|-------|---|
| 2-3   | Registro de instalación del sistema booster |
| 4     | Enfriamiento del motor                      |
| 4     | Instalación del motor - bomba               |
| 4-8   | Cable monofásico                            |
| 8     | Motores CSCr                                |
| 8-9   | Panel de control                            |
| 9-11  | Aplicación con agua caliente                |
| 11    | Resistencia del cable sumergible            |
| 11-12 | Identificación de líneas                    |
| 12    | Frecuencia de arranques                     |
| 12    | Capacidad del transformador                 |
| 12-14 | Uso de generadores                          |
| 14    | Empalmes                                    |



# MANUAL MOTORES SUMERGIBLES ENCAPSULADOS - MONOFÁSICOS



02

## Registro de Instalación del Sistema Booster (Parte 1):

FECHA: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ LLENADO POR: \_\_\_\_\_ NÚMERO RMA: \_\_\_\_\_

### INSTALACIÓN:

PROPIETARIO / USUARIO: \_\_\_\_\_ TELÉFONO: ( ) \_\_\_\_\_  
DIRECCIÓN: \_\_\_\_\_ CIUDAD: \_\_\_\_\_ ESTADO: \_\_\_\_\_ C.P.: \_\_\_\_\_  
LUGAR DE INSTALACIÓN (SI ES DIFERENTE): \_\_\_\_\_  
CONTACTO: \_\_\_\_\_ TELÉFONO: ( ) \_\_\_\_\_  
APLICACIÓN DEL SISTEMA: \_\_\_\_\_SISTEMA FABRICADO POR: \_\_\_\_\_ MODELO: \_\_\_\_\_ NUM. SERIE: \_\_\_\_\_  
SISTEMA SUMINISTRADO POR: \_\_\_\_\_ CIUDAD: \_\_\_\_\_ ESTADO: \_\_\_\_\_  
C.P.: \_\_\_\_\_ ¿ES ÉSTE UN SISTEMA TIPO "HERO" (10.0 - 10.5 PH)? SI: \_\_\_\_\_ NO: \_\_\_\_\_

### MOTOR:

NUM. MODELO: \_\_\_\_\_ NUM. SERIE: \_\_\_\_\_ COD. FAB: \_\_\_\_\_  
POTENCIA: \_\_\_\_\_ VOLTAJE: \_\_\_\_\_ 1F: \_\_\_\_\_ 3F: \_\_\_\_\_ DIÁMETRO: \_\_\_\_\_ PULGS.  
¿LANZADOR DE ARENA REMOVIDO? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ ¿TAPÓN DE VÁLVULA DE RET REMOVIDO: SI: \_\_\_\_\_ NO: \_\_\_\_\_  
SOLUCIÓN DE LLENADO DEL MOTOR: \_\_\_\_\_ ESTÁNDAR \_\_\_\_\_ AGUA ID \_\_\_\_\_

### BOMBA:

FABRICANTE: \_\_\_\_\_ MODELO: \_\_\_\_\_ NUM. SERIE: \_\_\_\_\_  
PASOS: \_\_\_\_\_ DIÁMETRO: \_\_\_\_\_ FLUJO: \_\_\_\_\_ GPM: \_\_\_\_\_ TDH \_\_\_\_\_  
DIÁMETRO INTERNO DE LA CAJA DE REFUERZO: \_\_\_\_\_ MATERIAL: \_\_\_\_\_

### CONTROLES Y DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN:

¿SUBMONITOR? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ (SI ES SÍ, NÚMERO DE REGISTRO DE LA GARANTÍA): \_\_\_\_\_  
SI ES SÍ, ¿SOBRECARGA AJUSTADA? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ A: \_\_\_\_\_  
¿SOBRECARGA AJUSTADA? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ A: \_\_\_\_\_  
¿VFD O ARRANCADOR CON VOLTAJE REDUCIDO? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ SI ES SÍ, TIPO: \_\_\_\_\_  
FABRICANTE: \_\_\_\_\_ AJUSTE: \_\_\_\_\_ % VOLTAJE TOTAL EN: \_\_\_\_\_ SEGUNDOS  
¿PANEL DE LA BOMBA? SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ SI ES SÍ, FABRICANTE: \_\_\_\_\_ TAMAÑO: \_\_\_\_\_  
FABRICANTE DEL ARRANCADOR MAGNÉTICO / CONTACTOR: \_\_\_\_\_ MODELO / TAMAÑO: \_\_\_\_\_  
FABRICANTE DE LOS TÉRMICOS: \_\_\_\_\_ NÚM: \_\_\_\_\_ SI ES AJUSTABLE A: \_\_\_\_\_  
FABRICANTE DE LOS FUSIBLES: \_\_\_\_\_ TAMAÑO: \_\_\_\_\_ TIPO: \_\_\_\_\_  
FABRICANTE DEL APARTARAYOS: \_\_\_\_\_ MODELO: \_\_\_\_\_LOS CONTROLES ESTAN CONECTADOS A LA TIERRA DE: \_\_\_\_\_ CON ALAMBRE NÚMERO: \_\_\_\_\_  
CONTROL DE PRESIÓN DE ENTRADA: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ (SI ES SÍ): FABRICA: \_\_\_\_\_  
MODELO: \_\_\_\_\_ AJUSTE: \_\_\_\_\_ PSI RETRASO: \_\_\_\_\_ SEGUNDOS  
CONTROL DE FLUJO DE ENTRADA: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ (SI ES SÍ): FABRICA: \_\_\_\_\_  
MODELO: \_\_\_\_\_ AJUSTE: \_\_\_\_\_ GPM RETRASO: \_\_\_\_\_ SEGUNDOS  
CONTROL DE PRESIÓN DE SALIDA: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ (SI ES SÍ): FABRICA: \_\_\_\_\_  
MODELO: \_\_\_\_\_ AJUSTE: \_\_\_\_\_ PSI RETRASO: \_\_\_\_\_ SEGUNDOS  
CONTROL DE FLUJO DE SALIDA: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ (SI ES SÍ): FABRICA: \_\_\_\_\_  
MODELO: \_\_\_\_\_ AJUSTE: \_\_\_\_\_ GPM RETRASO: \_\_\_\_\_ SEGUNDOS  
CONTROL DE TEMPERATURA AGUA: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_ (SI ES SÍ): FABRICA: \_\_\_\_\_  
MODELO: \_\_\_\_\_ RETRASO: \_\_\_\_\_ SEGUNDOS

### REVISIÓN DE AISLAMIENTO:

MEGOHMIOS INICIALES: SÓLO MOTOR Y CONECTOR:  
NEGRO (T1/U1) \_\_\_\_\_ AMARI (T2/V1) \_\_\_\_\_ ROJO (T3/W1) \_\_\_\_\_  
MEGOHMIOS INSTALADOS: MOTOR, CONECTOR Y CABLE:  
NEGRO (T1/U1) \_\_\_\_\_ AMARI (T2/V1) \_\_\_\_\_ ROJO (T3/W1) \_\_\_\_\_

# MANUAL MOTORES SUMERGIBLES ENCAPSULADOS - MONOFÁSICOS



## Registro de Instalación del Sistema Booster (Parte 2):

### VOLTAJE PARA EL MOTOR:

|                                |                     |                     |                     |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| SIN OPERACIÓN:                 | N-A(T1/U1-T2/V1)___ | A-R(T2/V1-T3/W1)___ | R-N(T3/W1-T1/U1)___ |
| A UN FLUJO DE _____ GPM        | N-A(T1/U1-T2/V1)___ | A-R(T2/V1-T3/W1)___ | R-N(T3/W1-T1/U1)___ |
| A UN FLUJO ABIERTO DE ____ GPM | N-A(T1/U1-T2/V1)___ | A-R(T2/V1-T3/W1)___ | R-N(T3/W1-T1/U1)___ |

### AMPERAJE PARA EL MOTOR:

|                                |                     |                        |                    |
|--------------------------------|---------------------|------------------------|--------------------|
| A UN FLUJO DE _____ GPM        | NEGRO (T17U1) _____ | AMARILLO (T2/V1) _____ | ROJO (T3/W1) _____ |
| A UN FLUJO ABIERTO DE ____ GPM | NEGRO (T17U1)       | AMARILLO (T2/V1) _____ | ROJO (T3/W1) _____ |
| A VÁLVULA CERRADA*             | NEGRO (T17U1) _____ | AMARILLO (T2/V1) _____ | ROJO (T3/W1) _____ |

**\*NO OPERE A VÁLVULA CERRADA POR MÁS DE (2) MINUTOS.**

|   |                         |
|---|-------------------------|
| PRESIÓN DE ENTRADA _____                        | PRESIÓN DE SALIDA _____ |
| PSI   | PSI                     |
| TEMPERATURA DEL AGUA: _____ °F    Ó    _____ °C |                         |

### COMENTARIOS:

---

---

---

---

---

---

---

---

### FAVOR DE HACER UN ESQUEMA DEL SISTEMA:





# MANUAL MOTORES SUMERGIBLES ENCAPSULADOS - MONOFÁSICOS



## Enfriamiento del motor:

- Verifique que la temperatura de agua del pozo no excede la temperatura ambiente máxima indicada en la placa de identificación del motor.
- Verifique que por lo menos haya 10 pies de agua limpia entre la base del motor y la base del pozo.
- Verifique que toda el agua que entra al pozo viene de abajo de la parte más baja del motor.
- Verifique que la tasa de bombeo nunca entregará menos flujo del requerido por el Manual Técnico de ABS. para que fluya por y alrededor de la longitud total del motor para propósitos de enfriamiento.
- Verifique que los motores trifásicos arriba de 7.5 hp en pozos verticales de agua potable no excedan de 100 arranques en 24 horas y que cada arranque incluya un mínimo de 3 minutos ENCENDIDO y 10 minutos APAGADO.
- **Nota:** Se requiere camisa, si al pozo entra agua proveniente de arriba de la parte más baja del motor.

## Instalación del motor - bomba:

- Verifique que el cable sumergible está sostenido al tubo sumergible cada 10 pies.
- Verifique que por lo menos haya una válvula cheque de resorte (no-perforada) en el tubo sumergible.
- Preferentemente, la primera válvula cheque se debe ubicar arriba de la primera unión de tubo por encima de la descarga de la bomba (~20 pies) si la bomba no tiene una válvula cheque integrada a su descarga.
- Verifique que todas las uniones de tubería estén lo más prácticamente apretadas posible.
- La torsión mínima nunca debe ser menor de 10 pies-libras veces de la especificación de hp en la placa del motor.
- Verifique que la rotación de la bomba sea correcta.
- Es preferible hacer esto revisando el flujo y la corriente en ambas direcciones en los motores trifásicos. Esto se puede lograr haciendo que el electricista intercambie dos cables.
- Esto se considera “mejor práctica” ya que las bombas bajo ciertas condiciones pueden suministrar lecturas de amperaje o apreciación visual de flujo que pueden ser engañosas.

**Cable monofásico para 60°C y 75°C - 60Hz (Entrada de servicio al motor) Longitud máxima en pies, para motores encapsulados, motores lubricados en aceite y agua. Tabla de caída de tensión para motores monofásicos:**

|                     |     | Forro a 60°C |                                |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
|---------------------|-----|--------------|--------------------------------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--|
| Capacidad del motor |     |              | Calibre del cable de cobre AWG |     |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |  |
| Voltaje             | HP  | KW           | 14                             | 12  | 10   | 8    | 6    | 4    | 3    | 2    | 1    | 0    | 00   | 000  | 0000 |  |
| 115                 | 1/3 | 0.37         | 100                            | 160 | 250  | 390  | 620  | 960  | 1190 | 1460 | 1780 | 2160 | 2630 | 3140 | 3770 |  |
|                     | 1/2 | 0.37         | 400                            | 650 | 1020 | 1610 | 2510 | 3880 | 4810 | 5880 | 7170 | 8720 |      |      |      |  |
| 230                 | 3/4 | 0.55         | 300                            | 480 | 760  | 1200 | 1870 | 2890 | 3580 | 4370 | 5330 | 6470 | 7870 |      |      |  |
|                     | 1   | 0.75         | 250                            | 400 | 630  | 990  | 1540 | 2380 | 2960 | 3610 | 4410 | 5360 | 6520 |      |      |  |
|                     | 1.5 | 1.1          | 190                            | 310 | 480  | 770  | 1200 | 1870 | 2320 | 2850 | 3500 | 4280 | 5240 |      |      |  |
|                     | 2   | 1.5          | 150                            | 250 | 390  | 620  | 970  | 1530 | 1910 | 2360 | 2930 | 3620 | 4480 |      |      |  |
|                     | 3   | 2.2          | 120                            | 190 | 300  | 470  | 750  | 1190 | 1490 | 1850 | 2320 | 2890 | 3610 |      |      |  |
|                     | 5   | 3.7          | 0                              | 0   | 180  | 280  | 450  | 710  | 890  | 1110 | 1390 | 1740 | 2170 | 2680 |      |  |
|                     | 7.5 | 5.5          | 0                              | 0   | 0    | 200  | 310  | 490  | 610  | 750  | 930  | 1140 | 1410 | 1720 |      |  |
|                     | 10  | 7.5          | 0                              | 0   | 0    | 0    | 250  | 390  | 490  | 600  | 750  | 930  | 1160 | 1430 | 1760 |  |
|                     | 15  | 11           | 0                              | 0   | 0    | 0    | 170  | 270  | 340  | 430  | 530  | 660  | 820  | 1020 | 1260 |  |

\* Tabla 5: 1 Pie = .3048 Metros - Caída de tensión al 5%



# MANUAL MOTORES SUMERGIBLES ENCAPSULADOS - MONOFÁSICOS



| Forro a 75°C        |     |      |                                |            |            |            |            |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------|-----|------|--------------------------------|------------|------------|------------|------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Capacidad del motor |     |      | Calibre del cable de cobre AWG |            |            |            |            |      |      |      |      |      |      |      |      |
| Voltaje             | HP  | KW   | 14                             | 12         | 10         | 8          | 6          | 4    | 3    | 2    | 1    | 0    | 00   | 000  | 0000 |
| 115                 | 1/3 | 0.37 | 100                            | 160        | 250        | 390        | 620        | 960  | 1190 | 1460 | 1780 | 2160 | 2630 | 3140 | 3770 |
|                     | 1/2 | 0.37 | 400                            | 650        | 1020       | 1610       | 2510       | 3880 | 4810 | 5880 | 7170 | 8720 |      |      |      |
| 230                 | 3/4 | 0.55 | 300                            | 480        | 760        | 1200       | 1870       | 2890 | 3580 | 4370 | 5330 | 6470 | 7870 | 9380 |      |
|                     | 1   | 0.75 | 250                            | 400        | 630        | 990        | 1540       | 2380 | 2960 | 3610 | 4410 | 5360 | 6520 | 7780 | 9350 |
|                     | 1.5 | 1.1  | 190                            | 310        | 480        | 770        | 1200       | 1870 | 2320 | 2850 | 3500 | 4280 | 5240 | 6300 | 7620 |
|                     | 2   | 1.5  | 150                            | 250        | 390        | 620        | 970        | 1530 | 1910 | 2360 | 2930 | 3620 | 4480 | 5470 | 6700 |
|                     | 3   | 2.2  | <b>120</b>                     | 190        | 300        | 470        | 750        | 1190 | 1490 | 1850 | 2320 | 2890 | 3610 | 4470 | 5550 |
|                     | 5   | 3.7  | 0                              | <b>110</b> | 180        | 280        | 450        | 710  | 890  | 1110 | 1390 | 1740 | 2170 | 2680 | 3330 |
|                     | 7.5 | 5.5  | 0                              | 0          | <b>120</b> | 200        | 310        | 490  | 610  | 750  | 930  | 1140 | 1410 | 1720 | 2100 |
|                     | 10  | 7.5  | 0                              | 0          | 0          | <b>160</b> | 250        | 390  | 490  | 600  | 750  | 930  | 1160 | 1430 | 1760 |
|                     | 15  | 11   | 0                              | 0          | 0          | 0          | <b>170</b> | 270  | 340  | 430  | 530  | 660  | 820  | 1020 | 1260 |

*\*Tabla 5A: 1 Pie = .3048 Metros - Caída de tensión al 5%*

- Las longitudes marcadas en **NEGRITAS** cumplen con el amperaje del U.S. National Electrical Code (Norma Eléctrica Nacional Estadounidense) sólo para cable de conductor individual de 60°C o 75°C, en aire libre o agua, no en conducto magnético o enterrado directo.
- Las longitudes que **NO** están en negritas cumplen con el amperaje del NEC) para los conductores individuales o cable forrado de 60°C o 75°C y puede ser en conducto o enterrados directo. El cable de red tipo plano es considerado cable forrado. Si se utiliza otro cable, se deben considerar las normas eléctricas tanto nacionales como locales.
- Las longitudes del cable en la Tabla 5 y 5A permiten una caída de voltaje del 5% operando a los amperes máximos especificados en la placa de identificación. Si se desea una caída de voltaje del 3%, multiplicarlas longitudes de la Tabla 5 y 5A por 0.6 para obtenerla longitud máxima del cable.
- La porción de la longitud total del cable que está entre el suministro y la caja de control monofásica, con un contactor en línea, no debe exceder el 25% del total máximo permitido para asegurar una operación confiable del contactor. Las cajas de control monofásicas sin contactores en línea pueden ser conectadas en cualquier punto de la longitud total del cable.
- Las Tablas 5 y 5A están basadas en alambre de cobre. Si se utiliza alambre de aluminio, debe ser dos calibres más grande que el alambre de cobre y se deben usar inhibidores de oxidación en las conexiones.
- Ejemplo:** Si la Tabla 5 y 5A piden un alambre de cobre #12, entonces se requeriría de un alambre de aluminio #10.

**Se pueden usar dos tamaños diferentes de cable:**

- Dependiendo de la instalación, se pueden usar diferentes combinaciones de cable. **Ejemplo:** En una instalación de reemplazo, el pozo tiene casi 160 pies de cable #10 enterrado entre la entrada de servicio y la parte superior del pozo. Se instala un nuevo motor monofásico de 3 HP, 230-volt para reemplazar un motor más pequeño. La pregunta es: Ya que hay un cable instalado de 160 pies de #10 AWG, ¿qué calibre de cable se requiere en el pozo con un motor monofásico de 3 HP, 230 volts instalado a 310 pies? De acuerdo a la Tabla 5 y 5A, un motor de 3 HP puede usar un cable AWG #10 de hasta 300 pies.
- La aplicación tiene 160 pies de cable AWG #10 de cobre instalado. Usando la fórmula de abajo, 160 pies (actual) ÷ 300 pies (máx. permisible) es igual a 0.533. Esto significa que 53.3% (0.533 x 100) de la caída o pérdida de voltaje que se permite entre la entrada de servicio y el motor, ocurre en este hilo. Esto nos deja 46.7% (1.00 - 0.533 = 0.467) de otro calibre de cable para usar en los 310 pies en el tendido de cable "pozo abajo".
- La tabla muestra que el cable de cobre calibre #8 AWG es correcto para 470 pies. Usando la fórmula de nuevo, 310 pies (usados) ÷ 470 pies (permitidos) = 0.660; agregando esto al 0.533 determinado antes; 0.533 + 0.660 = 1.193. Esta combinación es mayor que 1.00, de modo que la caída de voltaje no cumplirá con las recomendaciones del US National Electrical Code.
- La tabla muestra que el cable de cobre calibre #6 AWG es correcto para 750 pies. Usando la fórmula, 310 ÷ 750 = 0.413, y usando estos números, 0.533 + 0.413 = 0.946, encontramos que esto es menor que uno y cumplirá con la caída de voltaje recomendada por NEC.



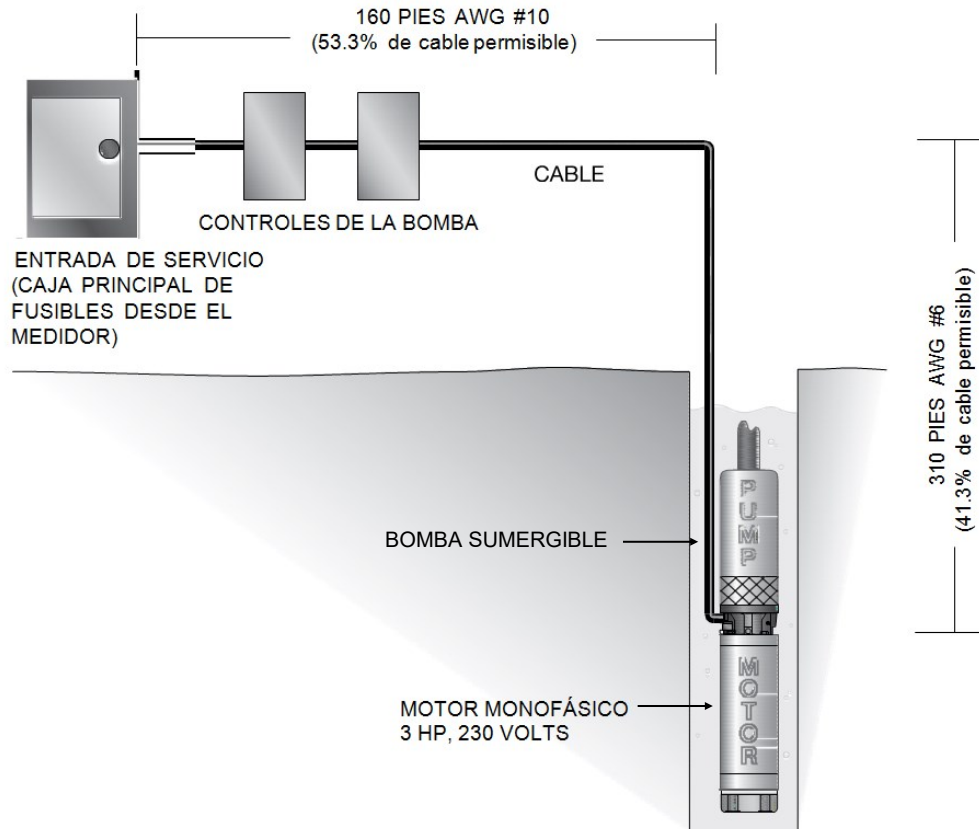
# MANUAL MOTORES SUMERGIBLES ENCAPSULADOS - MONOFÁSICOS



- Esto funciona para dos, tres o más combinaciones de cable y no importa cual calibre aparezca primero en la instalación.

FORMULA:  $\frac{\text{LONGITUD REAL}}{\text{MÁX PERMITIDO}} + \frac{\text{LONGITUD REAL}}{\text{MÁX PERMITIDO}} = 1.00$

- **Ejemplo:** Motor Monofásico de 3HP - 230Volts.



# MANUAL MOTORES SUMERGIBLES ENCAPSULADOS - MONOFÁSICOS



| Tipo | Capacidad |     |      |    |      | Carga plena             |       | Carga de F.S. Máxima    |       | Devanado (1)<br>Res. en OHMS      | % Eficiencia |      | % Factor de potencia |      | Rotor bloqueado<br>Amps | Código KVA |
|------|-----------|-----|------|----|------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-----------------------------------|--------------|------|----------------------|------|-------------------------|------------|
|      | HP        | KW  | Volt | Hz | F.S. | (2)<br>Amps             | Watts | (2)<br>Amps             | Watts | M=Res. Trabajo<br>S=Res. Arranque | F.S.         | F.L. | F.S.                 | F.L. |                         |            |
| 4"   | 1/2       | 0.4 | 115  | 60 | 1.6  | Y10.0<br>B10.0<br>R0    | 670   | Y12.0<br>B12.0<br>R0    | 960   | M1.0-1.3<br>S4.1-5.1              | 62           | 56   | 73                   | 58   | 50.5                    | M          |
|      | 1/2       | 0.4 | 230  | 60 | 1.6  | Y5.0<br>B5.0<br>R0      | 670   | Y6.0<br>B6.0<br>R0      | 960   | M4.2-5.2<br>S16.7-20.5            | 62           | 56   | 73                   | 58   | 23                      | M          |
|      | 3/4       | 0.6 | 230  | 60 | 1.5  | Y6.8<br>B6.8<br>R0      | 940   | Y8.0<br>B8.0<br>R0      | 1310  | M3.0-3.6<br>S10.7-13.1            | 64           | 59   | 74                   | 62   | 34.2                    | M          |
|      | 1         | 0.8 | 230  | 60 | 1.4  | Y8.2<br>B8.2<br>R0      | 1210  | Y9.8<br>B9.8<br>R0      | 1600  | M2.2-2.7<br>S9.9-12.1             | 65           | 62   | 74                   | 63   | 41.8                    | L          |
| 4"   | 1         | 0.8 | 230  | 60 | 1.4  | Y6.6<br>B6.6<br>R1.3    | 1130  | Y8.0<br>B7.9<br>R1.3    | 1500  | M2.2-2.7<br>S9.9-12.1             | 70           | 66   | 82                   | 72   | 43                      | L          |
|      | 1.5       | 1.1 | 230  | 60 | 1.3  | Y10.0<br>B9.9<br>R1.3   | 1660  | Y11.5<br>B11.0<br>R1.3  | 2100  | M1.7-2.2<br>S8.0-9.7              | 69           | 67   | 82                   | 74   | 52                      | J          |
|      | 2         | 1.5 | 230  | 60 | 1.3  | Y10.0<br>B9.3<br>R2.6   | 2060  | Y13.2<br>B11.9<br>R2.6  | 2610  | M1.8-2.3<br>S5.8-7.2              | 71           | 73   | 95                   | 93   | 51                      | G          |
|      | 3         | 2.2 | 230  | 60 | 1.2  | Y14.0<br>B11.2<br>R6.1  | 2940  | Y17.0<br>B12.6<br>R6.0  | 3350  | M1.0-1.5<br>S3.5-4.4              | 77           | 76   | 97                   | 97   | 83.5                    | H          |
|      | 5         | 3.7 | 230  | 60 | 1.2  | Y23.0<br>B15.9<br>R11.0 | 4920  | Y27.5<br>B19.1<br>R10.8 | 5620  | S1.8-2.2                          | 76           | 76   | 100                  | 100  | 121                     | F          |

\*Tabla 6: Especificaciones para motor monofásico (60 Hz) 3450 rpm - 3 Hilos

- Devanado Trabajo:** Amarillo a negro
- Devanado de Arranque:** Amarillo a rojo  
**Y = Línea amarilla:** Amperes en línea  
**B = Línea negra:** Amperes en el devanado de trabajo  
**R = Línea roja:** Amperes en el devanado de arranque o auxiliar
- Las Cajas de Control con código de fecha 02C y anteriores tienen condensadores de trabajo de 35 MFD. Los valores de corriente deben ser Y14.0 @ FL y Y17.0 @ Carga SF.  
 B12.2 B14.5  
 R4.7 R4.5





# MANUAL MOTORES SUMERGIBLES ENCAPSULADOS - MONOFÁSICOS



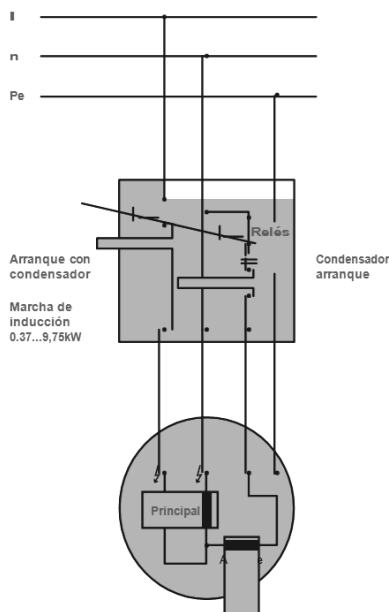
08

4. Las Cajas de Control con código de fecha 01M y anteriores tienen condensadores de trabajo de 60 MFD y los valores de corriente en un motor de 4" serán Y23.0 @ FL - Y27.5 @ Carga SF.  
B19.1 B23.2  
R8.0 R7.8
  5. Las Cajas de Control con código de fecha 01M y anteriores tienen condensadores de trabajo de 60 MFD y los valores de corriente en un motor de 6" serán Y23.0 @ FL - Y27.5 @ Carga SF.  
B18.2 B23.2  
R8.0 R7.8
- **Nota:** El rendimiento es típico, no garantizado, en los voltajes y valores del condensador especificados. El rendimiento es similar en las capacidades de voltaje no mostradas, excepto que los amperes varían inversamente con el voltaje.

**Motores CSCr - Encapsulados (Arranque con condensador, marcha con condensador):** Este tipo de motores cuenta con un condensador de arranque para potenciar el par de arranque y un condensador permanente (PSC) que garantiza un funcionamiento sin problemas y un buen rendimiento. Este motor combina las ventajas de los dos tipos anteriores.

✓ **Ventajas:** Buen par de arranque, elevado rendimiento.

✗ **Inconvenientes:** Precio de la caja de control.



## Panel de control:

- Los motores sumergibles monofásicos de tres hilos requieren del uso de cajas de control.
- La operación de motores sin caja de control o con cajas equivocadas puede provocar fallas en el motor y anula la garantía.
- Las cajas de control contienen condensadores de arranque, un relevador de arranque y en algunos tamaños protectores de sobrecarga, condensadores de trabajo y contactores.
- Para capacidades de 1 HP se puede usar relevadores de arranque tipo potencial (voltaje) o uno de estado sólido QD, mientras que para capacidades mayores de 1 HP únicamente se usan relevadores potenciales.
- Los Paneles de control ABS han sido elaborados con materiales de alta calidad, para arrancar motores sumergibles monofásicos de 3 líneas y pueden ser utilizados para arrancar motores de otras marcas.



# MANUAL MOTORES SUMERGIBLES ENCAPSULADOS - MONOFÁSICOS



| Tipo                           | Fases | Voltaje | HP   | KW   | F.S. | Amp. Máximo | Capacitor de arranque | Capacitor de Marcha |
|--------------------------------|-------|---------|------|------|------|-------------|-----------------------|---------------------|
| Capacitor de arranque          | 1     | 230     | 0.5  | 0.37 | 1.6  | 5.8 / 6.5   | 59-71MFD 250V         | N/C                 |
| Capacitor de arranque          | 1     | 115     | 0.5  | 0.37 | 1.6  | 12.9 / 12.3 | 250-300MFD 250V       | N/C                 |
| Capacitor de arranque          | 1     | 230     | 0.75 | 0.55 | 1.5  | 7.8 / 8.8   | 86-103MFD 250V        | N/C                 |
| Capacitor de arranque          | 1     | 230     | 1    | 0.75 | 1.4  | 10 / 9.8    | 105-126MFD 250V       | N/C                 |
| Capacitor de arranque + marcha | 1     | 230     | 1.5  | 1.1  | 1.3  | 10.5        | 105-126MFD 250V       | 16UF 400V           |
| Capacitor de arranque + marcha | 1     | 230     | 2    | 1.5  | 1.25 | 13.5        | 105-126MFD 250V       | 20UF 400V           |
| Capacitor de arranque + marcha | 1     | 230     | 3    | 2.2  | 1.15 | 15.8        | 208-250MFD 250V       | 45UF 400V           |
| Capacitor de arranque + marcha | 1     | 230     | 5    | 3.7  | 1.15 | 25.8        | 270-324MFD 250V       | 80UF 400V           |

## Conexión a tierra de paneles de control:

- Por norma se requiere que el panel de control o la terminal de tierra en el panel siempre estén conectadas a la tierra del suministro.
- Si el circuito no tiene un conductor a tierra y no hay un conducto de metal de la caja al panel de suministro, utilizar un cable del calibre de los conductores de la línea del motor a la terminal aterrizada a la tierra del suministro eléctrico.



**Advertencia:** Un defecto al aterrizar la estructura de control puede causar una electrocución si ocurre una falla en el circuito.

## Conexión a tierra de supresor de picos:

- Un supresor de picos (mal llamado pararrayos) que proteja las 3 líneas de alimentación y adecuado al voltaje y condiciones de instalación del motor debe ser conectado a tierra física, metal con metal en toda la distancia hasta la capa freática para ofrecer una protección efectiva.
- Si el ademe (casing) del pozo es de metal, este provee una insuperable conexión a tierra, pues va directamente a la capa freática a través de una amplia área de contacto y transmisibilidad.
- Si el ademe es de PVC, debe utilizarse una cuarta línea directamente al cuerpo del motor. Esta línea debe ser del mismo calibre del conductor de alimentación hacia el motor. En estos casos, se recomienda el uso de un interruptor de falla a tierra (GFCI por sus siglas en inglés), para reducir el riesgo de electrocutamiento y daño irreparable al motor.



**Advertencia:** Aterrizar el supresor de picos a una conexión de tierra del suministro o a una varilla activa aterrizada, proporciona poca o nula protección al motor contra picos de voltaje.

## Ambiente de operación:

- Los paneles de control ABS cumplen con los requerimientos UL para los gabinetes tipo 3R NEMA. Son ideales para aplicaciones en interiores y exteriores a temperaturas de +14°F (-10°C) a 122°F (50°C).
- Operar por debajo de los +14° F puede causar una fuerza de torsión reducida en el arranque y pérdida de protección cuando se localizan sobrecargas en los paneles de control.
- Los paneles de control nunca deben ser montados en lugares donde haya luz directa del sol o alta temperatura. Esto podría provocar una reducción en la vida del condensador y disparos innecesarios de las protecciones de sobrecarga.
- Se recomienda el gabinete ventilado pintado de blanco para reflejar el calor en lugares exteriores y de alta temperatura.
- Los paneles control con relevadores de voltaje están diseñados sólo para montaje vertical. Montarlos en otras posiciones afectaría la operación del relevador.

## Aplicación con agua caliente:

- Cuando la bomba-motor opera en agua más caliente a los 86°F (30°C), se requiere un flujo de por lo menos 3 pies/seg.
- Si se necesita usar un motor sumergible acoplado a una bomba que bombeará agua por encima de los 30°C (86°F), debemos reducir la carga máxima a soportar por medio del siguiente método:



# MANUAL MOTORES SUMERGIBLES ENCAPSULADOS - MONOFÁSICOS

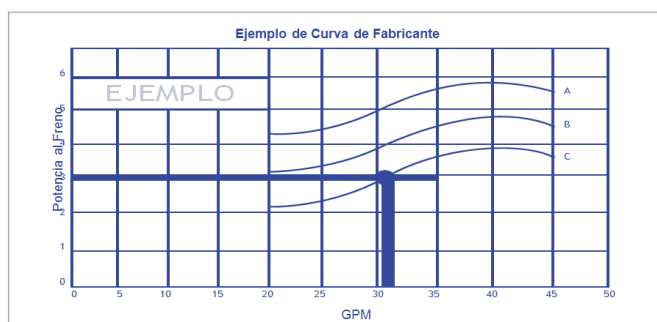


**Paso 1.** Use la siguiente tabla para determinar los GPM de la bomba requeridos para los diferentes diámetros del pozo o ademe. Si es necesario, agregar una camisa de enfriamiento para obtener un flujo de 3 pies/seg.

| Diámetro interno casing (Ademe) |             | Motor 4" |       |
|---------------------------------|-------------|----------|-------|
| Pulgadas                        | Centímetros | GPM      | (l/m) |
| 4                               | (10.2)      | 15       | (57)  |
| 5                               | (12.7)      | 80       | (303) |
| 6                               | (15.2)      | 160      | (606) |
| 7                               | (17.8)      |          |       |
| 8                               | (20.3)      |          |       |
| 10                              | (25.4)      |          |       |
| 12                              | (30.5)      |          |       |
| 14                              | (35.6)      |          |       |
| 16                              | (40.6)      |          |       |

GPM Mínimos (l/m) requeridos para un Flujo de 3 pies/seg. (.91 m/seg)

**Paso 2.** Determine la potencia de la bomba requerida en la curva del fabricante.



**Paso 3.** Multiplique la potencia de la bomba por el factor multiplicador de temperatura en la tabla contigua:

| Temperatura máxima del agua | 1/3 - 5 HP .25 - 3.7 KW |
|-----------------------------|-------------------------|
| 140°F (60°C)                | 1.25                    |
| 131°F (55°C)                | 1.11                    |
| 122°F (50°C)                | 1                       |
| 113°F (45°C)                | 1                       |
| 104°F (40°C)                | 1                       |
| 95°F (35°C)                 | 1                       |

Factor Multiplicador de Calor en Flujo de 3 pies/seg. (.91 m/seg.)

**Paso 4.** Seleccione la potencia en HP de la tabla adjunta que tenga un Factor de Servicio de por lo menos el valor calculado en el Paso 3.

| HP    | KW   | SFHP | HP | KW  | SFHP |
|-------|------|------|----|-----|------|
| 1/3   | 0.25 | 0.58 | 3  | 2.2 | 3.45 |
| 1/2   | 0.37 | 0.8  | 5  | 3.7 | 5.75 |
| 3/4   | 0.55 | 1.12 | -  | -   | -    |
| 1     | 0.75 | 1.4  | -  | -   | -    |
| 1 1/2 | 1.1  | 1.95 | -  | -   | -    |

Potencia del Factor de Servicio



# MANUAL MOTORES SUMERGIBLES ENCAPSULADOS - MONOFÁSICOS



### Ejemplo:

- Tenemos una bomba ABS de 6" a instalarse en un pozo de 6" que requiere una potencia en el punto de operación de 24 HP, bombeando 100 GPM (379 l/m) con agua a 55°C (131°F).
- Al revisar la Tabla de GPM mínimos para garantizar 3 pies por segundo de velocidad de paso de agua sobre el motor, vemos que no es necesaria una funda de enfriamiento.
- Según la Tabla de Factor Multiplicador de Calor, debemos seleccionar el factor de 1.32, puesto que el motor tiene un rango de potencia de entre 7.5 y 30 HP y la temperatura es de 55°C.
- Al multiplicar 24HP por 1.32 de factor de temperatura, tendremos un HP de 31.7. Por lo consiguiente, debe acoplarse a un motor de 30 HP que nos provee hasta 34.5HP, superior a los 31.7 requeridos por bombear agua a 55°C.

### Resistencia del cable sumergible (ohms):

- Los valores que se muestran abajo son para conductores de cobre. Si se usa un cable sumergible con conductor de aluminio, la resistencia será mayor.
- Para determinar la resistencia real del cable sumergible de aluminio, se dividen las lecturas en ohms de esta tabla entre 0.61. Esta tabla muestra la resistencia total del cable desde el control hasta el motor y viceversa.

### Medición de la Resistencia del Devanado:

- Cuando se mide por medio del cable sumergible, la resistencia debe ser restada de la lectura del ohmímetro para obtener la resistencia en el devanado del motor.

| Tamaño del Cable AWG o MCM (Cobre) | 14    | 12    | 10    | 8     | 6     | 4     | 3     | 2     |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ohms                               | 0.544 | 0.338 | 0.214 | 0.135 | 0.082 | 0.052 | 0.041 | 0.032 |

| 1     | 1/0   | 2/0   | 3/0   | 4/0  | MCM    |        |        |        |        |        |        |
|-------|-------|-------|-------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
|       |       |       |       |      | 250    | 300    | 350    | 400    | 500    | 600    | 700    |
| 0.026 | 0.021 | 0.017 | 0.013 | 0.01 | 0.0088 | 0.0073 | 0.0063 | 0.0056 | 0.0044 | 0.0037 | 0.0032 |

### Identificación de Líneas

- **Identificación de cables cuando el código de color se desconoce (Unidades Monofásicas de 3 Hilos):** Si los colores en los cables sumergibles individuales no pueden ser identificados con un ohmímetro medir:
  - del Cable 1 al Cable 2
  - del Cable 2 al Cable 3
  - del Cable 3 al Cable 1
- Encontrar la lectura más alta de resistencia.
- El cable que no se usa en la lectura más alta es el cable amarillo.
- Utilizar el cable amarillo y uno de los otros dos cables para obtener dos lecturas.
- La más alta es el cable rojo.
- La más baja es el cable negro.

### Ejemplo:

- Las lecturas del ohmímetro fueron:
  - Cable 1 a Cable 2—6 ohms
  - Cable 2 a Cable 3—2 ohms
  - Cable 3 a Cable 1— 4 ohms





# MANUAL MOTORES SUMERGIBLES ENCAPSULADOS - MONOFÁSICOS



- El cable que no se usa en la lectura más alta (6 ohms) fue cable 3 - Amarillo
- Del cable amarillo, la lectura más alta (4 ohms) fue Al Cable 1 - Rojo del cable amarillo, la lectura más baja (2 ohms) fue al cable 2—Negro

## Frecuencia de arranques:

- El número promedio de arranques por día en un período de meses o años influye en la vida de un sistema sumergible de bombeo.
- El exceso de ciclos afecta la vida de los componentes de control como interruptores de presión, arrancadores, relevadores y condensadores.
- El ciclaje rápido también puede provocar daños en el estriado del eje del motor, daños en el cojinete y puede también provocar sobrecalentamiento del motor.
- Todas estas condiciones pueden reducir la vida del motor.
- El tamaño de la bomba, del tanque de presión y de otros controles debe ser seleccionado para mantener bajo el número de arranques por día para una vida más prolongada.
- El número máximo de arranques en un período de 24 horas se muestra en la Tabla 1.
- Los motores deben funcionar al menos un minuto para disipar el calor acumulado por la corriente de arranque.
- Los motores de 6" y mayores deben dejar pasar por lo menos 15 minutos entre arranques o intentos de arranque.

| Capacidad del motor |            | Arranques máximos en 24 Hrs |
|---------------------|------------|-----------------------------|
| HP                  | Kw         | Monofásico                  |
| Hasta 0.75          | Hasta 0.55 | 300                         |
| 1 a 5.5             | 0.75 a 4   | 100                         |

Tabla 1: Número de Arranques

## Capacidad del transformador - Monofásico:

Los transformadores de distribución deben tener el tamaño adecuado para cumplir con los requerimientos de KVA del motor sumergible. Cuando los transformadores son muy pequeños para suministrar la carga, hay una reducción en el voltaje del motor.

La Tabla 2 presenta la potencia indicada del motor para corrientes monofásicas y trifásicas, los KVA total efectivos que se requieren y el transformador más pequeño requerido para sistemas trifásicos abiertos o cerrados. Los sistemas abiertos requieren de transformadores más grandes ya que sólo se usan dos.

En caso de que se agreguen cargas externas al motor, se agregarán directamente a los requerimientos de tamaño de KVA de la batería de transformadores.

**Nota:** Se muestran los índices estándar de KVA. Si la experiencia y práctica de la compañía de luz permiten que el transformador tenga una carga más alta de lo normal, los valores de la carga alta pueden ser usados para que el transformador (es) alcance los KVA totales efectivos que se requieren, siempre y cuando se mantengan el voltaje correcto y en equilibrio.

| Capacidad del motor |     | KVA Total efectivo requerido | Capacidad mínima en KVA de cada transformador |                         |
|---------------------|-----|------------------------------|---|-------------------------|
| HP                  | KW  |                              | WYE Abierto o Delta con                       | WYE Cerrado o Delta con |
| 1.5                 | 1.1 | 3                            | 2   | 1                       |
| 2                   | 1.5 | 4                            | 2   | 1.5                     |
| 3                   | 2.2 | 5                            | 3   | 2                       |
| 5                   | 3.7 | 7.5                          | 5   | 3                       |

Tabla 2: Capacidad del transformador

## Uso de generadores - Monofásicos:

La tabla mostrará los tamaños mínimos de un generador basados en los generadores comunes de servicio continuo que aumentan la temperatura a 80°C, con una disminución máxima de voltaje del 35% durante el arranque, para motores de tres hilos de ABS, monofásicos o trifásicos. Este es un cuadro general. Se debe consultar al vendedor del generador cada vez que sea posible, especialmente para los generadores más grandes.



# MANUAL MOTORES SUMERGIBLES ENCAPSULADOS - MONOFÁSICOS



Hay dos tipos de generadores disponibles:

- **Los regulados externamente:** Estos utilizan un regulador externo de voltaje que detecta el voltaje de salida. Cuando el voltaje disminuye al arrancar el motor, el regulador aumenta el voltaje de salida en el generador.
- **Los regulados internamente:** (Auto-excitados) tienen un devanado extra en el estator generador. El devanado extra detecta la corriente de salida para ajustar automáticamente el voltaje de salida.

Los generadores deben estar calibrados para suministrar al menos el 65% del voltaje nominal durante el arranque para asegurar una fuerza de torsión adecuada. Además de la dimensión, es importante la frecuencia del generador ya que la velocidad del motor varía con la frecuencia (Hz).

Debido a las leyes de afinidad de la bomba, una bomba operando de 1 a 2 Hz por debajo de la frecuencia especificada para el motor no alcanzará su curva de rendimiento. Por el contrario, una bomba operando de 1 a 2 Hz por arriba puede disparar sobrecargas - los dispositivos de protección del motor.

## Generadores monofásicos:

Los generadores diésel para motores sumergibles se ofrecen generalmente de acuerdo con condiciones estándar, por ejemplo:

- Altitud máx. sobre el nivel del mar: 150 m
- Temperatura máx. de admisión de aire: 30°C
- Humedad máx.: 60%

Si no se cumple con estos límites, los motores diésel y posiblemente el generador tienen que reducirse para dar al motor suficiente suministro de potencia.

Al realizar un pedido de un generador, deben proporcionarse al fabricante datos de la altitud, temperatura de admisión de aire y humedad máxima a fin de limitar en fábrica la potencia máxima del generador. Los generadores para los motores sumergibles trifásicos deben poder soportar una reducción del 35% de la tensión durante el arranque.

Hay generadores regulados externamente e internamente. La mayoría son regulados externamente. Estos utilizan un regulador externo de voltaje que detecta el voltaje de salida. Cuando el voltaje disminuye al arrancar el motor, el regulador aumenta el voltaje de salida en el generador.

Los generadores regulados internamente (auto-excitados) tienen un devanado extra en el estator generador. El devanado extra detecta la corriente de salida para ajustar automáticamente el voltaje de salida.

En el arranque los generadores deben suministrar al menos el 65% del voltaje nominal para asegurar una fuerza de torsión adecuada. Además de la dimensión, es importante la frecuencia del generador ya que la velocidad del motor varía con la frecuencia (Hz). Debido a las leyes de afinidad de la bomba, una bomba operando de 1 a 2 Hz por debajo de la frecuencia especificada para el motor no alcanzará su curva de rendimiento. Por el contrario, una bomba operando de 1 a 2 Hz por arriba puede disparar sobrecargas los dispositivos de protección del motor.

## Operación del generador:

- Encienda siempre el generador antes de arrancar el motor y detenga el motor antes de apagar el generador.
- El cojinete de empuje axial del motor se puede dañar si se deja marchar por inercia el generador con el motor encendido.
- Este mismo daño ocurre cuando el generador opera sin combustible.

## Uso de generadores con motor a combustión:

| Potencia del Motor |      | Capacidad Mínima del Generador |      |                    |      |
|--------------------|------|--------------------------------|------|--------------------|------|
|                    |      | Tipo de regulación externa     |      | Tipo auto-regulado |      |
| HP                 | KW   | KW                             | KV a | KW                 | KV a |
| 1/3                | 0.25 | 1.5                            | 1.9  | 1.2                | 1.5  |
| 1/2                | 0.37 | 2                              | 2.5  | 1.5                | 1.9  |
| 3/4                | 0.55 | 3                              | 3.8  | 2                  | 2.5  |



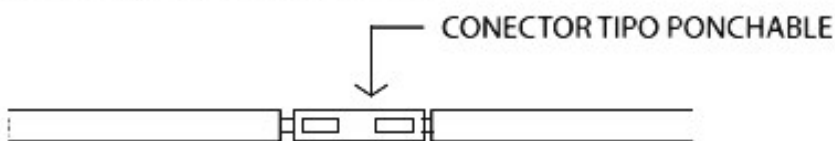
**Uso de generadores con motor a combustión:**

| Potencia del Motor |      | Capacidad Mínima del Generador |       |                    |       |
|--------------------|------|--------------------------------|-------|--------------------|-------|
|                    |      | Tipo de regulación externa     |       | Tipo auto-regulado |       |
| HP                 | KW   | KW                             | KV a  | KW                 | KV a  |
| 1                  | 0.75 | 4                              | 5     | 2.5                | 3.125 |
| 1.5                | 1.1  | 5                              | 6.25  | 3                  | 3.8   |
| 2                  | 1.5  | 7.5                            | 9.4   | 4                  | 5     |
| 3                  | 2.2  | 10                             | 12.5  | 5                  | 6.25  |
| 5                  | 3.7  | 15                             | 18.75 | 7.5                | 9.4   |

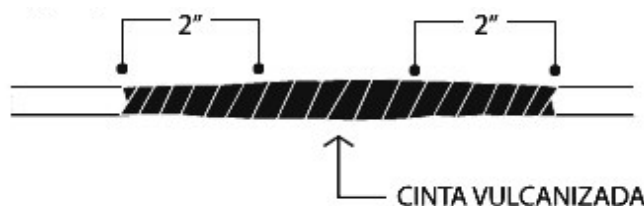
**Empalme eléctrico Coleta - Cable Sumergible (instalación para motores monofásicos):**

Cuando el cable sumergible deba ser unido o conectado a las líneas del motor, es necesario que la unión sea hermética. Esta unión puede hacerse por medio de impregnación o encapsulación (disponible comercialmente), juegos de empalme termoencogible o uniéndose cuidadosamente con cinta. Para el empalme de cinta se debe usar el siguiente procedimiento.

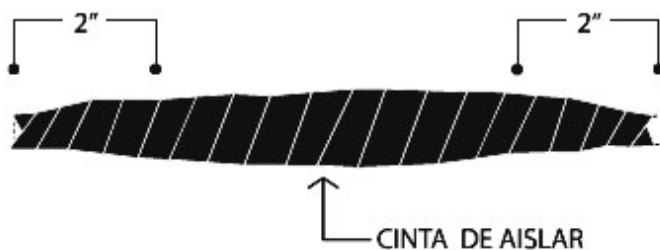
- Retirar el conductor individual de aislamiento sólo hasta proporcionar un espacio para el conector tipo ponchable. Son preferible los conectores tubulares del tipo ponchable. Si el diámetro exterior del conector (OD) no es tan grande como el aislamiento del cable, cubrir esta área con cinta eléctrica de caucho.



- Cubrir las juntas individuales con cinta vulcanizada usado dos capas, la primera extendiéndose dos pulgadas sobre cada extremo del aislamiento del conducto, y la segunda extendiéndose dos pulgadas sobre los extremos de la primera capa. Envolver ajustadamente, eliminando lo mejor posible las bolsas de aire.



- Poner sobre la cinta vulcanizada, cinta de aislar Scotch #33, (3M) o equivalente, usando dos capas como en el paso "B" haciendo que cada capa traslape el extremo de la capa anterior por lo menos dos pulgadas.



- En caso de que un cable con tres conductores quede encerrado en una envoltura exterior simple, cubrir con cinta los conductores individuales como se describe, alternando las juntas.
- El grosor total de la cinta no debe ser menor que el grosor del aislamiento del conductor.



# ABS BOMBAS

*Llevar agua para la vida!*



[www.absbombas.com](http://www.absbombas.com)



[info@absbombas.com](mailto:info@absbombas.com)



(502) 6671-3333