



INSTRUCCIONES DE INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO Y LISTA DE PIEZAS PARA

BOMBAS SUMERGIBLES DE TURBINA

CLIENTE: _____

NÚMERO DE SERIE DE LA BOMBA: _____

FECHA DE ENVÍO: _____

**CONFIABILIDAD, CALIDAD Y SERVICIO
EN BOMBAS VERTICALES
DE TURBINA DESDE 1969**

RENDIMIENTO | CALIDAD | SERVICIO | CONFIABILIDAD

NATIONAL PUMP COMPANY

Sujeto a los términos y condiciones debajo establecidas, NATIONAL PUMP COMPANY (en adelante "National") garantiza que los equipos que fabrica están libres de defectos de mano de obra y materiales UTILIZANDO SUS ESPECIFICACIONES COMO ESTÁNDAR. Esta garantía no se hace extensiva a nadie excepto al primer comprador a quién la mercadería se le despacha desde National.

La obligación de National bajo esta garantía queda expresamente limitada a reemplazar o reparar, sin cargo, F.O.B punto de manufactura, cualquier parte o partes defectuosas de los equipos que fabrica; no obstante, NATIONAL NO TENDRÁ DICHA RESPONSABILIDAD EXCEPTO CUANDO SE DEMUESTRE A SATISFACCIÓN DE NATIONAL QUE EL DAÑO O RECLAMO HA SIDO EL RESULTADO DEL INCUMPLIMIENTO DE ESTA GARANTÍA. Todas las partes que sean reclamadas como defectuosas deberán ser enviadas a la fábrica de National o a cualquier sucursal de esa fábrica con el correspondiente flete o envío expreso PREPAGO.

Todo reclamo que se haga bajo esta garantía SE CONSIDERARÁ PRESCINDIDO A MENOS QUE SEA PRESENTADO POR ESCRITO Y RECIBIDO POR NATIONAL DENTRO DE LOS TREINTA (30) DÍAS DE LA FECHA EN QUE SE HAYA DESCUBIERTO O DEBIERA HABERSE DESCUBIERTO EL DEFECTO, y dentro de un (1) año de la fecha de instalación. La fecha de instalación deberá ser dentro de los seis meses de la fecha de compra de la bomba a National.

Esta Garantía no cubre aquellas partes del equipo fabricado que no sean fabricadas por National, excepto que se hace extensiva al comprador la misma garantía, si la hubiera, otorgada a National por el fabricante de dichas partes, en la medida que dicha garantía fuera transferible.

NATIONAL NO HACE NINGUNA OTRA REPRESENTACION O GARANTÍA DE NINGÚN TIPO, EXPRESA O IMPLÍCITA, DE HECHO O DE DERECHO, INCLUYENDO SIN LIMITACIONES, LA GARANTÍA DE COMERCIABILIDAD O LA GARANTÍA DE APTITUD PARA UN PROPÓSITO EN PARTICULAR, FUERA DE LA GARANTÍA LIMITADA AQUÍ ESTABLECIDA. EN NINGÚN CASO NATIONAL SERÁ RESPONSABLE POR DAÑOS INDIRECTOS O INCIDENTALES QUE RESULTEN DIRECTA O INDIRECTAMENTE DEL USO O PÉRDIDA DE USO DEL EQUIPO FABRICADO. NATIONAL NO SERÁ RESPONSABLE DE NINGUNA NEGLIGENCIA O INCUMPLIMIENTO DE GARANTÍA O RESPONSABILIDAD OBJETIVA ALEGADAS, O NINGUNA OTRA TEORÍA, FUERA DE LA RESPONSABILIDAD LIMITADA AQUÍ ESTABLECIDA.

ESTA GARANTÍA CONTIENE LA GARANTÍA COMPLETA RELATIVA A LAS MERCADERÍAS MANUFACTURADAS DE NATIONAL, Y NINGUNA CONDUCTA, DECLARACIÓN O REPRESENTACIÓN ORAL QUE NO ESTÉ CONTENIDA EN ESTA GARANTÍA TENDRÁ FUERZA O EFECTO ALGUNO O SERÁ CONSIDERADA COMO RENUNCIA DE DERECHOS. ESTÁ GARANTÍA NO SERÁ MODIFICADA DE MANERA ALGUNA EXCEPTO POR ESCRITO Y FIRMADA POR UN REPRESENTANTE AUTORIZADO DE NATIONAL.

Esta Garantía, y cualquier responsabilidad de National bajo el presente, serán regidas, interpretadas y ejecutadas conforme a las leyes del Estado de Arizona.

TÉRMINOS Y CONDICIONES ESTÁNDAR DE VENTA

- A. **ACEPTACIÓN DE PEDIDOS:** Todos los pedidos quedan sujetos a aceptación por un funcionario de National a única y absoluta discreción de National y los pedidos y entregas quedan sujetos a la política crediticia regular de National. National se reserva el derecho de rechazar cualquier pedido por cualquier motivo, incluyendo pero sin limitarse a pedidos basados en una cotización que contenga un grave error.
- B. **PRECIOS:** Los precios de lista y los programas de descuentos serán mantenidos en todo momento. Los precios son para mercadería F.O.B. punto de embarque, con flete contra reembolso o prepago y agregado a la factura. Los precios, descuentos, cotizaciones y especificaciones quedan sujetos a cambio sin previo aviso y serán aplicados como vigentes al momento del embarque.
- C. **TÉRMINOS:** Excepto si se indica lo contrario, el pago vencerá a los 30 días de la fecha de factura. Se aplicará un interés de máxima tasa legal a todos los importes de pago atrasado.
- D. **IMPUESTOS:** Los impuestos a la venta establecidos por cualquier ley Federal, Estatal, del Condado o Municipal serán agregados a la factura, a menos que se reciba con el pedido un certificado de exención de impuesto plenamente ejecutado.
- E. **CAMBIOS EN LOS PEDIDOS:** No se aceptarán cambios en los pedidos por parte del comprador, excepto por un arreglo especial por escrito con la oficina ejecutiva de National.
- F. **DEVOLUCIÓN DE MERCADERÍAS:** Se deberá obtener permiso escrito de fábrica antes de devolver cualquier mercadería. Todos los gastos de transporte serán a cargo del Cliente. El material nuevo de diseño corriente aceptado por National en carácter de crédito queda sujeto a un cargo de reposición de por lo menos un 15 por ciento.
- G. **RECLAMOS:** Toda mercadería será considerada como entregada al comprador en el momento de ser puesta en manos del transportista y consignada al comprador.
- H. **INDICACIÓN DE RUTEO:** Si el ruteo del envío está especificado en la orden del comprador, dicho ruteo será cumplido siempre que sea práctico hacerlo.
- I. **SUSTITUCIÓN:** National se reserva el derecho de sustituir materiales y modificar especificaciones en la medida que se requiera para cumplir con cualquier ley o reglamentación gubernamental.
- J. **MONTO MÍNIMO DEL PEDIDO:** El monto mínimo del pedido a debitar en la cuenta del cliente será de 50.00 dólares. Todos los pedidos que estén por debajo de ese importe serán facturados por el mínimo de 50.00 dólares sin incluir impuestos ni gastos de envío.

BOMBAS SUMERGIBLES

Nº DE SERIE DE LA BOMBA.: _____ FECHA DE COMPRA: _____

RENDIMIENTO: GPM: _____

CARGA DINÁMICA TOTAL (TDH): _____ RPM: _____

DIÁMETRO DEL POZO: _____

CONSTRUCCION

CODO DE DESCARGA: _____ PULGADAS

TUBERÍA DE COLUMNA: _____ PULGADAS X _____ PIES.

CONJUNTO DE TAZONES: MODELO: _____ ETAPAS: _____

MOTOR SUMERGIBLE: HP: _____ FASE: _____ VOLTAJE: _____

CABLE ELÉCTRICO SUMERGIBLE: PIES: _____ CALIBRE: _____

CAJA DE CONTROL: TAMAÑO: _____ CALENTADORES: _____

FUSIBLES: _____

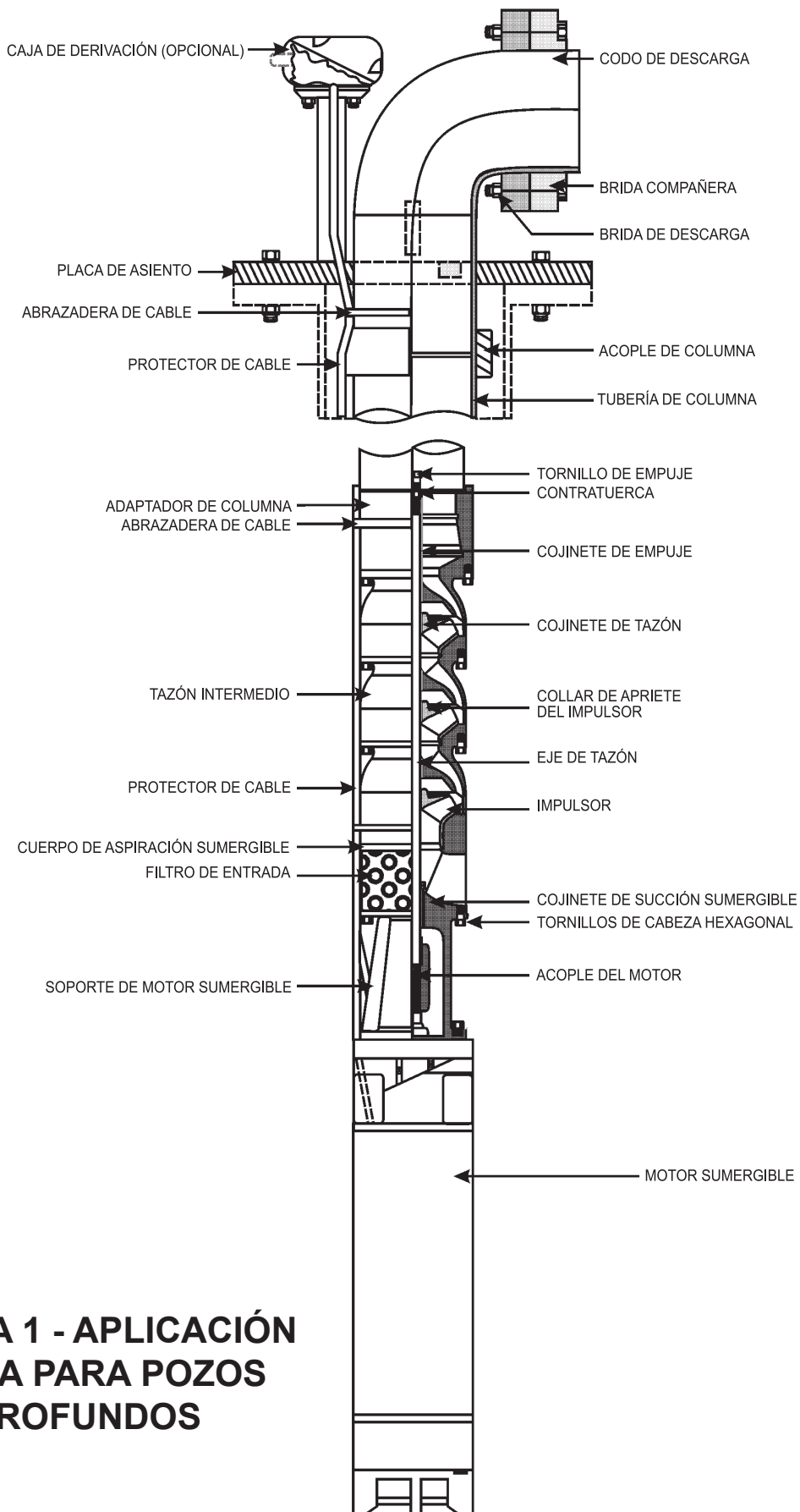
La bomba sumergible consiste de un motor y un conjunto de tazones de turbina sumergibles diseñados para pozos profundos. A los motores sumergibles se los puede llenar con emulsión de aceite, aceite dieléctrico o agua, y están diseñados para un funcionamiento continuo de inmersión en agua. El motor está normalmente suspendido debajo del conjunto de tazones de turbina por un adaptador para motor de bomba. Los componentes rotativos del conjunto de tazones son generalmente impulsados desde el fondo, donde el eje de la bomba va conectado al eje del motor por un acople para motor sumergible. La energía es suministrada al motor sumergible por un cable sumergible de alta calidad apoyado en la tubería de descarga, que se extiende hasta la caja de terminales o al panel de control del motor en la superficie. El ajuste del impulsor se hace durante el armado en fábrica, de manera que no se requiere o recomienda un ajuste adicional. La tubería de descarga va roscada y acoplada, generalmente en tramos irregulares, y está sujeta desde arriba por la placa de superficie o el codo de descarga. Ver en la Figura 1 una aplicación típica de turbina sumergible para pozos profundos.

PRECAUCIÓN: NO TRABAJAR EN LA BOMBA, EL MOTOR, EL CABLEADO O NINGÚN OTRO COMPONENTE DEL SISTEMA SIN ANTES DESCONECTAR EL INTERRUPTOR MAESTRO O EL DISYUNTOR DE LA BOMBA.

TABLA DE CONTENIDOS

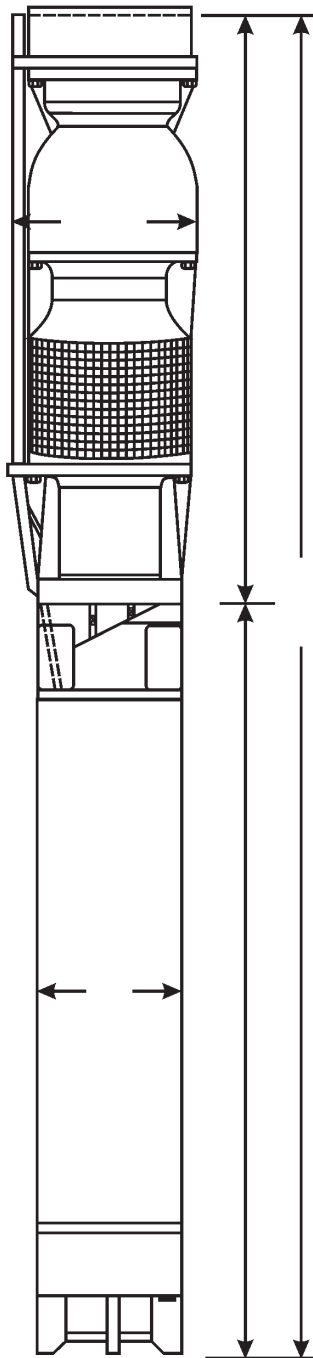
Conjunto general	Página 2
Bomba y motor sumergible.....	Página 3
Placa de Superficie para Bomba Sumergible «HDS»	Página 4
Introducción	Página 6
Precaución preliminar.....	Página 6
Obstrucción del pozo.....	Página 6
Inspección del pozo.....	Página 6
Aire y gas en el pozo	Página 7
Camisa inductora de flujo (cubierta rígida).....	Página 7
Pozos con arena.....	Página 7
Efecto de productos químicos	Página 7
Equipos de instalación.....	Página 7
Cimiento de la bomba.....	Página 8
Descarga y preparación para la instalación	Página 8
Tubería de salida.....	Página 9
Control de la resistencia del motor.....	Página 9
Instrucciones para armar el motor en el extremo de la bomba	Página 9
Cable eléctrico.....	Página 10
Tabla de selección de cables sumergibles	Página 11
Empalmes y conexiones eléctricas	Página 12
Instrucciones para empalmar cables.....	Página 13
Empalmes con cinta e instrucciones para empalmes con cinta	Página 13
Control de la resistencia en empalmes de cable.....	Página 14
Dirección de rotación.....	Página 14
Instalación de la bomba.....	Página 14
Equipo de control eléctrico	Página 15
Verificación de la corriente	Página 15
Verificación del voltaje	Página 15
Instalación y funcionamiento de la línea de aire.....	Página 15
Información general.....	Página 16
Funcionamiento con válvulas cerradas	Página 17
Conjunto de bomba sumergible (Modelos roscados S6 - SE6).....	Página 18
Conjunto de bomba sumergible (Modelo roscado SJ8)	Página 19
Conjunto de bomba sumergible (Modelos SK8 - S8 - S9 - S10 - SH10 - SJ10 - SM10 - SJ11; Motores de 6", 8" y 10")	Página 20
Conjunto de bomba sumergible (Modelos grandes).....	Página 21
Notas	Página 22

CONJUNTO GENERAL



**FIGURA 1 - APLICACIÓN
TÍPICA PARA POZOS
PROFUNDOS**

BOMBA Y MOTOR SUMERGIBLE



MOTOR

H.P. _____ FASE _____ HERTZ _____ VOLTIOS _____ AMP _____
R.P.M. _____ FABRIC. _____

CABLE

CALIBRE _____ LONGITUD _____ TIPO _____

TUBERÍA DE SALIDA

TAMAÑO _____ SECCIONES DE TRAMOS _____
TIPO : ☐ BRIDADA ☐ ROSCADA Y ACOPLADA

BOMBA

TIPO _____ ETAPAS _____
_____ GPM US @ _____ PIES DE CARGA
DINÁMICA TOTAL (T.D.H.)
LÍNEA DE AIRE ☐ SÍ ☐ NO LONGITUD _____
MEDIDOR DE PROFUNDIDAD ☐ SÍ ☐ NO
CUBIERTA RÍGIDA DEL MOTOR ☐ SÍ ☐ NO DIÁMETRO _____

PANEL DE CONTROL

FABRICANTE DEL PANEL _____
DISPOSITIVO PARA CORTOCIRCUITO:
☐ DISYUNTOR: POTENCIA NOMINAL _____ CALIBRACIÓN _____
☐ FUSIBLES: POTENCIA NOMINAL _____ TIPO _____
☐ COMUNES ☐ DE ACCIÓN RETARDADA

FABRICANTE DEL ARRANCADOR: _____
TAMAÑO DE ARRANCADOR _____
TIPO DE ARRANCADOR
☐ VOLTAJE COMPLETO ☐ AUTOTRANSFORMADOR
☐ OTROS _____ VOLTAJE COMPLETO EN _____ SEG

FABRICANTE DE LOS CALENTADORES: _____
CANTIDAD _____ CALIBRACIÓN AJUSTABLE EN _____ AMPS
PROTECTOR SUBTOL-PLUS: ☐ NO ☐ SÍ N° DE REGISTRO: _____
CALIBRADO PARA SOBRECARGAS? ☐ NO ☐ SÍ CALIBRADO EN _____ AMPS
CALIBRADO PARA BAJA TENSIÓN? ☐ NO ☐ SÍ CALIBRADO EN _____ AMPS

MATERIALES

TUBERÍA DE SALIDA _____ COLADOR DE ENTRADA _____
LÍNEA DE AIRE _____ SOPORTE DE ENTRADA _____
TAZONES _____ ACOPLER DEL MOTOR _____
IMPULSORES _____ ADAPT. DISC. _____
EJE DE TAZÓN _____ PROTECTOR DE CABLE _____
COJINETES DE TAZÓN _____ PERNOS _____

OBSERVACIONES:

NO APTO PARA CONSTRUCCION
A MENOS QUE ESTÉ CERTIFICADO

FABRICADO POR NATIONAL
PUMP COMPANY,
GLENDALE, ARIZONA

CLIENTE _____
PROPORCIONADO POR _____
ORDEN DE COMPRA N° _____
N° DE SERIE DE LA BOMBA _____

DIBUJADO POR: _____ FECHA: _____ DIBUJO N° _____

PLACA DE SUPERFICIE PARA BOMBA SUMERGIBLE "HDS"

ESPITA DE VENTADOR
____ NPT

4 - ____ AGUJEROS DES.
EN B.C. DE ____ DIA.

BRIDA DE CARA
LEVANTADA (RF)
DE 150# ANSI

ESPITA PARA SONDEO
DE POZO ____ NPT

2 CÁNCAMOS DE IZAJE

DIÁM.

PLACA DE SUPERFICIE

BRIDA DE DESCARGA DE CARA LEVANTADA (R.F.) DE ____ " ____ #

CAJA DE CONEXIONES ☐ SÍ ☐ NO

TAMAÑO _____

TIPO _____

CALIBRE DE CABLE _____

MATERIALES

BRIDA DE DESCARGA _____

CODO DE DESCARGA _____

PLACA DE MONTAJE _____

CÁNCAMOS DE IZAJE _____

CAJA DE CONEXIONES* _____

BRIDA DE MONTAJE DE TUBERÍA DE SALIDA* _____

____ " NPT ☐

CON BRIDAS ☐ *SI SE REQUIERE

NO APTO PARA CONSTRUCCION A MENOS QUE ESTÉ CERTIFICACO

OBSERVACIONES _____

CLIENTE _____

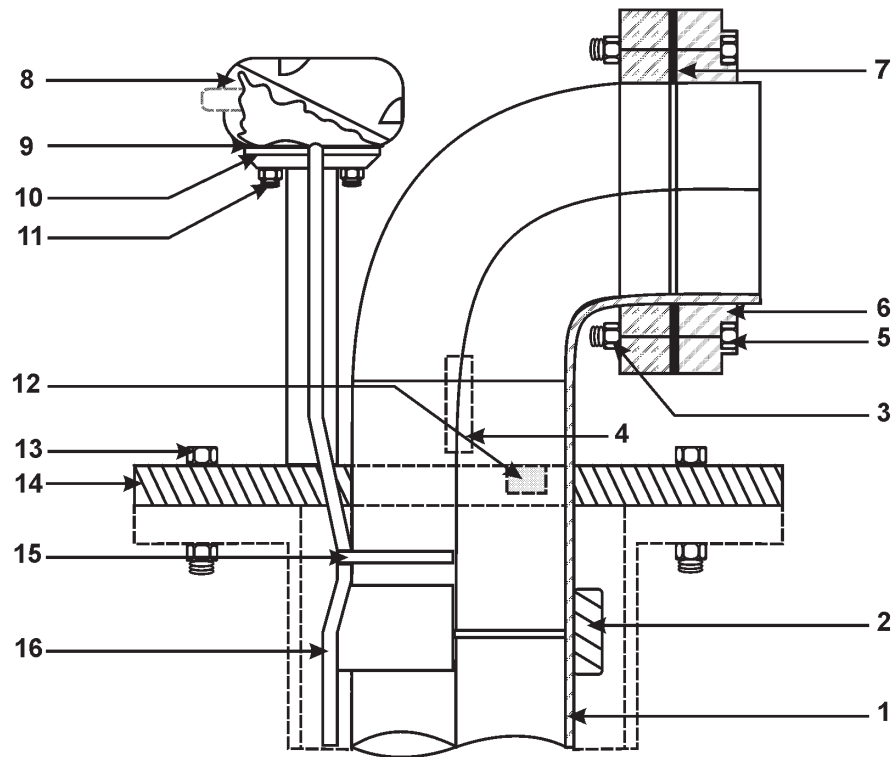
PROPORCIONADO POR _____

ORDEN DE COMPRA N° _____

NÚMERO DE SERIE DE LA BOMBA: _____

FARBRICADO POR NATIONAL PUMP COMPANY, GLENDALE, ARIZONA

PLACA DE SUPERFICIE PARA BOMBA SUMERGIBLE “HDS”



ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
1	TUBERÍA DE SALIDA
2	ACOPLE DE TUBERÍA
3	TUERCA HEX, BRIDA COMPAÑERA
4	OREJAS DE IZAJE
5	PERNO HEX, BRIDA COMPAÑERA
6	BRIDA COMPAÑERA
7	JUNTA, BRIDA COMPAÑERA
8	CAJA DE DERIVACIÓN (OPCIONAL)

ÍTEM N°	DESCRIPCIÓN
9	TIRAFON, CABEZA REDONDA (4)
10	CAJA DE DERIVACIÓN – JUNTA
11	TUERCA CUADRADA
12	TAPÓN DE TUBERÍA
13	PERNOS DE ENCAMISADO
14	PLACA DE SUPERFICIE
15	ABRAZADERA DE CABLE
16	CABLE ELÉCTRICO

La construcción estándar incluye placa de asiento de acero (no torneada) con tubería roscada de un solo extremo soldada por el centro y codo de 90 grados con descarga de brida de cara levantada (RF) de 150# ; 4 agujeros para pernos de cimentación; conexión roscada para cable/caja de derivación; agujeros para línea de aire y venteador. Todos los demás artículos son opcionales.

El funcionamiento satisfactorio de una bomba sumergible de turbina para pozos profundos dependerá de la correcta aplicación, instalación y mantenimiento del equipo. Debido a las variaciones que hay en los requisitos de aplicación e instalación, las siguientes instrucciones serán necesariamente de carácter general. El instalador y el personal de mantenimiento deberán aplicar su mejor criterio para poder adaptar los métodos descritos a las condiciones existentes en cada instalación en particular.

El conjunto general de una bomba sumergible de turbina National Pump para pozos profundos se muestra en la Fig.1 (página 2), con las partes componentes debidamente identificadas. Esa nomenclatura se utilizará como referencia a lo largo de las presentes instrucciones. Ésta deberá interpretarse como una ilustración típica que puede no coincidir en todos los detalles con el equipo que se envíe. Deberán consultarse todos los dibujos que se hubieran confeccionado para esta instalación específica y familiarizarse a fondo con la construcción de la bomba en cuestión, antes de intentar armarla, instalarla, desmantelarla o realizar tareas de reparación en la unidad.

Las bombas auxiliares sumergibles generalmente son armadas completamente en fábrica, y las instrucciones correctas para operar este tipo de bombas acompañan a la mercadería. En las bombas sumergibles de turbina para pozos profundos, según lo descrito en este folleto, la unidad de tazón es armada en fábrica y despachada junto con el motor para su ensamblado en el lugar de trabajo. La tubería de columna, el codo de descarga y el cable eléctrico se despachan generalmente como componentes a ser armados en el lugar de trabajo, como se sugiere en las siguientes instrucciones.

Si surgiera alguna duda o pregunta durante el proceso de instalación o funcionamiento, ponerse en contacto con la fábrica.

PRECAUCIÓN PRELIMINAR

Examinar cuidadosamente el pozo y el sitio del pozo antes de comenzar la instalación. Cerciorarse de que la arena no haya cubierto las secciones perforadas del pozo. Si aún no se conociera, se deberá determinar si el pozo tiene diámetro y profundidad amplios y si es lo suficientemente recto como para aceptar la bomba. La unidad sumergible deberá funcionar en un tramo recto del pozo. De lo contrario, la tensión ejercida podría causar la desalineación de los cojinetes o acoples y acortar la vida útil de la unidad. En lugar de poner en peligro la unidad introduciéndola en un pozo con curvas lo suficientemente cerradas como para dañarla, es mejor introducir primero un blanco de prueba de la misma longitud que la combinación bomba/motor y que tenga conexiones eléctricas en el pozo hasta la profundidad deseada. Si el blanco de prueba puede descender hasta ese punto sin atascarse, entonces se puede instalar la bomba sumergible. Si hubiera alguna duda sobre la rectitud del pozo, se recomienda realizar y graficar mediciones con jaula. La bomba no deberá instalarse nunca con el fondo del motor situado a menos de cinco pies del fondo del pozo.

OBSTRUCCIÓN DEL POZO

En un pozo utilizado previamente, cualquier obstrucción, como ser restos filosos de encamisado de perforaciones anteriores o cualquier otro daño deberá corregirse para facilitar la instalación y evitar daño al cable eléctrico. La inspección visual del pozo puede realizarse mediante una cámara de televisión subacuática, o por otros medios. Deberá extraerse todo resto de aceite o emulsión de aceite que haya quedado en la superficie del agua para evitar daño prematuro a la unidad. El aceite puede extraerse del pozo vaciando la mayor parte del mismo con recipientes, absorbiendo luego el resto con arpillería. Para evitar que el líquido ingrese a la unidad durante la instalación, se puede rodear la misma con una envoltura de alcohol polivinílico soluble en agua, pero esto no protegerá la cubierta externa del conductor eléctrico.

INSPECCIÓN DEL POZO

Siempre se deberá inspeccionar el pozo para verificar su profundidad y permitir la correcta instalación de la unidad. Si se desconoce el diámetro y la profundidad exactos del pozo, se deberá hacer una prueba en el pozo según lo descrito anteriormente. Muchos pozos tienen más de un tamaño de encamisado, y frecuentemente las secciones inferiores tienen el diámetro más reducido que el encamisado superior. Nunca instalar la unidad con el motor asentado sobre barro o arena o apoyado en el fondo del pozo. Es importante evitar que en algún momento el pozo se llene de arena hasta el punto de que el motor quede hundido y hasta quizá parcialmente cubierto.

AIRE Y GAS EN EL POZO

El rendimiento hidráulico dependerá de que el agua que se bombee sea limpia y fría, libre de aire y gas y que la bomba esté correctamente sumergida. Si cualquiera de los dos elementos estuviera presente en cantidades excesivas, habrá una reducción en la capacidad y carga hidráulica o puede detenerse el bombeo por completo. Además, la presencia de aire o gas en el pozo puede causar el deterioro de la bomba antes de lo esperado. Si se sabe de la presencia de alguno de estos dos elementos, consultar al distribuidor para obtener asesoramiento.

CAMISA INDUCTORA DE FLUJO / CUBIERTA RÍGIDA

Los motores sumergibles están diseñados para funcionar con un flujo refrigerante de agua sobre el motor. Si esa instalación de bomba no asegura un flujo mínimo de por lo menos 0.5 pies/segundo, deberá entonces usarse una camisa inductora de flujo. Algunas de las condiciones que requieren el uso de una camisa de flujo son:

- Diámetro del pozo demasiado grande como para cumplir con los requisitos de caudal de 0.5 pies/segundo.
- La bomba está ubicada en un cuerpo de agua abierto.
- El pozo está “alimentándose por arriba”.
- La bomba está asentada sobre partes de filtros o perforaciones o debajo de las mismas.
- La temperatura del agua excede los 86 grados Fahrenheit.

POZOS CON ARENA

La unidad no tiene garantía contra la acción erosiva de la arena, limo u otro material abrasivo suspendido en el agua que bombea.

EFFECTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

La unidad estándar no puede ser garantizada contra acción corrosiva. Aunque se disponga de un análisis químico del agua, no siempre es posible predecir la acción corrosiva de esa agua sobre los metales. Además de incluir químicos, el agua puede contener aire o gas atrapados que pueden producir efectos oxidantes o corrosivos sobre los metales. La presencia de aire y gas no siempre se detecta en un análisis químico del agua.

EQUIPOS DE INSTALACIÓN

Si bien algunas veces se utilizan plataformas o trípodes portátiles, para instalar bombas se recomienda usar una plataforma correctamente diseñada. Se debería subir el bloque de polea a una altura tal que permita que el gancho de carga se eleve por lo menos dos pies por encima de la pieza más larga. El equipo elevador deberá tener suficiente resistencia y rigidez como para levantar todo el peso de la unidad de manera segura. Durante todos los pasos de instalación, deberá tomarse la precaución de evitar tensiones sobre las partes de la bomba que pudieran producir desalineación, deformación o mal funcionamiento de la unidad.

El equipo elevador dependerá, por supuesto, del tipo de trípode o plataforma que se utilice. De todos modos, el equipo deberá tener suficiente resistencia y potencia como para garantizar un factor de seguridad mínimo de por lo menos seis. Obviamente, para bombas más pesadas e instalaciones más profundas, el equipo de instalación deberá ser de mayor resistencia y peso, en proporción directa con estos factores.

El gancho de carga deberá ser del tipo de seguridad, equipado con un buen pivote giratorio de fácil manejo y exactamente centrado sobre el eje del pozo. Cuando el pozo esté levemente fuera de la vertical, podrá ser necesario desplazar el bloque de polea a medida que el conjunto de bomba se extienda progresivamente durante la instalación y se desplace lateralmente con relación a la cabeza del pozo.

Independientemente del tipo de equipo elevador o de bombeo que se utilice, la regla esencial durante la instalación deberá ser siempre “SEGURIDAD ANTE TODO”.

Se sugiere el siguiente conjunto de herramientas, que podrá cambiarse para adaptarlo a cada instalación en particular:

- Bloques de fricción de madera o abrazaderas de acero
- Elevadores con columna de acero del tipo autorizado y del tamaño correcto para la tubería
- Eslinga de cable de aproximadamente 10 pies de largo y de tamaño adecuado para la carga que se va a manejar
- Dos llaves de cadena
- Un megóhmetro o instrumento similar para medir resistencia eléctrica
- Amperímetro enganchable “clamp-on”
- Voltímetro
- Llaves de tubería y herramientas manuales de mecánico

Se deberá contar con un compuesto de buena calidad para roscas de tubería, a fin de facilitar el armado y un posible desarmado futuro. A medida que la instalación avance, deberán limpiarse a fondo todas las roscas con un cepillo de alambre y aplicar a pincel algún compuesto.

CIMIENTO DE LA BOMBA

Deberá proveerse siempre un cimiento adecuado para la bomba, preferentemente que sea una construcción sólida de concreto. Si esto no fuera posible, podrán usarse vigas de acero adecuadas.

El cimiento de la bomba deberá construirse de manera que pueda soportar el peso de la bomba llena de agua y que sea lo suficientemente rígido como para soportar y evitar toda vibración. Si la bomba se monta sobre vigas, éstas deberán ser lo suficientemente resistentes como para evitar la acción de resorte que ocurre entre los tramos de tubería y deberán tener también soportes para prevenir posibles desplazamientos laterales.

El cimiento de la bomba deberá construirse preferentemente con la siguiente mezcla de concreto:

- Una parte de cemento
- Dos partes de arena
- Cuatro partes de grava
- Suficiente agua como para lograr una mezcla espesa

La superficie de la base del cimiento deberá ser en todos sus lados por lo menos seis pulgadas más grande que la base del codo de descarga de la bomba, y será determinada por las dimensiones finales de una correcta ingeniería civil para las condiciones del suelo. En bombas pesadas y profundas, el cimiento deberá diseñarse con un criterio de seguridad y ser lo suficientemente grande y profundo como para que la carga por pie cuadrado de concreto no exceda las normas comunes para cimientos.

DESCARGA Y PREPARACIÓN PARA LA INSTALACIÓN

Consultar el dibujo del ensamblado que acompaña estas instrucciones y familiarizarse con la manera como está construida la bomba antes de intentar armar, instalar y dismantelar la unidad o realizar cualquier reparación en la misma. Durante los pasos de descarga e instalación deberá tomarse la precaución de no ejercer tensiones sobre las partes de la bomba que pudieran causar torceduras o desalineación en cualquiera de las piezas críticas.

Desembalar las piezas e inspeccionarlas cuidadosamente para asegurarse de que no hayan sufrido daños durante el transporte. Verificar detalladamente las condiciones de cualquier eje expuesto o cualquier conductor eléctrico. Si alguna pieza se hubiera dañado o roto en camino, se deberá reportarlo inmediatamente a fábrica **y a la empresa de transporte involucrada, suministrando detalles completos y fotos del daño si fuera posible**. Confirmar por carta cualquier entendimiento verbal. **NO ACEPTAR ENVÍOS QUE SE ENTREGUEN CON DAÑOS EN EL EQUIPO O EN EL EMBALAJE. NO FIRMAR LA ACEPTACIÓN DE ENVÍOS INCOMPLETOS.**

Se deberán extremar las precauciones para el manejo e instalación de las piezas, en particular de los conductores eléctricos. Las piezas que sean demasiado pesadas para poder izarlas del auto o camión de transporte deberán deslizarse cuidadosamente al piso sobre plataformas para evitar lesiones. Nunca dejar caer dichas partes al suelo directamente del transporte. Nunca usar los cajones de transporte de piezas como plataformas. Depositar la tubería de columna y el conjunto tazón/motor sobre tablones o tarimas adecuadas, manteniendo todos los materiales fuera del alcance de la suciedad. Los extremos de las acoples de tubería deberán ubicarse en dirección al pozo. Limpiar todas las roscas a fondo y recubrirlas con un compuesto para uniones a medida que se vayan instalando. Todas las demás piezas deberán limpiarse y depositarse sobre una superficie limpia y en el orden en que serán utilizadas. Revisar la lista de empaque para cerciorarse de que no haya piezas faltantes.

TUBERÍA DE SALIDA

La tubería de salida deberá tener roscas cónicas de 3/4" NPT que hagan juego con acoples para trabajo pesado. 3", 4" y 5" son normalmente de 20 pies de largo más o menos. Si se usa tubería de salida con roscas de tope, deberá sujetarse en cada junta para evitar que se desenrosque, dado que el torque del motor tiende a aflojar las roscas de tope. **Informamos que National Pump nunca recomienda usar tubería de columna con roscas de tope en una bomba sumergible.**

CONTROL DE LA RESISTENCIA DEL MOTOR

Es importante estar seguro de que el motor no haya sido dañado durante el transporte. Antes de sacar el motor de las plataformas de transporte, conectar un polo del megóhmetro a tierra y el otro polo del megóhmetro a cualquiera de los cables del motor. La lectura mínima de cada cable a tierra deberá ser de 50 megaohmios. Para controlar la continuidad de las fases, conectar los polos del megóhmetro a dos de los tres cables, alternando hasta que los tres pares de cables hayan sido revisados. Todas las lecturas del megóhmetro deberán ser cero, lo que indicará que el circuito tiene continuidad.

Ese tipo de control de resistencia deberá realizarse durante e inmediatamente después de finalizada la instalación.

INSTRUCCIONES PARA ENSAMBLAR EL MOTOR EN EL EXTREMO DE LA BOMBA

Paso 1

Retirar del embalaje el motor y el extremo de la bomba. En ese momento, controlar y cerciorarse de que la potencia del modelo de bomba coincida con la potencia nominal del motor. Además, revisar la fase y el voltaje del motor para asegurarse de que coincida con la fuente de alimentación.

Elevar el motor a posición vertical, asegurando que esté debidamente apoyado. La bomba y el motor nunca deberán armarse en posición horizontal ya que podría dañarse el eje de la bomba.

NOTA: En un motor llenado con aceite o agua – controlar los niveles.

Paso 2

Elevar la bomba a la posición vertical sobre el motor, inspeccionar las bridas de la bomba y del motor cerciorándose de eliminar todo el polvo, pintura, grasa y óxido de las caras de las bridas. Asegurarse de que no haya ninguna obstrucción en el acople del motor. **Verificar que el eje de la bomba y el eje del motor giren libremente.**

Paso 3

Hacer descender lentamente la bomba hacia el motor. Guiar la bomba para lograr una correcta alineación (nunca apoyar la bomba sobre el eje del motor). Alinear la hendidura de cable de la bomba, asegurando de no pinzar los cables del motor. El acople deberá deslizarse libremente a su posición para unirse con la bomba y el motor. La bomba deberá bajarse hasta quedar al ras de la brida del motor. Empernar el extremo de la bomba al motor con los sujetadores inoxidables provistos. **En ese momento, verificar el huelgo de los impulsores.**

NOTA: Si el extremo de la bomba no quedara al ras de la brida del motor, ver el Paso 4.

Paso 4

El conjunto de empuje viene calibrado de fábrica, pero podría requerir un ajuste final en el momento de unir la bomba con el motor. El conjunto de empuje consiste de un perno de empuje y contratuerca o bien de un tapón de empuje. Primero, el perno de empuje deberá enroscarse completamente hacia abajo contra el eje de la bomba. Cuando el perno llegue al fondo, puede desenroscarse dos (2) vueltas. Utilizando una llave de apoyo, enroscar ahora la contratuerca contra la bomba y trabar la contratuerca y el perno.

Con el tapón de empuje atornillar completamente hacia abajo contra el eje de la bomba y luego desenroscarlo vuelta y media (1-1/2). Esto permitirá un amplio empuje momentáneo hacia arriba.

Si el conjunto de empuje se ajusta demasiado cerrado, podría impedir el empernado de la bomba y el motor y hasta podría trabar la rotación del eje. Asegurarse de dejar suficiente espacio libre como para que la bomba quede al ras del motor.

CONSULTAR A FÁBRICA O A LA OFICINA DE VENTAS LOCAL SI SURGIERAN DUDAS

Colocar el protector de cable de la bomba sobre los conductores eléctricos del motor. No cortar ni pinzar el cable durante el armado o manipulación de la bomba en la instalación.

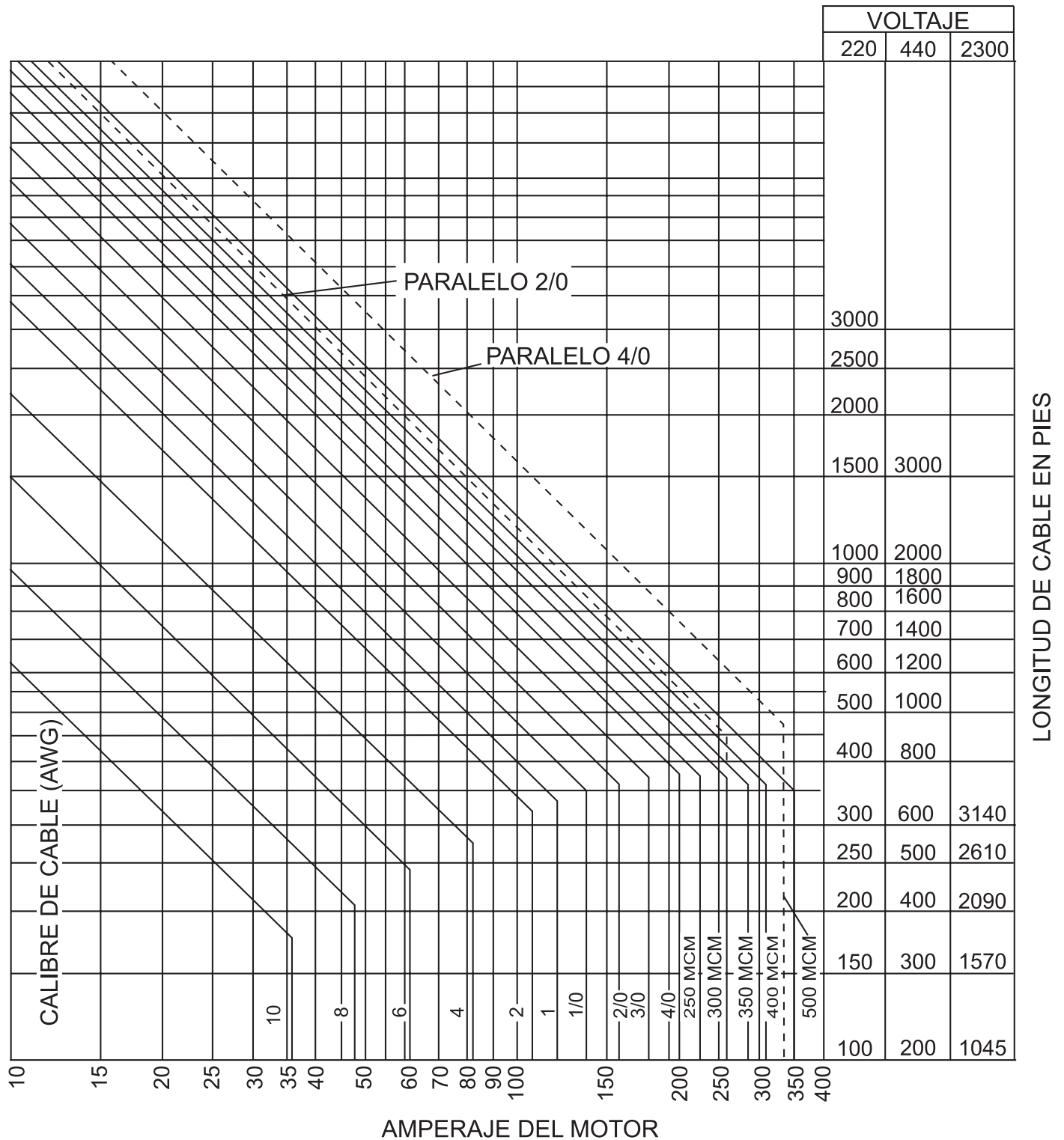
CABLE ELÉCTRICO

Utilizar cable adecuado para usar en agua, de calibre suficiente como para transportar la corriente del motor sin sobrecalentarse en el agua o el aire y que cumpla con las reglamentaciones locales. Para mantener el voltaje adecuado del motor, usar tramos no más largos que los especificados en las tablas de cable del fabricante del motor.

Incluir en la bomba un cable a tierra, según lo requerido por los códigos, o protección contra sobrecargas conectada a la conexión a tierra de la fuente de alimentación. **Siempre conectar a tierra cualquier bomba que funcione fuera de un pozo perforado.**

TABLA DE SELECCIÓN DE CABLES SUMERGIBLES

LONGITUD DE CABLE VERSUS AMPERAJE DEL MOTOR



Basado en una caída de voltaje del 5%, temperatura de cobre de 60°C y temperatura ambiente de 30°C.
El amperaje máximo para cada calibre de cable deberá reducirse si la temperatura ambiente excede los 30°C.

EMPALMES Y CONEXIONES ELÉCTRICAS

Los empalmes deberán ser a prueba de agua. Se deberá hacer una fuerte ligadura mecánica entre los cables del motor y el cable para evitar que haya una alta resistencia en la conexión. Una conexión mecánica deficiente o un empalme envuelto incorrectamente pueden causar mal funcionamiento y fallas en el motor.

Antes de conectar el motor al cable, se deberá realizar un control a tierra para asegurarse de que el motor no haya sufrido daños. Conectar el extremo de un óhmetro a cualquiera de los tres cables del motor y el otro cable al soporte de la entrada de la bomba. Un motor nuevo debería tener una resistencia de 2 megohmios o más. Si no, contactar a su distribuidor. Repetir lo mismo en los tres cables.

Preparar el cable y realizar las conexiones mecánicas (Figura 3) y empalmes de la siguiente manera:

1. Cortar los cables del motor y los correspondientes extremos de los cables en espaciamientos de 3 pulgadas para escalonar las conexiones a fin de lograr un empalme parejo.
2. Cortar el cable de conexión para que coincida con los cables del motor.

AVISO: Hacer coincidir los cables por código de color, rojo con rojo, negro con negro y blanco con blanco.

3. Si se utiliza un conector "Sta-Kon", el alambre deberá estar expuesto aproximadamente 1/2". Si el cable de filamentos va a ser soldado, el alambre expuesto deberá ser de aproximadamente 1 pulgada de largo.

AVISO: Los conectores Sta-Kon podrán usarse con cables macizos de hasta 8 AWG y con cables de filamentos de hasta 10 AWG.

4. Limpiar a fondo los extremos expuestos de los cables con tela esmeril o papel de lija para asegurar buenos contactos eléctricos.

- 5a. (Conexión *Sta-Kon*). Insertar los cables y crimpar (comprimir) el conector al cable utilizando una pinza *Sta-Kon*. Los conectores deberán hacer tope con el aislante después de ser crimpados. Tirar del cable para asegurarse de que la conexión sea firme y fuerte.

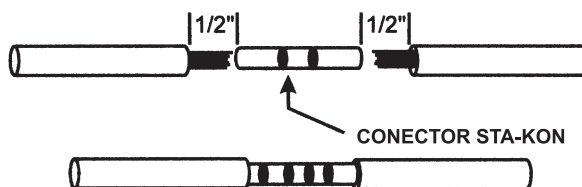
AVISO: No usar soldadura ácida o pasta corrosiva.

- 5b. (Conexión Soldada). Estirar cada uno de los filamentos y separarlos ligeramente. Limpiar cada filamento y presionar los filamentos del cable contra los correspondientes filamentos abiertos (codificados por color) de los cables del motor. Utilizando alambre fino de cobre, envolver todo el largo de la "junta" hasta que los filamentos estén apretados. Aplicar la soldadura asegurándose de que se deslice por toda la junta. Tirar firmemente del cable para probar la junta.

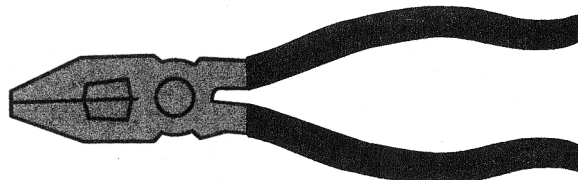
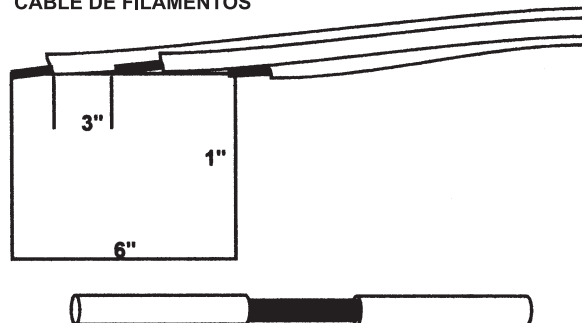
6. Repetir el paso 5 en cada cable.

7. Sacar toda la grasa y suciedad de las conexiones y del aislante de cable/alambre adyacente y engrosar la junta con cinta hasta que sea de igual diámetro que el cable.

CABLE MACIZO



CABLE DE FILAMENTOS



PINZAS STA-KON

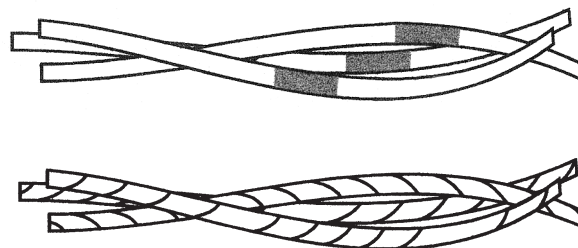


FIGURA 3

Dado que la cinta de fricción no es resistente al agua, no usarla nunca en empalmes a prueba de agua. Usar cinta Scotch Número 33 o equivalente.

8. Comenzando a 1-1/2" de distancia de la junta, aplicar una vuelta firme de cinta superponiendo aproximadamente la mitad de la vuelta anterior y continuar aproximadamente 1-1/2" pasando la junta. Cortar la cinta en forma pareja y presionar ambos extremos firmemente contra el cable.
9. Aplicar dos vueltas más de cinta como se describe en el Paso 8, comenzando y terminando 1-1/2" más allá del punto de partida previo.

INSTRUCCIONES PARA EMPALMAR CABLES

Hay varios métodos adecuados para conectar el cable de bajada a los cables del motor. Cualquier método que se utilice deberá garantizar un alto valor de aislación, ser resistente a la corrosión y sobre todo mantenerse a prueba de agua bajo presión.

Dado que cada 2.31 pies de agua representan una libra de presión, la presión total sobre el empalme dependerá de la profundidad de inmersión. Es esta la razón por la cual probar un empalme terminado colocándolo en un cubo de agua, como se hace algunas veces, no es una prueba exacta.

Dado que la prueba de presión no es una operación práctica, es evidente entonces que en la mayoría de los casos los empalmes deberán realizarse con sumo cuidado. En general, la confección de empalmes no es una tarea complicada y si se le dedica el cuidado y tiempo necesario, no habrá razón para que el empalme no sea exitoso.

EMPALME CON CINTA

Deberá usarse una buena cinta eléctrica a prueba de agua. No usar nunca cinta de fricción común. La cinta que se recomienda es de marca "Scotch", por experiencias personales con el producto; no obstante, cualquier otra buena marca de cinta eléctrica a prueba de agua puede servir para este propósito.

Los tres tipos de cinta "Scotch" que se utilizan son los siguientes:

Nº 23 Esta cinta se usa para la primera vuelta, ya que brinda excelente aislación y, lo más importante aún, tiene una textura gruesa y maleable ideal para llenar los huecos que pudieran quedar en la conexión, preparando así el camino para las vueltas finales de cinta apta para sellar con cinta a prueba de agua. Deberá destacarse en este momento que en algunos empalmes de mayor tamaño podrán necesitarse varias vueltas de esta cinta Nº 23 para llenar los espacios vacíos de la conexión y suavizar la junta.

Nº 33 Ésta es la cinta generalmente utilizada para empalmes encintados y es una excelente cinta eléctrica a prueba de agua y que se usa para las vueltas finales. Si no se dispone de cinta Nº 23, la Nº 33 podrá usarse también para las primeras vueltas de cinta. Una palabra de precaución con respecto al uso de la Nº 33 es que tiende a perder sus cualidades de elasticidad y adhesividad cuando se aplica en lugares frescos o fríos. Por lo tanto, es necesario aplicar esta cinta a una temperatura que se aproxime a la temperatura ambiente o mantenerla de alguna manera a esa temperatura mientras se usa.

Nº 88 Esta cinta, si bien es un poco más costosa que la Nº 33, tiene mejores características de adhesividad en tiempo frío y se la recomienda muy especialmente como cinta para empalmes bajo cualquier condición de instalación. Como todas las cintas elásticas, deberá enrollarse firmemente pero no estirándola demasiado para que no pierda espesor.

INSTRUCCIONES PARA EMPALMES CON CINTA

Cortar el cable de manera que todas las conexiones estén escalonadas a 3 pies de distancia entre ellas aproximadamente. Tener cuidado de no mellar o cortar el conductor de cobre y pelar el cable lo suficiente como para que haya una buena adaptación al conector. Darle forma al extremo del aislante como si se sacara punta al lápiz. Esto facilita el llenado de los vacíos que haya entre el aislante y el conector. Limpiar cuidadosamente el alambre de cobre raspándolo o lijándolo. Esto es muy importante si queremos que el empalme terminado brinde una conexión sin problemas.

Respetar el código de color de los cables y crimpar los alambres en los conectores. Es importante usar la herramienta adecuada para crimpar los alambres en lugar de pinzas comunes. Si no se dispone de una herramienta crimpadora, se recomienda hacer una buena conexión soldada entre el alambre y el conector. Nunca usar soldadura ácida para conexiones eléctricas.

Como la mayor parte de los aislantes de cable tiene una terminación externa de tipo cera, una superficie no adecuada para la cinta, usar papel de lija o lana de acero y limpiar la superficie entre 3" y 6" pulgadas a cada lado del conector, dependiendo del tamaño del empalme a realizar.

Rellenar alrededor del conector y también de 1-1/2" a 2-1/2" a lo largo del cable con cinta Nº 23 ó Nº 33. Luego, usando cinta Nº 33 ó Nº 88, envolverla firme y suavemente (sin arrugar) con una superposición de aproximadamente la mitad del ancho de la cinta. Terminar el empalme con 4 de las vueltas finales, extendiendo cada vuelta más allá del extremo de la vuelta anterior de abajo para lograr una terminación afinada como la punta de un lápiz. Al terminar, cortar y no tirar de la cinta. Para ayudar a lograr un buen sellado, terminar con una mano de "Scotchkote", sellador y adherente de secado bastante rápido. Algunos instaladores de bombas prefieren usar este sellador entre cada una de las capas de cinta, que es, por supuesto, una medida de seguridad adicional, pero que no es absolutamente necesaria si el resto del empalme se ha realizado cuidadosamente.

También se puede lograr un empalme muy adecuado utilizando tubería termo-contráctil en combinación con las cintas arriba mencionadas. La tubería contráctil tiene un sellador que se derrite al ser tratado, lo que produce un mejor sellado entre el cable y la tubería.

Para usar tubería contráctil, se deberán preparar los cables de la misma manera: deslizar el tubo sobre los cables y hacer las conexiones. Llenar los vacíos con cinta N° 23 o N° 33. Centralizar la tubería sobre el conector: luego, utilizando un pequeño soplete, calentar la tubería, trabajando desde el centro hacia los costados hasta que el producto sellador salga por los extremos de la tubería. PRECAUCIÓN: No permitir que la llama del soplete entre en contacto directo con la tubería o con los cables.

Envolver la tubería con 2 ó 3 vueltas de cinta N° 33 ó N° 88 y terminar con una mano de “*Scotchkote*.”

CONTROL DE LA RESISTENCIA EN EMPALMES DE CABLE

Es importante probar el cable antes y durante la instalación. Para probar el cable después de realizar el empalme, conectar un cable del megóhmetro al conjunto de tazones y el otro a uno de los cables del carrete de cable. La lectura mínima debería ser de 50 megaohmios. Mojar el empalme de cable y la mayor parte del cable posible. La lectura del megóhmetro debería ser igual a la anterior. Si la lectura se reduce considerablemente, es que hay una fuga en algún lugar que debería localizarse sumergiendo el cable por partes cada vez, tomando lecturas con el megóhmetro durante todo el tiempo. Cuando se esté probando el cable durante la instalación, deberá medirse con el megóhmetro en cada sección de tubería tan pronto como el motor alcance el nivel del agua. Para hacer esto, conectar un cable del megóhmetro al carrete de cable y el otro cable a la tubería de descarga. Esto indicará inmediatamente cualquier daño producido al cable durante la instalación. La lectura mínima debe ser de 50 megaohmios.

DIRECCIÓN DE ROTACIÓN

Cuando el conjunto de tazones y bomba todavía se encuentra en la superficie, conectar los cables a las correspondientes terminales de la caja de control. Sujetar la bomba y el motor con llaves de cadena para absorber el torque. Poner momentáneamente el motor en marcha presionando el botón de arranque y apagarlo **inmediatamente**, observando la dirección de giro del conjunto motor/bomba a partir del torque inicial. Esta reacción debería notarse como una patada en sentido horario visto desde el extremo de succión de los tazones, indicando que el eje y los impulsores están rotando en dirección opuesta, o sea antihoraria. Si se indica cualquier otra dirección, intercambiar dos cables cualesquiera del motor en el panel de control. La rotación correcta es de suma importancia. Pueden producirse sobrecargas excesivas en condiciones de rotación inversa.

Dado que en este momento el eje y el cojinete del conjunto de tazones están secos, se deberá tener cuidado de aplicar corriente sólo para el control de rotación durante un tiempo mínimo. El arranque y la parada deberán ser casi simultáneos. Un control de rotación demasiado largo podría conducir a la generación de calor en el muñón y consiguiente trabazón del cojinete.

Si la rotación es correcta, marcar los cables. Es de extrema importancia establecer el sentido de rotación correcto. En este momento, anote la carga completa de amperes de la placa de identificación del motor. Este dato se necesitará antes de poner en marcha la unidad por primera vez después de ser colocada en el pozo. Asegurar el cable por arriba del gancho elevador para evitar tensiones en los cables y empalmes del motor.

INSTALACIÓN DE LA BOMBA

Dependiendo del espacio libre que haya en el encamisado del pozo y de la profundidad y rectitud del pozo, puede haber cierto riesgo de pinzar el cable entre el acople de tubería de columna y el encamisado del pozo al hacer descender la unidad. Si no se utilizan soportes de cable de tipo protector, podrá usarse un acolchado de goma para cubrir el cable en esos puntos ante cualquier riesgo de abrasión o pinzado del cable. Al bajar la unidad, la tubería de descarga deberá quedar sujeta al encamisado del lado opuesto al cable para permitir que quede el mayor espacio posible para el cable.

La parte de arriba del encamisado del pozo puede tener bordes afilados o ásperos y por lo tanto será importante proteger el cable contra cortes o raspones también en ese punto. Podrá colocarse una cubierta protectora sobre el encamisado del pozo o bien podrá pasarse el cable por una polea colocada lo suficientemente alto como para permitir que el cable conductor siga a la tubería hacia abajo durante la instalación. También podrá usarse un relleno hecho de material de empaquetadura o algo similar—un dispositivo sencillo para brindar protección adecuada al cable.

Colocar las abrazaderas de tubería sobre el pozo y abrirlas lo suficiente para el conjunto de motor y tazones. Se deberá tener cuidado de que las roscas no sufran daño mientras se iza cada sección. Limpiar todas las roscas y pintarlas con un lubricante para roscas. Enroscar la tubería en la conexión del cuerpo de impulsión y ajustarla firmemente utilizando un juego de llaves de cadena como apoyo. Las roscas de la tubería de descarga **DEBERÁN** ajustarse firmemente para que el torque del motor no afloje la junta durante la puesta en marcha. En cada conexión roscada **DEBERÁ** aplicarse una fuerza **MÍNIMA** de torque de diez pies-libras por cada caballo de fuerza nominal del motor a fin de que la conexión resista la fuerza de torque aplicada por el motor durante los arranques y paradas.

Hacer descender la unidad al lugar de funcionamiento junto con las diversas secciones de tubería. Ajustar firmemente cada conexión de tubería como se describe arriba, recordando la cantidad **MÍNIMA** de 10 pies-libras por cada caballo de fuerza. Tener sumo cuidado de que el cable eléctrico no friccione con los bordes afilados y posicionar los elevadores de manera de prevenir daño al cable. Evitar torcer la unidad, envolviendo el cable alrededor de la tubería. Colocar un protector de cable directamente por encima de las uniones con un espaciamiento conveniente. El espaciamiento de los protectores no deberá exceder los 20 pies en ningún caso. El primer protector de cable deberá colocarse inmediatamente por arriba del empalme y lo más cerca posible del conjunto de tazones. Asegurarse de que el cable quede razonablemente tirante y del mismo lado de la tubería de descarga durante toda la instalación. Colocar el protector final de cable aproximadamente a 3 pies por debajo de la placa de superficie, dejando el cable algo flojo. Bajar la placa de superficie y el codo de descarga a su posición en la tubería de descarga y ajustarlos firmemente. Insertar el cable por la placa de superficie o por el canal si ha sido previsto en el cimiento y llevarlo hasta la caja de terminales o hasta el panel de control.

La unidad podrá bajarse ahora hasta su cimiento, con sumo cuidado para evitar daño al cable eléctrico. El descenso **DEBERÁ** realizarse suavemente y en forma pareja **SIN** tirones ni golpes. Insertar los pernos de la brida, si se utilizan, y ajustarlos uniformemente. Todo desarmado futuro podrá realizarse invirtiendo el procedimiento.

EQUIPO DE CONTROL ELÉCTRICO

Las características de los motores sumergibles son diferentes a las de los motores comunes y requieren protección especial contra sobrecargas. LA GARANTÍA DE LOS MOTORES SUMERGIBLES TRIFÁSICOS NO TENDRÁ VIGENCIA A MENOS QUE SE USE UNA PROTECCIÓN CORRECTA CON DISYUNTOR RÁPIDO COMPENSADO POR TEMPERATURA AMBIENTE EN LAS TRES LÍNEAS DEL MOTOR. Todas las protecciones recomendadas contra sobrecargas son de compensación por temperatura ambiente, para conservar la protección a temperaturas del aire altas o bajas. Otros dispositivos de control dependerán del diseño del sistema. Esto incluirá los interruptores de presión y demás equipos similares. Se deberá brindar protección adicional para garantizar que la unidad no arranque ni funcione a menos que tenga una inmersión adecuada. En zonas donde prevalecen tormentas eléctricas, se recomienda el uso de un pararrayos para protección del motor.

VERIFICACIÓN DE LA CORRIENTE

Con un amperímetro adecuado, leer la corriente de las tres fases inmediatamente después de poner en marcha la bomba y mientras la misma esté funcionando a capacidad y carga hidráulica nominales. El promedio de las tres lecturas de corriente de las tres fases deberá ser aproximadamente igual a la carga completa de corriente de la placa de identificación, asumiendo plena carga de torque sobre el motor. Si el promedio de la corriente supera en cualquier momento el valor que figura en la placa de identificación en más del 15%, se deberá detener inmediatamente la unidad. Ese aumento de corriente indica que algo funciona mal, y deberá determinarse la causa antes de hacer funcionar el motor. Hacemos notar que este es un control inicial rápido. La entrada real de energía deberá determinarse con un medidor de watts/hora.

VERIFICACIÓN DEL VOLTAJE

Los valores individuales de la corriente de línea, además de mostrar el promedio correcto de la misma, deberían ser aproximadamente iguales. Si en cualquier tramo la corriente difiere en más del 5% del valor promedio de las tres, probablemente el voltaje esté desequilibrado. Deberá hacerse una lectura de voltímetro de cada una de las tres fases con la bomba en funcionamiento. El promedio de las lecturas deberá estar dentro de $\pm$ el 10% del valor nominal que figura en la placa de identificación del motor. Además, la máxima variación de cada fase no deberá superar el 1% del valor promedio. El efecto de un desequilibrio de voltaje es que crea un desequilibrio de corriente y un aumento en las fugas del motor fuera de toda proporción con la magnitud del desequilibrio de voltaje.

INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO DE LA LÍNEA DE AIRE

Sumergir una línea de aire en el agua del pozo es el método más sencillo para determinar la profundidad hasta el nivel del agua.

Para usar una línea de aire es necesario conocer la longitud exacta de la línea desde un punto de referencia, que generalmente es la base del codo de descarga. La línea de aire debiera extenderse hasta pasar el tazón cerca de la mitad del motor. Dado que la longitud de la tubería de descarga se conoce, la distancia desde el cimiento hasta la parte superior del conjunto de tazón generalmente es un múltiplo de 10 pies. Marcar un punto en el motor si la línea de aire se va a extender hasta la profundidad. Medir la distancia del punto debajo de la sección más baja de tramo de tubería de descarga. Esa es la longitud total de la línea de aire.

Mientras el conjunto de tazones está en posición vertical antes de ser bajado al pozo, sujetar la primera sección de línea de aire en un punto predeterminado. Es aconsejable practicar una ranura con una sierra en la línea de aire a unas dos o tres pulgadas sobre el fondo. Esto reducirá el cierre o atascamiento del extremo del fondo. Sujetar la línea en su lugar para que no se deslice hacia abajo al instalar secciones adicionales. Se recomienda marcar la posición del extremo superior en la tubería de descarga no bien se instale cada sección de línea de aire para que se pueda notar si hay algún desplazamiento.

Agregar secciones de línea de aire en tramos irregulares después de haber instalado las secciones de tubería de descarga y la bomba esté colgando del polipasto (aparejo elevador). Puede guiarse junto con el cable de electricidad. Mantener la línea de aire fuera de las abrazaderas de elevación y sujetarla a la tubería de descarga después de retirar las abrazaderas a ese nivel. Cada conexión deberá ajustarse herméticamente para que sea efectiva; por lo tanto, se podrá usar un compuesto sellador de roscas en lugar de un lubricante común para roscas.

La última sección de la línea de aire deberá cortarse y adecuar el largo para que coincida con el accesorio provisto con el calibre y el codo de descarga. Evitar colgar el peso de la línea de aire desde un accesorio que tenga la rosca en dirección horizontal. Por ejemplo, si la línea de aire va a estar colgada de un codo, sujetar el codo en vez del niple horizontal justo detrás del codo.

Montar el medidor y la válvula de aire en el codo de descarga y conectar la línea de aire a ese codo. Generalmente es buena práctica sacar el vidrio del medidor y marcar la profundidad de la línea de aire en el dial con el propósito de que quede registrada. También será útil agregar la fecha de instalación. Si en cualquier momento posterior se agrega una extensión a la bomba y además se extiende la línea de aire, el registro que está en el medidor deberá ser actualizado agregando la nueva longitud y nueva fecha.

Los medidores son de dos tipos: de lectura directa y de altitud. Cada uno utiliza los mismos valores de presión para determinar profundidad. Si se bombea aire en la línea de aire por la válvula Schrader hasta llenarla, la presión de aire registrada en la superficie del suelo será igual (dentro de pequeños límites) a la profundidad del agua en el extremo de la línea de aire.

En un medidor de lectura directa, es necesario colocar la aguja para que apunte en el dial igual al tramo de la línea de aire. Esto deberá hacerse mientras no haya presión en el medidor. Retirar el núcleo de la válvula Schrader antes de realizar este ajuste. Este medidor mide la distancia hasta el agua cuando la línea de aire se infla. La aguja se alejará de la posición igual a la presión en la línea de aire.

En un medidor de altitud, esta presión se mide directamente en el medidor de manera que la profundidad del agua sea igual a la longitud de la línea de aire menos la lectura del medidor de altitud.

Deberá llevarse un registro del nivel de agua y de las horas de funcionamiento de la bomba como registro vital del rendimiento y de los cambios del pozo. El rendimiento del pozo variará y hasta puede deteriorarse en un período de tiempo y todas las revisiones que se requiera hacer a la bomba pueden planificarse mejor partiendo de un buen registro del pozo.

INFORMACIÓN GENERAL

Las válvulas de retención de columna se usan a veces para controlar el flujo reverso a la bomba, y para proteger el pozo. La prevención del flujo reverso y de la consiguiente rotación inversa protegerá a la bomba y al motor, reduciendo o eliminando el exceso de velocidad en rotación inversa, condición que no dañará a la bomba pero podría dañar al motor.

Al usar válvulas de retención, se deberán tomar precauciones ante la posibilidad de bloqueo de arena y acumulación de aire debajo de la válvula. El bloqueo de aire puede impedir el flujo de agua y ocasionar daño a la unidad.

Si se usan válvulas de retención, se deberá colocar la primera válvula de retención después de los primeros 20 pies de sección de tubería arriba de la bomba. Para evitar golpes de ariete y roturas en la tubería de bombas sumergibles de turbina de 6" y más grandes instaladas a profundidades mayores de 600 pies, se deberá instalar una segunda válvula de retención en la conexión de tubería más próxima, casi a mitad de camino entre la bomba y el nivel del suelo. La distancia entre la primera y la segunda válvula de retención y desde la segunda válvula de retención hasta el nivel del suelo no deberá ser igual.

El diámetro máximo del motor y el diámetro interno mínimo del pozo deberán tener una relación tal que la velocidad mínima pasando el motor sea de 0.5 pie por segundo.

Si la circulación de agua es inadecuada o está restringida pasando el motor, el motor puede recalentarse y quemarse. Cada fabricante de motores tiene recomendaciones diferentes; pero, en general, si el agua fluye continuamente a la cámara de la bomba y el flujo pasando el motor no tiene restricciones, el motor funcionará satisfactoriamente. Consultar a fábrica en caso de duda. Se recomienda utilizar el control de nivel de líquido o el interruptor de control de flujo para evitar que la bomba rompa la succión.

Si la temperatura del agua excede los 86°F (30°C), pueden producirse fallas en el motor. Consultar a fábrica si la temperatura del agua excede ese límite.

El desarrollo del pozo, purgarlo y liberarlo de arena es parte del contrato con el perforador y deberá realizarse utilizando una bomba de prueba. **NO DEBERÁ usarse una sumergible nueva para desarrollar el pozo.**

Nunca llevar la tubería de descarga al cabezal de descarga con los tornillos de cabeza hexagonal o los pernos. Instalar la línea de tubería de manera de usar los sujetadores únicamente para evitar pérdidas. No se recomienda colgar el peso de la línea de descarga y accesorio del codo. Sostener la línea colocando bloques o utilizando soportes de concreto. Usar un acople tipo *dresser* siempre que sea posible, si bien en este caso deberán proveerse barras de unión adecuadas a través del acople. El codo deberá estar anclado firmemente en el cimientto.

Asegurarse de que la bomba esté siempre sumergida, aún a tasas extremas de bombeo. Se recomienda instalar la bomba aproximadamente entre 10 y 20 pies por debajo del "nivel de abatimiento" más bajo. Colocar la bomba por lo menos 5 pies por arriba del fondo del pozo.

Nunca poner en marcha una bomba mientras todavía esté girando en dirección inversa después de haberse apagado. Es aconsejable instalar un relé de arranque diferido para evitar esto. No se aconseja reemplazar los calentadores por componentes de mayor capacidad nominal que la recomendada si la carga de la bomba hace saltar los suministrados originalmente, ya que éstos son dispositivos de protección.

Se considera buena práctica evitar un excesivo y continuo encendido y apagado en cualquier operación de bombeo. Esto es especialmente cierto en bombas sumergibles. Si fuera posible, el sistema deberá programarse para que no requiera más de dos arranques cada veinticuatro horas. Un encendido y apagado frecuente, por ejemplo cada dos horas, puede ser perjudicial para el motor.

En todos los casos, se recomienda establecer programas regulares de mantenimiento y respetarlos. La realización de registros periódicos precisos de las diversas mediciones recomendadas aquí permitirá tomar medidas preventivas antes de que surjan los problemas. Asimismo, suministrará información para diagnosticar cualquier dificultad.

FUNCIONAMIENTO CON VÁLVULAS CERRADAS

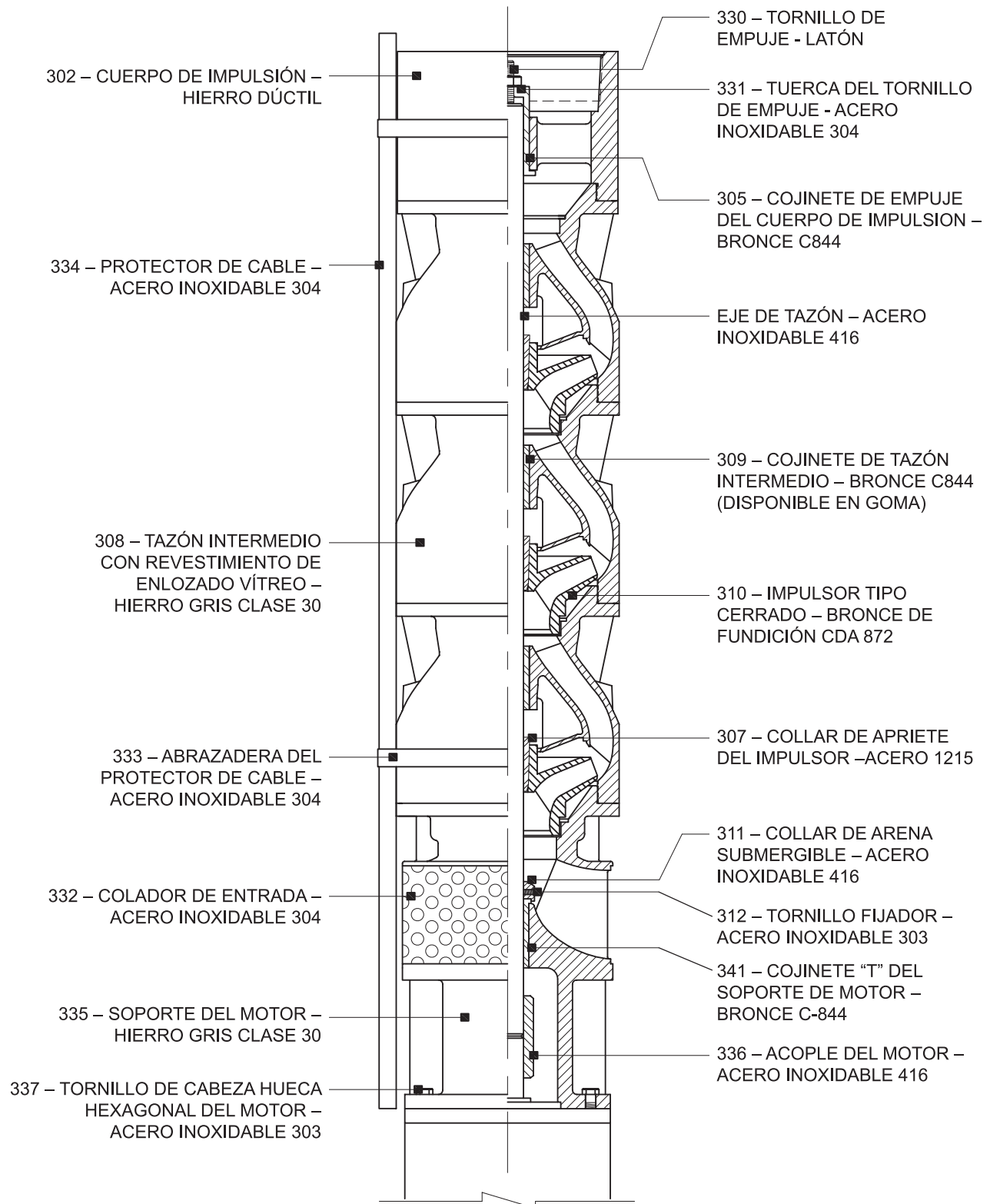
En aplicaciones normales de bombas verticales de turbina, no se producirán daños por funcionamiento con válvulas cerradas si es por un breve período de tiempo; sin embargo, no todas las instalaciones son "normales", y por esta razón se deberá prestar especial atención a cualquier unidad que pueda estar sujeta a este uso. Por lo tanto, deberán revisarse y resolverse los siguientes aspectos antes de poner en funcionamiento el equipo bajo presión con válvulas cerradas o aproximadamente a esa presión.

1. La capacidad del cojinete de empuje deberá ser adecuada.
2. Si se prevé un funcionamiento prolongado a caudal nulo, el problema de la disipación de calor puede volverse agudo, dado que toda la potencia con válvulas cerradas se convierte en calor en el líquido disponible.
3. En unidades de alta presión, se deberán investigar las tensiones que se producen con válvulas cerradas. Esta información podrá obtenerse de fábrica, a pedido.
4. Ciertos diseños de impulsores podrán tener características críticas de potencia a bajos caudales. Los requisitos de energía con válvulas cerradas deberán examinarse por sobrecargas al motor.
5. Deberá tenerse en cuenta que los cojinetes del eje de los impulsores dependen del líquido bombeado para lubricarse. Si la temperatura del líquido aumenta excesivamente debido a falta de flujo, podrá afectar la eficiencia de lubricación y también dañar el motor debido a un calor excesivo.

En resumen, los diseños podrán satisfacer fácilmente la mayoría de las condiciones arriba detalladas. No obstante, para obtener la mejor aplicación posible, se deberá notificar a la fábrica al momento de colocar el pedido si existe la posibilidad de un funcionamiento a presiones estáticas, y esta precaución deberá respetarse para que sean válidas las garantías.

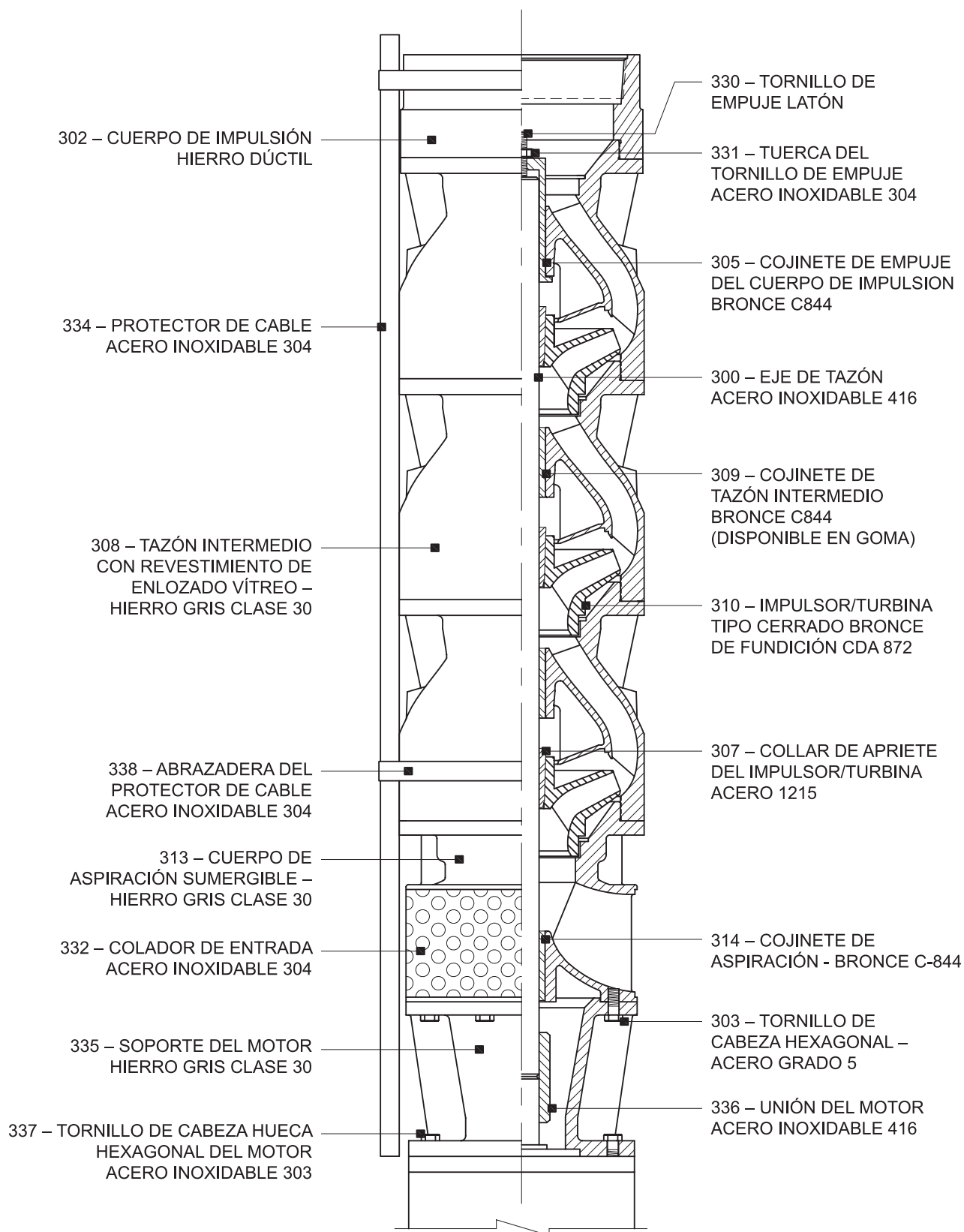
CONJUNTO DE BOMBA SUMERGIBLE

MODELOS ROSCADOS S6 – SE6



MATERIALES ALTERNATIVOS DISPONIBLES A PEDIDO

CONJUNTO DE BOMBA SUMERGIBLE MODELO ROSCADO SJ8

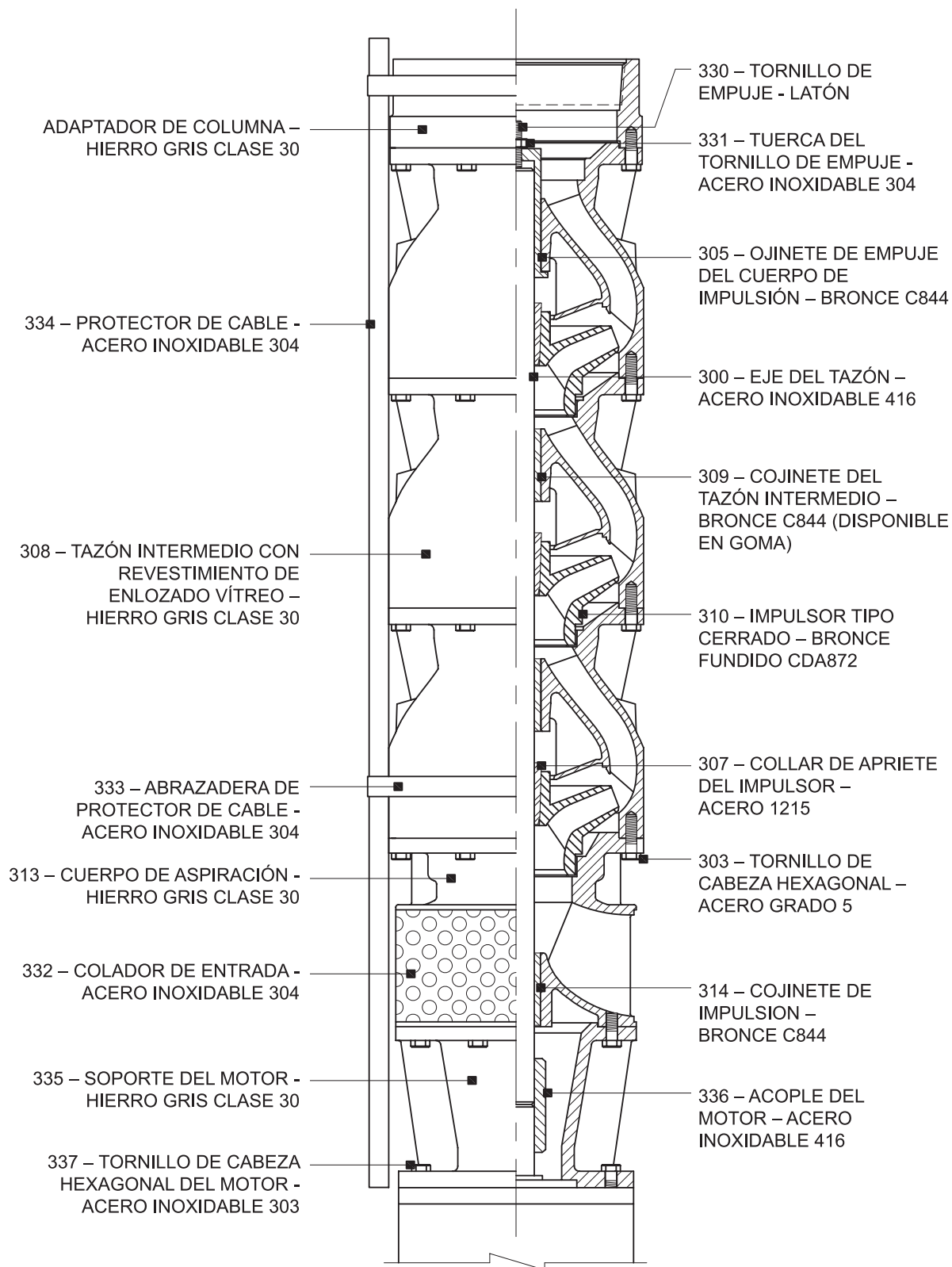


MATERIALES ALTERNATIVOS DISPONIBLES A PEDIDO

CONJUNTO DE BOMBA SUMERGIBLE

MODELOS SK8 – S8 – S9 – S10 – SH10 – SJ10 – SM10 – SJ11

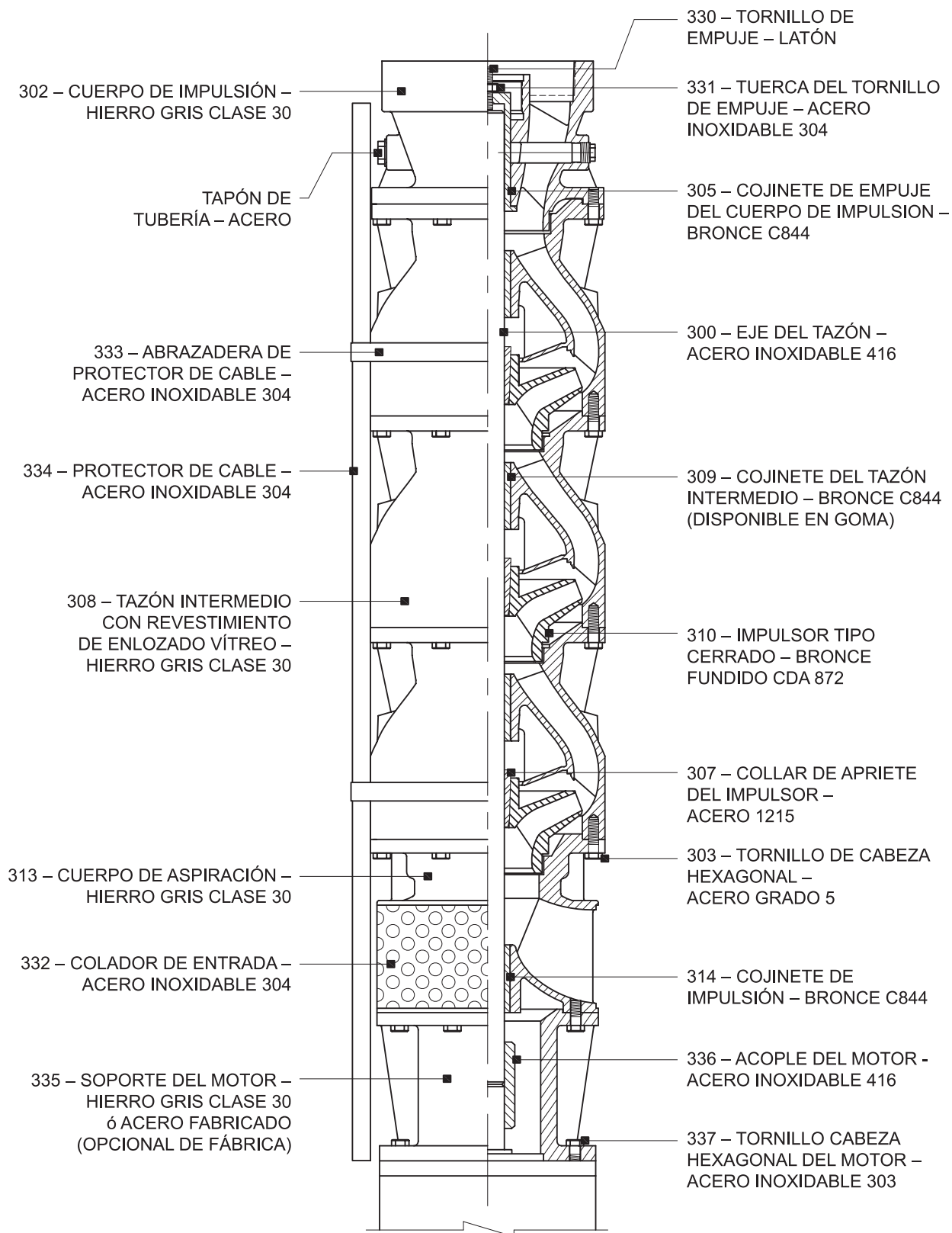
PARA MOTORES DE 6", 8" Y 10"



MATERIALES ALTERNATIVOS DISPONIBLES A PEDIDO

CONJUNTO DE BOMBA SUMERGIBLE

MODELOS GRANDES



MATERIALES ALTERNATIVOS DISPONIBLES A PEDIDO

NOTAS



OFICINA CORPORATIVA

ARIZONA

7706 N. 71st Avenue
Glendale, AZ 85303
623-979-3560
Llamadas sin cargo: 800-966-5240
Fax: 623-979-2177

UBICACIÓN DE LAS SUCURSALES DE LA FÁBRICA

CALIFORNIA

2790 S. Railroad Avenue
Fresno, CA 93725
559-497-5071
Llamadas sin cargo: 800-868-9755
Fax: 559-497-8816

FLORIDA

195 E. Third Street
Zolfo Springs, FL 33890
863-735-8222
Llamadas sin cargo: 800-994-3045
Fax: 863-735-8202

GEORGIA

902 E. Union Street
Vienna, GA 31092
229-268-2921
Llamadas sin cargo: 800-741-2921
Fax: 229-268-7136

MISSISSIPPI

11176 Green Valley Drive
Olive Branch, MS 38654
662-895-1110
Llamadas sin cargo: 866-668-4914
Fax: 662-895-5083

TEXAS

3107 Slaton Highway
Lubbock, TX 79404
806-745-5396
Llamadas sin cargo: 800-745-5393
Fax: 806-745-6668

Email: info@natlpump.com

Sitio Web: www.nationalpumpcompany.com