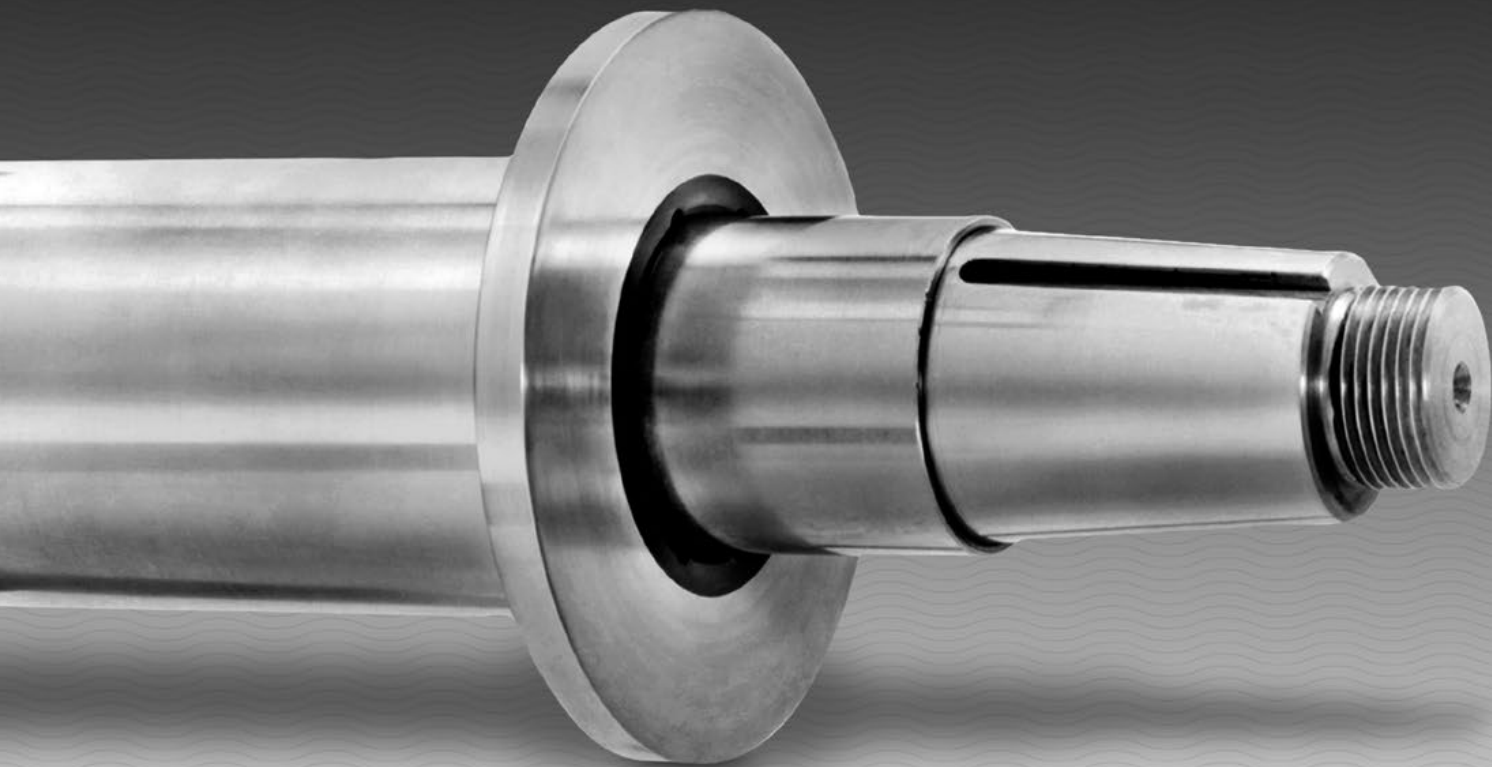


# Camisas de eje NCB Duramax®

- ▷ Aleación de níquel-cromo-boro
- ▷ Máxima protección para mechas de timón y para ejes de cola
- ▷ Mayor vida útil de los ejes y rodamientos



## Manual de instalación

Duramax Marine® es una empresa que cuenta con la certificación ISO 9001:2015

**DURAMAX MARINE®**

Líder mundial en cojinetes de goma lubricados por agua



## Introduction

**EL REVESTIMIENTO NCB DE DURAMAX® RESISTE LA CORROSION Y ABRASIÓN AUMENTANDO LA VIDA DE LOS EJES:**

**LAS CAMISAS DE EJE DE NCB (níquel-cromo-boro) DURAMAX® garantizan una vida útil dos veces mayor que la de los materiales convencionales como el acero inoxidable 316 o el acero inoxidable endurecido 410, lo que proporciona una vida útil entre 4 y 5 veces superior.** El ensayo de dureza Rockwell C otorga a las camisas de eje NCB (níquel-cromo-boro) una puntuación entre 58 y 62, aumentando la vida útil de los ejes y camisas de ejes más expuestas a la abrasión y corrosión (por ejemplo: cierres, empaquetadoras y zonas de rodamiento.)

La zona fundida de las camisas de ejes está socavada entre 0,065 y 0,070 pulgadas a cada lado. A la zona socavada se le aplica un recubrimiento térmico de aleación de níquel-cromo-boro (NCB) pulverizada. Aplicando varias capas de spray, las camisas de ejes quedan recubiertas con una capa dura para una dimensión de gran tamaño. Para fusionar o unir de forma metalúrgica este recubrimiento NCB a la base de metal, se aplica un tratamiento térmico a una temperatura de unos 1000 °C. Una vez se ha enfriado, la camisa de eje se amola a un acabado con una media cuadrática (RMS) de 6-8, lo que les otorga una puntuación entre 58 y 62 en la escala de dureza Rockwell C.

## CAMISAS DE EJE DURAMAX® CON DIMENSIONES DE ORIFICIO OPCIONALES

**Las camisas de ejes NCB de Duramax® se fabrican ya sea con "UN TALADRO DE ACABADO" O "PERFORACIÓN APROXIMADA" dentro del diámetro.**

### TALADRO DE ACABADO:

Las camisas de ejes NCB de Duramax® con "TALADRO DE ACABADO" se fabrican y entregan ya listas para una instalación mediante la técnica de ajuste por contracción de los ejes y no requieren ningún tipo de mecanización de los orificios de los ejes con anterioridad a la instalación. Para las camisas de ejes NCB de Duramax® con "TALADRO DE ACABADO" el cliente deberá proporcionar las medidas del diámetro del eje, para poder aplicar el correcto ajuste por contracción al igual que calcular el tamaño del "taladro de acabado" antes de la fabricación de dicho eje.

### PERFORACIÓN APROXIMADA:

Cuando las dimensiones del eje no están fácilmente disponibles y el eje va a ser modificado o reparado en dique seco, Duramax® pone a su disposición las camisas de ejes con una "perforación aproximada". Las camisas con una "PERFORACIÓN APROXIMADA" se suministran con una medida de diámetro inferior y requieren un taladro de acabado antes de ser instalados.

## Instalación de las camisas de ejes y mechas de timón NCB de Duramax®

### INSTALACIÓN DE LOS EJES NCB MEDIANTE AJUSTE POR CONTRACCIÓN:

Las camisas de ejes NCB de Duramax® cuentan con un recubrimiento de níquel, cromo y boro fundido sobre una base de metal como acero de carbono o acero inoxidable. Esta base de NCB se expande y contrae de manera uniforme con el metal de base. Sin embargo, hay ciertos procedimientos y precauciones que se han de tomar cuando se prepara la instalación de las camisas de ejes, así como durante el proceso de ajuste por contracción.

### I. PREPARACIÓN DEL EJE

Lo más importante son las condiciones en las que se encuentra el eje antes de la instalación.

Tiene que estar recto antes de instalar el revestimiento del eje.

El eje ha de estar limpio, ser concéntrico, ha de tener el tamaño adecuado y/o no presentar conicidad en la zona de montaje.

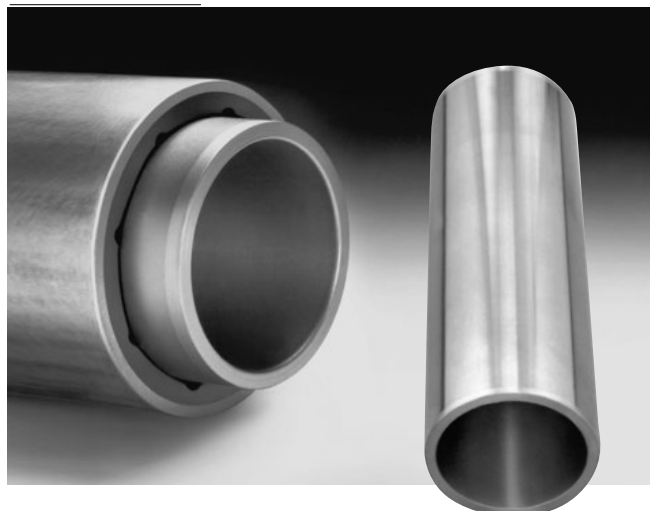
Es necesario eliminar todas las irregularidades o rebabas del eje, ya que pueden causar que la camisa de eje se atasque durante el proceso de instalación y que provoque tensiones durante el proceso de ajuste por contracción, lo que dañaría el recubrimiento NCB.

### II. TOLERANCIA AL PROCESO DE AJUSTE POR CONTRACCIÓN

Para efectuar un ajuste por contracción adecuado de las camisas de eje NCB Duramax® en un eje, es necesario calcular un ajuste a presión de 0,0005 pulgadas por pulgada de diámetro del eje, sin exceder 0,004 pulgadas.

Por ejemplo, una camisa de eje NCB Duramax® perforada con un diámetro interior de 6,000 pulgadas necesitará de un ajuste por contracción de al menos 0,003 pulgadas.

**ADVERTENCIA: El ajuste a presión máximo no deberá exceder las 0,004 pulgadas.** Un ajuste a presión superior a 0,004 pulgadas puede provocar la fractura o agrietamiento del recubrimiento NCB.



# Instalación de las camisas de ejes y mechas de timón NCB de Duramax® (continuación)

## III. PERFORACIÓN Y TOLERANCIA DE LAS CAMISAS DE EJE

El método de mecanizado ideal para mantener las tolerancias de calibre requeridas es mecanizar la perforación del diámetro interior en un torno entre 0,002 y 0,003 pulgadas del diámetro de acabado requerido.

A continuación, afine el diámetro interno a la dimensión final con un acabado superficial máximo de 63 RMS.

Cuanto mejor sea el acabado del orificio más fácil será la instalación y más bajo será el riesgo de que la camisa se "pegue" al eje antes de quedar situada en la ubicación adecuada.

DIÁMETRO DEL EJE	DIÁMETRO INTERIOR DE LA CAMISA TOLERANCIA	DIFERENCIA MÁXIMA ENTRE EL DIÁMETRO INTERIOR Y EXTERIOR
hasta 6,000 pulgadas	-0,002 a -0,003 pulgadas	0,002 pulgadas
6,000 a 8,000 pulgadas	- 0,003 a -0,0035 pulgadas	0,003 pulgadas
superior a 8,000 pulgadas	- 0,003 a -0,0035 pulgadas	0,003 pulg

## IV. AJUSTE POR CONTRACCIÓN

**PRECAUCIÓN** La instalación mediante ajuste por contracción de camisas de eje NCB requiere la manipulación de objetos y materiales que han sido tratados a temperaturas superiores a los 200 °C. Un manejo inadecuado o entrar en contacto con estos objetos calentados pueden dar lugar a quemaduras graves y a lesiones en la piel y los tejidos sin protección. **USO DE VESTIMENTA Y PROTECCIÓN OCULAR ADECUADOS.**

Antes de ajustar las camisas de ejes NCB de Duramax®, asegúrese que el eje está a temperatura ambiente y que todas las superficies están secas y limpias. Utilice una tinta indeleble para marcar el área del eje donde se instalarán las camisas de eje NCB mediante ajuste por contracción. Además de esta marca, es recomendable colocar un tope en el eje, para asegurar la ubicación adecuada del eje.

Al hacer uso de micrómetros interiores, hay que ajustarlos a unas dimensiones del orificio bajo expansión térmica de aproximadamente 0,020 a 0,025 pulgadas superiores al tamaño de acabado del orificio de la camisa de eje. Los micrómetros se pueden utilizar como un medidor para determinar el momento en que el orificio de la camisa de eje calentada se ha expandido hasta un tamaño suficientemente alto para su instalación en el eje.

Caliente las camisas de eje siempre de manera uniforme y gradualmente para evitar una dilatación térmica localizada en un solo punto.

El calentamiento de la camisa del eje para el ajuste por contracción se puede hacer con un horno de convección o baño de aceite caliente. Estos métodos aplican calor a la totalidad de la camisa de eje, de manera gradual y uniforme, de modo que se evita el choque térmico en el revestimiento NCB. La mejor manera de calentar la camisa de eje es en un horno de convección a una temperatura de entre 190 °C y 220 °C.

No es recomendable utilizar un soplete para calentar las camisas de eje, ya que es muy difícil controlar la temperatura. **PRECAUCIÓN: El calentamiento concentrado del soplete en la camisa de eje durante largos periodos de tiempo puede provocar un choque térmico en la misma.**

## NO CALIENTE LA CAMISA DE EJE A TEMPERATURAS SUPERIORES A 220 °C.

La camisa de eje NCB estará lista para instalar una vez los micrómetros preajustados puedan caer o pasar limpiamente por el diámetro interior de la camisa de eje calentada.

A continuación, deslice rápidamente la camisa de eje hasta llegar a la marca previamente señalada en el eje de ajuste por contracción. Cuando la camisa de eje NCB esté en el punto exacto, manténgala la posición y deje que se enfríe gradualmente; una vez hecho esto, ajuste por contracción al eje.

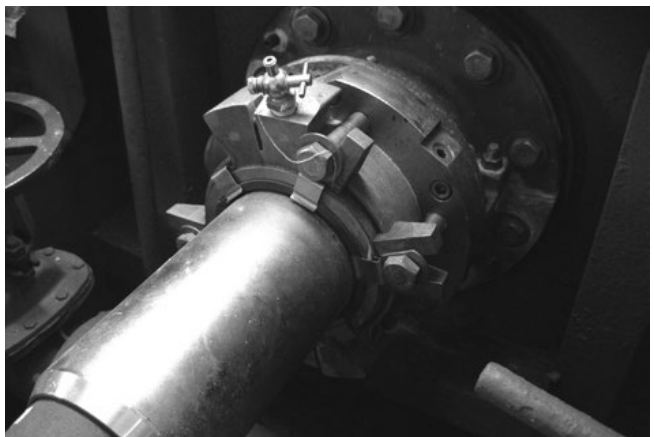
Al posicionar la camisa de eje calentada, tome todas las precauciones necesarias para evitar que la camisa de eje entre en contacto con materiales a temperatura más bajas, como el eje. Los materiales a baja temperatura actuarían como disipador térmico, reduciendo rápidamente la temperatura de la camisa de eje y acelerando el ajuste de la camisa antes de que se encuentre en la posición adecuada sobre el eje.

En el caso de que la camisa de eje calentada se ajuste y se "pegue" en una posición errónea, deberá esperar a que la camisa y el eje se hayan enfriado completamente antes de intentar quitar la camisa de eje. NO intente forzar la camisa de eje una vez se haya ajustado al eje en una posición errónea, ya que se podrían causar daños permanentes en el eje o en la camisa, como rozaduras, etc.

Una vez se hayan enfriado la camisa de eje y el eje, vuelva a calentar la camisa para extraerla o para completar la instalación. Durante el proceso de recalentamiento, coloque paños húmedos envolviendo el eje en los extremos de la camisa; evitará así un calentamiento excesivo del eje durante la ejecución de esta operación.

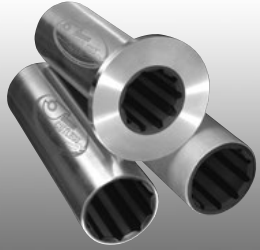
## EXTRACCIÓN DE CAMISAS DE EJE USADAS:

Las camisas de eje usadas se pueden extraer con un "arco de aire" (mezcla de argón/acetileno), gubias o ruedas de esmerilar (con recubrimiento adiamantado) para cortar las capas más duras del revestimiento. Una vez haya cortado el recubrimiento NCB, utilice un soplete de oxígeno/acetileno para cortar el revestimiento de base manteniéndolo tangente al eje, evitando así dañarlo. Se deberá eliminar cualquier marca en el eje antes de instalar el revestimiento de sustitución.



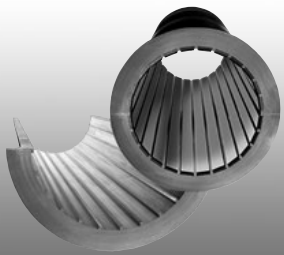
INNOVACIÓN.  
EXPERIENCIA.  
RESULTADOS.

En Duramax Marine® nos comprometemos a alcanzar un nivel de excelencia en cada uno de los productos que fabricamos. Nuestros rodamientos marinos e industriales Johnson® Cutless®, intercambiadores de calor, sistemas de protección y sellado son conocidos en el mundo entero por su óptima calidad y rendimiento fiable. Póngase en contacto con la fábrica para obtener más información sobre cualquiera de los productos Duramax Marine®:



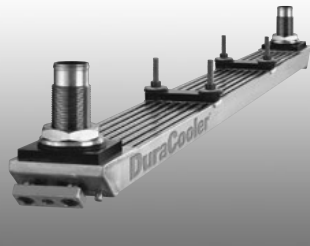
## SISTEMAS DE RODAMIENTO LUBRICADOS POR AGUA JOHNSON CUTLESS®

Rodamientos bridados y de manguito Johnson Cutless®  
Buje para timón DX 490



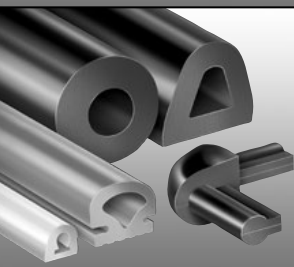
## SISTEMAS DE RODAMIENTO LUBRICADOS POR AGUA DURAMAX®

Rodamientos en duela desmontables Johnson®  
Rodamientos en duela y carcasas segmentales ROMOR® I  
Rodamientos en arco parcial ROMOR® C-  
Rodamientos con aleación de polímeros DMX®  
Bujes y bujes pivotes, arandelas de empuje y almohadillas de protección Duramax® DuraBlue®  
Sistemas de rodamiento para bombas industriales



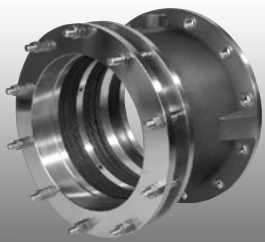
## SISTEMAS DE INTERCAMBIO DE CALOR DURAMAX®

Enfriador de quilla DuraCooler®  
Enfriador de quilla desmontable Duramax®  
Enfriador de caja Duramax®  
Intercambiador decalor de placas Duramax®



## SISTEMAS DE PROTECCIÓN DURAMAX®

Defensas de muelle, guardalíneas y amarres de remolque Johnson®  
Burlletes de juntas para puertas, canaletas de ventanas y juntas para escotillas  
Tablas de replanteo compuestas LINERITE®



## SISTEMAS DE CIERRE DURAMAX®

Cierre para ejes DryMax®  
Cierre mecánico para ejes Duramax®  
Prensaestopas de ventilación Johnson®  
Prensa empaquetadora de alto rendimiento Duramax® Ultra-X®  
Piezas de fundición y prensaestopas "strong boy" de Johnson®

©2018 Duramax Marine®  
17990 Great Lakes Parkway  
Hiram, Ohio 44234 EE. UU.

TELÉFONO +1.440.834.5400  
FAX 1.800.497.9283 EE. UU. y Canadá  
o +1.440.834.4950

info@DuramaxMarine.com  
www.DuramaxMarine.com

Duramax Marine® es una empresa que cuenta con la certificación ISO 9001:2015

# DURAMAX MARINE®