

INFORME N° LAB 13 0380

FECHA: 29 de abril de 2013



SOLICITANTE: Ing. Fernando, Amatriain – FA Rodamientos S.R.L.

PÁGINAS: 7

TITULO: **CARACTERIZACIÓN DE MATERIAL DE RODAMIENTO**

AUTORES: Juan Caro, Ezequiel Pasquali, Laboratorios de Servicios, IAS.

RESUMEN

Objetivo: Caracterizar el material de un rodamiento, nuevo sin uso, marca CMB modelo FC 40725.

Metodología: Mediciones de dureza, análisis químico por espectrometría de emisión óptica, estudio metalográfico, consulta de normas, bibliográfica y antecedentes propios.

Conclusiones: Los componentes del rodamiento analizado, pista interna y externa y bolas, se fabricaron a partir de un acero de alto tenor de carbono aleado con cromo, el cual acorde a la composición química obtenida se podrían encuadrar dentro del grado GCr15 solicitado en el plano de referencia (similar al grado SAE E 52100 de la norma SAE J 404).

Mediciones de dureza sobre estos componentes arrojaron valores promedio de 58,2 HRC para la pista exterior, 60,1 HRC para la pista interior y de 56,7 HRC para las bolas.

Mediante el estudio metalográfico se pudo determinar que todos los componentes del rodamiento presentan similares características metalúrgicas, con estructuras conformadas por martensita revenida con presencia de pequeños carburos esferoidales dispersos en toda la matriz, con un tamaño de grano medio entre 8-10. Es importante destacar también que no existen evidencias de decarburación superficial ni defectos superficiales. El nivel de limpieza inclusionaria de los componentes del rodamiento, a pesar de no contar con una especificación al respecto, se ubicaría dentro de niveles aceptables y esperables para este tipo de elemento.

A modo de resumen, todas las determinaciones, análisis y ensayos efectuados sobre el rodamiento y sus componentes permitieron establecer que los parámetros de dureza, composición química, estructura metalográfica y limpieza inclusionaria de este se ubicaron dentro de valores y/o condiciones normales y esperables para este tipo de elemento de máquina.

PALABRAS CLAVE: Caracterización de material, rodamiento CMB modelo FC 40725.

DISTRIBUCION: F. Amatriain, H. Gardella.

REF.: SS IAS 130410.

CARACTERIZACIÓN DE MATERIAL DE RODAMIENTO

Juan Caro, Ezequiel Pasquali, Laboratorios de Servicios, IAS.

1. INTRODUCCION

Con el objetivo de caracterizar el material de un rodamiento, nuevo sin uso, marca CMB modelo FC 40725 se realizaron mediciones de dureza, análisis químico por espectrometría de emisión óptica, estudio metalográfico, consulta de normas, bibliográfica y antecedentes propios.

2. MUESTRAS

Se recibió un rodamiento, nuevo sin uso en su emboltura original, marca CMB modelo FC 40725. En las figuras 1 y 2 se ilustran un detalle esquemático del plano del rodamiento y una vista general del mismo. Se conservan contramuestras por un período de un mes a partir de la fecha de informe.

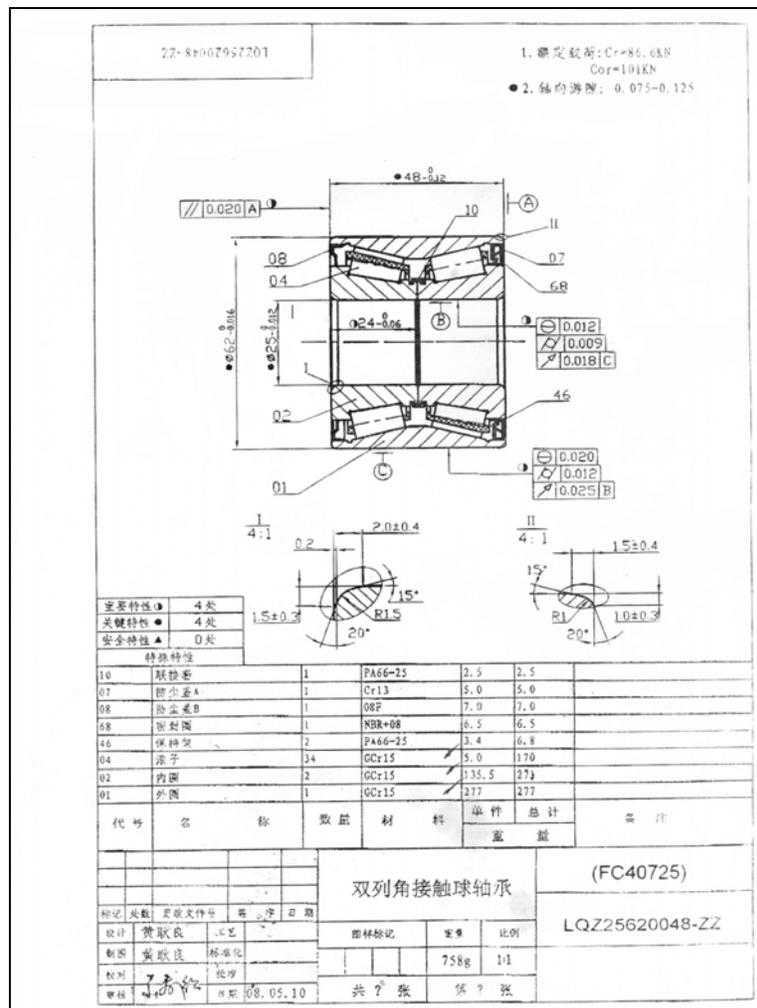


Figura 1. Detalle esquemático del rodamiento recibido para su estudio.



Figura 2. Vista general del rodamiento para analizar.

3. RESULTADOS

3.1 Dureza

Se realizaron mediciones de dureza en la escala Rockwell “C” [HRC] sobre las pistas exterior e interior y dos bolas del rodamiento en estudio. La tabla 1 muestra los resultados obtenidos.

		Mediciones [HRC]					Promedio
Pista exterior		58,1	57,8	59,0	58,0	58,3	58,2
Pista interior		60,1	60,5	60,2	59,7	60,0	60,1
Bolas	1	56,7	56,6	56,3	56,4	56,6	56,5
	2	57,1	57,3	56,9	56,8	57,0	57,0

Tabla 1. Dureza de los componentes del rodamiento analizado.

3.2 Análisis químicos

Se efectuaron análisis químicos por espectrometría de emisión óptica en la pista exterior, interior y una de las bolas del rodamiento. En la tabla 2 se detallan los resultados obtenidos comparados con el grado de acero GCr15, el cual es idéntico en especificación al grado SAE 52100.

	C %	Mn %	Si %	P %	S %	Cr %	Ni %	Mo %
Pista exterior	1,02	0,30	0,31	0,002	0,010	1,54	0,10	0,03
Pista interior	1,01	0,32	0,25	0,003	0,007	1,49	0,07	0,01
Bola	1,00	0,31	0,24	0,004	0,006	1,44	0,06	0,02
GCr15 (SAE 52100)	0,98 1,10	0,25 0,45	0,15 0,35	0,025 máx.	0,025 máx.	1,30 1,60	---	---

Tabla 2. Resultados de los análisis químicos y comparación con el grado E 52100 de la norma SAE J 404.

De acuerdo a los resultados obtenidos se puede mencionar que el material con el que se fabricaron ambas pistas del rodamiento y su bola es un acero al carbono de alto tenor de carbono aleado con cromo, el mismo puede encuadrarse tentativamente dentro del grado E 52100 de la norma SAE J 404 [2].

3.3 Estudio metalográfico

Se realizaron observaciones metalográficas en sentido transversal sobre uno de las bolas, la pista exterior y la pista interior.

Inicialmente se efectuó la determinación de nivel inclusionario de acuerdo al método establecido en la norma ASTM E 45 [3]. Los resultados obtenidos se muestran en tabla 3.

Muestra	Inclusiones							
	Tipo A (*)		Tipo B (*)		Tipo C (*)		Tipo D (*)	
	Serie							
	Fina	Gruesa	Fina	Gruesa	Fina	Gruesa	Fina	Gruesa
Pista externa	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5
Pista interna	1,0	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0
Bola	0,5	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

(*) Tipo A: Corresponde a las inclusiones tipo sulfuro, (*) Tipo B: Corresponde a las inclusiones tipo alúmina, (*) Tipo C: Corresponde a las inclusiones tipo silicato, (*) Tipo D: Corresponde a las inclusiones tipo óxido globular.

Tabla 3. Determinación del nivel de limpieza inclusionaria de los componentes del rodamiento.

Las observaciones metalográficas con las muestras atacadas químicamente con Nital al 2% permitieron determinar que la pista externa presenta una estructura conformada por martensita

revenida con presencia de pequeños carburos esféricos dispersos en toda la matriz. Se estima un tamaño de grano 8 - 9 según ASTM E 112 (método de comparación) [4]. Las figuras 3 y 4 muestran un detalle de la microestructura mencionada y la superficie libre de decarburación.

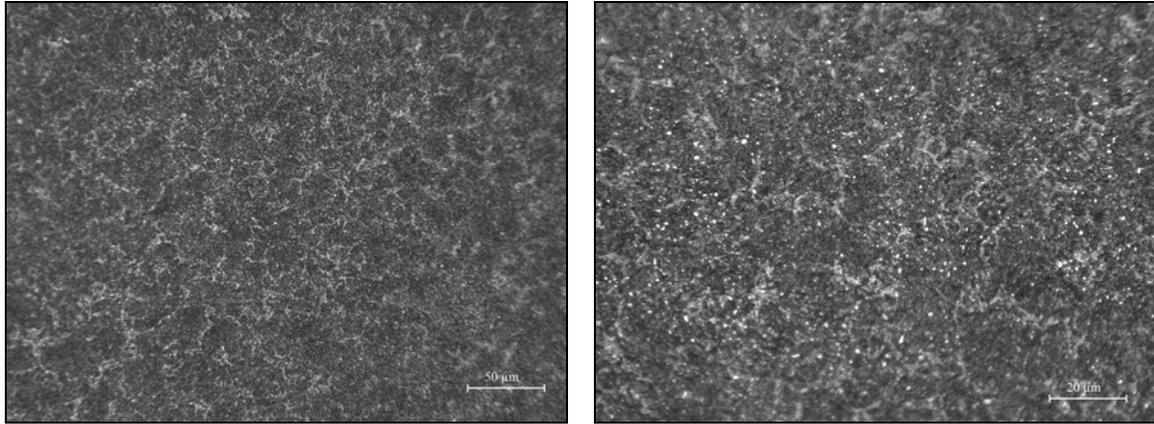


Figura 3. Estructura metalográfica de la pista externa conformada por martensita revenida con presencia de pequeños carburos esféricos dispersos en toda la matriz.

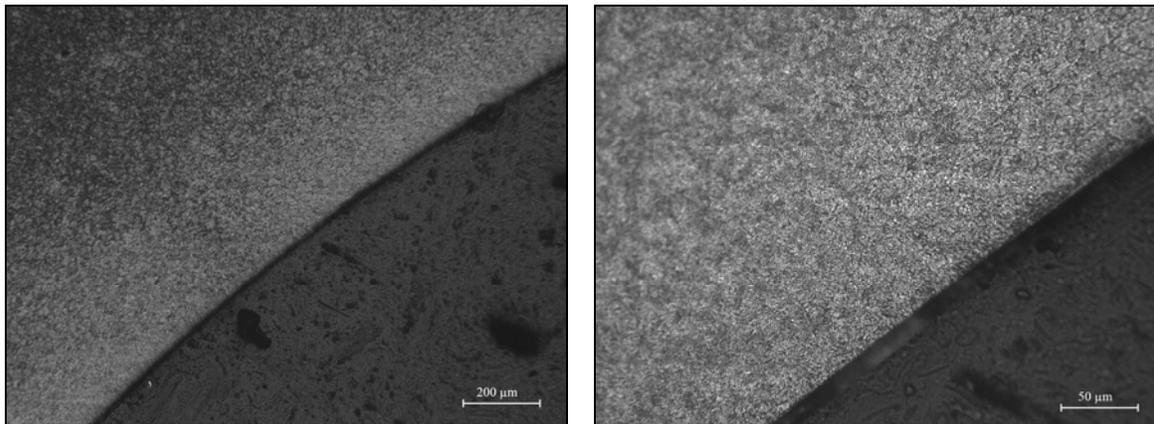


Figura 4. Superficie externa de la pista, se aprecia ausencia total de decarburación.

Sobre la pista interna se pudo observar una microestructura similar constituida por martensita revenida con presencia de pequeños carburos esféricos dispersos en toda la matriz, y ausencia de decarburación superficial. Se estima un tamaño de grano 8 - 9. Las figuras 5 y 6 detallan lo mencionado.

Finalmente sobre la bola analizado se observó una microestructura, con características similares a las anteriormente descritas para la pista interna y externa, conformada por martensita revenida con presencia de pequeños carburos esféricos dispersos en toda la matriz, la figura 7 muestra un detalle de lo descrito. Se estima un tamaño de grano 9 - 10. Al igual que en las otras dos partes componentes del rodamiento no se apreció decarburación superficial.

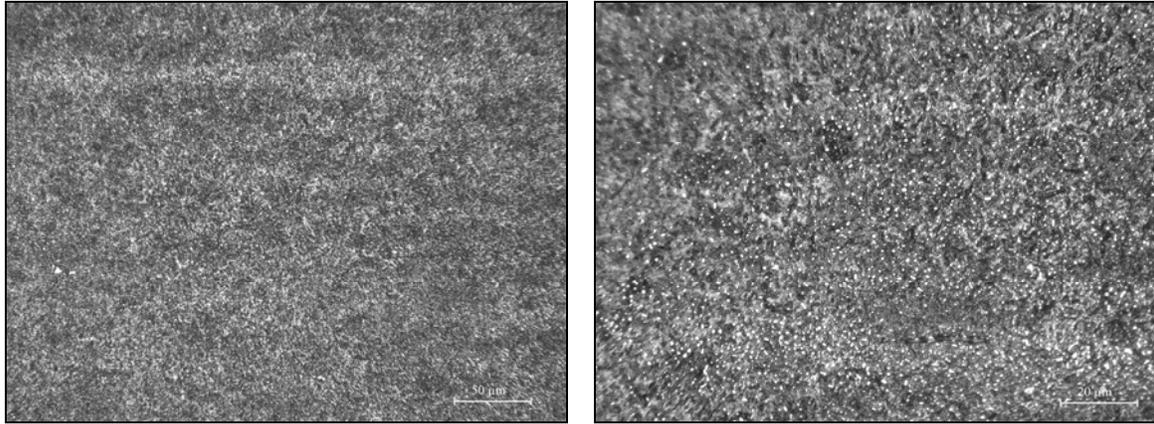


Figura 5. Estructura metalográfica de la pista interna conformada por martensita revenida con presencia de pequeños carburos esféricos dispersos en toda la matriz.

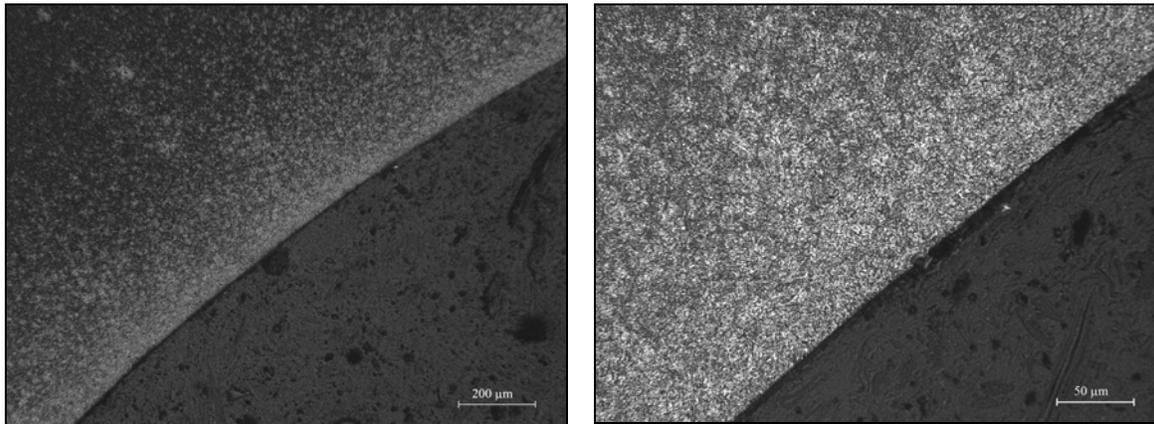


Figura 6. Superficie externa de la pista, se aprecia ausencia total de decarburación.

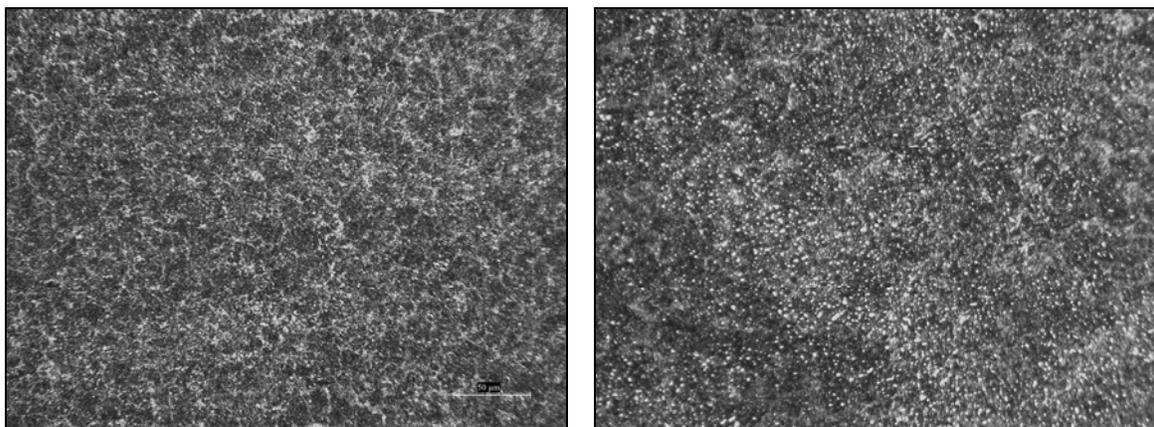


Figura 7. Estructura metalográfica de la bola del rodamiento constituida por martensita revenida con presencia de pequeños carburos esféricos dispersos en toda la matriz.

4. CONCLUSIONES

Los componentes del rodamiento analizado, pista interna y externa y bolas, se fabricaron a partir de un acero de alto tenor de carbono aleado con cromo, el cual acorde a la composición química obtenida se podrían encuadrar dentro del grado GCr15 solicitado en el plano de referencia (similar al grado SAE E 52100 de la norma SAE J 404).

Mediciones de dureza sobre estos componentes arrojaron valores promedio de 58,2 HRC para la pista exterior, 60,1 HRC para la pista interior y de 56,7 HRC para las bolas.

Mediante el estudio metalográfico se pudo determinar que todos los componentes del rodamiento presentan similares características metalúrgicas, con estructuras conformadas por martensita revenida con presencia de pequeños carburos esferoidales dispersos en toda la matriz, con un tamaño de grano medio entre 8-10. Es importante destacar también que no existen evidencias de decarburación superficial ni defectos superficiales. El nivel de limpieza inclusionaria de los componentes del rodamiento, a pesar de no contar con una especificación al respecto, se ubicaría dentro de niveles aceptables y esperables para este tipo de elemento.

A modo de resumen, todas las determinaciones, análisis y ensayos efectuados sobre el rodamiento y sus componentes permitieron establecer que los parámetros de dureza, composición química, estructura metalográfica y limpieza inclusionaria de este se ubicaron dentro de valores y/o condiciones normales y esperables para este tipo de elemento de máquina.

REFERENCIAS

- [1] Plano LQZ25620048-ZZ.
- [2] SAE J 404. "Chemical Composition Of SAE Alloy Steels". Edición Jun. 2000.
- [3] ASTM E 45 "Standard Test Methods for Determining the Inclusion Content of Steel". Edición 1997.
- [4] ASTM E 112 "Standard Test Methods for Determining Average Grain Size". Edición 1996.

Ezequiel Pasquali	Héctor Sbuttoni