

Análisis estratégico del mercado de rodamientos de alta precisión para motores eléctricos y automatización industrial en México: Manufactura, comercialización y servicios técnicos

Elaborado por Marco A. Sánchez Cabrera para la presidencia de la Federación de Colegios de Economistas de la República Mexicana.

Para este análisis fueron importantes las opiniones y sugerencias del Mtro.Inge., Cristóbal Vázquez Vergara(cristobal.vazquez.cb16@dgeti.sems.gob.mx) e Ing. Roberto Motolinia (roberto.motolinia.cb16@dgeti.sems.gob.mx).

La industria de rodamientos en México ha dejado de ser un sector de suministro de componentes genéricos para transformarse en un ecosistema de alta especialización técnica, impulsado por la convergencia de la electromovilidad, la digitalización fabril y una reconfiguración geopolítica sin precedentes. En el contexto de 2024 y con una mirada prospectiva hacia 2034, México se consolida como el nodo central de la cadena de suministro de autopartes en Norteamérica, con una producción que alcanzó los 126,000 millones de dólares en 2024, representando un crecimiento interanual del 4.9%. Este dinamismo no es fortuito; responde a la migración de procesos de manufactura avanzada desde Asia hacia territorio mexicano, un fenómeno conocido como nearshoring que está redefiniendo los requerimientos técnicos de los componentes de rotación.

El rodamiento, como elemento crítico en la eficiencia de los motores eléctricos y sistemas de automatización, atraviesa una transición desde el acero convencional hacia materiales compuestos y cerámicos híbridos. La demanda en México se segmenta hoy en nichos de altísima precisión, donde el valor no reside únicamente en la pieza física, sino en la capacidad del componente para operar a velocidades extremas de hasta 15,000 rpm, resistir la erosión eléctrica inducida por inversores de frecuencia y garantizar una vida útil prolongada bajo las normativas de la Industria 4.0. Este informe detalla los vectores estratégicos que componen este mercado, desde las cifras macroeconómicas de importación hasta los protocolos de mantenimiento especializado bajo estándares internacionales.

1. Valor de mercado e indicadores económicos del sector

El mercado global de rodamientos se encuentra en una fase de expansión robusta, con una valoración base en 2024 de 58,600 millones de dólares, y proyecciones que estiman un valor de 143,600 millones de dólares para el año 2034, operando bajo una tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) del 9%. Otras fuentes elevan esta expectativa de crecimiento hasta un 10.9% para el periodo 2026-2034, impulsado por la demanda de rodamientos de precisión en sectores de alta tecnología. En México, el mercado especializado de rodamientos industriales presenta una dinámica particular; aunque el nicho de rodamientos industriales específicos se valoró en 3.58 millones de dólares en 2024, la magnitud real del sector se comprende al observar el intercambio comercial de rodamientos de bolas, que alcanzó los 689 millones de dólares en el mismo año.

Tabla 1: Indicadores clave del mercado de rodamientos y componentes asociados (2024-2025)

Indicador Económico	Valor Registrado (2024)	Proyección / Variación
Mercado Global de Rodamientos	USD 58.6 Billion	CAGR 9% (2024-2034)
Intercambio Comercial en México (HS 8482.10)	USD 689 Million	Crecimiento constante
Importaciones de Rodamientos en México	USD 593 Million	Dominio de origen chino/EUA
Producción Nacional de Autopartes	USD 126,000 Million	+4.9% anual
Mercado de Vehículos Eléctricos en México	USD 1.29 Billion	CAGR 51.79% (a 2029)
Valor de Ventas de Rodamientos de Bolas (Segmento)	USD 15.61 Billion (Global)	CAGR 5.1%

La relevancia económica del sector en México se ve potenciada por su integración en el bloque del T-MEC. Más del 90% de las exportaciones de autopartes, que incluyen motores y transmisiones dependientes de rodamientos de alta precisión, tienen como destino Estados Unidos y Canadá. Este flujo comercial sostiene una balanza donde, a pesar de ser un gran exportador de sistemas terminados, México sigue siendo un importador neto de rodamientos de alta tecnología, adquiriendo componentes por valor de 593 millones de dólares en 2024 frente a exportaciones de 95.9 millones. Esta asimetría representa una oportunidad estratégica para la inversión en plantas de manufactura de precisión dentro del país, capturando el valor agregado que actualmente se importa de Alemania, Japón y China.

2. Segmentación del mercado y vectores de demanda

El mercado mexicano de rodamientos no es monolítico; se divide en segmentos técnicos definidos por la aplicación final y la complejidad del diseño mecánico. La transición hacia la automatización y los vehículos eléctricos (EV) ha modificado el peso específico de estos segmentos, priorizando aquellos que ofrecen eficiencia energética y reducción de fricción.

2.1 Segmentación por tipo de producto

La arquitectura del rodamiento determina su idoneidad para las diversas industrias mexicanas. Los rodamientos de bolas siguen liderando en términos de volumen debido a su versatilidad, pero los rodamientos de rodillos están ganando terreno en aplicaciones pesadas.

- **Rodamientos de bolas:** Son el estándar para aplicaciones de alta velocidad. Se prevé que este segmento cruce los 68,500 millones de dólares a nivel global para 2034. En México, son fundamentales en motores eléctricos de tamaño pequeño y mediano, equipos electrónicos y maquinaria de precisión.
- **Rodamientos de rodillos (Cilíndricos, Cónicos y Esféricos):** Estos componentes están diseñados para soportar cargas elevadas. Se espera que alcancen una participación del 47% del mercado total para 2035. En la industria pesada mexicana, como la minería y el acero, marcas como Timken y NSK dominan con soluciones de rodillos cónicos y esféricos que garantizan estabilidad en condiciones extremas.
- **Rodamientos de super precisión:** Este nicho es crítico para la manufactura CNC, la aeroespacial y la industria médica. Ofrecen una rotación extremadamente suave y exacta, minimizando el ruido y la vibración.
- **Sistemas de movimiento lineal:** Un segmento en rápido crecimiento impulsado por la robótica y la impresión 3D. Incluye guías lineales y husillos de bolas que permiten desplazamientos controlados y repetitivos con alta precisión.

2.2 Segmentación por industria de uso final

La demanda de rodamientos en México está geográficamente concentrada según el clúster industrial. Mientras el Norte y el Bajío se enfocan en la automoción, el Centro del país diversifica hacia la alimentación, farmacéutica y automatización general.

- **Manufactura Automotriz (Vehículos Eléctricos e Híbridos):** Es el motor principal. La transición hacia el EV exige rodamientos que no solo reduzcan la fricción, sino que también actúen como aislantes eléctricos para evitar daños por corrientes parásitas.
- **Automatización Industrial:** La adopción de la Industria 4.0 en plantas de electrónica y envasado requiere rodamientos con sensores integrados (rodamientos inteligentes) que faciliten el mantenimiento predictivo.
- **Energía y Renovables:** México ha visto un crecimiento en la infraestructura de energía eólica, donde los rodamientos de gran tamaño para generadores y cajas de engranajes son vitales para la sostenibilidad de las turbinas.
- **Minería y Construcción:** Aplicaciones de gran resistencia para trituradoras, bandas transportadoras y maquinaria pesada, donde la durabilidad es la prioridad absoluta para evitar tiempos de paro costosos.

3. El impacto de la electromovilidad: Rodamientos cerámicos e híbridos

La revolución de los vehículos eléctricos en México no solo cambia el tipo de motor, sino toda la ciencia de materiales detrás de los componentes de rotación. Los motores de los EV operan bajo condiciones que degradarían rápidamente un rodamiento de acero convencional. La velocidad de operación, que puede oscilar entre 9,000 y 15,000 rpm, provoca la formación de finas capas de grasa que, si no son gestionadas correctamente, derivan en fallos prematuros.

3.1 Tecnología de rodamientos híbridos

Los rodamientos híbridos, que combinan anillos de acero con bolas de nitruro de silicio (Si_3N_4), se están convirtiendo en el estándar de la industria para motores de tracción eléctrica en México. Esta tecnología ofrece ventajas disruptivas que justifican su mayor costo inicial mediante la reducción de los gastos operativos a largo plazo.

1. **Aislamiento eléctrico:** A diferencia del acero, el nitruro de silicio es un aislante natural. En los motores eléctricos modernos controlados por inversores de modulación de ancho de pulso (PWM), se generan corrientes parásitas que pueden "saltar" a través del rodamiento metálico, causando erosión eléctrica (pitting) y degradación del lubricante. Los híbridos eliminan este riesgo completamente.
2. **Menor masa centrífuga:** Las bolas de cerámica son un 40% más ligeras que las de acero. A 15,000 rpm, esto reduce significativamente las fuerzas centrífugas y el deslizamiento, permitiendo una aceleración más rápida y una menor generación de calor.
3. **Vida útil del lubricante:** Gracias a que la cerámica tiene una menor afinidad superficial con el acero, la fricción se reduce y la temperatura de operación baja. Los ensayos de SKF indican que la vida útil de la grasa en un rodamiento híbrido puede ser de dos a siete veces superior a la de uno de acero.
4. **Resistencia al "False Brinelling":** Los rodamientos híbridos son mucho más resistentes a las vibraciones cuando el equipo está detenido (por ejemplo, durante el transporte de vehículos), evitando las marcas de desgaste prematuro en las pistas de rodadura.

Tabla 2: Comparativa técnica entre rodamientos de acero y cerámicos híbridos

Propiedad	Rodamiento de Acero	Rodamiento Híbrido (Si ₃ N ₄)	Beneficio Industrial
Densidad (g/cm^3)	7.8	3.2	Menor vibración a alta velocidad
Módulo de Elasticidad (GPa)	210	310	Mayor rigidez y precisión
Conductividad Eléctrica	Conductor	Aislante	Prevención de erosión eléctrica
Coefficiente de Fricción	Base	~20% menor	Eficiencia energética
Necesidad de Lubricación	Alta	Mínima / Funcionamiento seco	Reducción de mantenimiento

4. Automatización industrial y movimiento lineal: La fábrica del futuro

La automatización industrial en México ha pasado de ser una ventaja competitiva a una necesidad de supervivencia. Sectores como el aeroespacial, la electrónica y el procesamiento de alimentos dependen de sistemas que ejecuten movimientos repetitivos con una precisión de micras. En este ámbito, la tecnología de movimiento lineal es la protagonista, permitiendo la integración de robots y sistemas CNC avanzados.

4.1 Componentes de precisión en la automatización

Empresas como Bosch Rexroth y NSK han posicionado a México como un mercado clave para sus soluciones mecatrónicas. Los sistemas de guiado lineal, que utilizan patines de bolas o rodillos sobre raíles, son esenciales para las prensas servoaccionadas y las células robóticas de montaje.

- **Módulos de precisión:** Son unidades compactas que integran servomotores y elementos de conexión para sistemas multieje. Su diseño ultracompacto es ideal para la manipulación de piezas pequeñas en la industria electrónica.
- **Rodamientos lineales y husillos de bolas:** Permiten convertir el movimiento rotativo de un motor en movimiento lineal con una eficiencia energética superior y mínima fricción. Son la base de las máquinas herramienta modernas y los sistemas de impresión 3D industrial.
- **Sensores integrados:** La tendencia actual es el uso de rodamientos que monitorean su propio estado de salud, enviando datos de temperatura y vibración en tiempo real a los sistemas de control de planta (PLC), facilitando la transición hacia la fábrica digital. El crecimiento de este segmento en México se ve reflejado en la expansión de distribuidores especializados como BIOSA Motion, que ofrece refacciones para maquinaria de

automatización, incluyendo motores paso a paso y convertidores de frecuencia en las principales zonas industriales del país.

5. Dinámicas de manufactura y el efecto Nearshoring

México ha capturado una parte significativa de la relocalización de cadenas de suministro globales. En 2022, las nuevas inversiones representaron el 48% del total de la Inversión Extranjera Directa (IED) en el país, la cifra más alta en una década. Este flujo de capital está fuertemente concentrado en el sector de transporte y componentes eléctricos.

5.1 Inversiones estratégicas de SKF y Schaeffler

Los gigantes mundiales de los rodamientos han respondido al nearshoring con expansiones masivas de su capacidad productiva en territorio nacional.

- **Inversión de SKF en Nuevo León:** En octubre de 2023, la firma sueca inauguró una nueva planta en Guadalupe, Nuevo León, con una inversión de 70 millones de dólares (aproximadamente 700 millones de coronas suecas). Esta instalación, la quinta de SKF en México, está dedicada a la producción de rodamientos de alta precisión para vehículos eléctricos y sectores industriales. La planta tiene como objetivo regionalizar la cadena de suministro para clientes en Norteamérica, reduciendo los tiempos de entrega y la huella de carbono logística. Se estima que generará hasta 1,200 empleos cuando alcance su capacidad total.
- **Centro de Innovación de Schaeffler en Puebla:** Schaeffler celebró sus 50 años en México con una inversión de 19 millones de euros en un nuevo Centro de Innovación en Huejotzingo, Puebla. Este centro está diseñado para el avance de las tecnologías de movilidad eléctrica e híbrida en toda la región de las Américas. Con una fuerza laboral de 420 profesionales especializados en ingeniería de software, simulación y validación eléctrica, Schaeffler está transformando su presencia en México de una base meramente manufacturera a un hub de investigación y desarrollo (I+D).

5.2 El Bajío como epicentro de precisión: NSK y NTN

La región del Bajío, específicamente Guanajuato y Querétaro, se ha consolidado como el clúster de precisión más importante del país.

- **NSK Bearings Manufacturing Mexico:** Ubicada en el Puerto Interior de Silao, esta planta es un referente en la producción de rodamientos para transmisiones automáticas y componentes de dirección asistida eléctrica. NSK también ha establecido un centro de distribución estratégico en la misma zona para servir a las ensambladoras de la región de forma inmediata.
- **NTN Mexico:** Con una presencia extendida a través de distribuidores autorizados en Chihuahua, Monterrey y Guadalajara, NTN se especializa en rodamientos que soportan entornos de alta velocidad y cargas pesadas, con un enfoque particular en la eficiencia energética y la reducción de la fricción.

6. Panorama arancelario y comercio exterior para 2026

La estructura de importaciones de rodamientos en México enfrentará un cambio radical debido a las nuevas políticas arancelarias diseñadas para proteger la industria regional frente a las importaciones de países no socios comerciales, especialmente China.

6.1 El nuevo régimen arancelario de 2026

El gobierno mexicano ha propuesto en su presupuesto para 2026 un incremento significativo en los aranceles para más de 1,400 productos, con el objetivo de fortalecer la industria nacional y prepararse para las negociaciones del T-MEC.

- **Magnitud del incremento:** Los nuevos aranceles podrían llegar hasta el 50% para productos metálicos, autopartes y material siderúrgico provenientes de Asia. Históricamente, estos productos tenían un gravamen promedio del 16%, pero se elevarán al máximo permitido por los acuerdos internacionales para combatir lo que el gobierno califica como comercio desleal.
- **Sustitución de importaciones:** La meta es el "Plan México", donde se busca que los rodamientos y componentes que actualmente se importan de China (el principal origen con 226 millones de dólares anuales en rodamientos de bolas) sean sustituidos por producción local o de socios comerciales confiables.
- **Impacto recaudatorio y económico:** Se estima que estos aranceles generarán unos 70,000 millones de pesos adicionales al presupuesto, pero el principal reto será gestionar el riesgo inflacionario en la cadena de valor automotriz.

Tabla 3: Origen de las importaciones de rodamientos de bolas en México (2024)

País de Origen	Valor de Importación (USD)	Implicación Estratégica
China	226 Millones	Sujeto a nuevos aranceles de hasta 50% en 2026
Estados Unidos	80.5 Millones	Exento / Beneficiario del Nearshoring
Japón	56.8 Millones	Fortalecimiento de lazos CPTPP
Corea del Sur	45 Millones	Riesgo arancelario / Reubicación de plantas a México
Alemania	37.1 Millones	Suministro de alta precisión para OEMs europeas
País de Origen	Valor de Importación (USD)	Implicación Estratégica

Canales de comercialización y distribución

La distribución de rodamientos en México se basa en un modelo híbrido que combina la venta directa a fabricantes originales (OEM) y una red capilar de distribuidores autorizados para el mercado de mantenimiento y reparación (MRO).

6.2 Estructura de la cadena de suministro

- **Venta OEM (Tier 1):** Los grandes fabricantes como SKF y Schaeffler suministran directamente a las armadoras (VW, GM, Nissan) y a sus proveedores Tier 1. Estos componentes suelen ser diseñados a medida y bajo contratos de largo plazo.
- **Distribuidores Autorizados (Aftermarket):** Es el canal vital para el mantenimiento de motores eléctricos industriales. Empresas como Grupo Marro (especializado en SKF) o BIOSA (con más de 30 marcas internacionales) ofrecen soporte técnico y disponibilidad inmediata de stock.
- **E-commerce y Plataformas Digitales:** La digitalización ha permitido que distribuidores como BacMex y Baleros Industriales utilicen canales digitales para agilizar las cotizaciones y envíos a todo el territorio nacional, reduciendo los tiempos de paro en las fábricas.

6.3 Modelos logísticos avanzados

Para mejorar la competitividad, los distribuidores en México han adoptado modelos como el VMI (Vendor Managed Inventory) y el Bonded Model. El VMI permite que el proveedor gestione el inventario directamente en las instalaciones del cliente, asegurando que nunca falte una pieza crítica. El Bonded Model, facilitado por programas como IMMEX, permite a empresas extranjeras almacenar productos en México sin pagar impuestos de importación hasta que la mercancía es vendida o utilizada en la producción de exportación.

7. Mantenimiento y servicios técnicos especializados

El mantenimiento de rodamientos para motores eléctricos de alta precisión es una disciplina de ingeniería que va mucho más allá del simple reemplazo de piezas. En México, los centros de servicio autorizados (como los certificados por EASA) juegan un papel crítico en la extensión de la vida útil de los activos industriales.

7.1 Protocolos de mantenimiento preventivo y predictivo

Los especialistas en mantenimiento electromecánico en México, como Energy Motores, Servomex y Embobinados RTG, aplican protocolos rigurosos para asegurar la integridad de los sistemas rotativos.

- **Diagnóstico Mecánico y de Vibraciones:** Se utilizan acelerómetros de alta precisión para detectar desbalances, desalineaciones y defectos en las pistas de rodadura. El análisis de vibraciones permite identificar una falla semanas antes de que ocurra el colapso del rodamiento.

- **Alineación Láser de Ejes:** Una desalineación milimétrica entre el motor y la carga (bomba, reductor, ventilador) incrementa drásticamente la carga sobre los rodamientos y el consumo energético. La alineación láser corrige estos problemas con precisión milimétrica, reduciendo el desgaste y mejorando la eficiencia.
- **Balaceo Dinámico:** El balanceo de rotores en banco o en campo es esencial para eliminar vibraciones parasitarias que estresan la estructura del rodamiento y la carcasa del motor.
- **Proceso VPI (Impregnación a Presión en Vacío):** Aunque se enfoca en los devanados del motor, el proceso VPI es fundamental para crear una estructura sólida que resista la humedad y los contaminantes, factores que a menudo son la causa raíz de la falla de los rodamientos en entornos hostiles.

7.2 Reparación de servomotores

El mantenimiento de servomotores requiere laboratorios especializados con capacidad de ajuste de sistemas de retroalimentación (encoders o resolvers). Servomex en Monterrey, por ejemplo, ofrece un servicio integral que incluye el cambio de rodamientos de super precisión y la restauración de motores obsoletos para devolverles su funcionalidad original, todo bajo una garantía de servicio de seis meses.

8. Panorama competitivo: Actores dominantes en México

La competencia en el mercado mexicano de rodamientos se define por la capacidad de respuesta técnica y la solidez de la red de distribución. Los "Big Five" del mundo de los rodamientos tienen operaciones directas y profundas en el país.

8.1 Perfiles de los fabricantes líderes

- **SKF (Suecia):** Es el líder en volumen y tecnología. Su fortaleza en México reside en su integración con la Industria 4.0 y su capacidad de ofrecer servicios de ingeniería predictiva. La nueva planta en Monterrey refuerza su dominio en el segmento de vehículos eléctricos.
- **Schaeffler (Alemania):** Con sus marcas FAG e INA, destaca en rodamientos de alta precisión y sistemas de transmisión. Su inversión en el Centro de Innovación en Puebla indica una estrategia de liderazgo en electromovilidad para toda América Latina.
- **NSK (Japón):** Es el socio preferido de las armadoras japonesas en el Bajío. Destaca por su tecnología en rodamientos para cubos de rueda (HUB) y sistemas de dirección asistida eléctrica, además de su sólida línea de movimiento lineal para máquinas de precisión.
- **NTN (Japón):** Reconocida por la durabilidad de sus rodamientos en condiciones de alta velocidad y cargas pesadas. Su presencia global en más de 30 países le permite transferir innovaciones rápidamente al mercado mexicano.
- **Timken (EE. UU.):** Domina el mercado de rodamientos de rodillos cónicos. Es la marca de referencia para la industria pesada, minería y transporte de carga, donde la robustez es la métrica de éxito.

Tabla 4: Matriz competitiva de fabricantes de rodamientos en México

Fabricante	Origen	Sede en México	Fortaleza Estratégica	Segmento Clave
SKF	Suecia	CDMX / Monterrey	Sostenibilidad y Digitalización	Vehículos Eléctricos / MRO
Schaeffler	Alemania	Puebla / Irapuato	Innovación en Tren Motriz	E-mobility / Precisión
NSK	Japón	Silao / GDL	Calidad Total y Sistemas Lineales	Automotriz / CNC
NTN	Japón	Tlalnepantla / MTY	Innovación en Materiales	Motores / Aeroespacial
Timken	EE. UU.	Tepotzotlán	Rodillos Cónicos / Durabilidad	Minería / Equipo Pesado

9. Conclusiones y prospectiva estratégica

El mercado de rodamientos de alta precisión en México se encuentra en una trayectoria de ascenso imparable, pero también de transformación técnica profunda. La convergencia del nearshoring y la electrificación del transporte ha creado un entorno donde la calidad del componente ya no es negociable.

Resumen de hallazgos clave:

1. **Crecimiento sostenido:** El valor del mercado especializado seguirá creciendo por encima del promedio manufacturero nacional, impulsado por una CAGR del 51.79% en el sector de vehículos eléctricos.
2. **Transición tecnológica:** El paso de rodamientos de acero a cerámicos híbridos es una realidad en los clústeres de Nuevo León y el Bajío, impulsada por la necesidad de operar a velocidades de 15,000 rpm y mitigar la erosión eléctrica.
3. **Desafío arancelario:** La política comercial de 2026 forzará una reconfiguración de la proveeduría, alejándose de Asia y buscando la integración regional, lo que abre una ventana de oportunidad para la fabricación de rodamientos de precisión dentro de México.
4. **Servitización:** El mercado se desplaza desde la "venta de piezas" hacia la "venta de confiabilidad". Los centros de servicio certificados y los distribuidores de valor agregado que ofrecen diagnóstico predictivo y alineación láser dominarán el segmento industrial. En conclusión, para los actores del mercado, el éxito dependerá de su capacidad para adaptarse a los estrictos estándares de la Industria 4.0 y la electromovilidad. México ha pasado de ser un destino de ensamble a ser un centro de innovación en tecnología de movimiento, donde el rodamiento es el corazón silencioso que garantiza la productividad y la sostenibilidad de la industria moderna. La inversión en talento, infraestructura de diagnóstico y alianzas estratégicas locales será el diferenciador entre los líderes del mercado y los proveedores de commodities en la próxima década.

Fuentes citadas

1. Tamaño, participación y pronóstico del mercado de rodamientos para 2035, <https://www.researchnester.com/es/reports/bearing-market/6082>
2. Tamaño del mercado de rodamientos, participación | Informe de análisis de crecimiento [2034], <https://www.fortunebusinessinsights.com/es/industry-reports/bearings-market-101608>
3. Nearshoring Manufacturing in Mexico Will Keep Thriving ... - NovaLink, <https://novalinkmx.com/2024/12/18/nearshoring-manufacturing-in-mexico-will-keep-thriving-in-2025/>
4. wire & Tube México 2025 constatará la creciente demanda de alambre y productos tubulares - Metalmecánica - Interempresas, <https://www.interempresas.net/MetalMecanica/584291-wire-Tube-Mexico-2025-constatara-la-creciente-demanda-de-alambre-y-productos-tubulares.html>
5. Bajío gana tracción industrial con nearshoring y soluciones tecnológicas avanzadas: CRYOINFRA - MexicoIndustry, <https://mexicoindustry.com/noticia/bajio-gana-traccion-industrial-con-nearshoring-y-soluciones-tecnologicas-avanzadas-cryoinfra>
6. Rodamientos cerámicos híbridos: guía de alto rendimiento y durabilidad - FHD Bearings, <https://fhdbearings.com/es/blog/hybrid-ceramic-bearings/>
7. Rodamientos híbridos, menos fricción y más confiabilidad - SKF Evolution, <https://evolution.skf.com/es/rodamientos-hibridos-el-proximo-estandar-de-la-industria/>
8. Tamaño del mercado de rodamientos de bolas, participación y pronóstico de la industria para 2035, <https://www.researchnester.com/es/reports/ball-bearing-market/6293>
9. Rodamientos de Bolas: Intercambio comercial, importaciones y ..., <https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/product/ball-bearings>
10. energymotores.com – Pasión por servir., <https://energymotores.com/>
11. Tamaño y cuota de mercado de rodamientos | Informe de previsiones 2025-2034 - Global Market Insights, <https://www.gminsights.com/es/industry-analysis/bearings-market-report>
12. Tamaño del Mercado de Rodamientos Industriales en México, Reporte 2033, <https://www.imarcgroup.com/report/es/mexico-industrial-bearings-market>
13. México impone aranceles a 544 productos - BBVA Research, <https://www.bbvaresearch.com/wp-content/uploads/2024/05/BBVA-Research-Aranceles-17Mayo2024.pdf>
14. Baleros y rodamientos industriales: Qué son, tipos, características, marcas y aplicaciones, <https://www.snr.com.mx/blog/baleros-y-rodamientos-industriales-que-son-tipos-caracteristicas-marcas-y-aplicaciones/>
15. Los 10 principales fabricantes de rodamientos | NYZ, <https://nyzbearing.com/es/top-10-bearing-manufacturers/>
16. Baleros y rodamientos. - Directorios Industriales, <https://www.dirind.com/dap/baleros-rodamientos1.html>
17. Inicio | Rodamientos | Componentes Automotrices | Movimiento Lineal | NSK Americas, <https://www.nsk.com/am-es/>
18. Baleros y rodamientos - Directorios Industriales, https://dirind.com/dim/baleros_rodamientos1.html
19. BacMex - Baleros y Rodamientos, <https://bacmex.mx/>
20. Tecnología de movimiento lineal | Bosch Rexroth Mexico,

<https://www.boschrexroth.com/es/mx/productos/soluciones-industriales/tecnologia-de-movimiento-lineal/>

21. Indicadores Económicos del Estado de México,

<https://desarrolloeconomico.edomex.gob.mx/sites/desarrolloeconomico.edomex.gob.mx/files/files/ActivosInversion/INDICADORES%20ECONOMICOS%209%20JULIO%202024.pdf>

22. Motores de tracción y rodamientos de transmisión | Schaeffler México,

https://www.schaeffler.mx/es/products-and-solutions/industria/soluciones-sectoriales/ferrocarril/motores_de_traccion_rodamientos_transmision/

23. Ventajas de los Rodamientos Cerámicos e Híbridos de marca Schaeffler - LugoHermanos,

<https://lugohermanos.com/ventajas-de-los-rodamientos-ceramicos-e-hibridos-de-marca-schaeffler/>

24. Visión general de los rodamientos cerámicos híbridos | NYZ,

<https://nyzbearing.com/es/overview-of-hybrid-ceramic-bearings/>

25. BIOSA MOTION -

Distribuidor industrial en México, <https://www.biosa.mx/>

26. Economía, empleo, equidad, calidad de vida, educación, salud y seguridad pública | Data México,

<https://www.economia.gob.mx/datamexico/es/profile/geo/mexico>

27. SKF inaugura fábrica en Monterrey, México,

<https://www.skf.com/ar/news-and-events/news/2023/2023-Oct-04-skf-inaugurates-factory-in-monterrey-mexico>

28. Schaeffler celebra 50 años en México con inversión de 19 millones de euros en nuevo Centro de Innovación | Notas de prensa,

https://www.schaeffler.mx/es/news_media/notas-de-prensa/press_releases_detail.jsp?id=88105536

29. Nuevo León recibe 70 mdd por efecto del nearshoring - Expansión,

<https://expansion.mx/economia/2023/10/04/nuevo-leon-recibe-70-mdd-por-efecto-del-nearshoring>

30. La sueca SKF invierte 70 millones de dólares en planta de Nuevo León - El Economista, <https://www.eleconomista.com.mx/estados/SKF-invierte-70-millones-de-dolares-en-planta-de-rodamientos-para-vehiculos-electricos-en-Nuevo-Leon-20231004-0074.html>

31. Invierte empresa sueca SKF 70 mdd en nueva planta industrial en Nuevo León,

<https://energiahoy.com/empresas/invierte-empresa-sueca-skf-70-mdd-en-nueva-planta-industrial-en-nuevo-leon/>

32. Notas de prensa | Schaeffler México,

https://www.schaeffler.mx/es/news_media/notas-de-prensa/ 33. Schaeffler completa la primera fase de su Centro de Innovación en Puebla,

<https://clusterindustrial.com.mx/schaeffler-completa-la-primera-fase-de-su-centro-de-innovacion-en-puebla/>

34. NSK inaugura una nueva Planta en México | NSK Americas,

<https://www.nsk.com/am-es/company/news/2018/NSK-inaugura-una-nueva-Planta-en-Mexico/>

35. NSK inaugura Centro de Distribución en Silao, Guanajuato,

<https://www.nsk.com/am-es/company/news/2018/NSK-inaugura-Centro-de-Distribucion-en-Silao,-Guanajuato/>

36. Contact Us | NSK Americas, <https://www.nsk.com/am-es/company/contact-us/>

37. Mexico Authorized Distributors - NTN Americas, <https://ntnamericas.com/mexico/>

38. Automotriz - NTN México, <https://ntnmexico.com/automotriz/>

39. NTN CORPORATION: IMPACTO GLOBAL - Rodamientos Falini, <https://falini.net/2024/05/27/ntn-corporation-impacto-global/> 40. México alista aranceles de hasta 50% a importaciones chinas y de ..., <https://www.latimes.com/espanol/mexico/articulo/2025-09-10/mexico-alista-aranceles-de-hasta50-a-importaciones-chinas-y-de-otros-paises-asiaticos>
41. México incrementa aranceles a importaciones desde China - Allyn International, <https://www.allynintl.com/en/news-publications/entry/mexico-incrementa-aranceles-a-importaciones-desde-china>
42. México impone aranceles a productos de China y Asia I República Mx - YouTube, <https://www.youtube.com/watch?v=MjGgSHT3FTQ>
43. Rodamientos SKF | Distribuidor Autorizado - Grupo Marro, <https://marro.mx/rodamientos-skf>
44. Top 10 ball bearing suppliers in Mexico in 2023, <https://www.rollsbearing.com/23199-top-10-ball-bearing-suppliers-in-mexico.html>
45. Ball Bearings: Commercial exchange, international imports and exports, market and specialization | Data México, <https://www.economia.gob.mx/datamexico/en/profile/product/ball-bearings>
46. ¿Qué es una OEM y cuáles son los proveedores Tier 1, Tier 2 y Tier 3 en la industria?, <https://fabricavisual.com.mx/que-es-una-oem-tier-1-tier-2-y-tier-3/>
47. BALEROS INDUSTRIALES, <https://www.balerosindustriales.com.mx/>
48. Tier 2 Solucion - 3PL Logistics services in Mexico, <https://whlogistics.mx/Tier-2-Solucion>
49. Megaohm Motores Eléctricos: Inicio, <https://www.megaohmmotores.com/>
50. Reparación de servomotores y motores eléctricos en Monterrey, <https://servomex-int.com/servicios-de-motores-servomex-int>
51. EMBOBINADOS RTG, <https://www.embobinadosrtg.com/> 52. Reparación de Motores Eléctricos y Generadores Industriales - SIMSA, <https://simsamotores.com/servicios/motores-generadores-industriales/>
53. Análisis del tamaño y participación del mercado de automóviles eléctricos en México - Informe de investigación de la industria - Tendencias de crecimiento - Mordor Intelligence, <https://www.mordorintelligence.com/es/industry-reports/mexico-electric-car-market>