



Universidad de
San Andrés

Escuela de Administración y Negocios

Trabajo Final de Graduación MBA

**“Plan de Negocio: Re-manufactura de TBU
<unidades de rodamientos de rodillos cónicos
para trenes de carga >”**

Por:
Victoria Conde

Mentor:
Luis Ricardo Castiella

Diciembre 2017

Índice

1. Resumen Ejecutivo.....	4
2. Introducción.....	5
3. Marco Teórico.....	8
4. Estrategia Metodológica.....	9
5. La Oportunidad de Negocio.....	10
5.1. Unidades de rodamientos de rodillos cónicos – TBU.....	10
5.2. Descripción de la Industria.....	11
5.2.1. La industria ferroviaria en Argentina.....	11
5.2.2. El sector de la Re-manufactura.....	13
5.3. Análisis del micro entorno competitivo.....	16
5.4. Análisis del macro entorno competitivo.....	22
5.5. El cliente objetivo.....	28
5.6. El Mercado: Tamaño y tendencia.....	31
5.7. La Propuesta de Valor.....	32
6. El Plan de Negocio.....	36
6.1. La empresa - Organización y Equipo.....	36
6.2. Plan de Marketing.....	38
6.2.1. Producto/Servicio.....	39
6.2.2. Precio.....	41
6.2.3. Plaza/Canales.....	42
6.2.4. Promoción.....	43
6.3. Plan de Operación.....	44
6.4. Inversión Necesaria.....	48
6.5. Análisis Económico-Financiero.....	49
7. Plan de Implementación.....	56
8. Análisis de Riesgos.....	58
9. Conclusiones.....	60
10. Referencias Bibliográficas.....	61
11. Anexos.....	64
Anexo I. Información General sobre las TBU.....	64
Anexo II. Entrevista al Jefe de Ingeniería de Aplicación de SKF.....	66
Anexo III. Red Ferroviaria Argentina.....	68
Anexo IV. Múltiples etapas de la recuperación de valor de la Economía Circular.....	69

Anexo V. Términos relacionados con la Re-manufactura.....	70
Anexo VI. Análisis Demográfico.....	71
Anexo VII. <i>Value Proposition Canvas</i>	76
Anexo VIII. Modelo <i>Canvas</i> de Negocio.....	77
Anexo IX. Entrevista al Jefe de Ventas Industriales de SKF.....	78
Anexo X. Tipos de TBU utilizadas en el transporte de cargas en Argentina...	80
Anexo XI. Proceso “ReMan” en SKF.....	81
Anexo XII. Casos de éxito de SKF.....	82
Anexo XIII. Costos fijos y variables.....	83
Anexo XIV. Estimación del Costo de Capital Propio.....	84



Universidad de
SanAndrés

1. Resumen Ejecutivo

A lo largo del presente trabajo se modela una idea de negocios que busca capturar valor mediante el ofrecimiento de la re-manufactura de TBUs (unidades de rodamientos de rodillos cónicos específicos para trenes de carga) por parte de uno de sus propios fabricantes, SKF, a través de su Centro de Soluciones “*SKF Solution Factory*” en Argentina.

La idea pretende aprovechar una tendencia mundial en relación a la industria de la re-manufactura para la cual, a pesar de ser poco conocida y muchas veces confundida con otros términos (como reparación, por ejemplo), se estima un crecimiento progresivo a nivel global. Adicionalmente, en Argentina se proyecta la reactivación y crecimiento de la industria ferroviaria de trenes de carga con planes auspiciados principalmente por el Gobierno Nacional en miras de transformar nuevamente a los trenes de carga en una alternativa de transporte competitiva para los productores regionales, lo que acompaña la creación de valor a través de la mencionada idea de negocios.

Al ser piezas que tienen un costo elevado y un proceso de fabricación largo que consume grandes cantidades de conocimiento, recursos y energía, las TBU re-manufacturadas representan una alternativa ideal por su bajo costo, alta calidad, disponibilidad local, rendimiento equivalente al de una pieza nueva con la garantía SKF que lo respalda, reduciendo al mismo tiempo el impacto negativo sobre el medio ambiente debido a la disminución de generación de residuos y emisiones de CO₂ hasta en un 90% en comparación con la fabricación de una unidad nueva.

El modelo de negocios implica que la re-manufactura de TBUs se ofrecerá como un sistema de intercambio, donde el cliente entrega la pieza descartada a SKF a cambio de una pieza re-manufacturada. A este modelo se adiciona el acceso a una amplia gama de servicios complementarios y capacitaciones a través de SKF, empresa con una gran trayectoria y que en el 2017 cumple 100 años de presencia en el mercado argentino.

Con un volumen anual estimado de aproximadamente 10.500 TBUs con el potencial de ser re-manufacturadas (lo que representa una oportunidad de negocios de USD 1,73 millones), el proyecto requiere una inversión inicial de USD 186.000 que se recupera en un período de 42 meses (3 años y medio). El Valor Actual Neto arroja un valor positivo de USD 122.543 en un período de 5 años y la Tasa Interna de Retorno es del 25,4%.

2. Introducción

Los intercambios comerciales son la base de la actividad económica y se han mantenido a lo largo de los años. El transporte de grandes cargas para efectuar esos intercambios comerciales y satisfacer las necesidades de abastecimiento de diferentes recursos llevó al hombre a idear y construir máquinas con una gran capacidad de carga y arrastre, desplazando así al transporte de tracción animal. De allí surge la creación del ferrocarril¹.

Berbey et al. (2013) mencionan en su artículo de divulgación tecnológica/científica que la evolución del ferrocarril ha sido notable y que la utilización de material rodante es necesaria tanto para el transporte de grandes cargas como para el transporte de pasajeros, definiendo material rodante como todo tipo de vehículo dotado de ruedas, capaz de circular sobre una vía férrea.

Dentro del conjunto de partes móviles que componen el material rodante (y que a su vez conforman un tren²), los rodamientos de extremo de eje son uno de los componentes más importantes ya que operan en arduas condiciones y deben trabajar durante muchos años con un máximo de fiabilidad³. Como resultado de la experiencia acumulada y de continuas investigaciones, en la década de los años 1950 fueron desarrolladas las unidades de rodamientos de rodillos cónicos (*Tapered roller Bearing Units*, o TBU por sus siglas en inglés) para que los vagones de carga estadounidenses sustituyeran el uso de rodamientos comunes (SKF Group, 2012).

A nivel mundial, las TBU están estandarizadas y tanto las unidades como su fabricante deben cumplir con ciertas normas ferroviarias internacionales tales como las AAR (del inglés *Association of American Railroads* o Asociación de Ferrocarriles Americanos) o las UIC (del francés *Union Internationale des Chemins de Fer* o Unión Internacional de Ferrocarriles) para poder ser utilizadas en los lugares donde estas normas son mandatorias, por lo que la oferta disponible se reduce a un número limitado de marcas autorizadas.

En este contexto, las marcas autorizadas que son comercializadas en Argentina son SKF, Timken, FAG y Brenco. Asimismo, los clientes o usuarios de estas piezas se comprimen en los cuatro operadores ferroviarios de cargas de la República Argentina,

¹ Ferrocarril: Camino con dos carriles de hierro paralelos, sobre los cuales ruedan los trenes.

² Tren: Medio de transporte que circula sobre railes, compuesto por uno o más vagones arrastrados por una locomotora.

³ El eje es la pieza cilíndrica de acero en la que se montan las ruedas. Cada extremo del eje -que sobresale de las ruedas- se inserta en un rodamiento. El rodamiento es un elemento rotativo que sirve como apoyo al eje y sobre el cual éste gira.

a saber: Ferrosur Roca S.A., FerroExpreso Pampeano S.A., Nuevo Central Argentino S.A. y Trenes Argentinos Cargas y Logística (líneas San Martín, Urquiza y Belgrano).

Ahora bien, ante la importancia de este rodamiento especial dentro de las piezas que conforman un tren o locomotora, la disponibilidad limitada de fabricantes en el mercado, el alto costo de éstas piezas y ante la necesidad imperante para casi cualquier empresa hoy en día de mejorar su rentabilidad y competitividad, surge la idea de negocio a desarrollar en el presente trabajo y que consiste en ofrecer el servicio de re-manufactura⁴ de las TBUs por parte de uno de sus propios fabricantes, SKF, a través de su Centro de Soluciones “*SKF Solution Factory*” en Argentina. Con esta propuesta, el cliente estaría recibiendo una pieza de igual calidad a menor precio, además de contar con la experiencia y el acceso a una amplia gama de servicios a través de SKF, empresa que en el 2017 cumple 100 años de presencia en el mercado argentino.

Esta idea de negocios surge además de la oportunidad que me brinda SKF (mi actual empleador) de participar en un proyecto real y trabajar mano a mano con las distintas áreas dentro de la organización que hacen que sea posible el análisis completo de una nueva oportunidad de negocios. Esta experiencia además me permitió extrapolar los conocimientos adquiridos durante el MBA y analizar su aplicación dentro de una empresa real y actualmente en funcionamiento.

Por todo lo planteado anteriormente se define en consecuencia que el objetivo principal del presente trabajo es analizar la factibilidad de lanzar al mercado el servicio propuesto dentro del marco de la industria ferroviaria argentina, con foco en el transporte de cargas. Para ello se evaluarán las tendencias actuales de la industria ferroviaria local, además de una exhaustiva evaluación de la competencia y de los modelos de negocio existentes, para luego generar un plan de negocios completo, viable, adaptado a las tendencias de mercado analizadas y focalizado en satisfacer las necesidades actuales de los clientes potenciales.

Para cumplir con el objetivo principal planteado, el presente trabajo se esboza de la siguiente forma: En la primera parte se expone el marco teórico-conceptual utilizado y que permite entender y sustentar las ideas, así como interpretar los resultados planteados. Luego se presenta la estrategia metodológica empleada para recolección y

⁴ Re-manufactura: Se basa en la reutilización de productos y componentes que llegan al final de su vida útil (en estado de desecho) siendo utilizados como recursos para hacer productos mejorados, con un nivel de prestación y calidad igual o superior a los de un producto nuevo y ofreciendo al usuario una garantía igual o superior a la de un producto nuevo.

clasificación de los datos e información necesaria para analizar la factibilidad de la oportunidad de negocio.

Posteriormente se realiza un análisis del macro y micro entorno competitivo y se exponen los requisitos, ventajas, riesgos y recompensas de la oportunidad de negocios, lo que además permite definir la propuesta de valor que mejor satisface las necesidades del cliente.

Esto nos guía luego a la definición del plan de negocios como tal, donde se hace un análisis detallado de la empresa y del equipo de trabajo, se describe el plan de operación o de prestación del servicio, el plan de marketing, y finalmente se realiza el análisis económico-financiero con las proyecciones de ganancia a largo plazo, los requisitos de financiación, flujo de caja y la inversión requerida.

En la última parte se presenta un plan de implementación que permite determinar cuáles son las demandas de tiempo de las tareas o actividades necesarias para que el plan de negocios se cumpla y entre en vigencia en el tiempo planificado, cerrando con un análisis de los riesgos más significativos que implica el lanzamiento del servicio definido al mercado. Por último, se plantean las conclusiones del trabajo.

3. Marco Teórico

Como principales fuentes conceptuales utilizadas para sustentar el desarrollo del presente trabajo se encuentran las nociones de *management* estratégico del profesor Michael Porter y las distintas herramientas desarrolladas por este autor (como el análisis de las 5 fuerzas), que permitieron analizar la industria, el mercado y el contexto, y así poder posicionar a la empresa dentro de ese entorno. También se utilizó el análisis PESTLE⁵ para examinar el macro entorno y poder entonces evaluar las posibles incidencias de factores externos sobre la idea de negocios considerada. Todo esto permitió desarrollar una estrategia de negocios válida, competente y atractiva.

Por otra parte, para no perder de vista al mercado objetivo, se analizaron los factores clave para el éxito comercial del negocio y se definieron los 4 elementos del marketing mix (McCarthy, 1960) conocidos como las 4P: Producto, Precio, Plaza y Promoción, diseñando así una estrategia integral de marketing orientada a los potenciales clientes.

Todo lo mencionado anteriormente se complementó con la utilización del modelo *Canvas* de negocios como herramienta para describir, diseñar y desafiar el modelo de negocio propuesto y así poder crear, entregar y capturar valor (Osterwalder y Pigneur, 2010). Este modelo se evaluó de forma interactiva a lo largo del desarrollo del trabajo, cubriendo las cuatro áreas principales del negocio: clientes, oferta, infraestructura y viabilidad financiera. Asimismo, la utilización del modelo *Canvas* de negocios se integró con la utilización de la herramienta *Value Proposition Canvas* (Osterwalder, 2012) para darle foco al perfeccionamiento de la propuesta de valor.

⁵ El término proviene de las siglas Político, Económico, Social y Tecnológico, Legal y Ecológico.

4. Estrategia Metodológica

La transformación de una idea de negocio en un plan de negocio requiere de una exhaustiva investigación del mercado y del contexto. Esto permite aprender, ceder y adaptar la idea inicial, hacer una evaluación profunda de la oportunidad y en consecuencia, agregar valor al modelo de negocio. Para ello es necesario la recolección de información detallada y su posterior interpretación y presentación a lo largo del plan de negocio.

Los métodos y procedimientos aplicados que permitieron la recolección, clasificación y análisis de la información necesaria para el sustento y validación de los resultados expuestos a lo largo del presente trabajo se describen a continuación:

- Se realizaron entrevistas al Jefe de Ventas Industriales y al Jefe de Ingeniería de Aplicación de SKF Argentina, para conocer el abordaje interno que se le da al nuevo servicio a ofrecer, además de obtener información sobre el cliente objetivo y así validar la propuesta de valor.
- La información resultante de las entrevistas se complementó con un análisis de información relevante de fuentes secundarias tales como artículos de prensa, informes y bibliografía especializada en las tendencias del área de la manufactura. También se hizo un análisis de la información estadística publicada por la Comisión Nacional de Regulación del Transporte (de ahora en adelante CNRT) en su página web, sobre el transporte ferroviario de carga en Argentina, lo que permitió definir el tamaño del mercado objetivo y conocer la tendencia de la industria ferroviaria local.
- Por último, se hizo un relevamiento de los resultados del negocio en SKF Colombia, lo que proporciona credibilidad y sustento a los posibles resultados para SKF Argentina.

5. La Oportunidad de Negocio

La oportunidad de negocio a estudiar y que se está evaluando actualmente dentro de SKF Argentina consiste en ofrecer el servicio de re-manufactura de unidades de rodamientos de rodillos cónicos (de ahora en adelante TBU por sus siglas en inglés) que son utilizadas particularmente en los trenes de carga, ya que estas piezas tienen un costo elevado y un proceso de fabricación largo que consume grandes cantidades de conocimiento, recursos y energía.

Para corroborar que la oportunidad descrita pueda convertirse en un plan de negocio viable y rentable, en las siguientes secciones se hará una evaluación detallada de la industria -analizando las variables más relevantes del micro y macro entorno en los cuáles está inmersa la oportunidad planteada-, del cliente objetivo y del mercado, para finalmente definir la propuesta de valor que mejor se adecúa a satisfacer los requerimientos del cliente.

5.1. Unidades de rodamientos de rodillos cónicos - TBU

Antes de adentrarnos en el análisis de la industria, del cliente objetivo o del mercado, parece importante detallar mínimamente el uso y la importancia de las TBUs.

Éstas unidades son el resultado de la evolución tecnológica dentro de la industria ferroviaria y ofrecen la ventaja de ser una unidad sellada, pre-lubricada, que no requiere lubricación en funcionamiento y lista para el montaje (SKF Group, 2012), en contraposición con la utilización de “cajas de grasa”, que eran recipientes metálicos que contenían el lubricante y los rodamientos (Berbey et al., 2013), es decir, cada componente se montaba por separado. En el Anexo I pueden verse distintas imágenes de estas unidades, advertir su ubicación dentro de un tren y además se muestra el detalle de cada una de las piezas que conforman a una TBU.

Ahora bien, en cuanto a la importancia de éstas piezas, las TBUs son sin duda uno de los componentes más destacados dentro del conjunto de partes móviles que conforman un tren, ya que sobre ellas descansa el peso del vehículo ferroviario, lo que hace que tengan que soportar grandes cargas con un máximo de fiabilidad.

Para enfatizar la importancia de estas unidades, una empresa fabricante de este tipo de piezas -NSK- expresa en su página web⁶:

“Los rodamientos desempeñan un papel importante tanto en el transporte como en los pasajeros. Deben soportar cargas pesadas, trabajar a altas velocidades, bajo un gran peso, y son sometidos a cargas tanto estáticas como dinámicas. Todos estos factores juegan un papel esencial en la seguridad de los vehículos ferroviarios.”

En línea con lo anterior, el Jefe de Ingeniería de Aplicación de SKF declara en la entrevista realizada que una falla en las TBU podría llevar al descarrilamiento del tren ya que el conjunto sujeta al eje (ver Anexo II para más detalles de las preguntas realizadas). Asimismo, expresa que si el eje se frena por un mal funcionamiento de los rodamientos, las ruedas también se frenan y esto puede generar problemas de deformación tanto en las ruedas como en el eje.

5.2. Descripción de la Industria

5.2.1. La industria ferroviaria en Argentina

La historia del sistema ferroviario argentino se remonta al año 1857, cuando se construyó la primera línea ferroviaria en la ciudad de Buenos Aires. El período de 1900 a 1910 fue el de máxima construcción. A fines de la Primera Guerra Mundial se alcanzaron los 35.883 km (Mignone, 2013). Luego de una historia de privatizaciones y estatizaciones, inversiones y desinversiones, la red ferroviaria nacional (que a partir de los años 50 comenzó además a competir con el transporte por carretera) quedó dividida en tres unidades de negocio: La red de mercancías (carga), la red de pasajeros interurbanos y la red de pasajeros de la región metropolitana de Buenos Aires. En el Anexo III puede observarse una imagen donde se muestra la extensión y cobertura de la red ferroviaria en Argentina.

Concentrándonos particularmente la red de mercancías o de carga, la misma fue concesionada por partes y por un período de 30 años a principios de la década de los 90's. De acuerdo al Informe Estadístico 2016 de la Red Ferroviaria de Cargas publicado por la CNRT⁷, la red de mercancías se compone actualmente de seis líneas de servicio

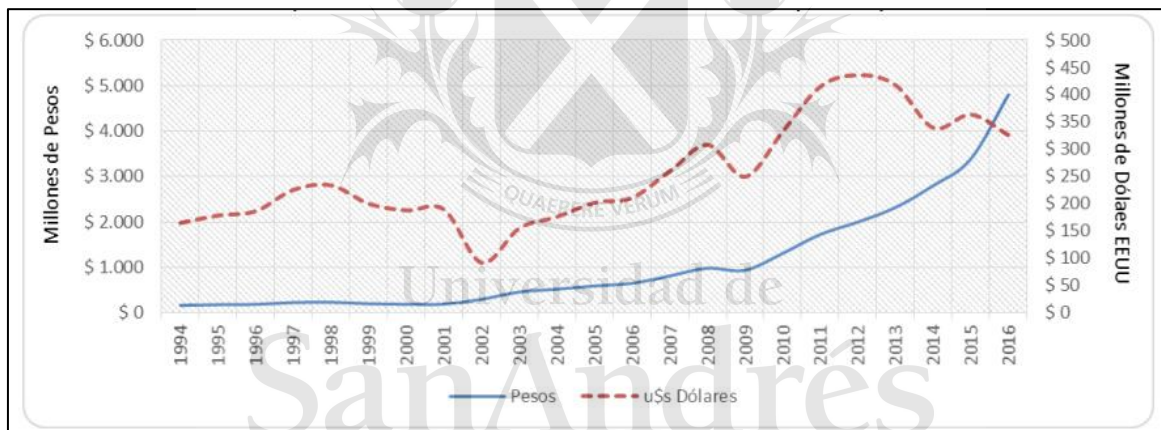
⁶ Recuperado de: <http://www.mx.nsk.com/industria-ferroviaria-59.htm#tab847> el 21/08/2017.

⁷ Recuperado de: https://www.cnrt.gob.ar/sites/default/files/InfoEst2016_FFCC_CARGAS.pdf el 21/08/2017.

operadas por cuatro empresas. Tres de ellas, Ferrosur Roca S.A., FerroExpreso Pampeano S.A. y Nuevo Central Argentino S.A. son concesionarias privadas que operan las líneas a su cargo desde que comenzó la concesión a principios de los años 90. El cuarto operador, Belgrano Cargas y Logística S.A. (también denominado Trenes Argentinos Cargas y Logística), es un operador estatal que tiene a su cargo desde el año 2013 las ex líneas Gral. Urquiza, Gral. San Martín y Gral. Belgrano.

De acuerdo a ese mismo informe, la Red de Cargas cuenta con 17.845 Km de red ferroviaria en operación y cuenta con ingresos por servicios de transporte de carga que para el año 2016 representaron un total de 4.797,31 millones de pesos argentinos, con una evolución que además muestra una tendencia positiva (en pesos argentinos) desde el año 1994, como puede observarse en el Gráfico 1.

Gráfico 1. Evolución de los Ingresos en Pesos y Dólares estadounidenses (Dólar de acuerdo a la cotización oficial promedio por año)



Fuente: Informe Estadístico Anual 2016 – Red Ferroviaria de Cargas (CNRT)

Más allá de eso, el gobierno nacional actual puso en marcha un plan integral para la reactivación de los trenes de las 3 líneas estatales de carga, que incluye la compra de locomotoras y vagones, y la rehabilitación de vías.

Como muestra de esto, en diciembre del 2016 se recibieron las primeras locomotoras para el tren de cargas San Martín y también vagones tanto para la línea San Martín como para la línea Belgrano⁸. Asimismo, en febrero de 2017 se recibieron las primeras locomotoras para la línea Belgrano que, en el marco del Plan Belgrano, busca el desarrollo de las provincias del norte y que tiene entre sus pilares, la recuperación del

⁸ Fuente: Diario La Nación online. Recuperado de: <http://www.lanacion.com.ar/1966613-compraron-locomotoras-para-el-tren-de-cargas-san-martin-no-se-renovaban-desde-hace-44-anos> el 21/08/2017.

tren de cargas como alternativa de transporte para las economías regionales⁹ (esto en adición al plan integral para la reactivación de los trenes de carga).

De acuerdo a lo detallado anteriormente puede decirse que hay una expectativa de crecimiento de la industria ferroviaria de trenes de carga, con planes auspiciados principalmente por el Gobierno Nacional en miras de transformar nuevamente a los trenes de carga en una alternativa de transporte para los productores regionales.

5.2.2. El sector de la Re-manufactura

Definición del proceso de Re-manufactura

La plataforma francesa Reman expresa que el proceso de re-manufactura se basa en la restauración de productos o componentes que llegan al final de su vida útil (en estado de desecho u obsoleto) siendo utilizados como recursos para hacer productos mejorados, con un nivel de prestación y calidad igual o superior a los de un producto nuevo y ofreciendo al usuario una garantía igual o superior a la de un producto nuevo.

De igual forma, Lund y Hauser (2010) definen a la re-manufactura como el proceso de restaurar un producto no funcional o descartado a una condición “like-new” (como nuevo), destacando como clave en esta definición, el término “like-new”. Esto quiere decir que, tanto en rendimiento como en apariencia, el producto re-manufacturado debe cumplir con las especificaciones del producto cuando era nuevo. Para estos autores, la re-manufactura como actividad industrial ha existido en los Estados Unidos por al menos un siglo, pero no era conocida con ese nombre.

Hay que resaltar que el concepto de re-manufactura nace del principio de la “Economía Circular”. De acuerdo a la Fundación Ellen MacArthur, la economía circular pretende conseguir que los productos, componentes y recursos en general mantengan su utilidad y valor en todo momento, en contraposición al concepto de economía lineal de “Tomar-Hacer-Consumir-Desechar”, en la que los productos se fabrican a partir de materias primas, se venden, se utilizan y después se desechan o se incineran como residuos.

La economía circular define distintas etapas para la recuperación del valor de un producto. Así, un producto puede ser Reutilizado, Reparado, Re-manufacturado o

⁹ Fuente: Argentina.gob.ar. Recuperado de: <https://www.argentina.gob.ar/noticias/plan-belgrano-nuevas-locomotoras-para-reactivar-el-tren-de-cargas-0> el 21/08/2017.

Reciclado. En el Anexo IV se puede observar la diferencia entre cada uno de estos procesos, concretamente en el punto donde se origina cada uno de ellos dentro del ciclo de vida de un producto (desde la necesidad de materias primas para su fabricación, hasta el momento en el que se convierte en desperdicio).

Dentro de estos conceptos habría que resaltar la gran diferencia entre los procesos de re-manufactura y reciclaje. La re-manufactura conserva gran parte de los costos relativos de material, mano de obra y energía utilizados durante la fabricación de un producto, agregando además una segunda vida útil al producto. Por el contrario, el reciclaje destruye el producto en un intento de recuperar sólo el valor material, conservándose pocos o ninguno de los otros valores residuales en el producto.

Tendencias de la Re-manufactura en el mundo

A nivel mundial no es tanta la información o datos concretos que pueden encontrarse sobre el sector de la re-manufactura. La recopilación de datos se hace más difícil por los siguientes factores: (1) La actividad de la re-manufactura no está determinada u oficialmente establecida como tal; (2) Varios sectores de la industria utilizan diferentes términos para etiquetar el trabajo que ha llegado a definirse como re-manufactura (ejemplos de ello son “overhauling”, “rebuilding” “refurbishing”); esto también puede traducirse en la falta de una definición común de qué es un bien re-manufacturado, lo que se complementa con (3) La confusión adicional del límite gris que existe entre distintos términos utilizados. En el Anexo V se encuentra una definición detallada de los distintos términos que normalmente se relacionan o confunden con la re-manufactura.

A pesar de esto, hay dos regiones importantes de donde puede obtenerse información: Los Estados Unidos y la Unión Europea. Asimismo, puede encontrarse información general en algunas fuentes de noticias.

En este orden de ideas, un artículo publicado por la Revista Expansión en el año 2008¹⁰ declara que la Organización Mundial de Comercio (OMC) publicó en diciembre de 2005 un documento donde establece lo siguiente: “*El mercado de productos remanufacturados es de 100,000 mdd. La producción y el comercio de este tipo de bienes contribuyen significativamente a la economía tanto de países desarrollados como de aquellos en vías de desarrollo. El crecimiento de operaciones de remanufactura es*

¹⁰ Recuperado de: http://expansion.mx/manufactura/tendencias/remanufactura-una-nueva-vida-util?internal_source=PLAYLIST el 26/08/2017.

de entre 20 y 30% al año. Conforme más empresas se dan cuenta del potencial de esta actividad, mayor valor económico toma”.

Asimismo, Rematec -feria líder mundial de la re-manufactura con base en Ámsterdam- expresa en un comunicado de prensa en febrero del 2016 que, de acuerdo a un estudio de mercado de la red europea de la re-manufactura, se estima que el mercado europeo actual de la re-manufactura tiene un valor aproximado de 30.000 millones de euros, con el potencial de triplicar su volumen para el 2030¹¹.

En relación al sector de la re-manufactura en EEUU, de acuerdo a un reporte emitido en el año 2012 por la Comisión de Comercio Internacional de los Estados Unidos (*United States International Trade Commission*), el país del norte es el mayor productor, consumidor y exportador de bienes re-manufacturados del mundo, con un mercado de al menos 43.000 millones de dólares en el año 2011, soportando además 180.000 puestos de trabajo a tiempo completo.

En este mismo reporte se indica que la re-manufactura ocurre en una amplia gama de sectores de la industria en los Estados Unidos, pero es más común en los sectores que fabrican productos duraderos, de capital intensivo y que normalmente tienen ciclos de vida de producto relativamente largos. Los sectores que representan la mayor parte de la actividad de re-manufactura incluyen la industria aeroespacial, productos de consumo, aparatos eléctricos, equipos para trabajos pesados y todoterreno, productos de tecnología de la información, locomotoras, maquinaria, dispositivos médicos, partes de automóviles, muebles de oficina, equipos para restaurantes y neumáticos.

Con respecto al sector de la re-manufactura en Europa, un estudio del mercado de la re-manufactura llevado a cabo por la Red Europea de la Re-manufactura (*The European Remanufacturing Network* o ERN por sus siglas en inglés) y publicado en noviembre 2015 indica que esta actividad en Europa es una parte infravalorada del panorama industrial, además de una industria sustentable pero poco reconocida. El estudio también reporta que no existen actividades intersectoriales para facilitar la transferencia de conocimientos y promover la industria de la re-manufactura, a diferencia de la industria del reciclaje. No obstante, se confirman los datos informados por Rematec, ya que reportan una industria con un volumen de facturación de alrededor de 30.000 millones de euros (aunque esto solo signifique solo el 1,9% en relación con la actividad

¹¹ Recuperado de: <https://www.rematec.com/press/press-releases-rematec-amsterdam/container-press-releases/el-crecimiento-mas-rapido-jamas-visto-en-la-feria-de-la-remanufactura-rematec/> el 26/08/2017.

de manufactura¹²), a la espera de que la re-manufactura en la Unión Europea pueda alcanzar un valor anual de entre 70.000 y 100.000 millones de euros para el 2030.

5.3. Análisis del micro entorno competitivo

Muchas personas piensan que el nivel de competencia en una industria se da únicamente entre los rivales, cada uno compitiendo por aumentar ventas o participación de mercado. No obstante, en esta sección veremos que la competencia es mucho más compleja. Basándonos en el modelo estratégico creado por el profesor Michael Porter en el año 1979¹³, se estudiarán no una sino las cinco fuerzas competitivas que según Porter determinan la intensidad de competencia y rivalidad en la industria, para poder entonces modelar una estrategia que permita generar rentabilidad a largo plazo.

Primero analizaremos el poder de la empresa frente a clientes y proveedores. Luego relevaremos la rivalidad entre competidores existentes y por último analizaremos factores externos como el ingreso de nuevos competidores y la existencia de productos sustitutos.

Compradores o Clientes

Comenzamos analizando a los clientes, quienes idealmente siempre quieren pagar menos y obtener más. En este caso particular, los clientes están representados por los cuatro operadores ferroviarios mencionados anteriormente. Asimismo, la necesidad de reponer las TBUs dañadas por parte de los operadores ferroviarios para poder tener una continuidad operativa es el factor que impulsa la compra de piezas nuevas.

A pesar de que los clientes son pocos, la oferta en el mercado tampoco es tan amplia ya que la fabricación de estas piezas se hace en tamaños normalizados de acuerdo a las especificaciones de normas ferroviarias internacionales como la AAR o la UIC, y las mismas deben contar con un certificado de aprobación emitido por los organismos que generan esas normas.

Por lo expuesto previamente, el poder de los clientes puede considerarse como bajo. La compra de las TBUs no es algo optativo sino necesario para la continuidad de la

¹² Relación de re-manufactura vs. nueva fabricación (*Ratio of remanufacturing to new manufacturing*).

¹³ No fue sino hasta el año 2008 que M. Porter publica un artículo mostrando cómo poner en práctica el análisis de las cinco fuerzas en Harvard Business Review.

operación de los trenes y locomotoras. Así, la decisión de compra es impulsada por precio o por calidad dentro de las opciones que se ofrecen en el mercado.

Proveedores

El principio del proceso de re-manufactura es utilizar como materia prima o como recurso principal, un producto o componente que ha llegado al final de su vida útil, que sea no funcional o que haya sido descartado y que se considera como material de desecho. En este caso el cliente entonces se convierte también en proveedor. El operador ferroviario sería la fuente del recurso, es decir, sería el proveedor de las TBU candidatas a ser re-manufacturadas.

Dada esta situación, se puede concluir que el poder de negociación de los proveedores es bajo. Esto además se complementa con el hecho de que el operador ferroviario tendría incluso una preocupación menos, que es la disposición final de las unidades que ya no pueden ser utilizadas, con todos los costos que la disposición final implica.

Por otra parte, los proveedores de las piezas que obligatoriamente deben ser reemplazadas en cualquier unidad re-manufacturada, o piezas que tengan que ser reemplazadas por presentar un grado de desgaste o daño importante, son actualmente proveedores de SKF para la fabricación de unidades nuevas.

El único punto a tener en cuenta en este caso sería el tema logístico, ya que la planta de SKF que está certificada por la AAR para la manufactura de este tipo de rodamientos está ubicada en China.

Rivalidad entre competidores

En relación a la competencia, una pieza re-manufacturada compite en el mercado tanto con otras piezas re-manufacturadas como con productos nuevos. En este sentido, la primera opción planteada no parece representar actualmente una amenaza, ya que no se conocen otras empresas que ofrezca el servicio de re-manufactura o la venta de TBUs re-manufacturadas en Argentina. Por ello, en esta sección nos enfocaremos en los fabricantes de piezas nuevas.

Como ha sido mencionado, la fabricación de las TBUs de diseño simple y compacto se hace en tamaños normalizados de acuerdo a las especificaciones de normas ferroviarias

internacionales y, tanto las unidades como las plantas de producción que las fabrican, deben contar con un certificado de aprobación emitido por los organismos que generan esas normas. En este punto habría que destacar que, si bien las TBUs están normalizadas en cuanto a tipo y tamaño y pueden asemejarse externamente las unas a las otras, presentan características técnicas que hace que difieran en cuanto a fiabilidad y duración.

En el mercado mundial existen varias empresas fabricantes que proveen este tipo de rodamientos especiales para trenes, dentro de las cuáles se encuentran SKF, Timken, Brenco, NTN, NSK, Nachi, FAG, Koyo, por nombrar algunas de las marcas aprobadas por la AAR, quien es el líder en política ferroviaria, investigación, establecimiento de normas o estándares y organización tecnológica que se enfoca en la seguridad y productividad de la industria ferroviaria de los Estados Unidos¹⁴. Estos fabricantes se mencionan en el Manual de Normas y Prácticas Recomendadas en su sección H, específica para rodamientos.

Particularmente en el mercado argentino, la participación de mercado de unidades TBU nuevas está concentrada en cuatro marcas: SKF, FAG, Timken y Brenco, con porcentajes de *market share* del 20%, 30%, 45% y 5% respectivamente¹⁵, todas con un esquema de importación de la pieza.

Al tratarse de un mercado con pocos oferentes pero también un número limitado de clientes, la rivalidad entre los competidores por ganar *market share* y aumentar las ventas es feroz. En consecuencia, el proyecto de re-manufactura de TBUs por parte de SKF está ideado precisamente con el fin de ganar *market share* mediante la oferta de una pieza re-manufacturada que tiene el nivel de prestación, calidad y garantía de una pieza nueva, a un precio mucho menor. Hay que destacar que SKF ofrecerá la re-manufactura de piezas tanto de marca propia como del resto de las marcas con las que compite localmente (FAG, Timken y Brenco). Adicionalmente, esta actividad se ofrecerá a nivel local, reduciendo así los riesgos logísticos relacionados con la importación de las piezas nuevas.

¹⁴ Fuente: Association of American Railroads. Recuperado de: <https://www.aar.org/Pages/AboutUs.aspx> el 27/08/2017.

¹⁵ Información recolectada en la entrevista al Jefe de Ingeniería de Aplicación de SKF.

Entrada de nuevos competidores

Como se mencionó anteriormente, un producto re-manufacturado compite con otros productos re-manufacturados y con productos nuevos. En el caso de empresas que se dedican a la re-manufactura, la ERN indica que pueden dividirse de manera muy genérica en dos tipos:

- **Re-manufacturador OEM:** En este caso el re-manufacturador es el mismo fabricante del equipo original. Las siglas “OEM” están dadas por el término *Original Equipment Manufacturer*. SKF entraría dentro de esta clasificación. Los fabricantes de equipo original elaboran sus productos y tienen luego una mayor capacidad para recolectarlos al final de su vida útil y así poder re-manufacturarlos (porque están en contacto con el cliente que en primer lugar los compra y que luego los descarta), contando además con los conocimientos necesarios para realizar el proceso de re-manufactura de manera adecuada (porque son los fabricantes del producto original).
- **Re-manufacturador no-OEM o independiente:** En este caso el re-manufacturador es cualquier empresa o taller que se dedique a la actividad de la re-manufactura pero que no sea el fabricante original de la pieza. Los re-manufacturadores independientes deben igualmente recolectar los productos al final de su vida útil (pueden tener o no como competencia al fabricante), pero además deben buscar la manera de adquirir los conocimientos para realizar correctamente la re-manufactura de una pieza que no fabrican.

Es este sentido, se analizarán seis barreras de entrada mediante las cuales se evalúa la facilidad con la que un re-manufacturador (de cualquiera de los dos tipos definidos) puede ingresar al mismo mercado y, por ende, la amenaza -o no- que esto supone para el negocio que se está planteando. Se deja de lado el análisis de la amenaza que pueda significar un nuevo fabricante, ya que no se prevé la creación de una empresa que se dedique a la producción de TBUs, y si sucede, sería a muy largo plazo¹⁶.

- (1) **Economías de Escala:** Si bien no estaríamos considerando ventajas en términos de reducción de costos por aumento volumen o expansión (incluso la venta de una pieza re-manufacturada implica la pérdida de la venta de una pieza nueva), podemos destacar la presencia local de plantas de fabricación

¹⁶ La nueva empresa tendría que buscar la aceptación de la marca y ganar *market share* en el mercado local, además de obtener primero las certificaciones correspondientes que la autoricen a la fabricación y venta de TBUs nuevas.

y la larga trayectoria de SKF en Argentina, lo que permitiría tener una mayor aceptación de la pieza re-manufacturada por SKF en el mercado local. Esto puede considerarse una barrera de entrada alta para re-manufacturadores independientes y media para re-manufacturadores *OEM* ya que, si bien hay otros fabricantes además de SKF que actualmente cuentan con la aceptación de los clientes en Argentina en relación a la compra/venta de TBUs nuevas, la diferencia vendría dada por la presencia local que actualmente se reduce a oficinas comerciales para los otros fabricantes.

(2) Diferenciación del producto y know-how: Es de suponer que todos los procesos y conocimientos aplicados a la fabricación de una pieza nueva son totalmente conocidos por su fabricante original (*OEM*), y que la empresa puede fácilmente trasladar esos conocimientos al proceso de re-manufactura. Caso contrario pasa con las empresas independientes que no tienen acceso a los planos o diseños originales, a los procedimientos o el detalle del proceso de producción, y mucho menos al detalle y tecnología de los equipos, máquinas e instrumentos de medición utilizados en el proceso de fabricación y control de la pieza original; por ende, necesitan generar procesos internos que le den credibilidad ante el mercado y el cliente. Además de esto, si hay un cambio en la tecnología o en el diseño del producto, el fabricante siempre cuenta con esa información de primera mano, por lo que le tomará mucho menos tiempo aprender o conocer cuáles fueron los cambios para rápidamente adaptarlos al proceso de re-manufactura de la pieza. Por su parte, el re-manufacturador independiente tendría que empezar de 0 a adquirir los conocimientos para la re-manufactura. Podemos concluir entonces que esta es una barrera de entrada alta para re-manufacturadores independientes por la necesidad de obtener tecnología y conocimiento especializado y baja para re-manufacturadores *OEM*.

(3) Requerimientos de capital: Esta es probablemente la barrera de entrada más alta para los 2 tipos de nuevos entrantes que fueron definidos con anterioridad, ya que ni siquiera los re-manufacturadores *OEM* tendrían la presencia local que tiene SKF en Argentina. Suponiendo que los fabricantes de las TBUs que se comercializan en Argentina quisieran competir con SKF al nivel de la re-manufactura (re-manufacturadores *OEM*), los mismos solo cuentan con oficinas comerciales a nivel local. En consecuencia, en todo lo referido a instalaciones, infraestructura, recursos humanos, relación con proveedores, por mencionar algunos puntos, SKF les lleva una ventaja importante a posibles nuevos competidores.

- (4) Ventaja en costos: La naturaleza de una pieza re-manufacturada es conservar gran parte de los costos utilizados durante su fabricación inicial. Esto permite ofrecer la pieza re-manufacturada a un costo mucho menor al de una pieza nueva. Esto implica una barrera de entrada baja tanto para re-manufacturadores *OEM* como para re-manufacturadores independientes. Sin embargo, habría que resaltar que hay ciertos costos, como por ejemplo el de las actividades de apoyo (Recursos Humanos, IT, Finanzas, etc.) que en SKF estarían diluidos en toda la estructura ya existente mientras que, para el resto, sería un costo que impactaría directa y totalmente en el precio de venta de la pieza re-manufacturada al ser la única actividad local de la empresa.
- (5) Acceso a canales de distribución: SKF cuenta con una red de 81 distribuidores oficiales a lo largo de toda la Argentina¹⁷. Para ciertos clientes además utiliza la venta directa como forma de relacionamiento. Por esto, se infiere que el alcance que tiene SKF a nivel nacional no se logra de la noche a la mañana. La empresa incluso puede utilizar la logística con la que actualmente opera con sus intermediarios (distribuidores oficiales) para la distribución de las piezas re-manufacturadas. Por todo lo mencionado se puede concluir que esta es una barrera de entrada alta para competidores independientes y baja para los re-manufacturadores *OEM*, que se deduce tienen también sus canales de distribución ya establecidos.
- (6) Regulaciones gubernamentales: Actualmente no hay ningún tipo de regulación que le impida a nuevos competidores establecerse y comenzar su actividad. Esto entonces representa una barrera de entrada baja.

Como conclusión, SKF apunta a ser la primera empresa que ofrecerá el servicio de re-manufactura de TBUs en Argentina, con las ventajas mencionadas que trae el ser un fabricante de equipo original. Considerando que las barreras de entrada son medio-bajas para cualquier otro fabricante de TBUs que decida instalarse localmente y ofrecer el mismo servicio de re-manufactura (como por ejemplo Timken o FAG), habría que utilizar ciertos puntos como apalancamiento para evitar que los clientes migren hacia estos posibles nuevos competidores (re-manufacturadores *OEM*), a saber:

- Servicios y capacitaciones complementarias: Pueden considerarse como un valor añadido que aumenta el atractivo del producto/servicio que se ofrece. En

¹⁷ Fuente: SKF. Recuperado de: <http://www.skf.com/ar/our-company/find-a-distributor/by-list/index.html> el 27/08/2017.

este caso se sacaría ventaja al hecho de que el resto de las marcas son actualmente importadores y solo tienen oficinas comerciales en Argentina.

- Imagen de marca: Como fuera mencionado, SKF tiene 100 años de presencia local. Esta larga trayectoria le confiere, además de una gran experiencia en el mercado argentino, una comunidad fidelizada con la marca.
- Generación de contratos a largo plazo: Esto garantiza (al menos por el plazo de duración del contrato), que los clientes no migrarán de proveedor.

Amenaza de productos o servicios sustitutos

En este caso, la pieza re-manufacturada representaría el primer sustituto a una pieza nueva, que es la única opción que existe actualmente en el mercado. Por otra parte, a menos que se dé un cambio en la tecnología y/o diseño de los trenes de carga, piezas tan complejas como lo son las TBUs no parecen ser fáciles de copiar o reemplazar.

5.4. Análisis del macro entorno competitivo

Para obtener una visión general del entorno en el que se desenvolverá la empresa a la hora de ofrecer el nuevo producto/servicio, se analizarán distintos factores externos que pueden afectar el desempeño de la misma.

Factores político-regulatorios

La industria ferroviaria en Argentina está regulada por la Ley N° 2873 y el Reglamento General de Ferrocarriles, en cuanto a la construcción y explotación de todos los ferrocarriles nacionales y provinciales de la República Argentina (esto incluye las concesiones).

En lo que respecta al control y fiscalización de la operación del sistema de transporte automotor y ferroviario, de pasajeros y de carga de Jurisdicción Nacional, encontramos a la Comisión Nacional de Regulación de Transporte (CNRT) controlando el cumplimiento efectivo de las leyes, decretos y reglamentaciones vigentes, así como la ejecución de los contratos de concesión y fiscalizando la actividad realizada por los operadores de transporte¹⁸.

¹⁸ Fuente: Comisión Nacional de Regulación de Transporte. Recuperado de: <https://www.cnrt.gob.ar/institucional> el 17/09/2017.

Particularmente hablando sobre el material rodante, existen las Normas FAT que establecen un marco regulatorio para el funcionamiento general del material rodante, especificaciones, procedimientos, nomenclatura a utilizar, etc. Estas especificaciones técnicas datan de la década de los 80. En este orden de ideas, el Ing. Horacio Faggiani en su alocución en la Jornada de Reflexión sobre “El futuro de los Ferrocarriles de Pasajeros y Cargas en la Argentina” llevada a cabo en el año 2015¹⁹, se refirió a las Normas Técnicas Ferroviarias en Argentina e indicó que anteriormente Ferrocarriles Argentinos²⁰ contaba con toda una estructura para desarrollar y aprobar normas técnicas y que en relación al material rodante existía el departamento NEFA (Normas y Especificaciones de Ferrocarriles Argentinos). Sin embargo, denuncia que con el proceso de privatización de los años ‘90 todo lo mencionado desapareció y por ello propone la creación de un organismo específico dedicado a la revisión de las normativas ferroviarias existentes y su consecuente actualización.

En esa misma alocución, el Ing. Faggiani explica que el material rodante trabaja con cartillas de mantenimiento como escenario normativo, las cuales establecen los valores de referencia a utilizar para el descarte o no del material rodante, es decir, las cartillas establecen los valores con los que una unidad puede salir del taller luego de una reparación, así como los límites de seguridad para su circulación. Asimismo, indica que el sistema de vagones de cargas responde mayormente a las normas americanas AAR, debiendo recurrir a normas internacionales en forma supletoria ya que las normas argentinas han quedado muy desactualizadas.

Por otra parte, adentrándonos en el ámbito político, en el año 2014 mediante el Decreto 1004/2014 se crea el Instituto Argentino del Transporte (IAT) con el objeto de elaborar un plan estratégico para la planificación del transporte en los próximos 20 años y para brindar asesoramiento al Ministerio del Interior y Transporte. El IAT además se crea con el propósito de que los cambios de gestión y de autoridades no tuvieran repercusión en el plan estratégico (que incluye medidas a corto, mediano y largo plazo), ya que su Comité Ejecutivo estaría conformado por todos los sectores/actores relacionados, independientemente del gobierno de turno. En este sentido, de acuerdo a lo expresado por Florencio Randazzo -exministro del Interior y Transporte-, se fijaba como prioridad para el IAT la recuperación del transporte ferroviario, llevando a cabo un proceso de

¹⁹ Recuperado de: www.iatonline.gob.ar/plan-estrategico/buenos-aires/ppt/Faggiani.ppt el 17/09/2017.

²⁰ Empresa pública argentina que manejó la red ferroviaria argentina entre su nacionalización en 1948 y principios de los años 1990.

reforma importante que incluiría la recuperación de la infraestructura y la recuperación y compra de material rodante nuevo²¹.

Si bien no queda claro el alcance o la continuidad de las funciones del IAT descritas anteriormente bajo el paraguas del recientemente creado Ministerio de Transporte²², el gobierno en curso está llevando a cabo un plan integral para la reactivación de los trenes de carga que incluye la compra de locomotoras y vagones y la rehabilitación de vías, para que el tren vuelva a ser una alternativa de transporte para las producciones regionales²³.

Trasladándonos ahora hacia el sector de la re-manufactura, pareciera no haber una definición jurídica o legal comúnmente aceptada para los bienes re-manufacturados. Incluso en materia aduanera, muchas autoridades aduaneras catalogan a los productos re-manufacturados como productos usados, y en Argentina la importación de productos usados está prohibida.

En virtud de lo expuesto anteriormente se entiende que hay un marco normativo que regula la actividad ferroviaria en Argentina, pero en absoluto prohíbe o amenaza el desarrollo de la actividad que se está planteando. Por el contrario, el utilizar las normas ferroviarias internacionales como marco de referencia facilita el desarrollo de la actividad, ya que por ejemplo el manual de estándares y prácticas recomendadas de la AAR en su sección H, destina un apartado exclusivamente a la actividad de la re-manufactura (sección No. 8), definiendo que la actividad de re-manufactura es responsabilidad exclusiva del fabricante, pero estableciendo límites de re-manufactura y requisitos de marcado.

Asimismo, parece haber una continuidad en el interés por parte del gobierno nacional con respecto a la reactivación de la actividad ferroviaria en el país, a pesar del cambio de gestión. Por último, en relación a la actividad de la re-manufactura como tal, el único posible problema planteado en materia aduanera no afectaría el desarrollo de la actividad que se está evaluando, ya que la pieza a re-manufacturar está disponible localmente.

²¹ Fuente: Video del IAT. Recuperado de: <http://www.iatonline.gob.ar/el-iat/videos.php> el 17/09/2017.

²² Creado de acuerdo al Decreto DNU 13/2015 que modifica la Ley de Ministerios N° 22.520.

²³ Fuente: Diario La Nación online. Recuperado de: <http://www.lanacion.com.ar/2027039-llegaron-desde-china-156-nuevos-vagones-para-los-trenes-de-carga> el 17/09/2017.

Factores económicos

El 2016 cerró con números rojos en materia económica. Una inflación del 41%, una disminución del consumo del 1,4% y un decrecimiento económico anual del 2,2% (por nombrar algunas variables) no eran datos muy alentadores después de todos los ajustes económicos ejecutados por el Gobierno a lo largo de ese año²⁴. Comenzando el 2017, las proyecciones parecían mejorar el panorama recesivo que había dejado el 2016. En el proyecto de presupuesto del 2017, el Gobierno presentó un valor del dólar promedio de 18 pesos, una inflación del 17% anual y un crecimiento económico anual del 3,5%, números que apuntaban a una recuperación en materia económica.

En el informe *Focus Economics Consensus Forecast* presentado en mayo 2017 (informe que reúne los indicadores de 38 consultoras privadas y bancos tanto locales como extranjeros), se ajustaron algunos números con respecto al informe anterior, lo que representaría un menor optimismo sobre la economía argentina para el segundo semestre del año. De acuerdo al análisis realizado por Infobae sobre las principales variables presentadas en el mencionado informe, se puede resumir lo siguiente²⁵:

- La proyección promedio del crecimiento real de la economía pasó de 2,8% a 2,7% de abril a mayo, un porcentaje que ya venía cayendo del 3% que se calculaba a principio de año.
- El promedio de proyecciones de suba del consumo pasó del 2,5% en abril, al 2,3% en las proyecciones publicadas en mayo.
- En cuanto a la inflación, en abril el promedio arrojaba un 21,8% y en mayo subió al 22,1%.

No obstante, al cierre del segundo trimestre del año las proyecciones tienden a ser un poco más optimistas. Para Focus Economics, la recuperación económica está en el horizonte. La actividad económica en el mes de junio registró su mejor desempeño en casi dos años, y en julio la producción industrial mantuvo su impulso con tres meses consecutivos de aumentos interanuales²⁶.

Las perspectivas para el 2018 tienden a ser también optimistas. El proyecto de presupuesto para el 2018 fue presentado recientemente por el Gobierno y contempla un

²⁴ Datos de Forum Economics. Recuperado de: <https://www.focus-economics.com/countries/argentina> el 24/09/2017.

²⁵ Recuperado de: <http://www.infobae.com/economia/2017/05/17/recalculando-consultoras-y-bancos-proyectan-menos-crecimiento-y-mas-inflacion-para-2017/> el 24/09/2017.

²⁶ Recuperado de: <https://www.focus-economics.com/regions/latin-america> el 24/09/2017.

crecimiento económico del 3%, un crecimiento del PBI del 3,5%, un aumento de la inversión bruta del 12% y una inflación proyectada en 15,7%²⁷.

Resumiendo, las perspectivas para lo que resta del 2017 y el 2018 son una lenta pero progresiva recuperación de la economía, con un crecimiento positivo y una inflación con tendencia a la baja. Asimismo, el objetivo de la administración actual parecería estar en disminuir la volatilidad y la incertidumbre que caracteriza al país para ingresar en un período de crecimiento sostenido a largo plazo con foco en la recuperación de la inversión como motor de crecimiento, lo que representa un horizonte positivo para el desarrollo del negocio que se está planteando, que implica apostar en la industria y mano de obra local.

Factores sociales

De acuerdo al informe “Estimaciones y proyecciones de población 2010-2040” publicado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) en el año 2013, para julio de este año se estima una población total de aproximadamente 44 millones de personas en Argentina. Del total de la población, aproximadamente el 64% está representado por personas entre 15 y 64 años, lo que se traduce en aproximadamente 28,2 millones de personas en edad laboral²⁸, tendencia que además se mantiene por los próximos 10 años en términos porcentuales. El mismo informe también advierte un marcado aumento de la esperanza de vida²⁹ que se notará a lo largo del período que abarca la proyección del informe.

Por otra parte, a partir de los datos del Censo del año 2010, se estima que casi el 11% de la población entre 20 y 69 años tiene un nivel de educación Superior no universitario/Universitario alcanzado. Adicionalmente, para el año 2014 los alumnos y egresados de carreras de pregrado y grado en instituciones universitarias de gestión tanto estatal como privada sumaban un total de 1 millón de personas en la Ciudad Autónoma y Provincia de Buenos Aires.

A partir de estos datos se puede concluir que existe una importante población en edad laboral y con un nivel de educación que se correspondería con la demanda de mano de

²⁷ Recuperado de: <https://www.minhacienda.gob.ar/nicolas-dujovne-presento-el-proyecto-del-presupuesto-nacional-2018/> el 24/09/2017.

²⁸ Población que tiene capacidad legal de incorporarse al mercado de trabajo. A pesar de que la Ley 26.390 establece que la edad mínima de admisión al empleo es de 16 años, los datos del INDEC incluyen a la población de 15 años y no es posible desagregarlos. Además se toma en cuenta la población hasta los 64 años, considerando que la edad jubilatoria para hombres es de 65 años, según la Ley 24.241.

²⁹ Número de años que en promedio se espera que viva un recién nacido en las condiciones de mortalidad por edad.

obra que la actividad en evaluación requeriría. En el Anexo VI se muestran varios cuadros donde se detalla la información expuesta en esta sección.

No se evalúan otros datos como cambios en el estilo de vida, hábitos de consumo o religión (por nombrar algunos aspectos no mencionados), ya que se considera no tienen mayor influencia en la actividad que estamos evaluando.

Factores tecnológicos-ecológicos

A pesar de que el sistema ferroviario -particularmente el material rodante- ha presentado grandes cambios en los últimos años (un ejemplo de ello son los trenes de levitación magnética, que sustituyen las ruedas convencionales por un sistema de suspensión a través de imanes y alcanzan velocidades que 600 kilómetros por hora), el sistema ferroviario en Argentina no ha sufrido cambios tecnológicos radicales.

La relativamente reciente iniciativa de recuperación del transporte ferroviario de cargas por parte del Gobierno nacional, que incluye la adquisición de locomotoras y vagones nuevos, representa una renovación del parque de locomotoras y vagones existentes, pero no implica un cambio tecnológico. Incluso, estas nuevas unidades de material rodante están equipadas con las unidades de rodamientos que se pretenden re-manufacturar.

Adicionalmente, de acuerdo a la norma FAT V-2038, la vida útil estimada de un vagón es de 40 años por lo que, a menos que haya un cambio drástico de tecnología en relación a la forma en la que un vagón circule sobre la vía férrea (panorama que estima ser muy poco probable), no pareciera haber implicancias a nivel tecnológico que representen una amenaza a la oportunidad de negocios que se está planteando.

Con respecto al ámbito ecológico, el uso de piezas o componentes re-manufacturados permite reducir el impacto medioambiental que implica la fabricación de un producto totalmente nuevo, mediante la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero, el consumo energético y la extracción de materias primas. Asimismo, se reduce la generación de residuos.

Estos beneficios estarían en sintonía con la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático y el Protocolo de Kyoto, que fueran adoptados por Argentina

mediante las Leyes N° 24.295 y 25.438 respectivamente, y que implican el fomento de la eficiencia energética en los sectores pertinentes de la economía.

Más allá de lo que se exija a nivel regulatorio, los retos ambientales a los que nos enfrentamos como sociedad son cada vez mayores, por lo que se hace imprescindible tomar en consideración los temas de sostenibilidad y cuidado del medio ambiente.

5.5. El cliente objetivo

Para el caso particular de esta oportunidad de negocios, los clientes potenciales están bien definidos. Como se mencionó anteriormente, la red de mercancías se compone actualmente de seis líneas de servicio operadas por cuatro empresas: Ferrosur Roca S.A., FerroExpreso Pampeano S.A., Nuevo Central Argentino S.A. y Trenes Argentinos Cargas y Logística. Las tres primeras son empresas privadas que mantienen una concesión de 30 años sobre las líneas que manejan, mientras que la última empresa mencionada es estatal y maneja las tres líneas a su cargo desde el año 2013 (ver Cuadro 1 para una información ampliada sobre los operadores).

Cuadro 1. Datos de Operadores.

	Concesionarios			Líneas de Trenes Argentinos		
	Nuevo Central Argentino S.A.	FerroExpreso Pampeano S.A.	Ferrosur Roca S.A.	San Martín	Urquiza	Belgrano
Decreto de aprobación	994/92	1144/91	2681/92	---	---	566/2013
Situación Actual	vigente	vigente	vigente	(a)	(a)	(b)
Renegociación	si	si	si	---	---	---
Decreto de ratificación del Acta Acuerdo	1039/09	82/09	2017/08	---	---	---
Fecha Toma de Posesión	22/12/1992	01/11/1991	11/03/1993	05/06/2013	05/06/2013	05/06/2013
Vencimiento de Contrato	30 años	30 años	30 años	---	---	---
Tipo de Operador	Cargas	Cargas	Cargas	Cargas	Cargas	Cargas
Línea ferroviaria principal donde opera	Mitre	Sarmiento/Roca	Roca	San Martín	Urquiza	Belgrano
Accionista Controlante	AGD S.A.	Techint S.A.	Loma Negra S.A.	Estado Nacional – F.A.	Estado Nacional – F.A.	Estado Nacional – F.A.

(a) Ex América Latina Logística, actualmente operada por BELGRANO CARGAS Y LOGISTICA SOCIEDAD ANONIMA en el marco del Resolución MlyT 469/2013
 (b) Ex Belgrano Cargas, actualmente BELGRANO CARGAS Y LOGISTICA SOCIEDAD ANONIMA en el marco del Decreto N° 566/2013

Fuente: Informe Estadístico Anual 2016 – Red Ferroviaria de Cargas (CNRT)

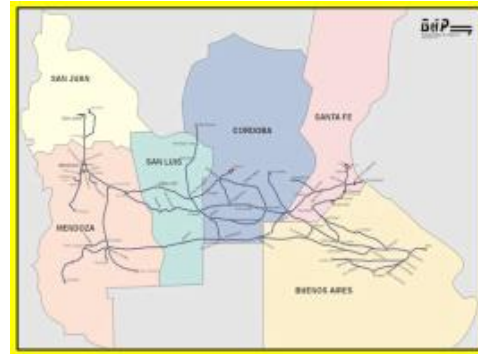
Cada una de las cuatro empresas mencionadas representaría el target o cliente objetivo, ya que cada una de ellas requiere de la utilización de TBUs para la operación de los trenes de carga (tanto locomotoras como vagones). Por un tema de simplificación de términos, de ahora en adelante llamaremos “agente ferroviario” a cada una de las seis líneas en servicio, indistintamente del operador que la gestione. En la Tabla 1 a continuación podemos encontrar mayor detalle sobre cada uno de los agentes ferroviarios mencionados.

Tabla 1. Información detallada de los agentes ferroviarios

<p>Ferrosur Roca S.A.: Red concesionada: 3.180 km Red en operación: 2.787 km La red operada atraviesa las provincias de Neuquén, Río Negro, sur de La Pampa y Buenos Aires, uniendo los distintos polos productivos desde Zapala hasta los centros de distribución en el gran Buenos Aires con acceso a los principales puertos y centros de consumo. Se destaca por transportar minerales y materiales de construcción.</p>	
<p>Ferroexpreso Pampeano S.A.: Red concesionada: 5.100 km Red en operación: 2.817 km Conecta a los puertos del complejo San Martín-Rosario con Bahía Blanca por medio de dos líneas troncales y varios ramales. Se destaca por transportar cereales y productos alimenticios.</p>	<p style="text-align: center;">RED FERROVIARIA</p> 
<p>Nuevo Central Argentino S.A.: Red concesionada: 4.750 km Red en operación: 3.203 km Conecta Buenos Aires con Rosario, Santa Fe, Córdoba, Tucumán, Río IV y Santiago del Estero (La Banda). Se destaca por transportar cereales y productos alimenticios.</p>	

Trenes Argentinos - Línea San Martín:

Red concesionada: 5.254 km
 Red en operación: 2.655 km
 Enlaza Buenos Aires con Junín, Rufino, San Luis, Mendoza, San Juan, San Rafael y accede al puerto de Rosario.
 Se destaca por transportar cereales y productos Alimenticios.



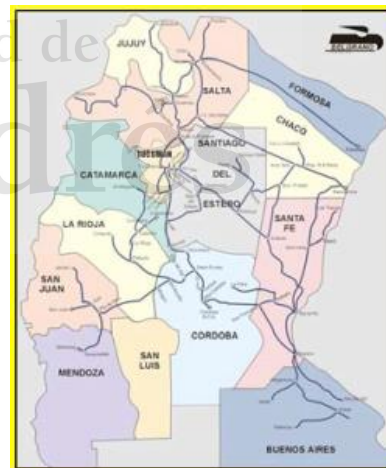
Trenes Argentinos - Línea Urquiza:

Red concesionada: 2.704 km
 Red en operación: 1.486 km
 Enlaza Buenos Aires con Rojas, Concordia, Paraná, Paso de los Libres, Monte Caseros, Corrientes y Posadas.
 Se destaca por transportar minerales y materiales de construcción.



Trenes Argentinos - Línea Belgrano:

Red concesionada: 7.347 km
 Red en operación: 4.897 km
 Comunica Buenos Aires con Rosario, Santa Fe, Córdoba, Resistencia, Salta, Jujuy, Tucumán, Catamarca, San Juan y Mendoza, y la localidad de Salta con Formosa.
 Se destaca por transportar cereales y productos Alimenticios.



Fuente: Elaboración propia, recolectando información de las distintas fuentes:

- https://www.cnrt.gob.ar/sites/default/files/InfoEst2016_FFCC_CARGAS.pdf
- <http://www.nca.com.ar/Clientes>
- <http://www.scp.com.ar/ferroexpreso-pampeano.php>
- <https://www.bcyf.com.ar/>
- <http://www.ferrosur.com.ar/red-operada.html>
- <http://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/Geo19/archivos/mignone13.pdf>

5.6. El Mercado: Tamaño y tendencia

En relación al tamaño del mercado actual para esta oportunidad, el mismo deriva directamente del tamaño de la operación de las distintas líneas (agentes) de la Red Ferroviaria de Carga que, como fuera previamente mencionado, es un sector que en el año 2016 tuvo ingresos de alrededor de los 4.700 millones de pesos argentinos.

El cálculo del tamaño del mercado total actual deriva específicamente de la cantidad de vagones y locomotoras que cada uno de los agentes ferroviarios de cargas mantiene en estado operativo. Conforme a lo indicado en el Informe Estadístico de la Red Ferroviaria de Cargas que ha sido mencionado en secciones precedentes, en el Cuadro 2 puede observarse que para el año 2016 se declaran un total de 15.281 vagones y 306 locomotoras en estado operativo. Tomando en cuenta que cada vagón utiliza 8 unidades y que cada locomotora utiliza 12 unidades, esto implica entonces un volumen total de 125.920 piezas en funcionamiento y con el potencial de ser re-manufacturadas.

Cuadro 2. Datos Básicos 2016.

	Concesionarios			Líneas de Trenes Argentinos			Total
	Nuevo Central Argentino S.A.	FerroExpreso Pampeano S.A.	Ferrosur Roca S.A.	San Martín	Urquiza	Belgrano	
Red en Operación (Km)	3.203	2.817	2.787	2.655	1.486	4.897	17.845
Cruces Ferroviales	1.990	1.697	1.156	1.834	1.019	4.820	12.516
Locomotoras	92	54	38	69	17	36	306
Vagones	3.527	2.108	2.254	3.684	1.521	2.187	15.281
Personal	1.323	1.097	1.195	1.544	592	1.603	7.354
Toneladas Transportadas	7.670.416	4.233.999	4.644.469	1.424.816	109.305	1.012.607	19.095.612
Toneladas Kilómetro (millones)	3.304,5	1.670,5	1.877,7	899,1	83,8	692,9	8.528,5
Ingresos (millones de pesos)	\$ 1.545,52	\$ 1.161,79	\$ 1.134,60	\$ 514,92	\$ 57,99	\$ 382,49	\$ 4.797,31
Producto principal transportado	Cereales y prod. alimenticios	Cereales y prod. alimenticios	Minerales y mat. de construcción	Cereales y prod. alimenticios	Minerales y prod. de construcción	Cereales y prod. alimenticios	

Fuente: Informe Estadístico Anual 2016 – Red Ferroviaria de Cargas (CNRT)

No obstante, no podemos afirmar que el volumen total de TBUs que se encuentran en servicio va a ser descartada por el agente ferroviario (tampoco podemos saber en qué momento las va a descartar). Una buena aproximación para afinar la estimación del mercado potencial es conocer el volumen de ventas de TBUs nuevas durante un año, ya que puede asumirse que las nuevas unidades compradas por los clientes serán destinadas a reponer el stock de aquellas que han sido desechadas.

Otra aproximación un poco más rigurosa pudiera ser el conocer la cantidad anual de TBUs que un agente ferroviario descarta, ya que estas unidades serían precisamente

las candidatas a ser re-manufacturadas. Se puede decir que esta aproximación es más precisa que la planteada en el párrafo anterior, ya que la compra de unidades nuevas puede deberse a otros motivos como el cambio en la política de inventarios, un ajuste en el nivel óptimo de stock para piezas críticas, compras en cantidad como herramienta de negociación para minimizar el costo unitario, por mencionar algunos ejemplos.

Como resultado de la visita de un Ingeniero de Aplicación de SKF a un agente ferroviario -la cual tenía el propósito de capacitar a los técnicos de mantenimiento para la correcta inspección y detección de posibles fallas en las TBUs-, se cuenta con la información de que el cliente descarta anualmente alrededor de 1.500 piezas³⁰. Habría que considerar el hecho de que el porcentaje de *scrap*³¹ puede estar íntimamente vinculado a prácticas de mantenimiento preventivo del material rodante en general o a un cambio en el estado de las vías férreas, por ejemplo. Sin embargo, cualquier TBU a ser descartada por el agente ferroviario se convierte en una pieza con posibilidad de ser re-manufacturada, indistintamente del motivo que causó el reemplazo de la misma.

Dado que podemos calcular que las 1.500 piezas que esa línea en operación desecha anualmente representan el 8% del total de las unidades en operación de ese agente ferroviario en particular, al extrapolar ese porcentaje al total de las unidades en uso para los seis agentes ferroviarios descritos anteriormente, se llega a la conclusión de que el volumen del mercado objetivo es de aproximadamente 10.500 TBUs al año.

Si bien el porcentaje de piezas desechadas puede variar de operador en operador dependiendo de las condiciones de uso del material rodante (velocidad, temperatura, carga, condiciones de las vías), prácticas de mantenimiento preventivo, periodicidad de las inspecciones realizadas a los vagones y locomotoras, pericia del personal de mantenimiento para detectar fallas en los rodamientos inspeccionados, etc., se puede decir que esta estimación es confiable dado que los datos iniciales son datos reales.

5.7. La Propuesta de Valor

La propuesta de SKF en relación a la re-manufactura de TBUs responde a una tendencia mundial en relación a la industria de la re-manufactura en general, para la cual se estima

³⁰ Esta información corresponde a datos de los años 2010 y 2011.

³¹ Desechos y/o residuos derivados de un proceso.

un crecimiento progresivo a nivel global. Asimismo, en Argentina se proyecta no solo la reactivación sino el crecimiento de la industria ferroviaria de cargas.

En un contexto caracterizado por el bajo poder de proveedores y clientes y una baja amenaza de productos sustitutos, pero una alta rivalidad entre los competidores existentes y barreras de entrada media/bajas para nuevos competidores (empresas que actualmente fabriquen TBU y que comiencen a ofrecer el servicio de re-manufactura en Argentina), se presenta entonces la oportunidad de ofrecer a los clientes unidades de rodamientos de rodillos cónicos (TBUs) re-manufacturadas como una forma de influir y anticiparse a la competencia.

Las TBUs re-manufacturadas se muestran como una alternativa ideal por su bajo costo y alta calidad, además de ofrecer el rendimiento equivalente al de una pieza nueva³² con la garantía SKF que lo respalda, reduciendo al mismo tiempo el impacto negativo sobre el medio ambiente a través de la disminución de la generación de residuos y emisiones de CO₂ hasta en un 90% frente a la fabricación de nuevos rodamientos³³. Esta pretende ser la definición del producto de acuerdo al *Value Proposition Canvas* definido, que puede observarse con mayor detalle en el Anexo VII.

SKF apunta entonces a ser el primer jugador en ofrecer este tipo de solución en el mercado argentino (actualmente no hay ninguna otra empresa que ofrezca la re-manufactura de TBUs), buscando crear una base de clientes fieles a los que resulte difícil cambiar de proveedor, además de asegurar los recursos claves que en este caso vendrían dados por los núcleos o piezas a re-manufacturar. Esto además sirve como sustento a la reputación e imagen innovadora de SKF, con la meta de elevar las barreras de entrada para nuevos competidores.

La re-manufactura de TBUs se ofrecerá como un sistema de intercambio, donde el cliente entrega el núcleo o pieza descartada³⁴ a SKF a cambio de una pieza re-manufacturada. Este sistema de intercambio permite al cliente obtener un ahorro inmediato, pero además presenta las siguientes ventajas (aliviadores de molestias y generadores de beneficios):

³² Bajo las mismas condiciones de trabajo.

³³ Información interna de SKF.

³⁴ El descarte de una TBU puede ser producto de un necesario reemplazo de la pieza por mantenimiento preventivo, predictivo o por una falla no planificada.

- Se prolonga el ciclo de vida operativo de una misma pieza, lo que se traduce en el uso eficiente de recursos.
- Disminuye el tiempo de disponibilidad de la pieza, lo que implica tanto una reducción del inventario de piezas nuevas que se mantienen en stock como repuestos, como la disponibilidad de material rodante operativo en forma más expedita.
- Atado a lo anterior, disponibilidad local de la pieza re-manufacturada versus toda la logística que implica la importación de una pieza nueva y el inherente riesgo de *stockout*.
- Se elimina el proceso de disposición final de las TBUs, ya que las mismas serán entregadas a SKF para la re-manufactura.
- Aumenta los márgenes de rentabilidad del cliente al reducir sus costos.
- La unidad re-manufacturada se entrega con un informe de servicio y recomendaciones, lo que puede llevar al cliente a identificar otros problemas en el material rodante y por ende, tomar otras acciones correctivas que también impliquen una reducción de costos.
- El cliente cuenta con el soporte y la asistencia local de SKF, que se desprende en una solución más rápida de posibles problemas que surjan.
- En caso de obsolescencia o discontinuación de la fabricación de una pieza, la re-manufactura permite alargar la disponibilidad y continuar utilizando esa pieza y los equipos que la requieran por un período más largo.

A la propuesta de re-manufactura de TBUs se adicionará la oferta de servicios complementarios y capacitaciones para ayudar a los clientes en aspectos como el montaje y desmontaje, mantenimiento y operación de las TBUs, cuyo desconocimiento puede generar fallas que tienen consecuencias económicas importantes cuando ocasionan la detención de una formación. Una mala praxis en el montaje y desmontaje de las TBUs puede generar problemas en los ejes y las ruedas. La capacitación en relación a la forma de almacenamiento también suele ser importante, ya que las piezas que son almacenadas de forma incorrecta pueden presentar sucio, óxido u otros daños que a su vez puede causar una falla prematura o incluso el desecho de una TBU sin uso.

El desafío de esta propuesta de valor es que el cliente perciba a la pieza re-manufacturada de la misma forma en la que percibe una pieza nueva, y que la misma logre cumplir con esa expectativa. Esto va de la mano con una estrategia

relacionamiento con el cliente que implica proximidad y atención personalizada, de manera de optimizar la experiencia del cliente para con la empresa y generar así la confianza necesaria en el producto que SKF ofrece. Para mayor detalle sobre el modelo de negocio propuesto, en el Anexo VIII se detalla el esquema del modelo “*Canvas*” de negocio.

Más allá de lo mencionado anteriormente, ante un mundo donde la competencia por el acceso a recursos no renovables es cada vez más fuerte, la re-manufactura se presenta como una opción ideal, manteniendo los recursos no renovables en circulación por múltiples ciclos de vida, asegurando así la sostenibilidad económica y medioambiental, además de satisfacer las necesidades de los consumidores.



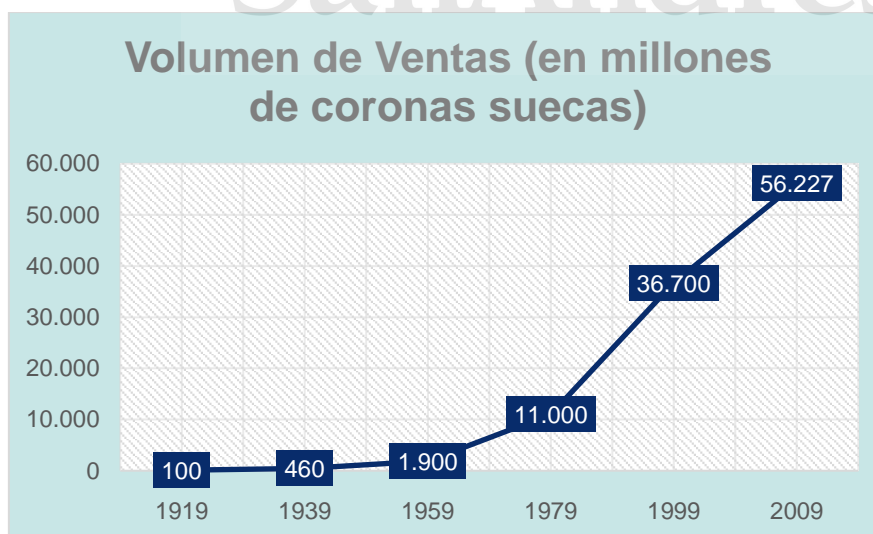
6. El Plan de Negocio

6.1. La empresa - Organización y Equipo

SKF (Svenska Kullager Fabriken) es una empresa de origen sueco fundada en el año 1907 y que se dedicó en sus inicios al diseño y fabricación de rodamientos (la primera patente del rodamiento a bolilla pertenece al fundador de la compañía). Actualmente, SKF se define a sí misma como un proveedor de tecnología líder en el mundo, con la capacidad de desarrollar continuamente nuevas tecnologías y utilizarlas en la fabricación de productos que ofrecen ventajas competitivas a sus clientes. Esto lo consigue combinando la experiencia práctica en más de 40 industrias con amplios conocimientos en todas las plataformas tecnológicas de SKF, que actualmente incluye rodamientos, unidades de rodamientos, sellos, mecatrónica, servicios y sistemas de lubricación³⁵.

Esta empresa, cuya visión actual es “equipar el mundo con los conocimientos de SKF” y cuya misión es ser la empresa preferida tanto para sus clientes, distribuidores y proveedores como para sus empleados y accionistas, ha tenido durante toda su historia un volumen de ventas con pendiente positiva. En el Gráfico 2 puede observarse esta evolución a lo largo de 80 años, comenzando en el año 1919 y finalizando en el año 2009, de acuerdo a la información disponible en la página web de la empresa.

Gráfico 2. Evolución del Volumen de Ventas de SKF del año 1919 al 2009.



Fuente: Elaboración propia en base a la información disponible en la página web de SKF.

³⁵ Fuente: SKF. Recuperado de: <http://www.skf.com/ar/our-company/index.html> el 09/09/2017.

En concordancia con el vanguardismo que comenzó a definir a SKF, su caracterización como proveedor de soluciones y el compromiso que tiene la compañía en relación a la reducción del impacto medioambiental tanto en las diferentes etapas de los ciclos de vida de sus productos como en toda la cadena de valor, es que la empresa decide profundizar sus conocimientos en una actividad en la cual hemos hecho énfasis en este trabajo: La re-manufactura.

El concepto de re-manufactura de rodamientos como parte de la estrategia de gestión del ciclo de vida medioambiental de SKF supone la disminución de los requisitos energéticos y de materiales, lo que reduce el impacto ambiental de las operaciones de la compañía. Asimismo, esta actividad destaca el posicionamiento de SKF como prestador de soluciones de alta calidad para lograr una mayor satisfacción del cliente.

En cuanto a SKF en Argentina, la empresa se estableció en el país en el año 1917. De acuerdo a Topbrands -el libro de las grandes marcas en Argentina-, tras casi 100 años de experiencia en el país, SKF ha pasado de ser una compañía proveedora de rodamientos a ser una compañía proveedora de soluciones. De esto deriva el hecho de que dentro de la gama de clientes de SKF se encuentren una gran cantidad de compañías líderes (tanto nacionales como internacionales), que eligen a SKF como proveedor de soluciones debido a la amplia gama de productos y servicios que ofrece.

Con 100 años de actividad en el país, 650 empleados, 2 plantas productivas (Planta Tortuguitas -dedicada a la producción de rodamientos rígidos de bolas y especialidades automotrices- y Planta Rosario -dedicada al diseño, fabricación y venta de sistemas de lubricación centralizada-) y un Centro de Soluciones o “*Solution Factory*” donde se concentra la producción de sellos mecanizados y varios talleres y laboratorios que completan la oferta de servicios de la compañía, SKF ocupa una posición destacada en el mercado argentino³⁶.

Equipo de Trabajo

La evaluación de la viabilidad del proyecto está a cargo de dos áreas principales dentro de SKF. Por un lado, la viabilidad técnica -que tiene que ver con la evaluación de los equipos, procesos, personas e insumos y componentes necesarios para llevar a cabo el proceso de re-manufactura- está a cargo del Departamento de Ingeniería de

³⁶ Fuente: SKF. Recuperado de: <http://www.skf.com/ar/our-company/skf-argentina/index.html> el 09/09/2017.

Aplicación. Por otro lado, la viabilidad comercial -que tiene que ver con la capacidad de la empresa para ofrecer un producto o servicio que satisfaga las necesidades de los clientes además de realizar un análisis del mercado pertinente, definir el producto y elegir la estrategia de precios, distribución y comunicación- está a cargo del Departamento de Ventas.

La evaluación técnica entonces está a cargo del Jefe de Ingeniería de Aplicación de SKF, Ing. Rafael Gazaneo. Esta persona tiene casi 20 años de experiencia en SKF, por lo que cuenta con la experiencia necesaria y suficiente para la evaluación del presente proyecto. Rafael tiene una larga trayectoria en la empresa, pasando anteriormente por los departamentos de Asistencia Técnica, Ingeniería de Aplicación, Ventas Industriales y actualmente (nuevamente) en el área de Ingeniería de Aplicación³⁷.

En relación a la evaluación comercial, el Jefe de Ventas Industriales, Cristian Wolf, es la persona encargada de realizar dicha evaluación. Cristian tiene 11 años de trayectoria dentro de SKF, donde comenzó como Ingeniero de Ventas Industriales y a lo largo de los años fue ascendiendo hasta ocupar su cargo actual. En la entrevista realizada, Cristian comenta que desarrollar el segmento ferroviario es un gran desafío (que se está convirtiendo en un gran logro), ya que dentro de SKF no se le daba mayor interés y hubo que desarrollarlo de cero (ver el detalle de la entrevista realizada en el Anexo IX).

Por último, está mi labor en el departamento de Compras, con la tarea de licitar y/o cotizar gran parte de los insumos y algunas máquinas necesarias para la puesta en marcha del proceso de re-manufactura.

De esta manera se ratifica que el proyecto cuenta con personal con una valiosa experiencia en el desarrollo técnico y comercial de los distintos productos y servicios que SKF ofrece en Argentina.

6.2. Plan de Marketing

El profesor Michael Porter (1980) definió 3 estrategias genéricas para lograr una ventaja competitiva en el mercado: Liderazgo en Costos, Diferenciación y Enfoque.

³⁷ Información recolectada en la entrevista realizada.

Para este caso particular, el foco estará puesto en una estrategia de liderazgo en costos. SKF tendrá costos inferiores a los de la competencia al tener lo que se puede describir como un acceso favorable a la materia prima, que en este caso serían los núcleos o piezas a re-manufacturar y que tienen costo cero para la empresa, lo que le permite ofrecer al mercado un producto semejante en características y calidad pero a un precio mucho más bajo, buscando en consecuencia un aumento en la participación de mercado.

Esta estrategia además se sustenta con el hecho de que las TBUs, al estar normalizadas, son percibidas como productos similares en calidad (en ese sentido se asemeja a un *commodity*), por lo que es difícil conseguir una percepción de diferenciación por parte del cliente, que es la estrategia que normalmente caracteriza a los productos de SKF³⁸.

En este orden de ideas, se procede a definir un plan de marketing donde se presenta el marketing mix que acompaña a la estrategia previamente definida. De acuerdo a Ferrel y Heartline (2006), el plan de marketing es una guía para la forma en que la organización va a combinar las decisiones sobre productos, precios, distribución y promoción, con el fin de crear ofertas atractivas para los clientes.

Asimismo, el marketing mix se define como una mezcla de ingredientes para generar una oferta de marketing eficaz, dirigida al mercado objetivo (Kotler et al., 2004). Esta mezcla de ingredientes también es conocida como las 4P: Producto, Precio, Plaza y Promoción.

6.2.1. Producto/Servicio

La re-manufactura de TBUs puede definirse como una combinación producto/servicio.

Como fuera mencionado en la propuesta de valor, el producto a ofrecer son TBUs re-manufacturadas, lo que implica que tienen las mismas características e igual desempeño y calidad que una pieza nueva. La pieza re-manufacturada además será entregada al cliente con un certificado de calidad de SKF, como si se tratara de una pieza nueva. El proceso de re-manufactura se aplicará a cualquier marca de TBU que el cliente posea, encontrándose en el Anexo I el detalle de las distintas marcas de TBU

³⁸ Información recolectada en la entrevista realizada al Jefe de Ventas Industriales.

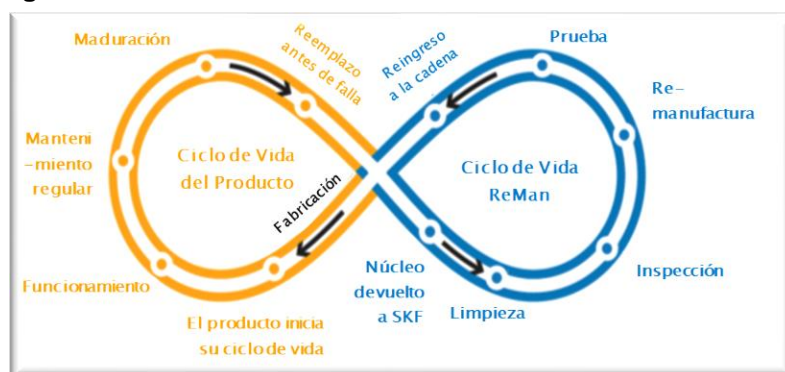
disponibles en el mercado argentino. Además, en el Anexo X puede encontrarse un resumen de los distintos tipos de unidades utilizadas para el transporte de cargas en Argentina.

La definición del producto se complementa con la entrega de un servicio, al ofrecer el retiro de piezas descartadas o núcleos y el posterior envío de las unidades re-manufacturadas al cliente (aunque la definición del tema logístico será una decisión final del cliente). Hay que resaltar el hecho de que el proceso de re-manufactura no puede realizarse sin la previa entrega de un núcleo por parte del cliente a SKF, por lo que la re-manufactura de estas unidades se ofrecerá como un sistema de intercambio, donde el cliente entrega la pieza usada a SKF y obtiene a cambio la pieza re-manufacturada. El sistema de intercambio tiene entonces dos variantes:

- 100-X: El cliente envía un lote de cien (100) núcleos y recibe X cantidad de unidades re-manufacturadas. En este caso, las unidades que no puedan ser re-manufacturadas, no son reemplazadas.
- 100-100: El cliente envía un lote de cien (100) núcleos y recibe la misma cantidad entre unidades re-manufacturadas y unidades SKF nuevas.

La idea óptima es capacitar al cliente en la prevención y detección temprana de fallas para que la TBU pueda ser reemplazada antes de que el daño generado sea irreversible y por ende, no pueda ser re-manufacturada. De esta manera se garantiza el poder utilizar la vida útil remanente del rodamiento, ya que una pieza puede ser re-manufacturada hasta dos y tres veces. En la Figura 1 puede observarse el ciclo de vida del producto del lado izquierdo, que inicia con la fabricación del mismo. Luego pasa al circuito de re-manufactura previo a una falla definitiva, para luego volver a ingresar al ciclo de vida del producto, pero como una pieza re-manufacturada.

Figura 1. Ciclo de vida Producto-Reman.



Fuente: Presentación interna de SKF

Es importante destacar que el funcionamiento o el desempeño que promete una pieza re-manufacturada puede ser incluso mejor al de una pieza nueva, ya que esta última nace de un proceso de producción en masa que por naturaleza genera un porcentaje de piezas con defectos, mientras que el proceso de re-manufactura tiene distintas etapas de inspección y control de calidad donde se presta especial atención a cada pieza trabajada, disminuyendo así la probabilidad de defectos.

Adicionalmente, para lograr que el cliente perciba a la pieza re-manufacturada de la misma forma en la que percibe una pieza nueva, se utilizará la imagen de la marca SKF como apalancamiento, destacando además lo relacionado al cuidado del medio ambiente envuelto en el hecho de adquirir una pieza re-manufacturada. Más allá de eso, el sistema planteado debe contar con la flexibilidad suficiente para atender necesidades y urgencias, responderlas en tiempo y forma, para elevar de esta manera la percepción del cliente en relación al producto/servicio que se ofrece.

La combinación producto/servicio que se propone es interesante no solo por el valor agregado que se ofrece al cliente, sino además porque de cada pieza que se re-manufactura se obtiene información útil tanto para el cliente como para SKF. Al cliente le puede servir como diagnóstico de otros problemas en el material rodante y que estén generando fallas o problemas prematuros en las TBUs (esto se le hará saber al cliente a través del informe de servicio y recomendación de acciones correctivas que se entrega con las unidades re-manufacturadas). A SKF le ayuda a formular posibles mejoras en el diseño o en la funcionalidad de las próximas generaciones de productos, gracias al análisis de grandes volúmenes de piezas.

6.2.2. Precio

En este caso, seguir una estrategia de liderazgo costos no implica ni bajos márgenes ni la necesidad de un alto volumen de ventas. La naturaleza del proceso de re-manufactura implica la obtención de la materia prima principal (núcleos o piezas descartadas) a un costo muy bajo, lo que permite ofrecer los productos re-manufacturados a precios que varían entre el 45 y 65% del precio de un producto nuevo (Lund y Hauser, 2010). El margen incluso puede ajustarse en función del precio de mercado de rodamientos nuevos (tanto de SKF como de sus competidores), la situación del mercado local y la situación particular de cada cliente.

En la entrevista realizada al Jefe de Ventas Industriales se pudo conocer que los precios de mercado de TBUs nuevas varía entre los U\$D 270 y los USD 300, siendo SKF la marca más cara. En este sentido, se estima un precio de venta de USD 165 para las unidades re-manufacturadas, lo que representa el 55% del valor de una TBU SKF nueva, y un casi un 39% por debajo del menor precio de venta de una unidad nueva disponible en el mercado.

En relación a las condiciones y medios de pago, se manejará el estándar que maneja SKF con la mayoría de sus clientes, esto es pago a 45 días desde la fecha de facturación, a través de transferencia bancaria. Para el caso del operador ferroviario estatal habría que revisar puntualmente estos dos aspectos, ya que las empresas estatales tienden a exigir plazos de pago más holgados.

6.2.3. Plaza/Canales

Tal como se explicita en el modelo *Canvas* de Negocio, en relación a los canales de ventas y comunicación con los potenciales clientes, se utilizará un canal propio y directo, como lo es la fuerza de ventas de SKF. Los objetivos de esta decisión son: generar proximidad con el cliente a través de una atención personalizada, ayudarlo a entender y evaluar la propuesta de valor, generar la confianza necesaria en el producto/servicio que SKF ofrece e incluso elevar su percepción sobre el mismo. El contacto directo con el cliente también permite hacer las modificaciones necesarias a la propuesta de valor en caso de que así se requiera. Todo esto se resumen en generar una gran experiencia de compra.

El objetivo último es generar relaciones a largo plazo con los clientes a través de contratos, cimentando así una relación sólida y garantizando ventas futuras. Esto también representa una oportunidad en cuanto al reemplazo de rodamientos de otros competidores por rodamientos SKF, ya que las TBUs que no puedan ser re-manufacturadas pueden ser reemplazadas por TBU SKF nuevas. Asimismo, se busca el fortalecimiento y diferenciación de la posición de mercado de la empresa.

La relación directa con el cliente también permitirá darle a conocer la gama de servicios complementarios y capacitaciones que ofrece SKF, en búsqueda siempre de la resolución de los problemas que puedan presentar y por ende, la maximización del beneficio ofrecido.

En lo que respecta a los canales de distribución, la responsabilidad del transporte de los núcleos y posteriormente las unidades re-manufacturadas será una decisión del cliente. De igual forma la propuesta inicial abarcará el tema logístico.

6.2.4. Promoción

El producto/servicio se dará a conocer a través del equipo de ventas de SKF mediante una estrategia de atracción dirigida directamente al cliente potencial, con el fin de motivarlo a que pruebe el producto/servicio ofrecido. La idea es promocionar la re-manufactura de las TBUs, exaltando todas las ventajas que provee en comparación con la compra de una unidad nueva, sea de SKF o de cualquier otra marca.

La fase inicial incluye la realización de charlas informativas en los distintos operadores ferroviarios, con el propósito de enseñarles en qué consiste un proceso de re-manufactura y las ventajas que promete (incluyendo los beneficios asociados al cuidado del medio ambiente), exponiéndoles adicionalmente algunos casos de éxito de la re-manufactura de TBUs por parte de SKF en otras partes del mundo (en el Anexo XI puede encontrarse el detalle de algunos contratos actualmente firmados entre SKF y compañías ferroviarias en países como México, Colombia y República Dominicana).

Una segunda fase incluye la invitación de los clientes al taller de re-manufactura de SKF para que observen de primera mano cómo es el proceso y el detalle y cuidado con el que se trabaja cada pieza, exaltando al mismo tiempo las certificaciones que posee SKF en términos de calidad (ISO 9001), cuidado del medio ambiente (ISO 14001) y seguridad y salud laboral (OHSAS 18001), además de las certificaciones de distintas organizaciones ferroviarias internacionales con las que cuenta la planta de fabricación en China, como la IRIS (*International Railway Industry Standard*) y la mencionada AAR.

Durante la visita de los clientes a las instalaciones de SKF Argentina, también se hará énfasis a la amplia oferta de servicios complementarios que se brinda a nivel local, mostrándoles además del proceso de re-manufactura como tal, el laboratorio de análisis de lubricantes, la sala de monitoreo remoto para servicios de diagnóstico y mantenimiento preventivo, y también la amplia cartera de cursos de formación y capacitaciones (formación virtual, presencia y de acompañamiento) que ofrece SKF a sus clientes³⁹.

³⁹ Para más información, visitar <http://www.skf.com/ar/services/customer-training/knowledge-development/index.html>.

Todo esto con el objetivo de generar la confianza suficiente en el proceso y en la pieza re-manufacturada por SKF, pero además buscando resaltar la imagen de marca para lograr un apalancamiento en la propuesta de valor completa (producto ampliado), y aumentar así las barreras de entrada para posibles nuevos competidores.

6.3. Plan de Operación

Proceso ReMan en SKF

En líneas generales, un proceso de re-manufactura implica el desmontaje o desarme de la pieza, la restauración o reemplazo de componente, el rearme y la posterior prueba de la pieza para garantizar las especificaciones del diseño original.

En SKF, el proceso de re-manufactura es un proceso especializado de inspección, reacondicionamiento y cambio de piezas, lo que permite utilizar la vida útil remanente del rodamiento. Así, el proceso estará estandarizado en línea con las especificaciones técnicas de la pieza y estará dividido en 10 etapas que se detallan a continuación⁴⁰ (el esquema general del proceso puede verse en el Anexo XII):

- (1) **Recepción:** Las piezas a re-manufacturar son recibidas en SKF. Luego se documenta la cantidad de piezas recibidas y el estado general de las mismas (si están armadas o desarmadas, en caso de estar desarmadas, si están todos los componentes, etc.).
- (2) **Desarmado:** Cada unidad TBU que llega a las instalaciones de SKF se desarma hasta la pieza más pequeña, perdiendo su identidad original. Como el proceso implica la re-manufactura de otras marcas, cada marca si se re-manufactura por separado. Los componentes que obligatoriamente tengan que ser sustituidos por un componente nuevo (los retenes y la grasa) son descartados. En esta etapa los componentes se separan por tipo.
- (3) **Limpieza:** Cada una de las partes que se generaron en el desarmado de la unidad original, pasan por un proceso de limpieza a través de una lavadora, con el fin de remover cualquier tipo de suciedad, grasa u óxido suelto.
- (4) **Inspección visual:** El paso anterior permite que pueda realizarse la inspección visual sin inconvenientes. La finalidad de esta inspección es determinar si es el componente puede finalmente ser re-manufacturado. Por ejemplo,

⁴⁰ Información recolectada en la entrevista realizada al Jefe de Ingeniería de Aplicación.

componentes con grietas en cualquier parte de su superficie deben ser descartadas.

- (5) **Re-trabajo:** Los componentes desgastados pero aptos para la re-manufactura son recuperados a un estado “como nuevo” mediante técnicas y procesos que pueden incluir el rectificado⁴¹, pulido⁴² o fosfatado⁴³. En el caso de SKF Argentina, únicamente se realizará el pulido de las piezas que lo requieran.
- (6) **Lavado (opcional):** Dependiendo de proceso al cual sea sometida la pieza, puede requerirse de un lavado adicional en esta parte del proceso.
- (7) **Inspección dimensional:** En esta etapa se realiza un análisis dimensional profundo de los componentes de acuerdo a una norma propia de SKF, que presenta exigencias más severas que las de la norma AAR, de acuerdo al Jefe de Ingeniería de Aplicación. En esta etapa se seleccionan los componentes que cumplen con la norma SKF para el re-ensamblaje, de lo contrario, se descartan.
- (8) **Engrasado y ensamble final:** Los componentes que así lo requieren son lubricados con grasa para posteriormente ser re-ensamblados y así conformar una unidad re-manufacturada a nueva. Esta unidad es marcada de acuerdo a la norma AAR para su correcta trazabilidad y se emite el certificado de garantía SKF. Posteriormente se hace un conteo de las unidades que finalmente pudieron ser re-manufacturadas y además se emite un informe de servicio y recomendaciones (estas últimas en caso de que apliquen).
- (9) **Embalaje:** Las piezas re-manufacturadas deben ser correctamente embaladas para lograr la preservación de las mismas. Por ejemplo, el almacenamiento a la intemperie puede producir una degradación rápida del material (ingreso de agua dentro de la unidad, degradación de la grasa, entre otros). Para ello se utilizan bolsas plásticas con las que se recubre cada unidad que ha sido previamente lubricada con aceite protector. Las unidades posteriormente son almacenadas en pallets para facilitar el traslado de las mismas.
- (10) **Envío:** Las piezas re-manufacturadas son finalmente enviadas al cliente.

Hay que destacar que este proceso, a pesar de parecerse, no se analiza con la misma rigurosidad con la que se analizaría un proceso productivo en términos de productividad o eficiencia, por nombrar alguno de los indicadores más comunes. El caudal de trabajo

⁴¹ Proceso donde se utiliza una herramienta de corte para remover material y así poder mejorar el acabado superficial, corregir defectos de forma y asegurar dimensiones más precisas.

⁴² Proceso donde se utiliza un material abrasivo de grano muy fino para lograr un acabado superficial liso, brillante y obtener dimensiones muy precisas.

⁴³ Proceso que consiste en recubrir una superficie metálica principalmente para prevenir la corrosión o mejorar la lubricación. La pieza es rociada o sumergida en una solución que reacciona químicamente con la superficie del metal para formar una capa o película.

va a depender del momento y la cantidad de TBUs que se reciban para ser re-manufacturadas. Adicionalmente, el tiempo que toma la re-manufactura de cada pieza depende del grado de desgaste o deterioro de la misma.

Compra de partes de recambio (materia prima)

La compra de partes de recambio se refiere a los componentes que obligatoriamente deben ser sustituidos por un componente nuevo. Esto aplica para los retenes y la grasa.

Para el caso de los retenes (dos por cada TBU), SKF Argentina utilizará como intermediario a SKF China para la importación de los mismos, ya que SKF China es actual cliente de los proveedores que los fabrican y además, los retenes deben estar aprobados por la AAR. Adicionalmente, existe ya una logística interna entre ambas filiales para la importación tanto de TBUs nuevas como de otro tipo de rodamientos, por lo que solo habría que adicionar los componentes en cuestión.

Para el caso de la grasa (aproximadamente $\frac{1}{2}$ kg por unidad), la misma también debe cumplir con la especificación M-942 de la AAR. Para el caso particular de Argentina, la misma debe estar aprobada por la CNRT para uso ferroviario. En este caso hay disponibilidad de proveedores locales de la grasa aprobada por la CNRT.

La cantidad de compra y el nivel de inventario de componentes a mantener en SKF Argentina deberían estar basados en las proyecciones de venta de unidades re-manufacturadas, tomando además en cuenta el lote mínimo de venta, el plazo de fabricación-transporte-nacionalización y la frecuencia actual de pedidos entre SKF Argentina y SKF China para tratar de no incrementar costos logísticos. En el caso de la grasa, también hay que considerar que la misma no puede pasar más de dos años almacenada desde su fecha de fabricación, por política interna de SKF.

Dado que los volúmenes estimados en las proyecciones de venta de piezas re-manufacturadas son poco significativos en relación al volumen de producción de TBU de SKF China, se decide realizar un pedido trimestral de retenes y grasa⁴⁴. A pesar de la disponibilidad local de la grasa aprobada por la CNRT, los primeros pedidos se harán también a SKF China hasta tanto no se realicen las pruebas requeridas por SKF para la aprobación interna del producto local. SKF Argentina además informará con un trimestre de

⁴⁴ Para el primer año por ejemplo, el pedido se haría por 900 sellos y por 2 tambores de grasa de 174 kilogramos c/u, tomando en cuenta un stock de seguridad del 20% y el lote mínimo de compra de la grasa.

anticipación, los volúmenes tanto de sellos como de grasa a solicitar a SKF China el siguiente trimestre. De esta manera SKF China puede incorporar esos volúmenes a los pedidos regulares a sus proveedores.

Puede preverse como una segunda etapa el desarrollo local de proveedores de retenes para evitar los costos logísticos de importar estos componentes desde China. Sin embargo, no hay que olvidar que los retenes deben cumplir con el requisito de intercambiabilidad de la especificación AAR M934-76. Se estima entonces que el desarrollo de proveedores que cumplan con esta especificación a nivel local no es tarea fácil y mucho menos rápida, pero es un desafío para el Departamento de Compras de SKF Argentina.

Por último, es importante mencionar que el requisito de intercambiabilidad exigido por las normas AAR facilita el hecho de que los retenes puedan utilizarse en cualquier unidad a re-manufacturar, indistintamente de quien sea el fabricante de la misma, ventaja que se replica para la grasa.

Compra de insumos

La compra de los insumos necesarios para llevar a cabo el proceso de re-manufactura se realizará a proveedores actuales de SKF a nivel local. Dado que SKF Argentina cuenta con una planta de producción de rodamientos en la localidad de Tortuguitas, muchos de los insumos son similares o pueden adquirirse a través de la cartera de proveedores con la que cuenta actualmente la empresa (a pesar de que localmente no se fabriquen las TBUs), garantizando además la calidad de los insumos y otorgándole a SKF un mayor poder de negociación al sumar volúmenes de compra a los actuales proveedores.

Los insumos o consumibles requeridos se resumen en: líquidos de limpieza, papel y trapos de limpieza, aceite protector, ruedas abrasivas, etiqueta y bolsa plástica para embalaje.

La estimación del uso de cada insumo por cada pieza re-manufacturada viene dada por la experiencia del uso de insumos similares en planta Tortuguitas (a excepción de la etiqueta y la bolsa plástica para embalaje, cuyo consumo es uno por pieza re-manufacturada). Más allá de eso, las cantidades óptimas de stock de estos insumos se irán ajustando a medida que se vaya generando un historial de consumo interno de los

mismos. La cantidad de compra inicial será una decisión del Departamento de Ingeniería de Aplicación en conjunto con el Departamento de Compras de SKF. Por el momento se prevé mantener un mes y medio de consumibles en stock (un mes de producción más 15 días de stock de seguridad).

Logística – Retiro y envío de las unidades TBU desde y hacia los clientes

Como fuera mencionado anteriormente, SKF cuenta con una red de 81 distribuidores oficiales desplegados a lo largo de toda la Argentina. Esto genera la opción de utilizar el actual entramado logístico para la recogida de los núcleos (unidades a re-manufacturar) y posterior entrega de las unidades ya re-manufacturadas de acuerdo a los distintos puntos de recolección que sean acordados. De igual forma, esto va a depender de cada cliente.

6.4. Inversión requerida

Para la puesta en marcha del proyecto en cuestión, se requiere de una inversión inicial total de U\$D186.000 en equipamiento, máquinas, dispositivos para inspección y equipos e instrumentos de medición, incluyendo la instalación, montaje y puesta en marcha de los equipos/máquinas que así lo requieran. La capacidad de los equipos y máquinas presupuestadas es tal que no se requiere inversión adicional, tomando en cuenta los volúmenes de venta proyectados para los primeros 5 años del negocio.

Los fondos requeridos para cubrir el total de la inversión provienen de capital propio aportado por los accionistas de SKF Argentina S.A. En la Tabla 2 se muestra el detalle de la inversión necesaria por proceso. No se hace referencia al detalle pormenorizado de los equipos/máquinas/dispositivos requeridos por un tema de confidencialidad de SKF.

Tabla 2. Detalle de la inversión requerida.

PROCESO	DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO/MÁQUINA/HERRAMIENTA	COSTO (USD)
Recepción/Desarmado/Limpieza	Máquinas	94.425
	Mesas de trabajo	6.295
	Herramientas para el desarmado	7.602
	Armarios de almacenamiento y recipientes para scrap	5.701
Inspección Visual	Bancos de inspección	3.682
	Dispositivos de inspección	4.038
	Armario de almacenamiento	594
Re-trabajo/Inspección Dimensional	Equipos de medición	7.126
	Instrumento/dispositivo de medición	37.414
	Máquinas	3.563
	Armario de almacenamiento	594
Engrasado y Montaje	Mesas de trabajo	6.295
	Equipo para engrasado	6.889
Embalaje	Máquina para sellado	1.782

TOTAL INVERSIÓN INICIAL = 186.000

6.5. Análisis Económico-Financiero

En esta sección se analizarán distintos aspectos que permiten definir la viabilidad económica del negocio propuesto. A continuación, se detallarán las principales fuentes de ingreso, costos y gastos, así como los volúmenes estimados de venta para poder plasmarlos en un estado de resultados y revisar los márgenes del proyecto. Se presentarán además los principales ratios financieros como medidas de rentabilidad, necesarios para la evaluación del negocio. Por último, revisaremos la variabilidad de los resultados ante la volatilidad de las ventas (precio/volumen), para definir un rango en el que se pueda operar con resultados económicos aceptables. El período base a considerar será de 5 años.

Estimación de Ingresos

Los ingresos del negocio que se está evaluando provienen exclusivamente de la venta de TBUs re-manufacturadas, para lo cual además es necesario que el cliente proporcione el núcleo a re-manufacturar, generando así el sistema de intercambio descrito previamente en la propuesta de valor. A efectos de este análisis, solo se tomará en cuenta el sistema de intercambio 100-X, donde el cliente envía un lote de cien (100) núcleos y recibe X cantidad de unidades re-manufacturadas, descartando así las unidades que no puedan ser re-manufacturadas y no reemplazándolas por unidades nuevas. Los ingresos además serán proyectados en base al precio unitario de venta definido en la sección 6.2.2. del Plan de Marketing.

Con respecto a la estimación del volumen de ventas, el objetivo para el primer año de operación es generar un contrato con el agente ferroviario con el que SKF ha tenido más contacto hasta ahora y gracias al cual se pudo estimar el volumen del mercado objetivo. Esto entonces representaría generar ventas por 1.500 TBU re-manufacturadas, lo que a su vez representaría aproximadamente el 14% del volumen total del mercado objetivo.

El objetivo para los siguientes años de operación es sumar el volumen de un agente ferroviario adicional por año, con el objetivo último de lograr acuerdos/contratos con cada uno de los seis agentes ferroviarios que operan en el país⁴⁵. Como el análisis que se está realizando en este apartado es por 5 años, se definió dejar fuera al agente ferroviario que cuenta con el mayor volumen piezas en funcionamiento, es decir, con el mayor número de vagones y locomotoras en servicio. Adicionalmente, para el 5to año solo se tomará en cuenta un porcentaje del volumen de piezas del 5to agente ferroviario considerado, llegando a un total de 600 TBU a re-manufacturar por mes (que es la capacidad de operación máxima⁴⁶), llegando así a ganar el 68% del volumen total del mercado objetivo.

No hay que perder de vista que los ingresos proyectados están sujetos a que la cantidad estimada de piezas desechadas anualmente por cada agente ferroviario se mantenga constante durante los 5 años en los que se evalúa el proyecto, quedando además sin efecto cualquier crecimiento de la industria ferroviaria o la sinergia que generaría la posible sustitución de TBUs de otras marcas por piezas SKF, al entregar al cliente unidades nuevas cuando alguna TBU no pueda ser re-manufacturada.

Análisis de Costos y Gastos

La fuente principal de costos fijos del presente proyecto está dada por los salarios del personal involucrado en el proceso de re-manufactura. Cabe destacar que únicamente los técnicos de taller serán tomados como personal nuevo y dedicado 100% a la labor de re-manufactura (se contemplan dos técnicos para los primeros 2 años del proyecto, sumando un técnico adicional para los años 3 al 5). El resto del personal necesario para la supervisión, administración y control del proceso, son personas que actualmente trabajan en SKF y que dedicarán un porcentaje de su horario laboral al proceso de re-

⁴⁵ Recordar que previamente definimos "agente ferroviario" a cada una de las líneas ferroviarias en servicio, indistintamente del operador que la gestione.

⁴⁶ La capacidad máxima de operación viene dada por el proceso cuello de botella, el cual limita y define la cantidad máxima de TBU que se pueden re-manufacturar por un determinado período de tiempo.

manufactura. Como fuente secundaria de costos fijos fueron considerados los costos de mantenimiento de los equipos y máquinas⁴⁷.

En relación a los costos variables, se contempla el valor de las piezas de recambio por cada TBU a ser re-manufacturada, además del valor de los insumos indirectos pero necesarios para el proceso. Para el caso de los insumos indirectos, se obtuvo un costo promedio por unidad a re-manufacturar luego de costear cada insumo y estimar el consumo de cada uno de ellos (tomando en cuenta la presentación o lote mínimo), considerando además otros costos como consumo de agua, electricidad y disposición final de grasa y líquidos utilizados. En el Anexo XIII se muestra el detalle de los costos fijos y variables hasta ahora mencionados.

Por otra parte, se contemplan los gastos administrativos y de venta. Los gastos de ventas incluyen gastos de comercialización, manejo y almacenamiento del producto, comisiones de venta, entre otros, y se pueden considerar por su naturaleza como un gasto variable y proporcional al volumen de ventas. Por su parte, los gastos de administración, que incluyen al personal administrativo y a todo el resto de la estructura de SKF que permiten su operación básica, también se toman como una proporción del volumen de ventas ya que SKF es una empresa actualmente en operación, por lo que esta actividad lo que haría es diluir los gastos administrativos (en su mayoría fijos) en un rango más amplio de productos/servicios. Los gastos de administración y venta fueron definidos por el área de Finanzas de SKF como el 15% de las ventas netas.

Finalmente se estiman los gastos de la depreciación del valor de los activos fijos o bienes de uso adquiridos al inicio del proyecto (inversión inicial). La depreciación se hará en un período de 10 años y estimando un valor recuperable igual a 0.

Cabe destacar que no se toman en cuenta los gastos de la edificación o el lugar donde se realizará el proceso de re-manufactura por considerarse un costo hundido (el lugar es parte del Centro de Soluciones de SKF y actualmente es un espacio inutilizado).

Estado de Resultados

Tomando en consideración los supuestos mencionados hasta ahora se prepara el Estado de Resultados, el cual se expone a continuación.

⁴⁷ Estimados como el 2% del costo de los mismos (incluido el montaje), de acuerdo a lo sugerido en la página web <http://ingenieriadelmantenimiento.com/index.php/26-articulos-destacados/10-el-presupuesto-de-mantenimiento>.

ESTADO DE RESULTADOS										
(Valores en U\$D)	Año 0	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5
Inversión Inicial	186.000									
Venta Total TBU	247.500	<i>% sobre ventas</i>	412.500	<i>% sobre ventas</i>	660.000	<i>% sobre ventas</i>	907.500	<i>% sobre ventas</i>	1.188.000	<i>% sobre ventas</i>
Precio unitario de venta	165		165		165		165		165	
Volumen de Venta (Cant. TBU / año)	1.500		2.500		4.000		5.500		7.200	
Cant. TBU / mes	125		208		333		458		600	
Costos Fijos	116.763		116.763		151.719		151.719		151.719	
Costos Variables	90.000		150.000		240.000		330.000		432.000	
Total Costos (Costo de Ventas)	206.763		266.763		391.719		481.719		583.719	
Rentabilidad Bruta	40.737	16,5%	145.737	35,3%	268.281	40,6%	425.781	46,9%	604.281	50,9%
Gastos administrativos y de ventas (SG&A) ⁽¹⁾	37.125		61.875		99.000		136.125		178.200	
Depreciaciones y amortizaciones	18.600		18.600		18.600		18.600		18.600	
Rentabilidad Operativa (EBIT)	-14.988	-6,1%	65.262	15,8%	150.681	22,8%	271.056	29,9%	407.481	34,3%
Impuesto a las Ganancias (35%)	-5.246		17.596		52.738		94.870		142.618	
Rentabilidad Neta (EAT) = (NOPAT)	-14.988	-6,1%	47.666	11,6%	97.943	14,8%	176.186	19,4%	264.863	22,3%
Margen Operativo (ROS = EBIT/Ventas)	-6,1%		15,8%		22,8%		29,9%		34,3%	
Margen Neto (NOPAT/Ventas)	-6,1%		11,6%		14,8%		19,4%		22,3%	
Apalancamiento Operativo	51,6%		39,0%		33,4%		26,8%		21,8%	

Es importante destacar que los valores están expresados en dólares estadounidenses y fueron dejados de lado los efectos inflacionarios y la devaluación o variaciones del tipo de cambio para simplificar los cálculos.

Las conclusiones más importantes que habría que destacar del Estado de Resultados son:

- El proyecto genera ganancias a partir del 2do año.
- El NOPAT es igual al EAT, ya que el proyecto no está apalancado.
- El ROS (Resultado Operativo/Ventas o Margen Operativo) es más del doble en puntos porcentuales en el 5to año del proyecto en comparación con el 2do año, a partir del cual se genera un resultado positivo.
- El Margen Neto (NOPAT/Ventas) es casi el doble en puntos porcentuales en el 5to año del proyecto en comparación con el 2do año, a partir del cual se genera un resultado positivo.
- El Apalancamiento Operativo (Costos Fijos/Costos Totales) disminuye drásticamente a lo largo del período de evaluación del proyecto, disminuyendo así la volatilidad de ganancias y el riesgo.

Punto de Equilibrio del Resultado Operativo

Dado que las variables de ingreso (precio y volumen) son estimaciones propias y tomando en cuenta que las mismas pueden variar, se hace un análisis para determinar el umbral de sensibilidad de las mismas y así definir un margen de maniobra que nos permita seguir teniendo resultado contable positivo.

En las tablas a continuación se presenta el punto de equilibrio del EBIT para los 5 años de evaluación del proyecto, observándose que se puede llegar a tener un volumen de ventas hasta un 70% por debajo del estimado (ver año 5), sin generar pérdidas. Asimismo, la pieza re-manufacturada puede venderse a un precio hasta 40% más bajo del precio estimado (ver año 5), sin generar resultados negativos.

Tabla 3. Punto de equilibrio del EBIT – Volumen de Ventas.

Punto de Equilibrio del EBIT					
(Valores en U\$D)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Variable de Ajuste:					
Volumen de venta anual	1.687	1.687	2.122	2.122	2.122
Volumen de venta anual estimado	1.500	2.500	4.000	5.500	7.200
Porcentaje de maniobra	12,45%	-32,53%	-46,94%	-61,41%	-70,52%

Tabla 4. Punto de equilibrio del EBIT – Precio.

Punto de Equilibrio del EBIT					
(Valores en U\$D)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Variable de Ajuste:					
Precio unitario de venta	177	134	121	107	98
Precio unitario de venta estimado	165	165	165	165	165
Porcentaje de maniobra	7,12%	-18,61%	-26,86%	-35,14%	-40,35%

De ambas tablas puede concluirse que el negocio es mucho más sensible a la variación del precio que a la variación del volumen de ventas.

Flujo de Fondos y Rentabilidad del Proyecto

Una vez plasmado el Estado de Resultados se procede a proyectar el Flujo de Fondos del negocio, el cual genera un flujo positivo a partir del 2do año de operación (que en este caso coincide con el año de generación de ganancias o rentabilidad neta positiva, como puede observarse en el Estado de Resultados), indicando así que el negocio no solo es contablemente rentable, sino que genera efectivo.

Utilizando el Flujo de Fondos, se calcula entonces el Valor Actual Neto (VAN) como medida de rentabilidad del proyecto en términos absolutos (unidades monetarias), y la Tasa Interna de Retorno (TIR) como medida de rentabilidad del proyecto en términos porcentuales (porcentaje del beneficio o pérdida que generará el proyecto en evaluación). También se calcula el período de repago, para conocer el período de tiempo requerido para recuperar el capital inicial invertido.

Para poder calcular el VAN, primero debe estimarse la tasa de descuento que refleja el costo de capital (rendimiento esperado por los inversores para el capital que ponen a disposición para la realización del proyecto), para poder así determinar el valor actual de un pago futuro. La tasa de descuento o costo promedio ponderado del capital (*Weighted Average Cost of Capital* o WACC por sus siglas en inglés) toma en cuenta

tanto el costo de la deuda como el costo de capital propio utilizado para financiar un proyecto. Dado que SKF Argentina decidió financiar el proyecto únicamente con capital propio, se desestima el costo de la deuda y se considera únicamente el rendimiento esperado por los accionistas, cuya estimación se detalla en el Anexo XIV.

Considerando entonces una WACC del 11,53%, se obtiene un VAN positivo (USD 122.546) y una Tasa de Rendimiento Interno (25,4%) superior a la tasa mínima de rentabilidad exigida de la inversión, lo que arroja como conclusión que el proyecto es conveniente. Por otra parte, los costos iniciales se recuperan a mediados del 3er año del proyecto.

FLUJO DE FONDOS PROYECTADO						
<i>(Valores en U\$D)</i>	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Flujo de Fondos Operativo						
Rentabilidad Operativa (EBIT)		-14.988	65.262	150.681	271.056	407.481
+ Depreciaciones		18.600	18.600	18.600	18.600	18.600
- Tax (Impuesto a las Ganancias del 35%)		0	17.596	52.738	94.870	142.618
- ΔWCR (Capital de Trabajo)		35.333	23.556	35.333	35.333	40.045
Flujo Neto Operativo (NOCF)	0	-31.721	42.711	81.209	159.453	243.418
Flujo de Fondos de Inversiones						
+ Venta de Activos Fijos	0	0	0	0	0	0
- Valor de Adquisición - Externo	186.000	0	0	0	0	0
- Valor de Adquisición - Transferencia interna	0	0	0	0	0	0
Flujo Neto de Inversiones	-186.000	0	0	0	0	0
Flujo de Fondos Financiero						
+ Préstamos	0	0	0	0	0	0
- Pago de intereses	0	0	0	0	0	0
Flujo Neto Financiero	0	0	0	0	0	0
Flujo de Fondos NETO	-186.000	-31.721	42.711	81.209	159.453	243.418
WACC	11,53%					
VAN	122.543					
TIR	25,40%					
VAN	0,00					
Payback	3,6 años					

7. Plan de Implementación

La implementación del proyecto inicia con la aprobación de la inversión por parte del Directorio de SKF Argentina S.A. La presentación del proyecto al Directorio está planificada para fines del mes de noviembre del 2017.

Una vez aprobado el proyecto, se ultimarán los detalles en relación a las especificaciones técnicas de los equipos a adquirir y se llevarán a cabo las negociaciones finales por parte del Departamento de Compras con los proveedores para posteriormente emitir las órdenes de compra correspondientes. Los equipos más complejos técnicamente hablando, tienen un plazo de fabricación aproximado de 12 semanas (3 meses), por lo que no será sino hasta marzo del 2018 cuando se cuente con todas las máquinas, equipos e instalaciones correctamente acondicionadas para realizar el proceso de re-manufactura.

Cabe destacar que el lugar seleccionado para la instalación del proceso ya se encuentra acondicionado con suministro de agua, aire comprimido, desagüe/drenaje de líquidos que deben ir al efluente industrial, etc., ya que como fuera mencionado, el espacio forma parte del Centro de Soluciones de SKF Argentina, donde actualmente se realizan otras actividades que requieren de similares prestaciones.

El primer pedido de las partes de recambio (retenes y grasa) se realizará en el mes de diciembre 2018, tomando en cuenta que el tránsito marítimo de China a Buenos Aires es de aproximadamente 45-60 días, incluyendo en este lapso de tiempo el proceso de nacionalización de la carga.

Durante el primer trimestre del 2018 comenzará la búsqueda y contratación de los técnicos que estarán encargados del proceso de re-manufactura como tal (dos operarios en un principio). La meta es contar con la disponibilidad de los técnicos para el mes de marzo, para iniciar el proceso de capacitación cuando los equipos ya estén disponibles en SKF Argentina.

Por su parte, la compra de insumos se realizará con dos meses de anticipación al lanzamiento del producto/servicio para poder tenerlos disponibles con un mes de antelación. Algunos consumibles como las ruedas abrasivas están siendo testeados actualmente en piezas defectuosas (de otro tipo de rodamientos), hasta definir las

características necesarias para lograr los acabados superficiales requeridos. El resto de los insumos no requiere pruebas previas ya que los resultados han podido ser constatados en el proceso de fabricación de Planta Tortuguitas.

Por último, también durante el primer trimestre del 2018 se estima la mayor actividad de la fuerza de ventas de SKF en relación a la promoción y comunicación del producto/servicio a ofrecer, incluyendo las charlas informativas mencionadas en el Plan de Marketing para finalmente comenzar la actividad de re-manufactura durante la primera semanas del mes de abril 2018.

A continuación se presentan las actividades citadas, plasmadas en un cronograma de implementación o diagrama de Gantt:

No.	Descripción de la Actividad	Inicio	Final	2017								2018													
				W46	W47	W48	W49	W50	W51	W52	W01	W02	W03	W04	W05	W06	W07	W08	W09	W10	W11	W12	W13	W14	
				13-17 Nov	20-24 Nov	27-01 Dic	04-08 Dic	11-15 Dic	18-22 Dic	25-29 Dic	01-01 Ene	08-12 Ene	15-19 Ene	22-26 Ene	29-02 Feb	05-09 Feb	12-16 Feb	19-23 Feb	26-02 Mar	05-09 Mar	12-16 Mar	19-23 Mar	26-30 Mar	02-06 Abr	
1	Presentación y aprobación del proyecto	13/11/17	01/12/17	█	█	█																			
2	Emisión de OC para la adquisición de equipos	04/12/17	15/12/17				█	█																	
3	1er pedido de partes de recambio	11/12/17	22/12/17				█	█																	
4	Período de fabricación de equipos	18/12/17	09/13/18						█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█					
6	1er pedido de insumos/consumibles	22/01/18	02/02/18											█	█										
5	Búsqueda y contratación de técnicos	22/01/18	02/03/18												█	█	█	█	█						
7	Visitas y charlas informativas con los clientes	05/02/18	16/03/18													█	█	█	█	█	█	█	█		
8	Recepción de pedido de partes de recambio	19/02/18	23/02/18														█								
9	Capacitación de técnicos	05/03/18	30/03/18																		█	█	█	█	
10	Recepción de pedido de insumos/consumibles	05/03/18	09/03/18																		█				
11	Instalación y prueba de equipos	12/03/18	23/03/18																			█	█		
12	Cierre de contratos con posibles clientes	19/03/18	30/03/18																				█	█	
13	Inicio de la actividad de re-manufactura	02/04/18	-																					█	

8. Análisis de Riesgos

El presente proyecto tiene algunos riesgos asociados, principalmente de índole operativo y de índole político-económico en relación al desarrollo de la industria ferroviaria en Argentina.

Dentro de los riesgos operativos impera el riesgo de lesiones o accidentes que puedan sufrir los técnicos durante el proceso de re-manufactura. Para mitigar este tipo de riesgos es necesaria la correcta capacitación de los técnicos en relación a cada una de las etapas del proceso, incluyendo el manejo del material, operación de las máquinas y equipos, uso de los elementos de seguridad y de protección personal adecuados, por nombrar los puntos más importantes. Más allá de eso, también es necesario que cada empleado de SKF cuente con una cobertura de accidentes laborales (esto es así actualmente, además de obligatorio por ley).

Otro riesgo operativo a tener en cuenta tiene que ver con las materias primas necesarias. Hay que considerar el hecho de que la grasa utilizada para el ensamblaje de una TBU re-manufacturada tiene un tiempo determinado de vida en depósito a partir de su fecha de fabricación (política interna de SKF). Adicionalmente, en caso de que el técnico no haya revisado la fecha de vencimiento de la grasa utilizada y en efecto utilice una grasa vencida, esto puede significar un reclamo de garantía por parte del cliente por fallas prematuras en la pieza re-manufacturada. Para evitar esto, se hará una revisión periódica de la fecha de vencimiento de la grasa que se mantenga en stock. Esto no sería una tarea complicada ya que la cantidad de grasa a mantener en stock es una cantidad pequeña (uno o dos tambores de 174 kilogramos, que es la presentación a comprar). Más allá de eso, esta es una medida ya puesta en práctica para las grasas que se utilizan para la producción de los rodamientos de la Planta de Tortuguitas.

Por otra parte, está el riesgo de que los proveedores tanto de la grasa como de los retenes por alguna razón no puedan suministrar los componentes solicitados a través de SKF China. A pesar de que esto es menos probable que suceda no deja de ser un riesgo, por lo que desde el inicio de las actividades de re-manufactura, el Departamento de Compras tendrá la tarea de desarrollar un proveedor local de retenes y lograr la homologación interna de la grasa local autorizada por la CNRT. Estas acciones, a pesar de ser difíciles de alcanzar por todas las aprobaciones que requieren los proveedores por parte de la AAR por ejemplo, es una tarea indispensable de gestión de riesgos.

En lo referente al riesgo político-económico vinculado al desarrollo de la industria ferroviaria en Argentina, se plantea el hecho de que ante un cambio de Gobierno o de conducción política, se modifiquen las prioridades y se limite el presupuesto asignado al desarrollo de la industria ferroviaria como una alternativa de transporte de cargas. En este caso, lamentablemente no habría forma de mitigar el riesgo dada la envergadura y el alto costo que involucra el desarrollo y mantenimiento de la industria ferroviaria en un país. En este caso la única opción viable es un plan de salida que se describirá más adelante.

Otro riesgo menor a tener en cuenta sería algún reclamo o demanda laboral por parte de algún empleado de SKF que conlleve a un acuerdo entre partes o incluso un juicio laboral, y que implique gastos adicionales para la empresa. Este riesgo fue catalogado como menor ya que es un riesgo actual dentro de la operación de SKF Argentina, es decir, no es un riesgo propio del negocio que se está planteando en el presente trabajo.

Plan de Salida

Suponiendo que el negocio planteado no genere los resultados esperados por SKF, se plantea un plan de salida que permite suspender la re-manufactura de TBUs al menor costo posible.

En relación a los insumos o consumibles, puede evaluarse la reubicación de los mismos en otras actividades o procesos dentro de SKF. Insumos como el aceite protectivo o el material de embalaje serían transferidos al proceso de producción de la planta, que utiliza insumos similares para la manufactura de los rodamientos que SKF fabrica en Argentina.

En relación a las partes de recambio, la grasa puede intentar venderse a los operadores ferroviarios, quienes la pueden utilizar para la re-lubricación de las TBUs en funcionamiento y así recuperar al menos una parte del costo de las mismas.

En cuanto a los equipos, puede hacerse una subasta o una venta de los mismos. SKF ha realizado esta operación anteriormente con equipos similares. Lo mismo se haría con las mesas de trabajo y las mesas transportadoras.

9. Conclusiones

El presente trabajo nace de la conjetura de la existencia de una oportunidad de negocios basada en la posibilidad de que se esté desechando material con una vida útil remanente, la proyección de crecimiento a nivel global de una industria actualmente poco conocida pero que trae consigo muchos beneficios, como lo es la re-manufactura, y la proyección de crecimiento de la industria ferroviaria en Argentina.

Luego de los distintos análisis realizados a lo largo de este trabajo, se puede aseverar que:

- Es factible que la oportunidad vislumbrada pueda convertirse en un negocio exitoso.
- La re-manufactura de unidades de rodamiento de rodillos cónicos (TBU) representa para el cliente una alternativa (la única) a la compra de una pieza nueva, generando como ventajas principales la obtención de un producto de igual calidad a un precio mucho más bajo y la disminución del tiempo de disponibilidad de la pieza.
- La re-manufactura genera otras ventajas que si bien no afectan directamente al cliente son importante destacar. Esas ventajas son la reducción del impacto medioambiental al minimizar el uso de energía y recursos y disminuir la generación de residuos, y la generación de nuevos empleos a nivel local
- Al ser el primer jugador en ofrecer este tipo de solución en el mercado argentino, SKF debe procurar mantener relaciones a largo plazo con los posibles clientes, utilizando como apalancamiento la imagen de marca de SKF y el producto aumentado, para así blindar el negocio ante un ataque de nuevos competidores, aunque actualmente no los haya.
- Con un mercado objetivo estimado en 10.500 piezas con el potencial de ser re-manufacturadas anualmente (lo que representa una oportunidad de negocios de USD 1,73 millones), el negocio planteado sería rentable y generaría valor.
- El modelo de negocios planteado es totalmente viable ya que no se identificaron limitaciones técnicas ni legales que impidan su puesta en marcha.

10. Referencias Bibliográficas

- Association of American Railroads. 1979. "Manual of Standards and Recommended Practices, Section H, Part II". *Roller Bearing Manual: Mandatory standards, recommended practices and general information*. The Association of American Railroads, Washington D.C.
- Berbey, R. Caballero, J.D. Sanz Bobi, J. Brunel, K. Guerra, J. Flores, A. Samaniego y W. Orozco. 2013. "Trenes: material rodante del transporte ferroviario". *Tecnología a Fondo*. Prisma Tecnológico, 4 (1): 33-37. Consultado el 21 de agosto de 2017.
http://www.utp.ac.pa/documentos/2014/pdf/11_Trenes_1.pdf
- Comisión Nacional de Regulación de Transporte (CNRT). www.cnrt.gob.ar
- Comisión Nacional de Regulación de Transporte. 2016. "Informe Estadístico Anual 2016 – Red Ferroviaria de Cargas". Consultado el 21 de agosto del 2017.
https://www.cnrt.gob.ar/sites/default/files/InfoEst2016_FFCC_CARGAS_0.pdf
- Damodaran, Aswath. 2017. "Betas by Sector (US)". New York University Stern School of Business. Consultado 03 de diciembre del 2017.
http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html
- Diccionario de la lengua española [versión electrónica]. 2017. Madrid: Real Academia Española. dle.rae.es/
- Fundación Ellen MacArthur. "Economía Circular". Consultado el 21 de agosto del 2017. <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/es/economia-circular/concepto>
- Faggiani, Horacio. 2015. "Normas Técnicas Ferroviarias". Alocución presentada en la Jornada de Reflexión sobre *El futuro de los Ferrocarriles de Pasajeros y Cargas en la Argentina*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, 03 de julio. Consultado el 24 de septiembre del 2017.
www.iatonline.gob.ar/plan-estrategico/buenos-aires/ppt/Faggiani.ppt
- Federal Reserve Bank of St. Louis. Federal Reserve Economic Data. Consultado el 03 de diciembre del 2017.
<https://fred.stlouisfed.org/series/DGS10#>
- Forum Economics. Consultado el 24 de septiembre del 2017.
<https://www.focus-economics.com/countries/argentina>
- Hawawini, Gabriel y Glaude Viallet. 1998. *Finance for Executives: Managing for Value Creation*. South-Western College Publishing.
- Instituto Nacional de Estadística y Censos - INDEC, 2013. *Estimaciones y proyecciones de población 2010-2040. Total del país*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. E-Book en PDF.

- Instituto Nacional de Estadística y Censos – INDEC. “Censo 2010”.
https://www.indec.gob.ar/nivel2_default.asp?id_tema=2&seccion=P
- Lund, Robert T. y Hauser, William M. 2010. “Remanufacturing - An American Perspective”. *Paper* presentado en la *5th International Conference on Responsive Manufacturing - Green Manufacturing (ICRM 2010)*, Ningbo, China, 11-13 de enero.
- Mignone, Aníbal Marcelo. “El Sistema Ferroviario de la República Argentina”. *Revista Geográfica Digital*. 19. Facultad de Humanidades-UNNE. Consultado el 21 de agosto del 2017.
<http://hum.unne.edu.ar/revistas/geoweb/Geo19/archivos/mignone13.pdf>
- Ministerio de Hacienda. “Portal de Datos Económicos – Economía Internacional”. Consultado el 03 de diciembre del 2017.
<https://www.minhacienda.gob.ar/datos/>
- Morales Pérez, Israel. 2008. “Remanufactura, una nueva vida útil”. *Revista Expansión*. 01 de abril. Consultado el 26 de agosto del 2017.
http://expansion.mx/manufactura/tendencias/remanufactura-una-nueva-vida-util?internal_source=PLAYLIST
- NSK. Consultado el 21 de agosto del 2017.
<http://www.mx.nsk.com/industria-ferroviaria-59.htm#tab856>
- Osterwalder, Alexander e Y. Pigneur. 2010. *Generación de Modelos de Negocios* (Traducción). SEECYT.
- Parker, David, Kate Riley, Seigo Robinson, Harry Symington, Jane Tewson (Oakdene Hollins), Kim Jansson (VTT), Shyaam Ramkumar (Circle Economy) y David Peck (TU Delft). 2015. “Remanufacturing Market Study”. The European Remanufacturing Network. Consultado el 26 de agosto del 2017.
<http://www.remanufacturing.eu/assets/pdfs/remanufacturing-market-study.pdf>
- Porter, Michael E. 1998. *Competitive strategy: Techniques for analyzing industries and competitors, with a new introduction*. Free Press. New York. Consultado el 27 de agosto del 2017.
<https://books.google.com.ar/books?id=Hn1kNE0OcGsC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Porter, Michael E. 2008. “The five competitive forces that shape strategy”. *Harvard Business Review*.
- Reman. Plataforma francesa sobre la Remanufactura.
<http://www.remanufacturing.fr/es/>
- ReMaTec. 2016. “El crecimiento más rápido jamás visto en la feria de la remanufactura ReMaTec”. *ReMaTec Online Press Room*. Consultado el 26 de agosto del 2017.

<http://www.rematec.com/press/press-releases-rematec-amsterdam/container-press-releases/el-crecimiento-mas-rapido-jamas-visto-en-la-feria-de-la-remanufactura-rematec/>

- SKF. www.skf.com
- SKF Group, 2012. Catálogo “*Bearing designs: Tapered roller bearing units*”.
- Strategyzer. “The Value Proposition Canvas”. Consultado el 09 de septiembre del 2017. <https://strategyzer.com/canvas/value-proposition-canvas>
- Timmons, J.A. y S. Spinelli. 2007. *New venture Creation: Entrepreneurship for the 21st century*. Adaptación y resumen del capítulo 6 como apunte de cátedra “El Plan de Negocio”.
- Topbrands - El Libro de las Grandes Marcas en Argentina. Volumen I. Consultado el 09 de septiembre del 2017. <http://www.topbrandsargentina.com.ar/pdf/110-111.pdf>
- United States International Trade Commission. 2012. “Remanufactured Goods: An Overview of the U.S. and Global Industries, Markets, and Trade”. Washington, DC. Consultado el 26 de agosto del 2017. <https://www.usitc.gov/publications/332/pub4356.pdf>

Normativas:

- Normas FAT. <https://www.cnrt.gob.ar/normas-fat#overlay-context=>
- Ley N° 2873 (Ley General de Ferrocarriles) y Reglamento General de Ferrocarriles. <https://www.cnrt.gob.ar/ley-general-de-ferrocarriles-y-reglamento-general#overlay-context=>
- Decreto 1004/2014. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/verNorma.do;jsessionid=4359AF41C4B6D776DA9973E973890413?id=231413>
- Leyes N°24.295 - Apruébese la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/0-4999/699/norma.htm>
- Ley N°25.438 - Apruébese el Protocolo de Kyoto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, adoptado en Kyoto - Japón. <http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/65000-69999/67901/norma.htm>

11. Anexos

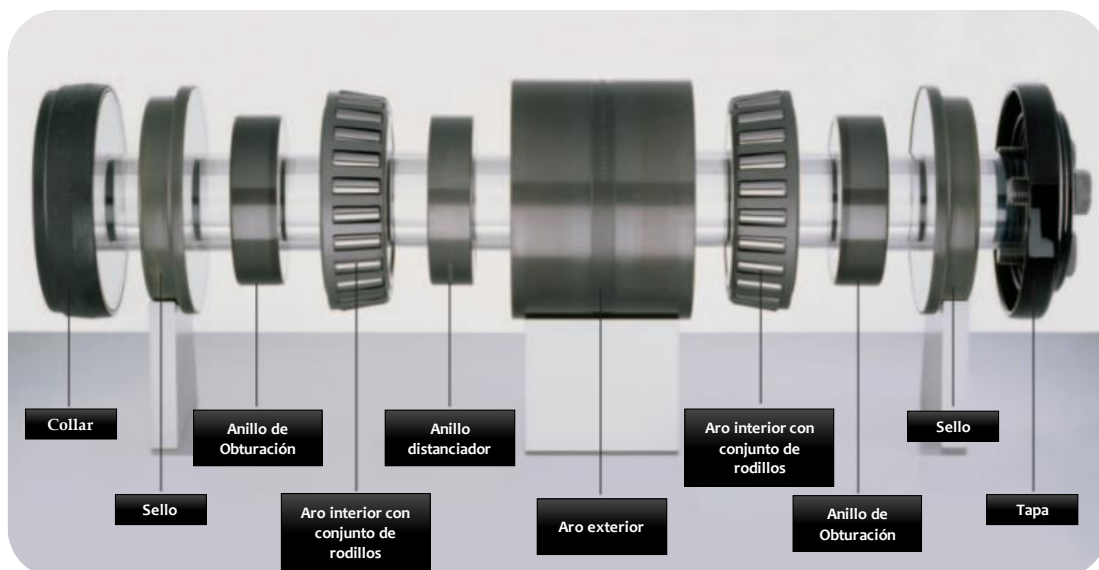
Anexo I. Información General sobre las Unidades de rodamientos de rodillos cónicos – TBU.

Imágenes de TBUs de distintas marcas comercializadas en Argentina.



Fuete: Elaboración propia con imágenes obtenidas de los catálogos de las distintas marcas.

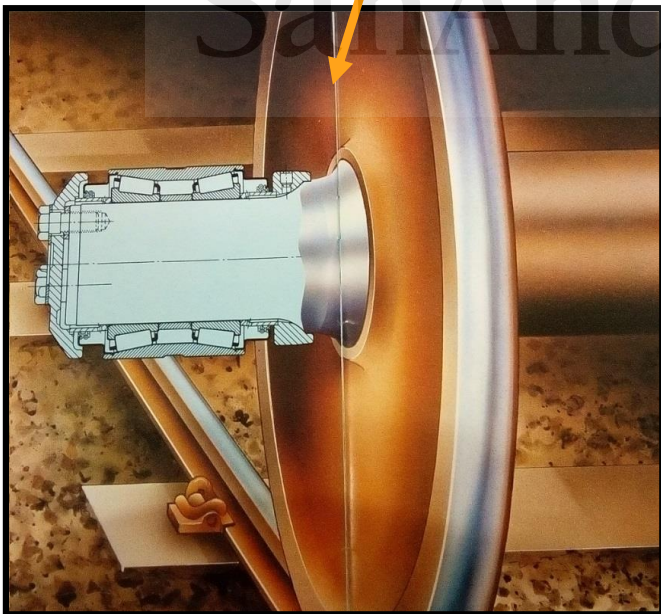
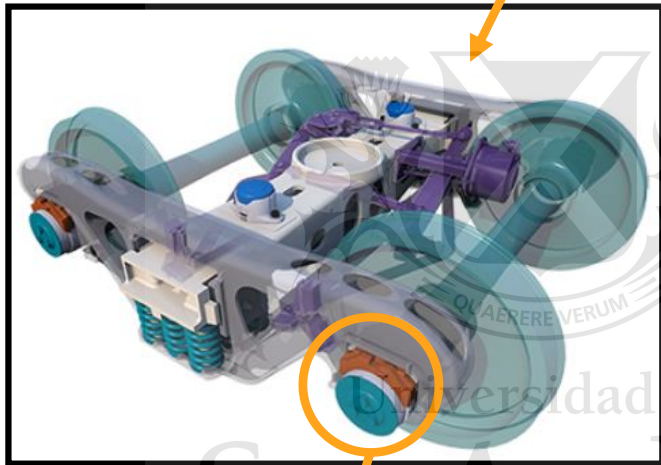
Los componentes de la TBU.



Fuete: Elaboración propia con imagen obtenida del catálogo FAG.

Anexo I. Información General sobre las Unidades de rodamientos de rodillos cónicos – TBU (continuación).

Configuración de un tren y ubicación de las TBU.



Fuete: Elaboración propia con imágenes obtenidas de los catálogos de SKF y Brenco.

Anexo II. Entrevista al Jefe de Ingeniería de Aplicación de SKF.

Preguntas realizadas.

- 1) ¿Cuánto tiempo tiene trabajando en SKF?
 - 2) ¿Su experiencia en SKF fue siempre en el área de Ingeniería?
 - 3) ¿Qué son las TBU? (definición corta)
 - 4) ¿La TBU es lo mismo que la “caja de grasa” o “caja del eje”?
 - 5) ¿Considera a la TBU como una pieza crítica para el funcionamiento de los trenes de carga? ¿Porqué?
 - 6) ¿Cómo surgió la idea de la re-manufactura de este tipo de unidades?
 - 7) ¿Por qué empezar específicamente con este tipo de rodamientos?
 - 8) ¿Cómo funcionaría la re-manufactura en líneas generales?
 - 9) ¿El proceso implica la re-manufactura de otras marcas de TBU?
 - 10) ¿Tiene idea de cuál es la marca más utilizada actualmente por las empresas ferroviarias?
 - 11) ¿Las partes pierden su identidad al momento de desarmar la unidad TBU o cada unidad sigue el proceso de re-manufactura como un conjunto?
 - 12) Hay distintos tipos/niveles de re-manufactura? ¿Cuáles son? ¿De qué dependen?
 - 13) El precio del servicio depende de cada tipo/nivel de re-manufactura? (detallar precios si se tienen)
 - 14) ¿Se conoce el tiempo de re-manufactura por pieza?
 - 15) Teóricamente o por definición, ¿las unidades TBU requieren de algún tipo de mantenimiento a lo largo de su vida útil?
-

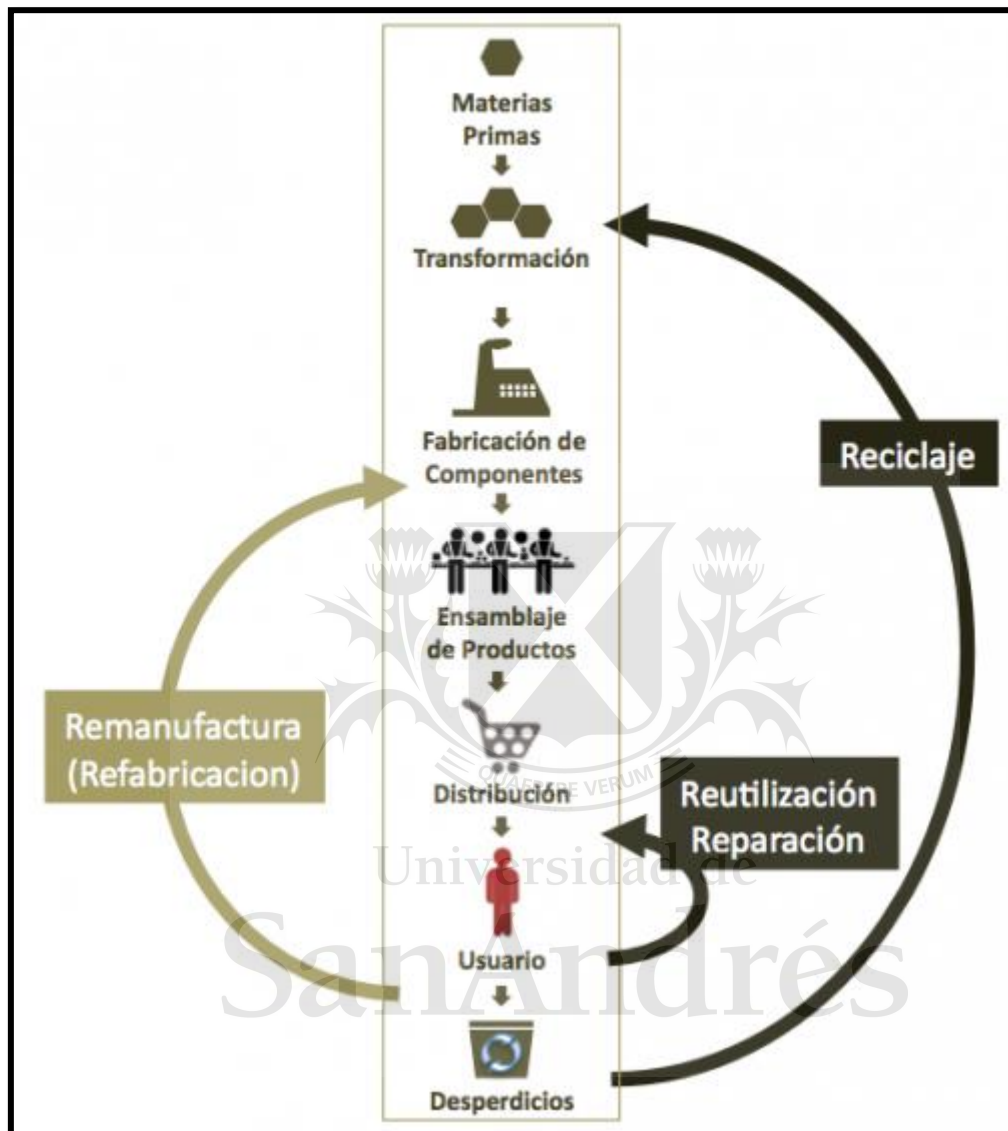
- 16) ¿Conoce el procedimiento que utiliza el cliente actualmente para la revisión de estas unidades? (Detallar si conoce la respuesta)
- 17) ¿Cómo debería seleccionar/identificar el cliente las unidades que pueden ser re-manufacturadas por SKF?
- 18) ¿Las piezas re-manufacturadas van a tener algún tipo de trazabilidad por parte de SKF?
- 19) ¿Cuál es la inversión necesaria para poder ofrecer el servicio? (dar detalles)
- 20) ¿Cuáles son las partes o componentes que se requieren para poder re-manufacturar una pieza? ¿Deben cumplir alguna norma o especificación? (Especificar cantidad de componentes por rodamiento)
- 21) ¿Cuáles son los consumibles o insumos requeridos para poder realizar el proceso? ¿Deben cumplir alguna norma o especificación? (Especificar cantidad de insumos por rodamiento)
- 22) Se conoce que la prestación de este servicio ya se realiza en SKF Colombia. ¿Se cuenta con algún resultado? Ej.: Aceptación por parte de los clientes, contratos firmados, etc.
- 23) ¿Las especificaciones o la aprobación por parte de la AAR de qué depende? ¿Solo dimensiones y geometría? ¿O incluye algún requerimiento en cuanto a materiales o tiempo mínimo de vida útil?
- 24) ¿Las plantas que fabrican estos rodamientos también deben contar con una certificación por parte de la AAR?

Anexo III. Red Ferroviaria Argentina.



Fuente: Informe Estadístico Anual 2016 – Red Ferroviaria de Cargas (CNRT)

Anexo IV. Múltiples etapas de la recuperación de valor de la Economía Circular.



Fuente: Plataforma francesa sobre la Remanufactura "reman".

Recuperado de: <http://www.remanufacturing.fr/es/paginas/principios-remanufactura.html> el 02/09/2017.

Anexo V. Términos relacionados con la Re-manufactura.

Term	Definition	Reference
Recondition	The potential adjustment to components bringing an item back to working order, though not necessarily to an 'as new' state.	Triple Win <i>The Economic, Social and Environmental Case for Remanufacturing</i>
	Return a used product to a satisfactory working condition by rebuilding or repairing major components that are close to failure, even where there are no reported or apparent faults in those components.	BS 8887-2: 2009
	Notes <ul style="list-style-type: none"> • Generally less expensive than remanufacture but more than necessary for repair. • Performance after reconditioning is expected to perform its intended role but overall is likely to be inferior to that of the original model. • Subsequent warranty is generally less than new or a remanufactured product. 	
Refurbish	The largely aesthetic improvement of a product which may involve making it look like new, with limited improvements to functionality.	Triple Win <i>The Economic, Social and Environmental Case for Remanufacturing</i>
Repair	Fixing a fault but with no guarantee on the product as a whole. Returning a faulty or broken product or component back to a useable state. Fixing what is broken or worn.	Triple Win <i>The Economic, Social and Environmental Case for Remanufacturing</i> BS 8887-2: 2009 Lund, n.d. <i>The Database of Remanufacturers</i> http://www.bu.edu/reman/The Remanufacturing Database.pdf
	Notes <ul style="list-style-type: none"> • Repair may use remanufactured or reconditioned parts. • Minimum manufacturing effort required to address the specified fault. • Subsequent warranty is generally less than that of newly manufactured, reconditioned or remanufactured and may only apply to the replaced component. 	
Re-use	The simple reuse of a product with no modifications. Operation by which a product or its components are put back into use for the same purpose at end of life.	Triple Win <i>The Economic, Social and Environmental Case for Remanufacturing</i> BS 8887-2: 2009
Recycle	Extracting a product's raw materials to use in new products. This is a good option for products which are easily constructed and have minimal numbers of components.	Triple Win <i>The Economic, Social and Environmental Case for Remanufacturing</i>
	Shredding or disassembling products to recover materials value. Process waste materials for the original purpose or for other purposes, excluding energy recovery.	Lund, n.d. <i>The Database of Remanufacturers</i> http://www.bu.edu/reman/The Remanufacturing Database.pdf BS 8887-2: 2009

Fuente: Parker et. al. *Remanufacturing Market Study. The European Remanufacturing Network. Noviembre 2015. Pág. 7.*

Anexo VI. Análisis Demográfico.

**Población estimada al 1 de julio de cada año calendario.
Total del país. Años 2010-2040.**

Año	Población		
	Total	Varones	Mujeres
2010	40.788.453	19.940.704	20.847.749
2011	41.261.490	20.180.791	21.080.699
2012	41.733.271	20.420.391	21.312.880
2013	42.202.935	20.659.037	21.543.898
2014	42.669.500	20.896.203	21.773.297
2015	43.131.966	21.131.346	22.000.620
2016	43.590.368	21.364.470	22.225.898
2017	44.044.811	21.595.623	22.449.188
2018	44.494.502	21.824.372	22.670.130
2019	44.938.712	22.050.332	22.888.380
2020	45.376.763	22.273.132	23.103.631
2021	45.808.747	22.492.818	23.315.929
2022	46.234.830	22.709.478	23.525.352
2023	46.654.581	22.922.881	23.731.700
2024	47.067.641	23.132.846	23.934.795
2025	47.473.760	23.339.242	24.134.518
2026	47.873.268	23.542.251	24.331.017
2027	48.266.524	23.742.075	24.524.449
2028	48.653.385	23.938.645	24.714.740
2029	49.033.678	24.131.883	24.901.795
2030	49.407.265	24.321.729	25.085.536
2031	49.774.276	24.508.267	25.266.009
2032	50.134.861	24.691.585	25.443.276
2033	50.488.930	24.871.645	25.617.285
2034	50.836.373	25.048.401	25.787.972
2035	51.177.087	25.221.806	25.955.281
2036	51.511.042	25.391.854	26.119.188
2037	51.838.245	25.558.552	26.279.693
2038	52.158.610	25.721.856	26.436.754
2039	52.472.054	25.881.722	26.590.332
2040	52.778.477	26.038.093	26.740.384

Fuente: INDEC. Estimaciones y proyecciones elaboradas en base a los resultados del Censo Nacional de Población y Viviendas 2010. Serie Análisis Demográfico N° 35.

Anexo VI. Análisis Demográfico (continuación).

**Población por sexo y grupo quinquenal de edad.
Total del país. Años 2010-2040 (se muestra hasta el año 2017).**

Ambos sexos								
Grupo de edad	Año							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Total	40.788.453	41.261.490	41.733.271	42.202.935	42.669.500	43.131.966	43.590.368	44.044.811
0- 4	3.571.540	3.622.962	3.671.011	3.712.611	3.745.299	3.764.736	3.757.709	3.748.846
5-9	3.507.135	3.507.340	3.511.823	3.522.721	3.541.275	3.570.085	3.621.521	3.669.575
10-14	3.541.954	3.530.131	3.521.389	3.515.301	3.510.972	3.508.531	3.508.707	3.513.167
15-19	3.559.813	3.573.638	3.574.520	3.566.154	3.553.325	3.539.630	3.527.929	3.519.280
20-24	3.346.483	3.395.590	3.444.594	3.489.936	3.527.754	3.554.811	3.568.580	3.569.502
25-29	3.166.874	3.184.168	3.212.958	3.250.983	3.294.748	3.341.846	3.390.781	3.439.542
30-34	3.112.375	3.142.982	3.154.334	3.154.430	3.153.561	3.159.595	3.177.008	3.205.836
35-39	2.711.144	2.800.329	2.890.574	2.975.391	3.047.087	3.099.835	3.130.524	3.142.130
40-44	2.347.809	2.396.702	2.457.684	2.528.895	2.607.887	2.692.486	2.781.388	2.871.282
45-49	2.212.137	2.227.234	2.241.583	2.259.015	2.284.142	2.320.378	2.369.213	2.429.989
50-54	2.062.422	2.084.856	2.107.503	2.129.572	2.150.000	2.168.105	2.183.741	2.198.619
55-59	1.877.071	1.902.187	1.926.230	1.949.497	1.972.274	1.995.008	2.018.007	2.041.236
60-64	1.628.569	1.664.823	1.697.644	1.727.604	1.755.623	1.782.266	1.807.828	1.832.328
65-69	1.304.566	1.342.617	1.383.542	1.425.598	1.466.753	1.505.504	1.541.040	1.573.449
70-74	1.029.030	1.047.618	1.069.936	1.095.870	1.125.319	1.158.131	1.194.213	1.232.878
75-79	808.031	813.519	820.245	828.910	840.332	854.985	872.946	893.988
80-84	567.436	571.682	575.646	579.982	585.184	591.455	598.590	606.633
85-89	300.955	310.367	319.518	328.030	335.449	341.806	347.416	352.861
90-94	104.982	113.834	121.659	128.675	135.274	141.746	148.273	154.738
95-99	24.631	24.266	25.647	28.245	31.512	35.094	38.691	42.057
100 y más	3.496	4.645	5.231	5.515	5.730	5.933	6.263	6.875

Fuente: INDEC. Estimaciones y proyecciones elaboradas en base a los resultados del Censo Nacional de Población y Viviendas 2010. Serie Análisis Demográfico N° 35.

Esperanza de vida al nacer por sexo. Total del país. Años 2010-2040.

Año	Años		
	Total	Varones	Mujeres
2009 ⁽¹⁾	75,34	72,08	78,81
2015	76,92	73,72	80,33
2020	78,07	74,90	81,44
2025	79,09	75,96	82,42
2030	80,00	76,90	83,29
2035	80,79	77,72	84,05
2040	81,48	78,44	84,72

⁽¹⁾ Surge de las tablas de mortalidad elaboradas en base al período 2008-2010. Los valores de los años restantes, surgen a partir de las proyecciones.
Nota: este cuadro fue actualizado al 07 de enero del 2014.

Fuente: INDEC. Estimaciones y proyecciones elaboradas en base a los resultados del Censo Nacional de Población y Viviendas 2010. Serie Análisis Demográfico N° 35.

Anexo VI. Análisis Demográfico (continuación).

Total del país. Población de 5 años y más que asistió a un establecimiento educativo por nivel de educación alcanzado y completud del nivel, según sexo y grupo de edad. Año 2010.

Sexo y grupo de edad	Población de 5 años y más (¹)	Población de 5 años y más que asistió a un establecimiento educativo	Inicial	Nivel de educación alcanzado y completud del nivel									
				Primario		Secundario		Superior no universitario		Universitario		Post universitario	
				Incompleto	Completo	Incompleto	Completo	Incompleto	Completo	Incompleto	Completo	Incompleto	Completo
Total	36.609.397	24.540.780	34.582	3.155.465	6.937.532	4.063.343	5.470.276	473.832	1.548.473	992.231	1.679.798	22.669	162.579
5-9	3.363.399	25.121	17.117	8.004	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10-14	3.469.616	73.486	636	30.359	25.901	16.590	-	-	-	-	-	-	-
15-19	3.510.806	1.063.389	862	171.083	240.010	436.463	188.488	7.401	1.405	17.677	-	-	-
20-24	3.278.108	2.240.879	1.133	171.069	353.046	708.502	751.532	50.023	66.244	94.895	43.140	573	722
25-29	3.113.347	2.601.363	1.181	171.950	493.816	517.543	816.597	78.164	170.628	143.341	195.839	4.111	8.193
30-39	5.752.126	5.271.370	2.382	367.298	1.270.170	874.322	1.296.959	147.884	455.712	289.584	504.702	9.565	52.792
40-49	4.494.165	4.237.222	2.112	406.409	1.229.897	615.431	895.460	94.230	381.973	189.582	371.710	4.593	45.825
50-59	3.905.791	3.697.567	2.623	522.229	1.229.541	459.654	722.309	56.228	232.110	143.196	295.510	2.509	31.658
60-69	2.911.767	2.737.697	2.834	564.169	1.014.202	270.003	458.327	26.160	139.333	73.664	171.646	935	16.424
70-79	1.816.652	1.688.958	2.144	453.551	689.298	123.462	238.535	10.612	66.860	31.180	67.726	295	5.295
80 y más	993.620	903.728	1.558	289.344	391.651	41.373	102.069	3.130	34.208	9.112	29.525	88	1.670

(1) La población considerada en este cuadro excluye a la población que declaró asistir o haber asistido a

Fuente: INDEC. Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010.

Anexo VI. Análisis Demográfico (continuación).

Alumnos, nuevos inscriptos, reinscriptos y egresados de carreras de pregrado y grado en instituciones universitarias de gestión privada, según provincia. Total del país. Años 2013-2014.

Provincia	2013		2014		
	Egresados	Estudiantes	Nuevos Inscriptos	Reinscriptos	Egresados
Total instituciones universitarias de gestión privada	37.376	403.373	114.555	288.818	39.079
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	19.132	165.703	45.696	120.007	18.359
Buenos Aires	3.522	44.352	12.485	31.867	4.118
Chaco	20	366	99	267	24
Corrientes	520	7.363	1.705	5.658	661
Córdoba	5.167	75.057	29.921	45.136	6.585
Entre Ríos	758	7.094	1.378	5.716	818
Jujuy	79	2.510	644	1.866	82
Mendoza	2.098	27.457	5.698	21.759	2.470
Misiones	209	4.067	1.230	2.837	273
Río Negro	118	1.570	327	1.243	95
Salta	1.542	22.786	5.007	17.779	1.250
San Juan	662	4.705	964	3.741	596
San Luis	224	2.490	521	1.969	139
Santa Fé	2.534	27.050	6.375	20.675	2.745
Santiago Del Estero	174	3.357	845	2.512	224
Tierra Del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur	25	664	268	396	32
Tucumán	592	6.782	1.392	5.390	608

Fuente: Ministerio de Educación y Deportes. Secretaría de Políticas Universitarias. Departamento de Información Universitaria.

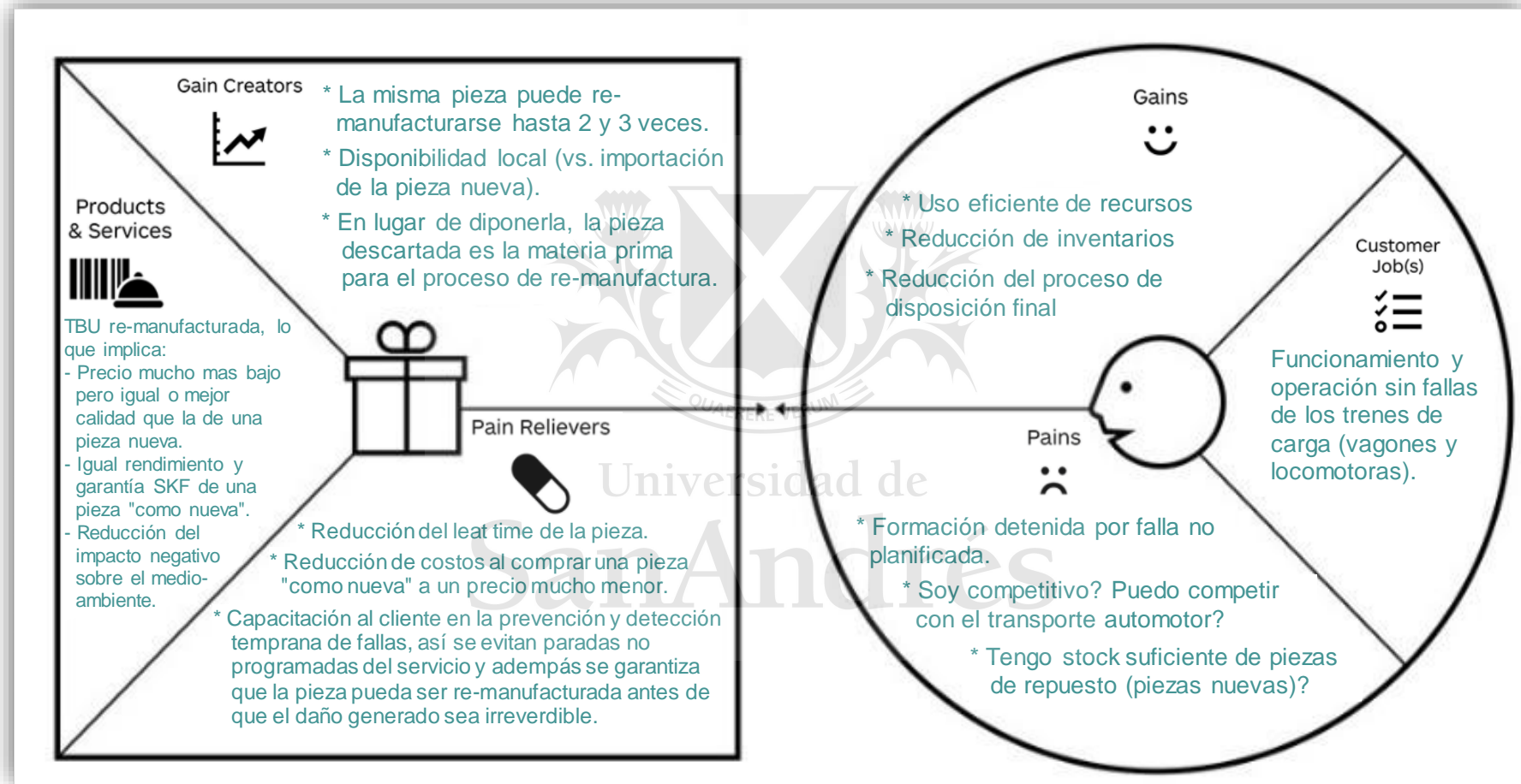
Anexo VI. Análisis Demográfico (continuación).

Alumnos, nuevos inscriptos, reinscriptos y egresados de carreras de pregrado y grado en instituciones universitarias de gestión estatal, según provincia. Total del país. Años 2013-2014.










Provincia	2013		2014		
	Egresados	Alumnos	Nuevos Inscriptos	Reinscriptos	Egresados
Total instituciones universitarias de gestión estatal	80.343	1.468.072	331.208	1.136.864	81.552
Ciudad Autónoma de Buenos Aires	19.144	353.247	64.714	288.533	19.429
Buenos Aires	19.311	382.900	93.593	289.307	19.993
Catamarca	390	11.614	2.698	8.916	614
Chaco	1.069	25.241	6.257	18.984	1.387
Chubut	502	14.683	4.284	10.399	475
Corrientes	2.037	29.384	5.601	23.783	2.230
Córdoba	10.052	152.825	33.867	118.958	9.790
Entre Ríos	2.242	39.983	11.625	28.358	2.023
Formosa	367	12.425	3.806	8.619	517
Jujuy	199	15.557	3.903	11.654	171
La Pampa	469	9.986	2.997	6.989	439
La Rioja	760	24.123	5.132	18.991	897
Mendoza	2.776	40.024	8.714	31.310	2.755
Misiones	918	22.937	6.180	16.757	1.032
Neuquén	465	15.164	4.215	10.949	474
Río Negro	740	24.715	8.110	16.605	725
Salta	509	29.213	6.681	22.532	1.014
San Juan	777	21.587	4.683	16.904	725
San Luis	583	14.804	4.439	10.365	550
Santa Cruz	195	7.992	3.373	4.619	185
Santa Fe	12.714	132.430	28.244	104.186	12.110
Santiago Del Estero	1.310	15.761	3.913	11.848	1.167
Tierra Del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur	59	2.189	874	1.315	70
Tucumán	2.755	69.288	13.305	55.983	2.780

Fuente: Ministerio de Educación y Deportes. Secretaría de Políticas Universitarias. Departamento de Información Universitaria.

Anexo VII. Value Proposition Canvas.



Anexo VIII. Modelo Canvas de Negocio.

SOCIOS CLAVE 	ACTIVIDADES CLAVE 	PROPUESTA DE VALOR 	RELACIONAMIENTO CON EL CLIENTE 	SEGMENTO DE CLIENTES 
<p>* Proveedores de insumos para el proceso re-manufactura.</p> <p>* SKF China (para la compra de partes de recambio).</p>	<p>* Proceso de re-manufactura en sí.</p> <p>* Logística de recogida y entrega de las unidades TBU.</p> <hr/> <p>RECURSOS CLAVE </p> <p>* TBU en estado de desecho (núcleo a re-manufacturar).</p> <p>* Know-how de los técnicos especialistas.</p> <p>* Instalaciones con los equipos adecuados para el proceso.</p>	<p>* Pieza "como nueva".</p> <p>* De igual calidad a la de una pieza nueva.</p> <p>* Con la garantía de una pieza nueva.</p> <hr/> <p>* A un precio muy bajo en comparación al precio de una pieza nueva.</p> <p>* Conveniencia en cuanto a disponibilidad.</p>	<p>* Proximidad entre en cliente y SKF.</p> <p>* Atención personalizada.</p> <p>* Contratos a largo plazo.</p> <hr/> <p>CANALES </p> <p>* Venta directa (fuerza de ventas de SKF).</p>	<p>* B2B: Operadores ferroviarios.</p>
ESTRUCTURA DE COSTOS 		FUENTES DE INGRESO 		
<p>* Costos Fijos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mano de Obra. - Otros costos fijos (electricidad, agua, generación de aire, instalaciones, etc.). <p>* Costos Variables:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Partes e insumos. - Logística. <p>* El costo de las actividades de apoyo son compartidos con el resto de la estructura de SKF.</p>		<p>* Venta por pieza re-manufacturada. Las unidades que no puedan ser re-manufacturadas, se descartan.</p> <p>* Venta por pieza re-manufacturada + pieza nueva como reposición de aquellas que no pudan ser re-manufacturadas.</p>		

Anexo IX. Entrevista al Jefe de Ventas Industriales de SKF.

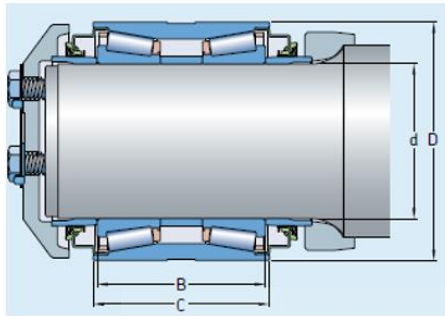
Preguntas realizadas.

- 1) ¿Cuánto tiempo tiene trabajando en SKF?
- 2) ¿Su experiencia en SKF fue siempre en el área de Ventas?
- 3) ¿Cuál diría que es su logro más importante dentro de la empresa?
- 4) ¿Dónde se fabrican las unidades TBU de SKF?
- 5) ¿Actualmente cuál es el canal de venta de los TBU de SKF?
¿Distribuidores? ¿Venta directa? ¿Compra directa por parte del cliente a la planta SKF que fabrica estas piezas?
- 6) ¿Es competitiva SKF en la venta de unidades nuevas en Argentina?
- 7) ¿Cuáles son los competidores de SKF en Argentina?
- 8) ¿Cuál es la participación de mercado de SKF en relación a la venta de unidades nuevas?
- 9) ¿Conoce los niveles de precios de SKF vs. sus competidores?
Detallar precios de ser posible
- 10) ¿Diría que los clientes buscan una TBU en el mercado por diferenciación o por precio?
- 11) ¿Cuál es la infraestructura de los competidores en Argentina?
Ej.: ¿Tienen planta, oficinas comerciales, solo distribuidores?
- 12) En su opinión, ¿qué “ganan” los clientes al contratar el servicio de re-manufactura que ofrecerá SKF?
- 13) ¿Se sabe cuál es el mercado objetivo?
- 14) ¿Han tenido contacto con los posibles clientes?

- 15) ¿Se sabe cuál sería el punto de recolección de las unidades TBU a re-manufacturar dependiendo del cliente?
- 16) ¿Sabe si SKF tendría competencia? (en relación a la re-manufactura)
- 17) ¿A través de qué canal (plaza) se ofrecerá el servicio? ¿Qué tipo de relación esperan tener con los clientes potenciales?
- 18) ¿Cómo se quiere monetizar el servicio? (precio)
Ej.: Por pieza reparada, a través de un contrato, ¿cómo sería el manejo de precios para piezas nuevas?
- 19) ¿Tienen idea de quién va a descartar o pagar por el descarte de las unidades que SKF reciba y que no puedan ser re-manufacturadas?
- 20) ¿Cómo se publicitará (promoción) el servicio a ofrecer?
- 21) ¿Qué le impide a otras empresas ofrecer el mismo servicio que ofrecerá SKF?

Anexo X. Tipos de TBU utilizadas en el transporte de cargas en Argentina.

Alcance del Proceso ReMan



Esquema de unidad TBU para
trenes de carga aprobada
por la AAR

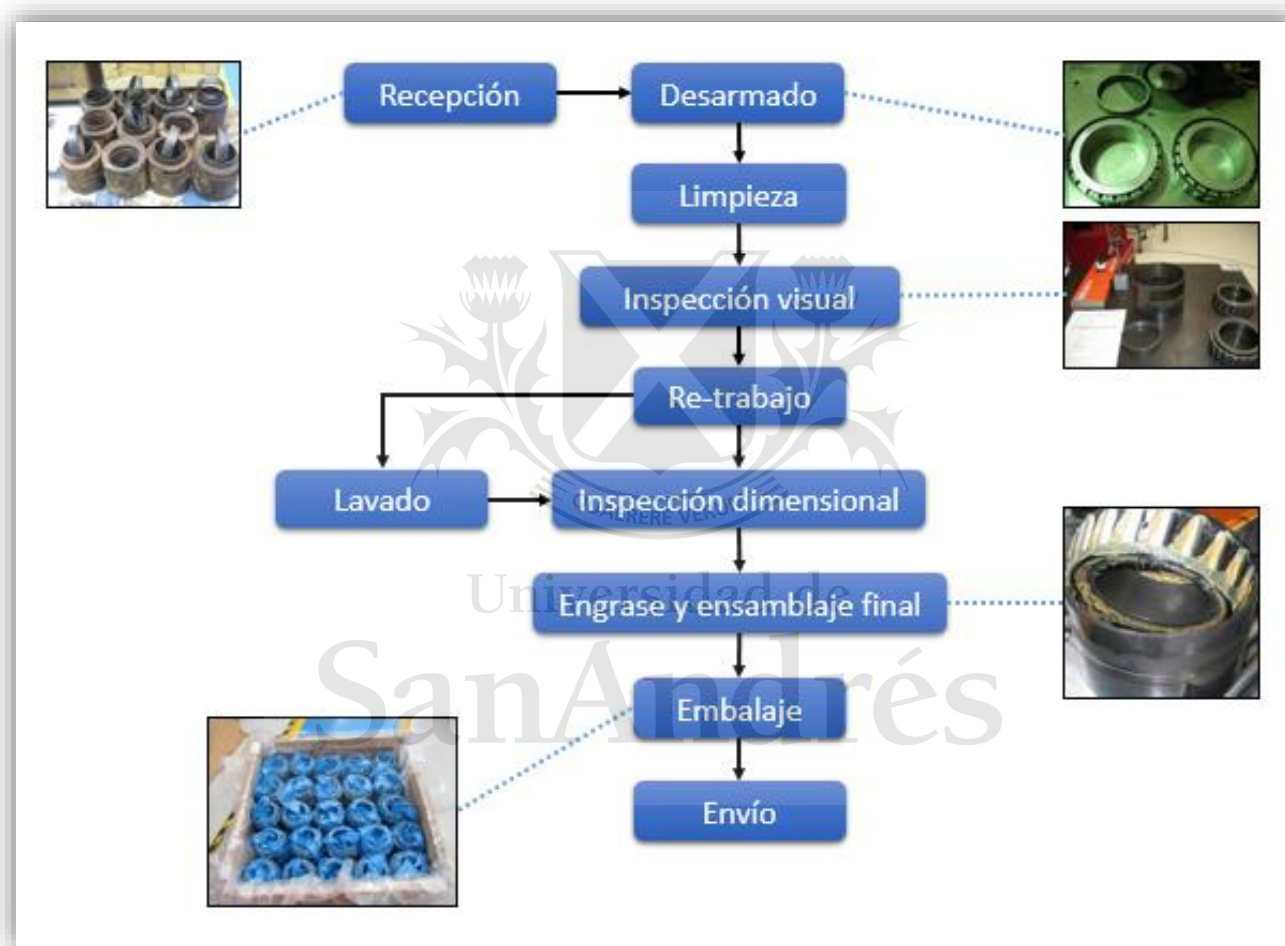


TBU's para trenes de carga:

- Clase C (5x9)
- Clase D (51/2x10)
- Clase E (6x11)
- Clase F (61/2x12)
- Clase G (7x12)

Fuente: Presentación interna de SKF.

Anexo XI. Proceso “ReMan” en SKF.



Fuente: Elaboración propia en base a presentación interna de SKF.
Las fotos provienen del proceso de re-manufactura en SKF Colombia.

Anexo XII. Casos de éxito de SKF.



Metro de México

Fabricante: CAF
Unidad: BT2-8690A
Inicio de operaciones: Diciembre 2015



Metro de Medellín

Fabricante: CAF
Unidad: BT2-8690B
Inicio de operaciones: Marzo 2017



Metro de Santo Domingo

Fabricante: Alstom
Unidad: 1636609 AA-08
Inicio de operaciones: Julio 2017

Fuente: Presentación interna de SKF.

Anexo XIII. Costos fijos y variables.

Costos Fijos

Costos Fijos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<i>(Valores en U\$D)</i>					
Total Salarios - Incluye:	113.043	113.043	147.999	147.999	147.999
Salario Gerente (10%)					
Salario Supervisor (25%)					
Salario Administrador (25%)					
Salario Ing. de Aplicación (10%)					
Salario Técnicos de Taller (100%)					
Mantenimiento de equipos	3.720	3.720	3.720	3.720	3.720
Total Costos Fijos	116.763	116.763	151.719	151.719	151.719

Costos Variables

Costos Variables	
<i>(Valores en U\$D)</i>	
Costo de Componentes de recambio:	
Grasa (Aprox. 1/2 kg x TBU)	7,39
Sellos (2 x TBU)	47,50
Costo de Insumos:	
Líquidos de limpieza	
Trapos de limpieza	
Aceite protector	
Abrasivos	
Etiqueta	5,00
Bolsa plástica	
Disposición de grasa usada y líquidos	
Consumo de agua	
Consumo eléctrico	
Total Costos Variables x TBU	60,00

Anexo XIV. Estimación del Costo de Capital Propio.

Para estimar el costo del capital propio (K_e) que será utilizado para financiar el proyecto en evaluación, se utilizará el Modelo de Valoración de Activos Financieros (*Capital Asset Pricing Model* o CAPM por sus siglas en inglés), el cual valora la relación entre el rendimiento esperado y el riesgo.

De acuerdo a este modelo, el costo de capital propio puede expresarse de la siguiente manera: $K_e = R_f + M_{rp} \times \beta + R_p$, donde K_e es el costo de capital, R_f es la tasa libre de riesgo, M_{rp} es la prima de riesgo del mercado, el coeficiente β es una medida del riesgo no diversificable (refleja cuán arriesgado es un activo en comparación con el riesgo de mercado general), y se suma una prima de riesgo país.

Capital Asset Pricing Model (CAPM) - Cost of Equity	
R_f = Tasa libre de riesgo (promedio 6 meses)	2,27%
M_{rp} = Prima de riesgo del mercado	5,5%
β = Unlevered Beta (<i>machinery</i>)	0,89
R_p = Riesgo país	4,36%
K_e = WACC	11,53%

Supuestos:

- La tasa libre de riesgo (R_f) está representada por el rendimiento de los Bonos del Tesoro Norteamericano a 10 años durante los últimos 6 meses del año (período jun-nov'17)⁴⁸.
- La prima de riesgo del mercado es un valor histórico.
- El coeficiente β se toma del blog del profesor Aswath Damodaran, de la "Stern School of Business" de la Universidad de Nueva York⁴⁹. La categoría "machinery" incluye empresas de la industria de los rodamientos.
- El principal indicador del riesgo país (R_p) es el Indicador de Bonos de Mercados Emergentes (*Emerging Markets Bonds Index* o EMBI por sus siglas en inglés)⁵⁰ y se toma el valor medido en el transcurso del 2017⁵¹.

⁴⁸ Fuente: <https://fred.stlouisfed.org/series/DGS10>, relevado el 03/12/2017.

⁴⁹ Fuente: http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/Betas.html, relevado el 03/12/2017.

⁵⁰ Está calculado por JP Morgan Chase. Es la diferencia de tasa de interés que pagan los bonos denominados en dólares, emitidos por países subdesarrollados, y los Bonos del Tesoro de Estados Unidos, que se consideran "libres" de riesgo.

⁵¹ Fuente: <https://www.minhacienda.gob.ar/datos/>, relevado el 03/12/2017.

Por último, habría que destacar que el riesgo de este proyecto particular es distinto al perfil de riesgo de SKF Argentina como compañía. SKF Argentina se dedica a distintas actividades que representan riesgos distintos, que van desde la venta al por mayor de mercancías, pasando por servicios empresariales, hasta la fabricación de distintos tipos de productos como productos de plástico, productos elaborados de metal, partes, cojinetes, engranajes, trenes de engranaje y piezas de transmisión, entre otras, actividades⁵², aproximándose más el proyecto en cuestión a la actividad de “fabricación de productos elaborados de metal”.



⁵² En la página web “Cuitonline” se detallan todas las distintas actividades a las que SKF Argentina se dedica: <https://www.cuitonline.com/detalle/30525479591/s-k-f-argentina-s-a.html>, relevado el 03/12/2017.