



Universidad Nacional de Córdoba

Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales

Escuela de Ingeniería Industrial

Búsqueda de mejoras en la inyección plástica de una empresa autopartista

Alumno: Torre, Agustín

Tutor: Gangi, Sergio

Córdoba, Septiembre de 2017

RESUMEN

El objetivo de este proyecto consistió en tomar el área de inyección de plásticos de la empresa DENSO Manufacturing Argentina S.A. y aplicando herramientas de ingeniería industrial formular mejoras en el proceso de producción.

En un principio se describió la empresa y el contexto en el cual desarrolla sus actividades, a través del uso de las herramientas 5 Fuerzas de Porter, Cadena de Valor y Matriz FODA se describió la posición estratégica de DENSO Argentina.

Luego, se analizó concretamente el área de inyección de plásticos de la empresa y se obtuvieron índices de mantenimiento. Se analizó el molde con mayor cantidad de horas destinadas a arreglos, la pieza que inyecta y la máquina asociada. A través del método de análisis causa-raíz se detectó el principal foco de problemas.

Con la información obtenida se propuso un proyecto de inversión para mejorar la situación y los índices de mantenimiento obtenidos previamente. Se estimaron los ingresos y egresos en un flujo de fondos que demostró la rentabilidad de la propuesta.

En conclusión, la aplicación de herramientas de ingeniería industrial permitió encontrar un beneficio económico para la empresa DENSO, con un retorno de la inversión del proyecto en 3 meses, la mejora del tiempo de ciclo de producción en un 20% y la solución del causante de la mayoría de las fallas: uno de los sistemas utilizados actualmente en la formación de la pieza.

ABSTRACT

This project was aimed to analyze the plastic injection area of the well-known automotive company DENSO Manufacturing Argentina S.A., and using industrial engineering tools propose alternatives for improvement.

As a first step, the current production process and general aspects of the business were analyzed, including the production process as it is done nowadays. Afterwards, the most influential factors were determined as to state the strategic positioning.

After that, operational maintenance indicators were calculated regarding the plastic injection area in general, and injection dies and machines in particular. With help of the FTA method, the main causes for concern were detected.

With the gathered information, an investment project was proposed to improve the maintenance indicators previously obtained and the general situation of the plastic area. Incomes and expenses were estimated in a cash flow that proved the economic viability of the proposal.

In conclusion, the use of industrial engineering tools allowed this company to find economic return in an investment project. The obtained information was useful to project different growing scenarios and to establish the most profitable conditions for the company. This allowed to estimate that the investment would be recovered in less than 3 months and to reduce the takt time of the studied product in 20%, meaning an increase in company profits

INDICE DE CONTENIDOS

1. TEMATICA PROYECTO INTEGRADOR	1
1.1 Objetivos del Proyecto Integrador	1
1.1.1 Objetivo General	1
1.1.2 Objetivos Específicos.....	2
2. MARCO TEORICO	3
2.1 Matriz FODA	3
2.2 Cadena de Valor	5
2.3 Fuerzas de Porter	7
2.4 Evaluación de Proyectos	10
2.4.1 Valor Actual Neto (VAN).....	11
2.4.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)	12
2.4.3 Período de Recuperación de la Inversión.....	13
3. INTRODUCCIÓN A DENSO MANUFACTURING S.A.	14
3.1 Introducción	14
3.1.1 Monozukuri	19
3.2 DNAR	21
3.2.1 Clientes DNAR – Productos Comercializados.....	22
3.2.2 Composición del facturado de DNAR por cliente.....	25
3.2.3 Entorno.....	27
3.2.4 Las 5 Fuerzas de Porter	40
3.2.5 Cadena de Valor	42
3.2.6 Matriz FODA	44
4. PROCESOS PRODUCTIVOS DE DNAR	47
4.1 Plano general.....	47
4.2 Intercambiadores	49
4.3 Nocolok y Montaje de Intercambiadores.....	52
4.4 Inyectoras y Montaje de HVAC	54
4.5 Resumen.....	56
5. PROCESO DE INYECCIÓN DE PLÁSTICO	58

5.1 Generalidades	58
5.1.1 El Ciclo de Inyección	59
5.1.2 Partes de la Inyectora.....	60
5.1.3 Partes del Molde	63
5.2 Inyección Plástica en DNAR.....	66
5.2.1 Mantenimiento en DNAR	66
5.2.2 Índices de Mantenimiento	68
5.2.3 Situación Actual.....	73
5.3 Resumen.....	73
6. TANQUE RADIADOR.....	75
6.1 Inyección del Tanque Radiador	77
6.2 Molde “P Tank Radiador KD”	78
6.2.1 Estadístico de Fallas	81
6.2.2 Sistema de Posicionamiento de Insertos	82
6.3 INY 700	85
6.3.1 Estadístico de Fallas	86
6.4 Scrap.....	90
6.5 Resumen.....	93
7. PROPUESTA DE MEJORA	95
7.1 Robot	97
7.2 Operario	99
7.3 Propuesta	101
7.4 Resumen.....	101
8. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA.....	103
8.1 Flujo de Fondos y Evaluación de Proyectos	103
8.1.1 Flujo de Fondos del Proyecto	106
8.1.2 Evaluación Económica.....	110
8.2 Resultados.....	111
9. CONCLUSIONES.....	114
10. BIBLIOGRAFIA	117
11. ANEXOS	118

INDICE DE IMAGENES

Imagen 1: Matriz FODA	3
Imagen 2: Cadena de Valor	5
Imagen 3: 5 Fuerzas de Porter	8
Imagen 4: Ecuación para el cálculo de VAN	11
Imagen 5: Ecuación para el cálculo de TIR	12
Imagen 6: Gráfico de TIR	12
Imagen 7: Plantas DENSO Global	14
Imagen 8: Productos DENSO Sudamérica	21
Imagen 9: Productos DNAR	22
Imagen 10: HVAC.....	23
Imagen 11: Condensador	24
Imagen 12: Intercooler.....	24
Imagen 13: Masa Radiante.....	24
Imagen 14: Reserve Tank	24
Imagen 16: Radiador de Toyota finalizado.....	25
Imagen 15: Polea Tensora.....	25
Imagen 17: Matriz FODA aplicada a DNAR.....	45
Imagen 18: Plano de DNAR	47
Imagen 19: Flujo de Producción DNAR	48
Imagen 20: Plano de Intercambiadores DNAR.....	49
Imagen 21: Condensador sin Vasquetas Plásticas	50
Imagen 22: Plano de Nocolok y Montaje de Intercambiadores DNAR	52
Imagen 23: Radiadores finalizados y embalados	53
Imagen 24: Plano de Inyectoras y Montaje de HVAC DNAR	54
Imagen 25: Buffer y cajas contenedoras.....	55
Imagen 26: Flujo de Materiales Area de Inyección DNAR	56
Imagen 27: Unidades Básicas Inyectora de Plástico	58
Imagen 28: Etapa 1 del Ciclo de Iny.	59
Imagen 29: Etapa 2 del Ciclo de Iny.	59
Imagen 30: Etapa 3 del Ciclo de Iny.	59
Imagen 31: Etapa 4 del Ciclo de Iny.	59
Imagen 33: Partes Inyectora de Plástico	60
Imagen 32: Etapa 5 del Ciclo de Iny.	60
Imagen 34: Partes Molde “P Tank Rad KD”	63
Imagen 35: Tarjetas de Mantenimiento DNAR	67
Imagen 36: Categorías de Mantenimiento	68
Imagen 37: Vistas Tanque Radiador Superior	75
Imagen 38: Vistas Tanque Radiador Inferior.....	76

Imagen 39: Radiador de Toyota finalizado (2)	76
Imagen 40: Tanque Radiador con Objetivación de Insertos	77
Imagen 41: Defectos en la Inyección del Tanque Radiador	78
Imagen 42: Posicionador de Insertos Tanque Radiador	78
Imagen 43: Manipulador “Case Heater” DNAR.....	96
Imagen 44: Manipulador “Leva Air Mix” DNAR	96
Imagen 45: Manipulador Inyectora 700.....	98
Imagen 46: Manipulador Inyectora 700 (2)	98
Imagen 47: Plano Manipulador e Inyectora 700.....	98
Imagen 48: Actividades del Operario en el Ciclo de Inyección	99
Imagen 49: Actividades del Operario en el Ciclo de Inyección (2).....	100
Imagen 50: Flujo de Fondos Genérico.....	104
Imagen 51: Costo de Fabricación Vasquetas Superior e Inferiores	107

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1: <i>Monozukuri</i> DENSO S.A.	20
Gráfico 2: Expansión <i>Monozukuri</i> Global	20
Gráfico 3: Facturado DNAR por Cliente 2012 y primera mitad 2013.....	26
Gráfico 4: Paretto del Facturado DNAR por Cliente 2012 y primera mitad 2013	26
Gráfico 5: Composición del Facturado DNAR por Cliente 2015	27
Gráfico 6: Paretto del Facturado DNAR por Cliente 2015.....	27
Gráfico 7: Producción Automotriz Argentina Total 2016.....	29
Gráfico 8: Producción Automotriz Argentina Total 2016 (2)	29
Gráfico 9: Producción Automotriz Argentina para el Mercado Nacional 2015-2016	31
Gráfico 10: Producción Automotriz Argentina para Exportaciones 2015-2016.....	32
Gráfico 11: Producción Automotriz Argentina para Concesionarios 2015-2016.....	33
Gráfico 12: Producción Automotriz Argentina Total 2015-2016	34
Gráfico 13: Producción Automotriz Argentina Total 2014-2015	35
Gráfico 14: Producción Automotriz Argentina 2012-2013 por empresa	36
Gráfico 15: Producción Automotriz Argentina 2012-2013 por empresa (2).....	36
Gráfico 16: Patentamiento Automotriz Argentino 2014-2015-2016	38
Gráfico 17: Patentamiento Automotriz Argentino 2014-2015-2016 (2).....	38
Gráfico 18: Participación DNAR Venta de Automóviles 2016	40
Gráfico 19: Participación DNAR Venta de HVACs 2014-2015-2016	41
Gráfico 20: Cantidad de Mantenimiento Correctivo por Molde DNAR	73
Gráfico 21: Comportamiento de los Modos de Falla	81
Gráfico 22: Diagrama de Caja y Bigotes de los Modos de Falla	82
Gráfico 23: Análisis Mantenimiento Correctivo Molde “P Tank Radiador KD”	84
Gráfico 24: Análisis de Causa Raíz Rotura Molde.....	85

Gráfico 25: Diagrama de Caja y Bigotes Paradas de Máquina INY 700.....	86
Gráfico 26: Análisis Paradas Inyectora 700 por Insertos.....	88
Gráfico 27: Indicadores de Mantenimiento Inyectora 700.....	90
Gráfico 28: Scrap del Tanque Radiador.....	91
Gráfico 29: Scrap del Tanque Radiador por Insertos	93
Gráfico 30: Perfil de Liquidez Proyecto de Inversión	110

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Producción Automotriz Argentina Total 2016.....	28
Tabla 2: Producción Automotriz Argentina para el Mercado Nacional 2015-2016	30
Tabla 3: Producción Automotriz Argentina para Exportaciones 2015-2016.....	31
Tabla 4: Producción Automotriz Argentina para Concesionarios 2015-2016.....	32
Tabla 5: Producción Automotriz Argentina Total 2015-2016	34
Tabla 6: Producción Automotriz Argentina Total 2014-2015	35
Tabla 7: Patentamiento Automotriz Argentino 2014-2015-2016.....	37
Tabla 8: Patentamiento Automotriz Argentino 2015-2016	39
Tabla 9: Venta de Automóviles 2016 según marca.....	39
Tabla 10: Indicadores de Mantenimiento	71
Tabla 11: Indicadores de Mantenimiento (continuación).....	72
Tabla 12: Indicadores de Mantenimiento (continuación).....	72
Tabla 13: Registro de Fallas Molde “P Tank Radiador KD” por Insertos	83
Tabla 14: Registro de Paradas Inyectora 700 por Insertos	87
Tabla 15: Indicadores de Mantenimiento Inyectora 700.....	89
Tabla 16: Registro de Scrap del Tanque Radiador.....	91
Tabla 17: Registro de Scrap del Tanque Radiador por Insertos	93

1. TEMATICA PROYECTO INTEGRADOR

El presente proyecto integrador consiste en la propuesta de mejora de un proceso productivo en el rubro automotriz. El mismo se llevó a cabo en la autopartista DENSO Manufacturing S.A. y su objetivo primario fue mejorar, o detectar posibilidades de mejora al menos, el rendimiento de la producción.

En primer lugar se realiza un análisis de todos los procesos productivos que ocurren en la empresa, para que una vez detectados posibles focos de mejora, decidir sobre cual enfocarse específicamente.

El proyecto fue realizado por un equipo interdisciplinario formado por personal del área de tecnología de la empresa y de mantenimiento, específicamente del área de inyección de plásticos.

El interés por el tema a desarrollar surge luego de un estudio basado en registros estadísticos de fallas de la empresa y de los costos asociados a estas. En base a estos datos se toma la decisión de buscar alternativas de solución para la problemática con la intención de, en caso de obtener resultados alentadores, implementar efectivamente en la empresa DENSO Manufacturing S.A.

1.1 Objetivos del Proyecto Integrador

El proyecto se enfoca desde una óptica de eficiencia productiva: mejorar el proceso de producción en relación al tiempo de ciclo, cantidad de fallas, tiempo medio entre roturas y costos económicos asociados al mantenimiento.

1.1.1 Objetivo General

Mejorar de una forma conveniente y factible de implementar el proceso de inyección plástica, considerando el período en el que el proyecto se llevó a cabo. Se buscan detectar causas de falla, costos y todo aquello que atente contra el rendimiento del proceso productivo, persiguiendo conclusiones y evaluar los resultados finales.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Aumentar la productividad: reducir costos del proceso por rotura de máquinas y moldes, no conformidades de piezas, retrabajos y agilizar la cadena de producción y suministros dentro de la empresa.
- Detectar posibilidades de mejora en relación al proceso, maquinaria y/o *layout*, ahorro de dinero, satisfacción de los operarios y mejor uso de los recursos; considerando todos los departamentos intervinientes: mantenimiento, calidad, ventas, aftermarket, logística.
- Incentivar el trabajo en equipo.
- Estimular la realización personal y motivar al personal involucrado en sintonía con la política de mejora continua que la empresa premia y reconoce en sus empleados.

2. MARCO TEORICO

A continuación se introducen las herramientas utilizadas en la evaluación del proyecto y en el análisis de la posición competitiva de la empresa, acompañadas por una breve descripción y su finalidad.

2.1 Matriz FODA

Imagen 1: Matriz FODA

	Positivo	Negativo
Origen Interno	Fortalezas	Debilidades
Origen Externo	Oportunidades	Amenazas

La matriz de análisis FODA es una herramienta muy difundida para el análisis de una situación particular de una empresa. Su principal objetivo es establecer de forma clara un diagnóstico del momento de análisis.

Su nombre proviene de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas. Cabe destacar que tanto las fortalezas como las debilidades refieren al aspecto interno de la organización, es decir, se tiene control sobre ellas. Surgen del conocimiento que tenga quien realice la matriz acerca de la empresa en cuestión. Por otro lado, las oportunidades y amenazas tienen su origen fuera de la organización, son independientes de ella y se presentan sin que se las pueda intervenir.

- Oportunidades: representan una ocasión de mejora para la empresa. Son factores positivos en el ambiente externo de la organización y representan, justamente, una oportunidad que debería ser aprovechada.
- Amenazas: representan un factor de riesgo para la supervivencia de la empresa. Deben ser consideradas en detalle.
- Fortalezas: son todas aquellas competencias, capacidades o cualquier recurso que la empresa tenga y le permita aprovechar las oportunidades externas o afrontar amenazas, obteniendo una ventaja competitiva.
- Debilidades: aquellas facultades o capacidades que la empresa carece en relación a la competencia o que simplemente no se pueden mejorar desde la organización.

Una vez obtenidos los resultados del análisis interno y externo de la organización, resta completar la matriz FODA y se obtienen todos los elementos a considerar expresados de una forma visual clara. Permite obtener conclusiones relevantes y delinear políticas futuras y cursos de acción: juntando Fortalezas y Oportunidades se obtienen planes o estrategias de desarrollo, crecimiento o expansión; Fortalezas y Amenazas planes o contramedidas para neutralizar las amenazas a partir de las fortalezas; y Debilidades y Oportunidades estrategias de cambio que permitan superar la debilidad y no perder la oportunidad, para mencionar las más usuales.

2.2 Cadena de Valor

Imagen 2: Cadena de Valor



La cadena de valor de Porter es una herramienta desarrollada por el profesor que le dio su nombre y que aparece en su publicación *“Competitive Strategy”*. Está destinada a la gestión dentro de una organización y permite realizar un análisis de las actividades dentro de la empresa que agregan valor y, por lo tanto, ventaja competitiva.

Esta herramienta en particular entiende a una actividad específica como una suma de partes que hacen a un todo final, he ahí la denominación de cadena (formada por eslabones). En otras palabras, identifica cada subactividad que agrega valor al proceso y que le confiere parte de sus características finales.

Se clasifican las actividades generadoras de valor de una empresa en dos: las actividades primarias o de línea y las actividades de apoyo o soporte. Las primarias son aquellas directamente relacionadas con la producción y comercialización del producto; mientras que las actividades de apoyo refieren más bien a las que brindan soporte a las primeras, a pesar de también agregar valor.

Actividades primarias:

- Logística interior (de entrada): actividades relacionadas con la recepción, almacenaje y distribución de los insumos necesarios para fabricar el producto.
- Operaciones: actividades relacionadas con la transformación de los insumos en el producto final. Es necesaria una buena infraestructura para que se pueda generar valor en la etapa de transformación, así como métodos de mejora continua para optimizar la eficiencia de la maquinaria involucrada y el proceso de fabricación.
- Logística exterior (de salida): actividades relacionadas con el almacenamiento del producto terminado y la distribución de éste hacia el consumidor. Incluye la llegada al cliente y el cobro.
- Mercadotecnia y ventas: actividades relacionadas con el acto de dar a conocer, promocionar y/o vender el producto.
- Servicios: actividades relacionadas con la provisión de servicios complementarios al producto tales como la instalación, reparación y mantenimiento.

Actividades de apoyo o de soporte:

- Infraestructura de la empresa: se divide en *Hard* (edificios, maquinaria, construcciones) y *Soft* (equipo directivo, estrategia, planes estratégicos). Refiere a lo que hace la dirección de la empresa junto con las capacidades y habilidades de la gerencia para desarrollar estrategias que lleven al crecimiento. Incluye todas las actividades que prestan apoyo en la empresa, tales como la planeación, las finanzas y la contabilidad.
- Gestión de recursos humanos: actividades relacionadas con la búsqueda, contratación, entrenamiento y desarrollo del personal. Se genera valor cuando se cuenta con personal preparado, motivado y en la cantidad adecuada.
- Desarrollo de la tecnología: actividades relacionadas con la investigación y desarrollo de la tecnología necesaria para apoyar las demás actividades. Agrega valor cuando se genera un ciclo de innovación y mejora constante tanto en productos como en procesos. Para ello deben existir objetivos claros por parte de la gerencia y contar con una infraestructura acorde.

- Aprovechamiento: actividades relacionadas con el proceso de compras. Indispensable el desarrollo de nuevos proveedores y considerar alternativas de compra.

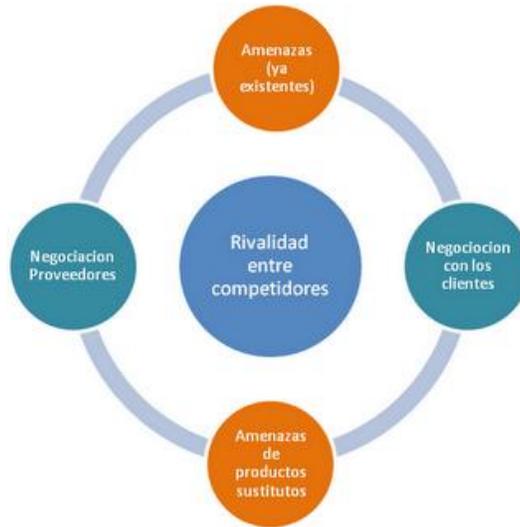
Hasta este punto se han mencionado 9 de los 10 elementos que componen la cadena de valor de Porter. El único faltante es el Margen. Esta diferenciación surge a partir de que los 9 anteriores representan costos. El margen resulta de la resta entre precio y costos. Sabiendo que el precio es fijo por el mercado y se tiene poca o nula injerencia sobre el mismo, la única alternativa viable para agrandar el margen es reduciendo los costos. He aquí la gran importancia de esta herramienta.

Una vez hecho éste análisis con detenimiento se debería estar en condiciones de comprender todos los procesos por los que pasa la materia prima desde que ingresa hasta que sale como producto terminado. En este sentido, poder identificar cuáles son las actividades que verdaderamente agregan valor al producto terminado y cuáles no, pero que sí tienen un costo, para optimizarlas o tercerizarlas. Es una herramienta de gran utilidad tanto para comprender la posición de la empresa como para detectar actividades ocultas que atentan contra el mayor margen posible del producto.

2.3 Fuerzas de Porter

En su obra *“Competitive Strategy”*, Michael Porter introduce el concepto de las 5 Fuerzas, publicación en la cual aparece también el concepto de Cadena de Valor previamente referido. El autor amplía el concepto de la competencia tradicional de un mercado incluyendo a competidores potenciales, productos sustitutos, proveedores que quieren integrarse “hacia adelante” (además de proveer la materia prima ser ellos mismos quienes realizan el proceso de transformación) y clientes que quieren integrarse “hacia atrás” (fabricar su propio producto que hasta el momento compraban a un tercero). A continuación se presenta de forma ilustrada el concepto de competencia ampliada:

Imagen 3: 5 Fuerzas de Porter



- **Amenazas (ya existentes):** también conocido como entradas potenciales, refiere a la amenaza de aparición de nuevos competidores. Todo rubro que presente buenos rendimientos no está exento de la aparición de nuevos actores. En este punto resulta importante mencionar las barreras de entrada, que serán referidas más adelante en la lectura. La amenaza de nuevos contendientes es mayor cuando las barreras de entrada son bajas, los miembros de la industria no pueden oponerse, la demanda tiene una tasa de crecimiento acelerada o hay baja diferenciación y lealtad por la marca.
- **Negociación proveedores:** poder de negociación de los proveedores, capacidad de ejercer presión sobre la empresa. Están directamente relacionado con la dependencia de pocos proveedores. El poder de negociación es más fuerte cuando el producto que se provee es escaso o diferenciado, es un producto crucial para la producción, los costos asociados a cambiar de proveedor son elevados, no hay buenos sustitutos, los proveedores no dependen de la empresa para obtener sus ingresos, o, entre muchos otros, no hay compañías grandes con las cuales negociar.
- **Amenaza de productos sustitutos:** los productos sustitutos son siempre una amenaza de reemplazo latente. El riesgo está relacionado con el precio de éste, generalmente menor, y con la cantidad de productos que se ofrezcan. Las presiones competitivas son mayores cuando se encuentran buenos sustitutos fácilmente disponibles, tienen precios

atractivos, tienen mejor desempeño o los clientes incurren en costos bajos al optar por ellos.

- **Negociación con los clientes:** capacidad de los clientes de ejercer presión sobre la empresa. Una dependencia elevada con un solo cliente es siempre una posición desfavorable para la organización. El poder de negociación de los clientes es mayor cuando los costos por cambiarse a competidores o sustitutos son bajos; los productos son estandarizados o no diferenciados; y/o los clientes se encuentran bien informados sobre calidad, precio y costo de otros vendedores, tienen la capacidad de integrarse hacia atrás o pueden postergar las compras.
- **Rivalidad entre competidores:** rivalidad entre los competidores existentes. Interacción entre los competidores de la industria debido a múltiples factores como la concentración de empresas en un mismo mercado y la existencia de grupos empresariales. La rivalidad es mayor cuando la demanda crece con lentitud, la competencia cuenta con capacidad ociosa, cuando los costos por cambio de marca son bajos, los productos de baja diferenciación, los costos fijos y de almacenamiento elevados o las barreras de salida altas.

Para delimitar las 5 fuerzas descriptas se debe tener en consideración que se encuentran insertas en un macroambiente, con estos componentes como principales:

- *Aspectos demográficos:* tamaño, tasa de crecimiento, distribución por edades, distribución geográfica y por ingresos de la población.
- *Fuerzas sociales:* valores, actitudes, factores culturales y estilos de vida de la sociedad que impactan en los negocios.
- *Factores políticos, legales y regulatorios:* normativas y leyes que la compañía debe cumplir.
- *Ambiente natural:* fuerzas ecológicas y ambientales tales como el clima y el cambio climático.
- *Factores tecnológicos:* ritmo de cambio y avances que llegan a tener un alto impacto en la sociedad.
- *Fuerzas globales:* condiciones y cambios en mercados, sucesos políticos, comercio internacional.
- *Condiciones económicas generales:* factores económicos en el ámbito local, estatal, regional, nacional y/o internacional. También incluye condiciones en los mercados de acciones y bonos.

Por último, referido principalmente al ingreso de nuevos competidores potenciales, las barreras de entrada más usuales a un sector son:

- Economías de escala
- Diferenciación de productos
- Requerimientos de capital
- Costos de transformación
- Acceso a los canales de distribución
- Desventajas en costos independientes de la escala
- Política gobernante
- Precio deteriorado de entrada
- Grado de integración vertical o valor agregado

Barreras de salida:

- Activos especializados
- Costos fijos de entrada
- Interrelaciones estratégicas
- Negocios organizados con distintas áreas
- Barreras emocionales
- Restricciones sociopolíticas

Después de analizar cada ítem con requerimiento se deben identificar las partes intervinientes en cada una de las Fuerzas, evaluar la magnitud que comprenden y determinar si la interacción colectiva de las 5 Fuerzas de Porter permite generar beneficios atractivos.

2.4 Evaluación de Proyectos

Se decidieron utilizar como herramientas de análisis para la evaluación de proyectos al Valor Actual Neto (VAN), la Tasa Interna de Retornos (TIR) y el período de recuperación de la inversión, como sugieren Sapag Chain N. y Sapag Chain R. (2008) en su obra. Éstas técnicas se presentan a continuación y serán retomadas finalizando el Proyecto Integrador en la evaluación económica.

2.4.1 Valor Actual Neto (VAN)

“Es el método más conocido, mejor y más generalmente aceptado por los evaluadores de proyectos. Mide la rentabilidad deseada después de recuperar la inversión. Para ello, calcula el valor actual de todos los flujos futuros de caja, proyectados a partir del primer período de operación y le resta la inversión inicial.

Si el resultado es mayor que cero, mostrará cuanto se gana con el proyecto, después de recuperar la inversión, por sobre la tasa “i” que se exigía de retorno al proyecto; si el resultado es igual a cero, indica que el proyecto reporta exactamente la tasa “i” que se quería obtener después de recuperar el capital invertido; y si el resultado es negativo, muestra el monto que falta para ganar la tasa que se deseaba obtener después de recuperada la inversión.”¹

Imagen 4: Ecuación para el cálculo de VAN

$$VAN = \sum_{t=0}^n \frac{FCN_t}{(1+i)^t} - I_0$$

FCN_t: Flujo de Fondos Netos en el período t

FCN_t = Y_t - E_t; con **Y_t**: Flujo de ingresos del proyecto y **E_t**: Flujo de egresos del proyecto

I₀: Inversión inicial en el momento 0 (cero) de la evaluación

i: tasa de descuento

La Tasa de Descuento “i” es un índice que responde a la rentabilidad que el inversionista exigirá a su inversión al haber renunciado a otro uso alternativo de los recursos involucrados en la misma. Es la tasa utilizada para indicar el valor del capital invertido en el proyecto por cada período de tiempo a lo largo del horizonte de evaluación.

El Valor Actual Neto consiste en la comparación de todos los ingresos y egresos del proyecto en un único momento. Resulta de la diferencia entre la Inversión Inicial (FCN₀) y la suma de los valores actuales.

¹ SAPAG CHAIN Nassir, 2007, 253

$VAN > 0$ conveniente frente a i

$VAN = i$ indiferente frente a otro proyecto que brinde una rentabilidad i

$VAN < 0$ indica cuando es lo que falta para obtener la rentabilidad esperada i

2.4.2 Tasa Interna de Retorno (TIR)

“Representa la tasa de interés más alta que un inversionista podría pagar sin perder dinero, si todos los fondos para el financiamiento de la inversión se tomaran prestados y el préstamo se pagara con las entradas en efectivo de la inversión a medida que se fuesen produciendo.”²

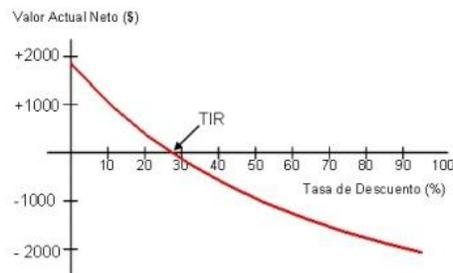
Imagen 5: Ecuación para el cálculo de TIR

$$TIR = \sum_{T=0}^n \frac{Fn}{(1+i)^n} = 0$$

Donde i : tasa de descuento

Busca determinar cuál es el máximo valor que puede tomar “ i ” para que el proyecto siga conviniendo, esto es, cuando $VAN=0$. Se lo representa gráficamente a continuación:

Imagen 6: Gráfico de TIR



Supone que los flujos de fondos son reinvertidos a la misma tasa durante todo el horizonte de evaluación.

$TIR > i$ conveniente

$TIR = i$ indiferente respecto a otro proyecto que brinde una rentabilidad i

² SAPAG CHAIN Nassir y Reynaldo, 2008, 273

TIR < 0 no conviene frente a otro proyecto de rentabilidad i

Si bien su uso es ampliamente difundido, presenta ciertos inconvenientes como una difícil interpretación del resultado, dificultad para señalar qué proyecto es mejor entre varios excluyentes y brinda una solución que puede no ser única (ya que se basa en la resolución de un polinomio de grado “ n ”).

Es por esta razón que todas las herramientas e índices de análisis económico deben ser evaluadas en su conjunto y no de forma aislada, teniendo siempre en cuenta que son de mero carácter orientador.

2.4.3 Período de Recuperación de la Inversión

“El período de recuperación de la inversión [...] tiene por objetivo medir en cuánto tiempo se recupera la inversión incluyendo el costo de capital involucrado.”³

Es una técnica complementaria al VAN. Resulta relevante analizar el tiempo requerido para recuperar la inversión cuando se comparan proyectos de igual Valor Actual Neto.

Se puede analizar de dos maneras:

- Acumulando los Flujos de Fondos Netos de cada período hasta igual la inversión inicial I_0 .
- Acumulando los Valores Actuales de cada uno de los Flujos de Fondos de cada período hasta igualar la inversión inicial I_0 . Éste último método resulta más válido por incorporar el costo del capital.

³ SAPAG CHAIN Nassir, 2007, 255

3. INTRODUCCIÓN A DENSO MANUFACTURING S.A.

3.1 Introducción

El Trabajo Integrador se llevó a cabo en DENSO Manufacturing Argentina S.A., ubicado en la ciudad de Córdoba de la misma provincia, barrio Yofre Norte, dirección Avenida Las Malvinas Km 4,5.

La empresa fue establecida en nuestro país en 1996, cuenta con más de 400 empleados y se dedica a la manufactura y venta de autopartes relacionadas a sistemas térmicos. Pertenece en un 100% a la casa matriz.

DENSO Manufacturing S.A. fue fundada en 1949 en Japón al separarse de Toyota Motors. Si bien la automotriz posee aproximadamente un 25% del capital, ésta no participa en la toma de decisiones. “DENSO” es un acrónimo japonés, originado de la abreviatura de las palabras *eléctrico* y *equipamiento*.

Es una proveedora líder de tecnología, sistemas y componentes para el rubro automotriz. Está establecida en más de 30 países con 188 filiales: 62 en Japón, 28 en Norte América, 34 en Europa, 58 en Asia/Oceanía y 6 en Sudamérica/África.

Imagen 7: Plantas DENSO Global



DENSO cuenta con más de 150.000 empleados activos en las 220 unidades de negocio, con un ingreso anual superior a los U\$S 4.2 miles de millones (dólares americanos). La compañía se

encuentra organizada según los productos que comercializa. A continuación se muestran todas las unidades de negocio de la empresa con sus respectivas subfamilias de productos, acompañadas por la descripción que DENSO Global ofrece en su página de Internet:

- **Automotor**

“DENSO ofrece una gran variedad de productos y tecnología para automotores que minimizan el impacto ambiental y accidentes de tráfico, mientras aumentan el confort y conveniencia”.

- **Sistemas de tren de potencia**

Incluye el desarrollo y fabricación de sistemas de control de motores nafteros y diésel y productos relacionados; productos para autos híbridos y eléctricos; productos de tren de potencia; y generadores y partes de sistemas de arranque como alternadores y sistemas de ignición.

Entre las principales familias se destacan: componentes para el control de motores y sistemas; productos para motores de inyección a gasolina y diésel; motores y componentes eléctricos; y componentes de EHV (*“Electric Hybrid Vehicle”*, Vehículo Eléctrico Híbrido, en español).

En el año fiscal 2015 esta unidad presentó ingresos por U\$S 14.877.170, un 36.2% del facturado total de DENSO ese año considerando todas sus unidades de negocio y siendo un 6.7% mayor al mismo período de 2014.

- **Sistemas electrónicos**

Incluye el desarrollo y fabricación de sensores semiconductores; dispositivos microelectrónicos incluyendo ICs (*“Integrated Circuits”*, Circuitos Integrados); y productos electrónicos como computadores de control de motores.

Dentro de los principales productos se pueden mencionar: productos y dispositivos electrónicos; y relays.

En el año fiscal 2015 se presentaron reportes por U\$S 3.631.236, el 8.8% del facturado total de DENSO y un 2.5% menor al año anterior.

- **Sistemas térmicos**

Incluye el desarrollo y fabricación de sistemas de aire acondicionado para autos y autobuses; unidades de refrigeración de camiones; purificadores de aire; y productos relacionados con refrigeración, radiadores y sistemas de enfriamiento.

Las familias son: productos de sistemas térmicos; y productos de climatización, enfriamiento y calentamiento.

En el año fiscal 2015 presentó reportes por U\$S 13.075.174, el 31.8% del facturado total y un 7.9% de crecimiento respecto al período anterior.

- **Sistemas de información y seguridad**

Incluye el desarrollo y fabricación de sistemas de navegación; productos para ITS (*"Intelligent Transport System"*, Sistemas de Transporte Inteligente) como unidades de cobro de peaje electrónicas; telemática (rama de la tecnología de la información que se encarga de la transmisión larga distancia de información computarizada); productos de seguridad para la conducción, incluyendo sensores computarizados de airbags; ECUs (*"Engine Control Units"*, Unidades de Control de Motores); y medidores.

Las principales familias son: información y comunicación; productos de seguridad y asistencia para la conducción; y componentes de control eléctricos.

En el año fiscal 2015 presentó reportes por U\$S 6.096.818, el 14.8% del total y un 0.3% menor al año anterior.

- **Pequeños motores**

Incluye el desarrollo y fabricación de sistemas limpiavidrios, levantavidrios, asientos eléctricos, puertas corredizas y asistentes de conducción y control de motores, entre otros.

En el año fiscal 2015 presentó reportes por U\$S 2.941.379, el 7.2% del facturado total y un 5.4% mayor al año anterior.

- **Productos de consumo**

“DENSO está contribuyendo a convertir las casas inteligentes en una realidad con productos y tecnologías, desde estaciones de recarga hasta sistemas de suministro de agua caliente”.

- **Accesorios para el hogar**

Incluye el desarrollo y fabricación de calentadores de agua refrigerados con CO₂; sistemas de aire acondicionado para casas; y HEMS (*“Home Energy Management Systems”*, Sistemas de Administración de Energía para el Hogar).

En el año fiscal 2015 presentó reportes por U\$S 95.354, el 0.2% del total y un 3.9% menor al año anterior.

- **Productos industriales**

“Nuestros productos industriales y tecnologías asisten fábricas, negocios y oficinas en una gran variedad de industrias. Se encuentra nuestra innovación en robots, lectores de código de barra y QR y unidades de acondicionamiento móviles”.

- **Sistemas industriales**

Incluye el desarrollo y fabricación de códigos de barra, códigos QR y escáneres de tarjetas; robots industriales; y demás equipamiento automatizado para la industria.

Las principales familias son: dispositivos automáticos de captación de información; productos FA (*“Factory Automation”*, Automatización de Fábricas); y sistemas de refrigeración y aire acondicionado.

En el año fiscal 2015 presentó reportes por U\$S 407.687, el 1% del facturado total de DENSO y un 17.7% mayor al año anterior.

- **Nuevos campos de negocio**

- **Micro-grid**

“Estamos contribuyendo a alcanzar una sociedad baja en carbono a través de productos y tecnología micro-grid (micro cuadrícula) incluyendo HEMS, baterías de almacenamiento, sistemas de suministro de energía V2H (“vehicle-to-home”*, vehículos al hogar) y otros productos que crean, almacenan y conservan energía en la era de autos y hogares conectados”.*

- **Asistencia eléctrica**

“La tecnología de asistencia eléctrica derivada de nuestros sistemas de automatización y control de motores contribuye a crear una sociedad más segura y amigable con el medio ambiente”.
- **Seguridad**

“Nuestra tecnología en sensores está contribuyendo a una sociedad más segura”.
- **Cuidado de la salud**

“Nuestro sistema de sensores biométricos y robots de ayuda quirúrgica ayudan en la prevención de enfermedades, detección temprana y recuperación, mejorando la calidad de vida”.
- **Biotecnología (micro algas)**

“Deseamos contribuir a alcanzar igualdad medioambiental a través de la utilización de un proceso de cultivo de algas eficiente para la absorción de CO₂; y produciendo biocombustible como una alternativa para combustibles fósiles”.
- **Soporte a la agricultura**

“Utilizando sistemas de control del efecto invernadero y tecnologías de conservación de energía, contribuimos a mejorar la competitividad de la agricultura y lograr un proceso de cultivo más eficiente y estable”.
- **Cadena de frío**

“A través del ahorro de energía en refrigeración y tecnología en congelamiento y conservación de la frescura, estamos contribuyendo a la seguridad en el transporte de alimentos y suministro desde la producción hasta el consumo final”.
- **Soluciones para comunidades en red**

“Apoyamos el libre acceso a la información en comunidades para ayudar a alcanzar seguridad y conveniencia en las vidas diarias”.

3.1.1 Monozukuri

“Monozukuri”, "mono" (cosa) y "zukuri" (proceso de fabricar), es una filosofía de origen japonesa a través de la cual DENSO busca optimizar la cadena de valor de todos sus productos. Se basa en la aplicación sistemática de mejoras en pos del bien de la organización; es una manera de interpretar la actividad que realiza buscándola mejorar continuamente. DENSO S.A. es líder mundial y referente para todas las compañías en la aplicación de la filosofía japonesa del trabajo, basado en pilares como el Just In Time, Kaizen (pequeñas mejoras), Lean Manufacturing y demás.

Precisamente, DENSO S.A. impulsa desde 2012 la transición de sus plantas hacia fábricas “Dantotsu” (sobresalientes), buscando mejorar su competitividad. Se busca incrementar la eficiencia de la producción mediante la reducción de costos: líneas de ensamble dispuestas de una manera más apropiada por la utilización de *equipamiento 1/N* (de menor volumen que los tradicionales y más eficientes) permite elevar los volúmenes de producción. La reducción de los costos administrativos, de logística y de control de calidad a nivel mundial, el menor rechazo de productos y la ampliación de sus actividades para ser proveedora de sus propios componentes son otros ejemplos de la aplicación de esta filosofía.

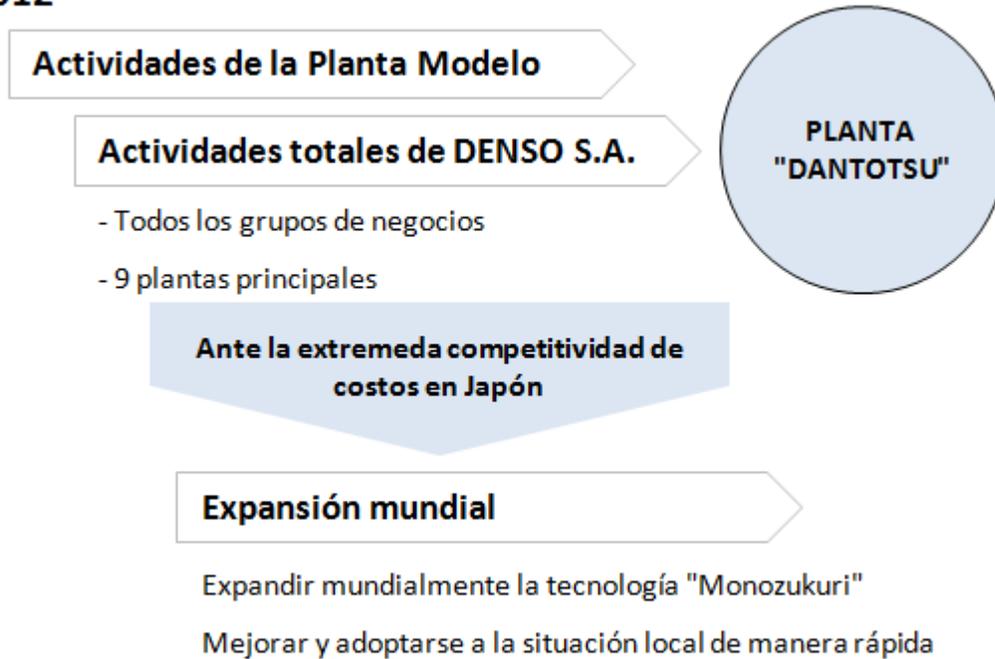
Este proceso comenzó en el año 2012 en una planta modelo en Japón y se expandió a DENSO S.A. mundial.

Gráfico 1: *Monozukuri* DENSO S.A.



Gráfico 2: Expansión *Monozukuri* Global

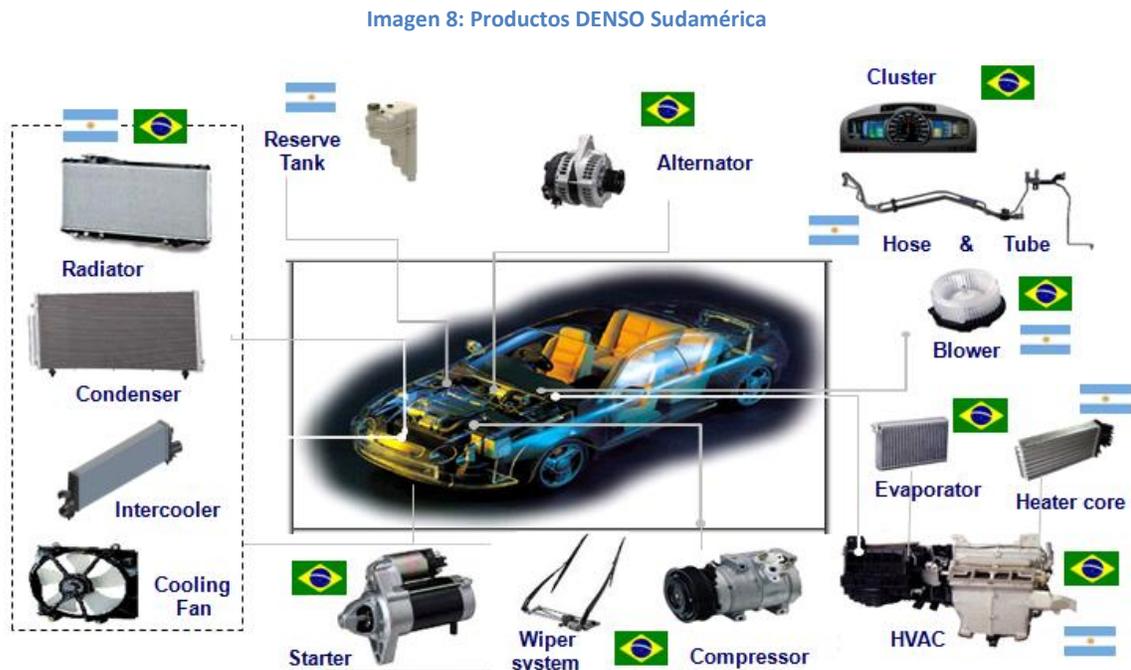
2012



3.2 DNAR

Dentro de esta organización es que se encuentra DNAR (término interno para denominar a DENSO Manufacturing Argentina S.A.), en la unidad de Sistemas Térmicos.

A continuación se presenta una imagen con los productos comercializados por DENSO Manuf. S.A. en Sudamérica:



DNAR, al igual que todas las unidades mundiales, comparte la *filosofía DENSO*:

Misión: *contribuir a un mejor mundo mediante la creación de valor junto con una visión para el futuro.*

Principios de gestión:

1. *Satisfacción del cliente a través de productos y servicios de calidad*
2. *Crecimiento global a través de la anticipación del cambio*
3. *Preservación del medio ambiente y armonía con la sociedad*
4. *Respeto corporativo por la individualidad*

Espíritu individual:

1. *Ser creativo en el pensamiento y constante en la acción*
2. *Ser corporativo e innovador*

3. Ser confiable mediante la mejora individual

3.2.1 Clientes DNAR – Productos Comercializados

DENSO Manufacturing Argentina S.A. es proveedor de las principales terminales automotrices de nuestro país: Fiat, Renault, Peugeot y principalmente Toyota son clientes de la empresa. DENSO también participó como proveedor de Honda en modelos anteriores de la marca y comenzará a ser proveedor de los nuevos proyectos de Nissan, a fabricarse a partir del año entrante (2017). Además de clientes nacionales, parte de la facturación proviene del mercado brasilero y la venta de autopartes en ese país.

La empresa provee una amplia gama de productos, de los cuales la gran mayoría es parte del sistema de aire acondicionado del automóvil, incluyendo condensadores, cajas de aire, tubos y mangueras. Se fabrican también radiadores, intercoolers, tubos y masas radiantes; así como ciertas piezas plásticas específicas para Toyota: Reserve Tank (explicado más adelante en el Trabajo), ShroudFan (soporte para el ventilador del radiador), Try Battery (soporte para la batería), Air Cleaner (contenedor del ventilador y filtro de aire) y demás.

Se presenta una tabla con los principales productos fabricados por DENSO Argentina discriminado por cliente:

Imagen 9: Productos DNAR

Product					Intergroup
HVAC Manual	●	●	●	●	
HVAC Auto	●	●	●		
Heaters	●			●	
Blowers				●	
Cockpit		●			
Condenser	●	●		●	●
Intercooler	●				
Heater core		●	●	●	●
Reserve tank	●				
HVAC control panel			●	●	●
Compressor Pulley	●				
Radiator	●	●	●		
Tube & Hoses	●				

Se realiza una pequeña introducción a los productos mencionados. Considerar que no es el objetivo explicar su funcionamiento al lector sino simplemente mencionar lo que se produce en la empresa.

HVAC: “*Heater-Ventilator-Air Conditioner*” o, en español, Calefactor-Ventilador-Aire Acondicionado. Son fabricados por la empresa casi en su totalidad, incluyendo la inyección de casi todas las piezas plásticas y la fabricación de las masas radiantes que llevan en su interior. Son fabricados para Toyota, Peugeot, Fiat y Renault.

Imagen 10: HVAC



HVAC es la denominación que reciben las unidades o cajas de aire y, dependiendo del modelo, cumplen alguna/s función/es que su denominación expresa.



Están compuestas, entre otras partes, por el evaporador, masa radiante, motor forzador de aire, válvula de expansión, termostato y resistor. Cuentan con un sistema de compartimentos y canales internos que permiten direccionar el aire de acuerdo a los comandos manuales o automáticos presentes en el tablero del automóvil.

Para el caso de Peugeot, Renault y también el mercado brasilero se fabrica en las instalaciones de DNAR el panel de control o **HVAC control panel**, que no es otra cosa más que los comandos del sistema de calefacción y ventilación usuales de los automóviles.

Heater: Para algunos modelos solamente se vende el calefactor, o “*heater*” en inglés, sin los demás componentes del HVAC. Este tipo de sistema se incluye en los modelos básicos.

Blower: Similar es el caso que ocurre con el “*blower*”, “soplador”, que en los modelos más completos viene incluido dentro del HVAC.

Cockpit: Para el caso particular de Fiat, DENSO es proveedor de la plancha o tablero del automóvil. Es un proceso de inyección plástica común con la particularidad de que es tercerizado bajo la responsabilidad de DNAR.

Condensador: Es un intercambiador de calor que forma parte del sistema de aire acondicionado del vehículo. Generalmente se encuentra montado junto con el radiador de refrigeración del motor y el electroventilador. El condensador tiene por objetivo la disipación del calor absorbido por el refrigerante que se encuentra a alta presión y temperatura, volviéndolo nuevamente a estado líquido.

Imagen 11: Condensador



El ciclo de refrigeración se encuentra compuesto, muy básicamente, por el compresor, condensador, la válvula de expansión y el evaporador. En el capítulo siguiente se explicará el proceso de fabricación y las partes del condensador con mayor grado de detalle.

Intercooler: Es un intercambiador de calor. Su función es enfriar el aire comprimido por el turbocompresor o sobrealimentador en el motor de combustión interna. El aire refrigerado posee mayor densidad que el caliente, por lo que los cilindros reciben mejor calidad de aire y mayor contenido de oxígeno. Esto da por resultado mejoras en la potencia del vehículo, extensión en la vida útil del motor y mejor aprovechamiento del combustible.

Imagen 12: Intercooler



Masas radiantes: Es un intercambiador de calor mecánico que forma parte del sistema de calefacción del vehículo. Está ubicado en la caja de aire o HVAC y consta de un conjunto de tubos por donde circula agua a elevada temperatura. Cuando el motor forzador hace atravesar aire por la masa radiante hacia el habitáculo, al aire externo frío se le transfiere calor, favorecido por la presencia de aletas de aluminio que aumentan la superficie de contacto para realizar el intercambio térmico.

Imagen 13: Masa Radiante



Reserve Tank: Es un componente del sistema de refrigeración del automóvil cuya función es almacenar el líquido refrigerante cuando éste, al aumentar su temperatura, aumenta consiguientemente su presión y volumen. Es por esta razón que también se lo denomina vaso o depósito de expansión.

Imagen 14: Reserve Tank



Polea tensora: Montada en conjunto con el soporte del compresor, se encuentra ubicada en el motor del vehículo y cumple la función de brindar la tensión correcta a la correa de distribución. Esta pieza cumple un papel fundamental debido a su estrecha relación con el buen desempeño del motor.

Imagen 15: Polea Tensora



Radiador: Tiene el mismo principio de funcionamiento que todos los intercambiadores de calor. Se busca ampliar la superficie de intercambio por medio de aletas. El intercambio de calor depende de la diferencia de temperaturas entre los medios intervinientes (en este caso el radiador y el aire ambiente) y de la superficie de intercambio (las aletas). El aire calentado en la superficie tiende a permanecer en las proximidades por efecto película, reduciendo la diferencia de temperaturas; es por esta razón que a menudo se recambia con aire fresco a través de un ventilador (convección forzada).

Se muestra un radiador para Toyota finalizado:

Imagen 16: Radiador de Toyota finalizado



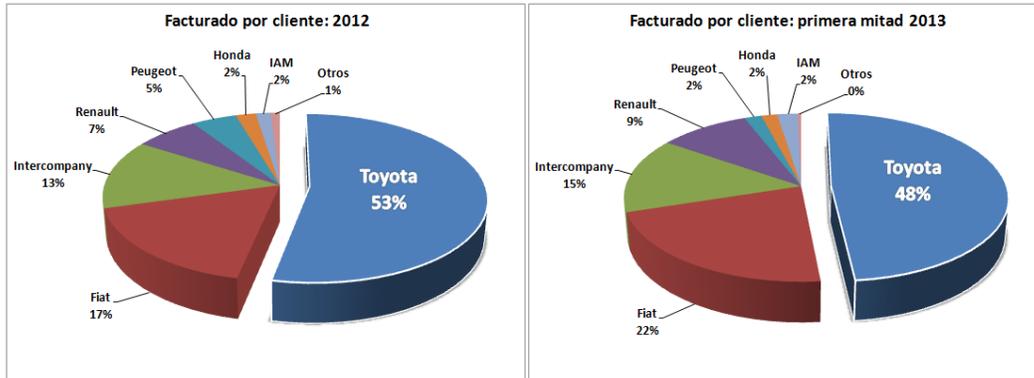
Tubos y mangueras: Para el caso especial de Toyota, DENSO conforma ciertos tubos de alta presión para sus modelos. Se les confiere la forma adecuada, se incluyen las piezas plásticas como tapas y roscas y se le realizan pruebas de estanqueidad y funcionalidad.

3.2.2 Composición del facturado de DNAR por cliente

Para esta parte del trabajo se utilizaron datos correspondientes al año fiscal 2012, el primer semestre del año fiscal 2013 y el año 2015. Se tomó este rango para mostrar la influencia similar en cada período de cada cliente, evidenciando el grado de importancia de Toyota a lo largo de los años.

Se comienza con el de 2012 y 2013:

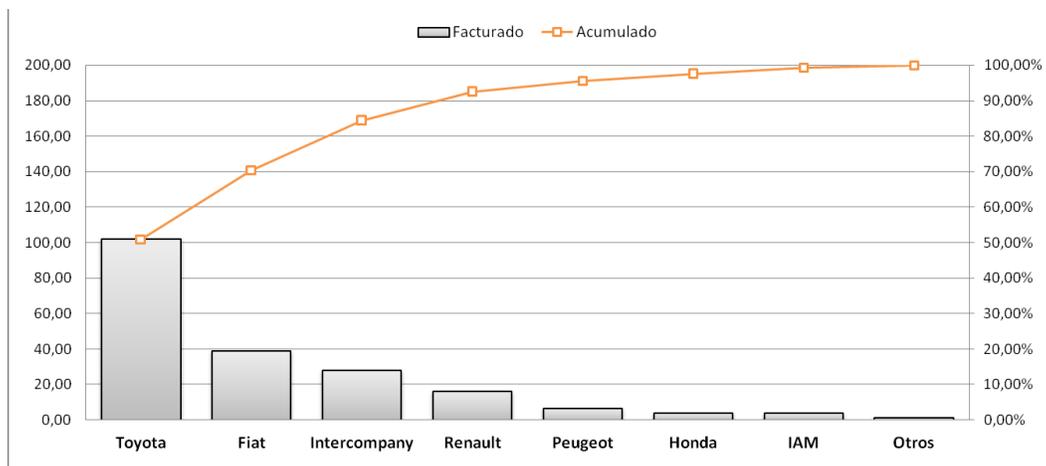
Gráfico 3: Facturado DNAR por Cliente 2012 y primera mitad 2013



Cabe mencionar que actualmente Honda no es más un cliente de DENSO en sus nuevos modelos y que la facturación por fabricación de repuestos es prácticamente despreciable en comparación con una producción en serie. Aún así y tal como se mencionó en la introducción, se busca mostrar la clara importancia de la empresa Toyota en la facturación de DNAR, con más del 53% en el año 2012 y 48% en la primera mitad del 2013.

A continuación se presenta un diagrama de Pareto que servirá de una ayuda visual más clara:

Gráfico 4: Pareto del Facturado DNAR por Cliente 2012 y primera mitad 2013



Se presenta un análisis similar para el período fiscal 2015:

Gráfico 5: Composición del Facturado DNAR por Cliente 2015

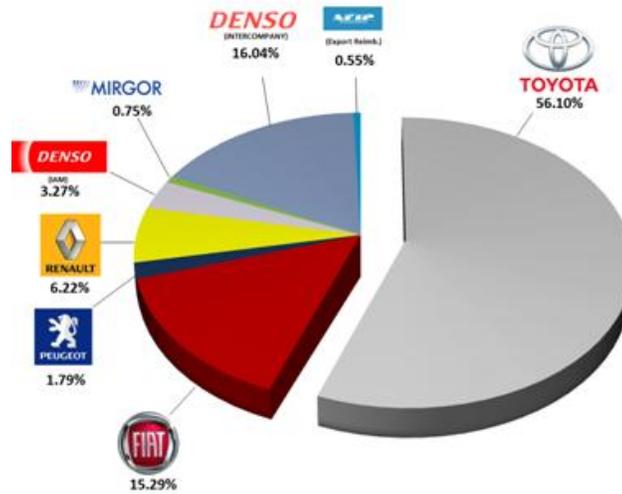
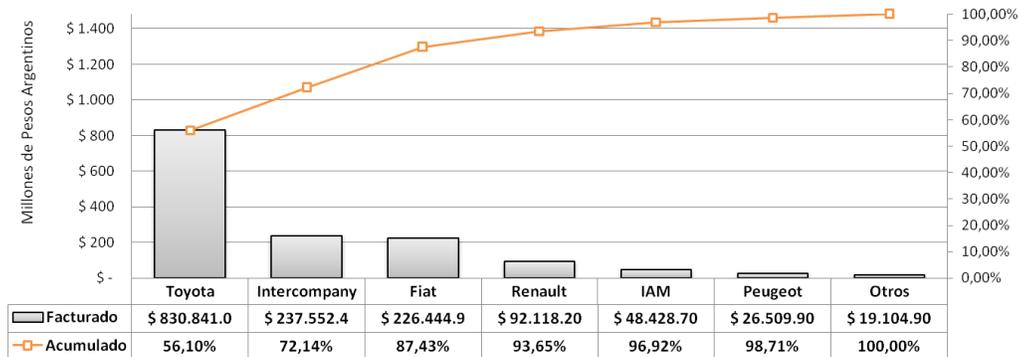


Gráfico 6: Paretto del Facturado DNAR por Cliente 2015



Por definición, este diagrama debería mostrar que aproximadamente el 80% de las ganancias son producidas por tres grandes clientes, lo que efectivamente casi sucede con Toyota y ventas Intercompany únicamente. Tal como en los períodos anteriores la automotriz japonesa representa más de la mitad de los ingresos, evidenciando su necesidad para las actividades de DNAR.

3.2.3 Entorno

DENSO Manufacturing S.A. no se encuentra exento de la realidad que atraviese el sector automotriz. Sin embargo, se considera prudente resaltar que la gran envergadura de la empresa y su posición de ventaja por ser la autopartista más grande del mundo le permiten absorber las fluctuaciones del sector con un margen mayor que pequeñas y medianas empresas.

Habiendo hecho esta aclaración se procederá a realizar un estudio del sector automotriz argentino. Esta parte comienza con la evaluación de los niveles productivos de la industria automotriz en el año 2016⁴, comparando luego las producciones mensuales y anuales entre 2015 y 2016. Se presentará la producción total y también diferenciada según el destino de los vehículos (destinados a particulares nacionales, concesionarios, exportación). Se realizará además una comparación similar entre 2014 y 2015.

Luego, se mostrará la producción discriminada por empresas, evidenciado la participación de DENSO en el mercado automotriz argentino.

Una vez concluido el análisis referido a producción, se adoptará la óptica inversa como eje de estudio y se evaluará el requerimiento de automóviles en el mercado nacional. Un estudio no sería completo conociendo la oferta de productos pero no la demanda. En este sentido, se analizará el consumo de autos a partir del patentamiento automotor 2016. Por último, se concluirá este enfoque analizando la participación de DENSO en las 10 (diez) marcas más vendidas del corriente año (2016).

Producción Automotriz Argentina en el 2016:

Tabla 1: Producción Automotriz Argentina Total 2016

AÑO 2016	Mes	Producción nacional		Exportaciones		Ventas a concesionarios		Ventas a concesionarios de vehículos nacionales
		Neto	Comparativo mes anterior	Neto	Comparativo mes anterior	Neto	Comparativo mes anterior	Neto
	Enero	17.785	-49,5%	3.888	-64,5%	49.935	26,7%	17.747
	Febrero	34.174	92,2%	14.178	264,7%	52.593	5,3%	19.140
	Marzo	46.209	35,2%	17.192	21,3%	60.694	16,9%	27.454
	Abril	44.447	-3,8%	20.704	20,4%	60.513	-0,3%	24.805
	Mayo	39.768	-10,5%	18.199	-12,1%	60.360	0,3%	24.297
	Junio	41.655	4,7%	14.472	-20,5%	63.192	4,7%	24.171
	Julio	37.706	-9,5%	12.939	-10,6%	52.678	-16,6%	21.825

⁴ Fuente: "ADEFA: Asociación de Fábricas de Automotores"

Gráfico 7: Producción Automotriz Argentina Total 2016

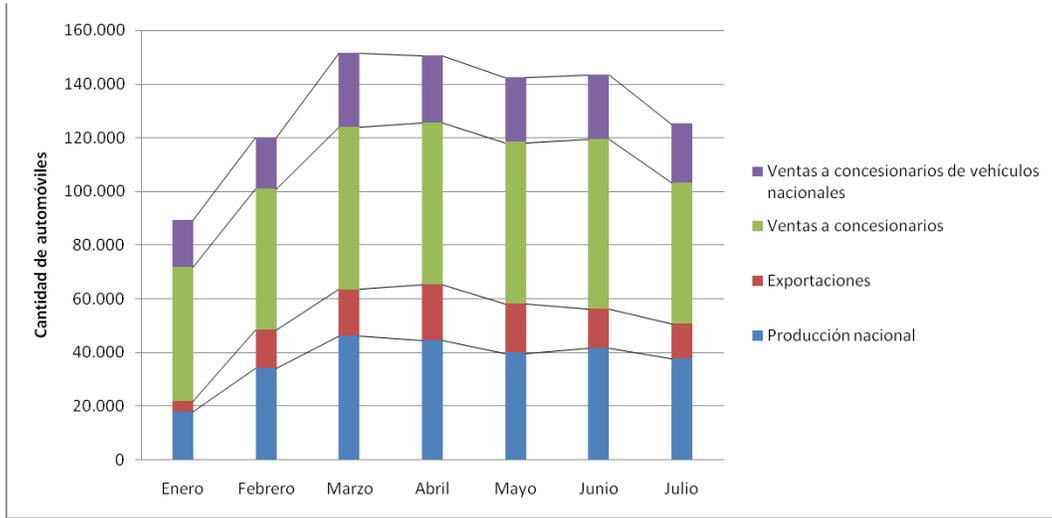
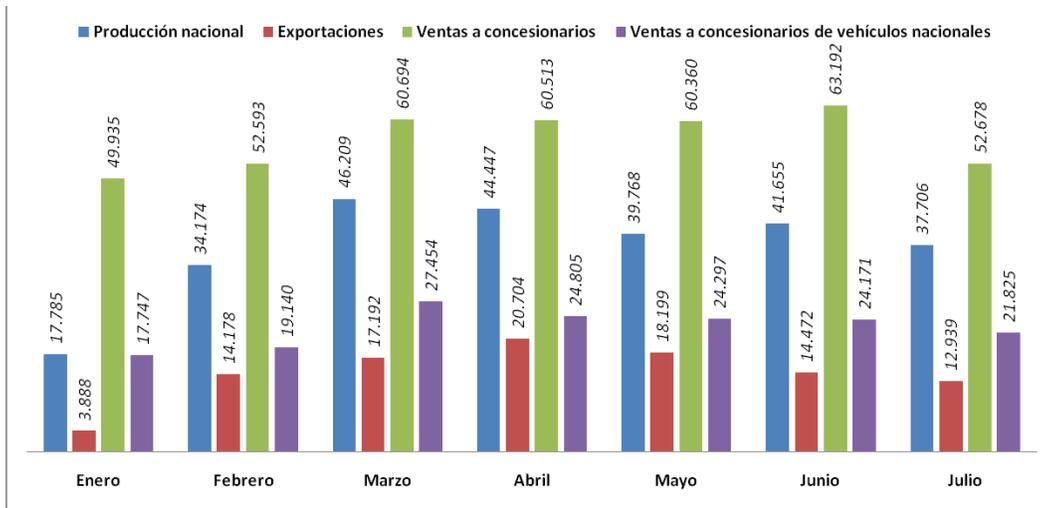


Gráfico 8: Producción Automotriz Argentina Total 2016 (2)



Del análisis de los datos anteriores se observa una marcada merma en la producción en el mes de enero. La misma es coincidente con el paro de actividades programado de la mayoría de las automotrices, más una situación particular de escepticismo político y económico que se dio a principios de este año 2016 con el cambio de gobierno nacional y todas sus implicancias. Con el transcurso de los meses se observa un ligero repunte pero con una marcada tendencia descendiente de las cantidades producidas, mostrando un receso en la producción automotriz.

Se presenta una comparación de la producción del 2016 respecto al año 2015 según el destino de los autos. También se presenta la comparación de la producción total, tanto para este período como para el 2015 respecto del 2014⁵:

Tabla 2: Producción Automotriz Argentina para el Mercado Nacional 2015-2016

Producción para el mercado nacional				
Mes	2015	2016	Diferencia absoluta	Diferencia relativa
Enero	25.213	17.785	-7.428	-29,5%
Febrero	44.164	34.174	-9.990	-22,6%
Marzo	50.438	46.209	-4.229	-8,4%
Abril	44.638	44.447	-191	-0,4%
Mayo	44.003	39.768	-4.235	-9,6%
Junio	51.955	41.655	-10.300	-19,8%
Julio	43.492	37.706	-5.786	-13,3%
Subtotal	303.903	261.744	-42.159	-13,9%
Agosto	47.574			
Septiembre	52.977			
Octubre	45.240			
Noviembre	45.478			
Diciembre	31.485			
Total	526.657			

⁵ Fuente: "ADEFA: Asociación de Fábricas de Automotores"

Gráfico 9: Producción Automotriz Argentina para el Mercado Nacional 2015-2016

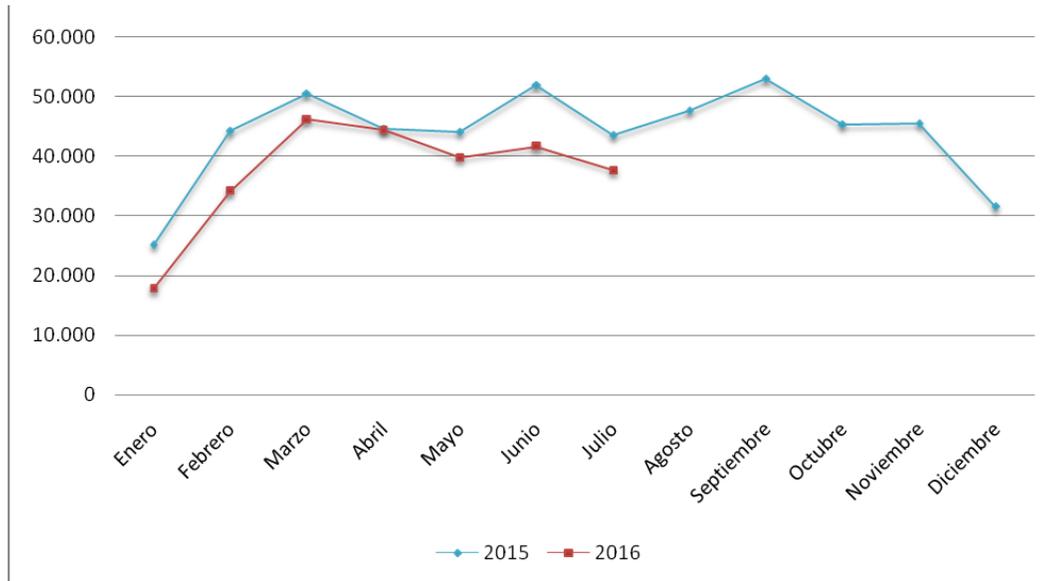


Tabla 3: Producción Automotriz Argentina para Exportaciones 2015-2016

Producción para Exportaciones				
Mes	2015	2016	Diferencia absoluta	Diferencia relativa
Enero	7.534	3.888	-3.646	-48,4%
Febrero	23.728	14.178	-9.550	-40,2%
Marzo	27.701	17.192	-10.509	-37,9%
Abril	20.459	20.704	245	1,2%
Mayo	21.543	18.199	-3.344	-15,5%
Junio	27.339	14.472	-12.867	-47,1%
Julio	20.956	12.939	-8.017	-38,3%
Subtotal	149.260	101.572	-47.688	-31,9%
Agosto	20.525			
Septiembre	21.853			
Octubre	18.834			
Noviembre	18.599			
Diciembre	10.944			
Total	240.015			

Gráfico 10: Producción Automotriz Argentina para Exportaciones 2015-2016

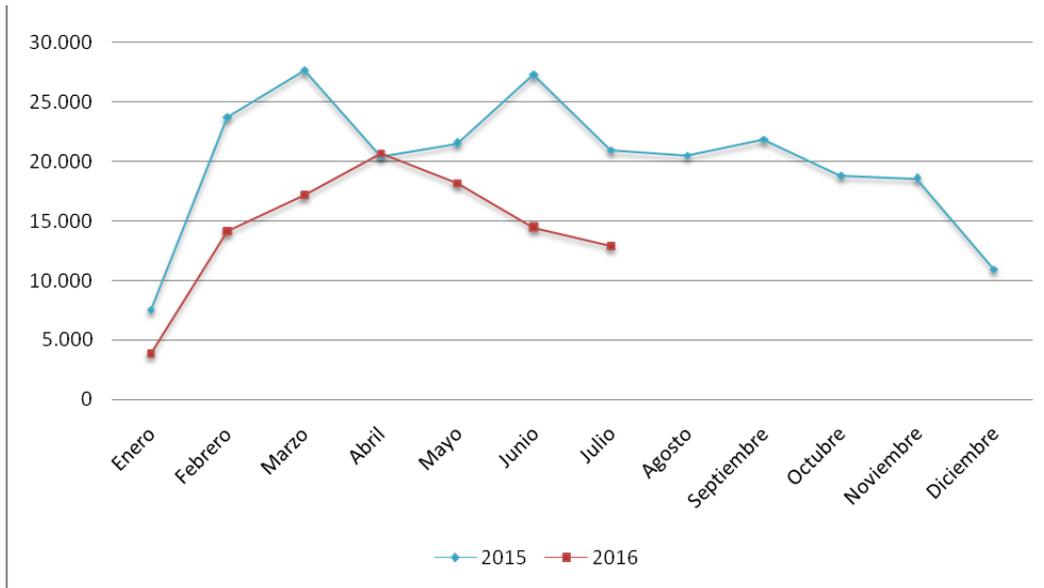
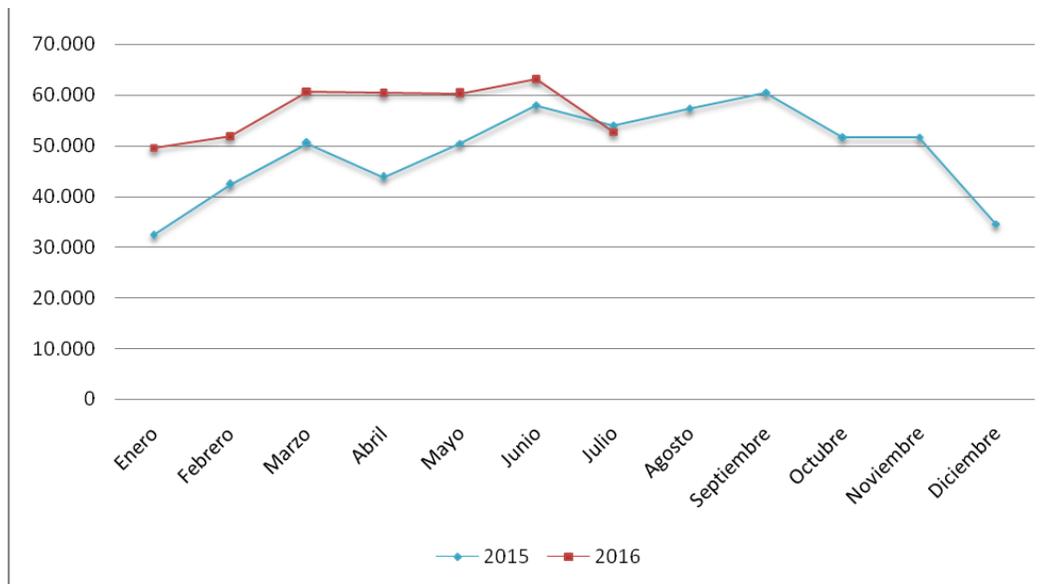


Tabla 4: Producción Automotriz Argentina para Concesionarios 2015-2016

Producción para Venta a concesionarios				
Mes	2015	2016	Diferencia absoluta	Diferencia relativa
Enero	32.475	49.545	17.070	52,6%
Febrero	42.364	51.900	9.536	22,5%
Marzo	50.545	60.694	10.149	20,1%
Abril	43.819	60.513	16.694	38,1%
Mayo	50.380	60.360	9.980	19,8%
Junio	57.867	63.192	5.325	9,2%
Julio	53.997	52.678	-1.319	-2,4%
Subtotal	331.447	398.882	67.435	20,3%
Agosto	57.357			
Septiembre	60.468			
Octubre	51.681			
Noviembre	51.648			
Diciembre	34.508			
Total	587.109			

Gráfico 11: Producción Automotriz Argentina para Concesionarios 2015-2016



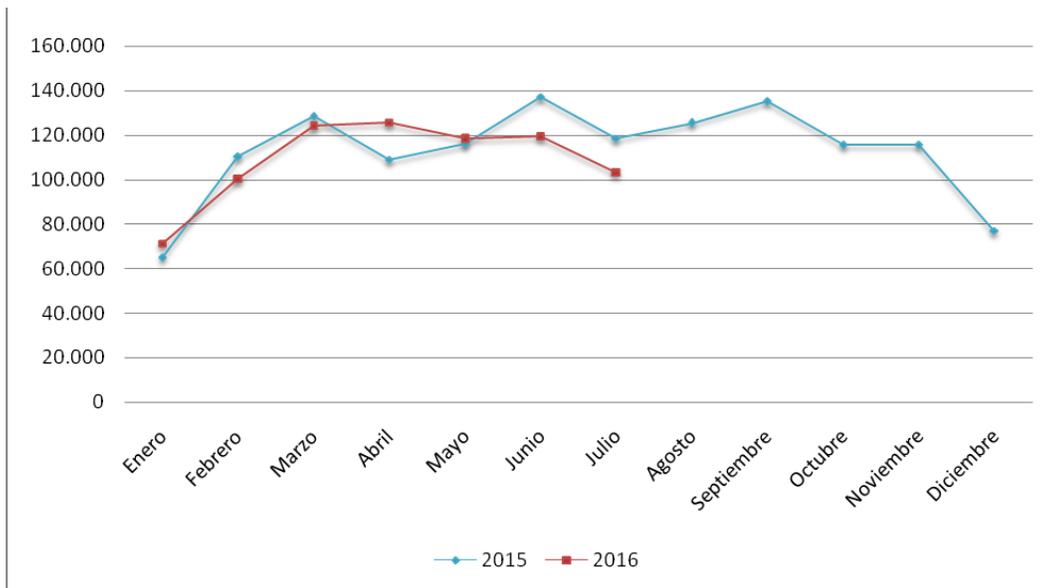
Se observa que el único ítem donde los primeros 7 (siete) meses del año 2016 fueron mejores que los similares del año anterior es en Venta de autos a Concesionarios, que se dio en un marco donde la crisis financiera brasilera y la caída de exportaciones a ese país significaron la entrada al mercado argentino de una gran cantidad de vehículos a precios más competitivos, suponiendo una buena oportunidad para abastecerse.

Se completa el análisis con las producciones totales acumuladas:

Tabla 5: Producción Automotriz Argentina Total 2015-2016

Producción TOTAL				
Mes	2015	2016	Diferencia absoluta	Diferencia relativa
Enero	65.222	71.218	5.996	9,2%
Febrero	110.256	100.252	-10.004	-9,1%
Marzo	128.684	124.095	-4.589	-3,6%
Abril	108.916	125.664	16.748	15,4%
Mayo	115.926	118.327	2.401	2,1%
Junio	137.161	119.319	-17.842	-13,0%
Julio	118.445	103.323	-15.122	-12,8%
Subtotal	784.610	762.198	-22.412	-2,9%
Agosto	125.456			
Septiembre	135.298			
Octubre	115.755			
Noviembre	115.725			
Diciembre	76.937			
Total	1.353.781			

Gráfico 12: Producción Automotriz Argentina Total 2015-2016

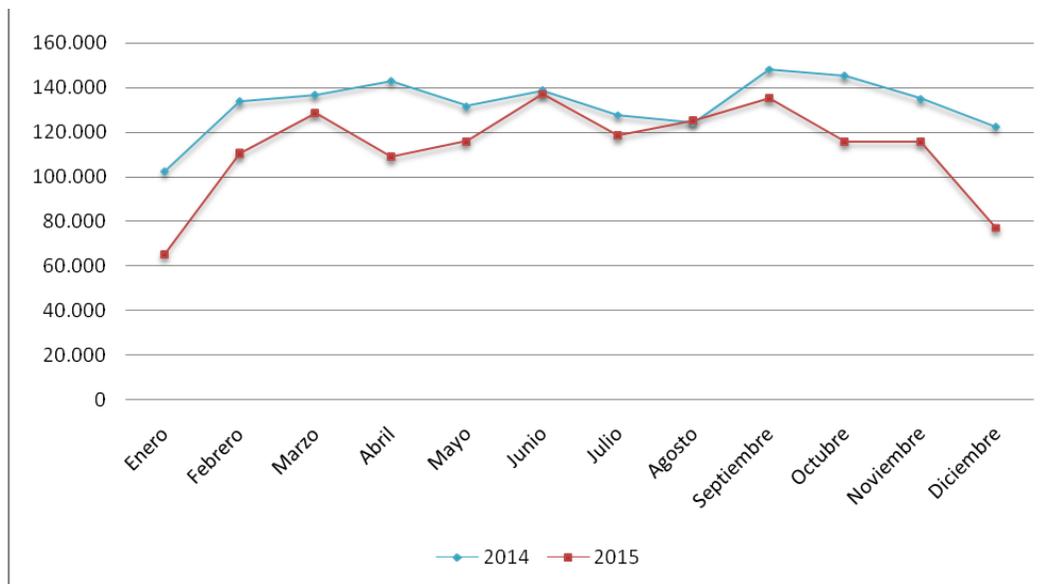


Análisis similar 2014 vs. 2015:

Tabla 6: Producción Automotriz Argentina Total 2014-2015

Producción TOTAL				
Mes	2014	2015	Diferencia absoluta	Diferencia relativa
Enero	102.492	65.222	-37.270	-36,4%
Febrero	133.725	110.256	-23.469	-17,6%
Marzo	136.853	128.684	-8.169	-6,0%
Abril	142.990	108.916	-34.074	-23,8%
Mayo	131.716	115.926	-15.790	-12,0%
Junio	138.453	137.161	-1.292	-0,9%
Julio	127.593	118.445	-9.148	-7,2%
Agosto	124.341	125.456	1.115	0,9%
Septiembre	148.147	135.298	-12.849	-8,7%
Octubre	145.190	115.755	-29.435	-20,3%
Noviembre	135.045	115.725	-19.320	-14,3%
Diciembre	122.479	76.937	-45.542	-37,2%
Total	1.589.024	1.353.781	-235.243	-14,8%

Gráfico 13: Producción Automotriz Argentina Total 2014-2015



Luego de la presentación queda clara la tendencia descendiente de los últimos años. Inmersa en este contexto, a pesar de tener cierta solvencia extra como ya se mencionó, es ineludible la preocupación de DENSO Manufacturing S.A. por mejorar su eficiencia en todos los aspectos posibles. Un mercado más competitivo por menor demanda y mayor capacidad de ejercer presión por parte de los clientes, hacen que ahorrar dinero en la producción, la maximización de los recursos y la satisfacción de los compradores se convierta trascendental.

Con el objetivo de profundizar el análisis se muestran los volúmenes de automóviles producidos en 2012 y 2013 diferenciados por empresa. Se utilizan datos no actualizados ya que a los fines de este trabajo es suficiente una aproximación. Más aún, al ser DENSO proveedor de 5 (cinco) de 10 (diez) de las terminales automotrices que se incluyen en el estudio, una variación percentil de alguna de ellas es probablemente compensada por otro cliente de DENSO. Se concluye que resulta irrelevante destinar recursos para obtener una mayor precisión en los datos y se toman como válidos los de 2012 y 2013.

Gráfico 14: Producción Automotriz Argentina 2012-2013 por empresa

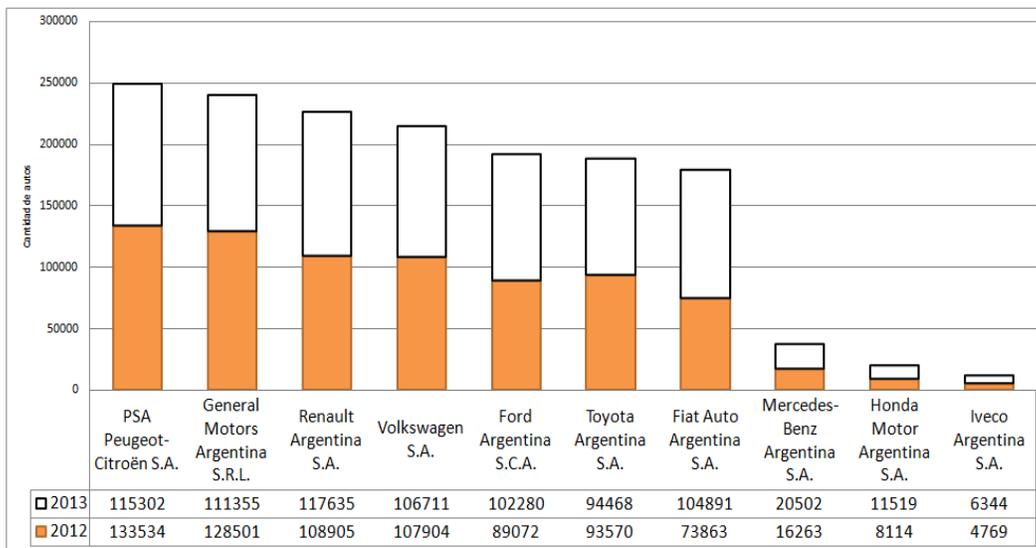
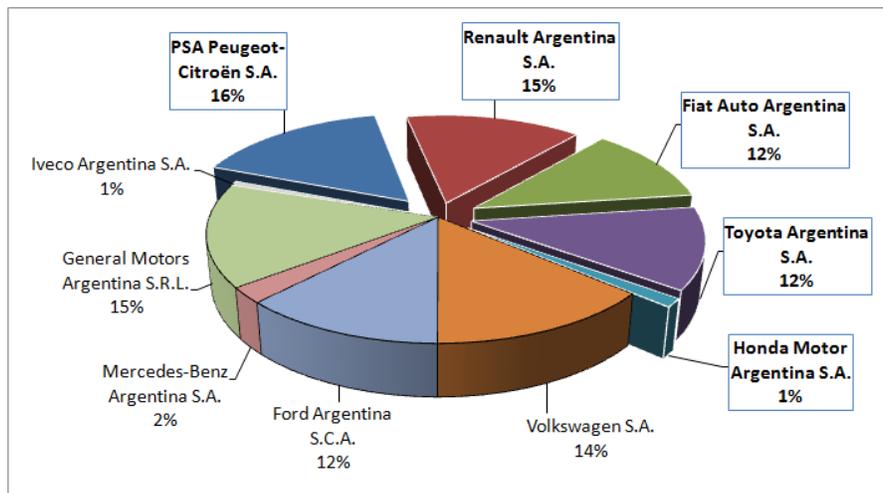


Gráfico 15: Producción Automotriz Argentina 2012-2013 por empresa (2)



A partir de lo mostrado en los gráficos y a propósito de lo mencionado en la presentación del tema, se destaca que DNAR, siendo proveedor de cinco terminales automotrices, tiene una participación de más del 50% en la producción automotriz en los años 2012 y 2013; siendo proveedor de empresas que realizan más de la mitad de lo producido en el sector.

Se analiza la demanda del sector en el mercado argentino a partir del Patentamiento de Automóviles⁶:

Tabla 7: Patentamiento Automotriz Argentino 2014-2015-2016

Patentamiento de Automóviles 2014-2015-2016			
	2014	2015	2016
Enero	109.289	67.248	57.948
Febrero	58.259	43.839	48.109
Marzo	51.787	50.326	56.428
Abril	52.963	53.325	60.282
Mayo	56.757	48.992	60.868
Junio	51.540	58.931	54.628
Julio	38.762	61.964	63.494
Agosto	58.502	58.995	
Septiembre	59.571	67.991	
Octubre	54.456	60.906	
Noviembre	39.975	52.239	
Diciembre	30.286	32.405	

⁶ Fuente: “DNRPA: Dirección Nacional de los Registros Nacionales de la Propiedad Automotor y de Créditos Prendarios”

Gráfico 16: Patentamiento Automotriz Argentino 2014-2015-2016

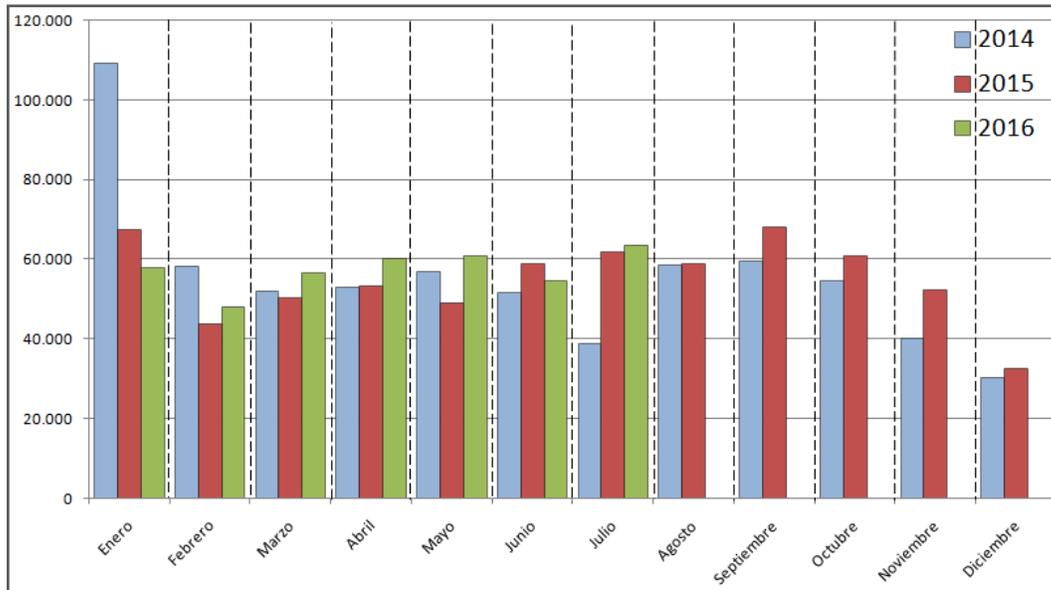
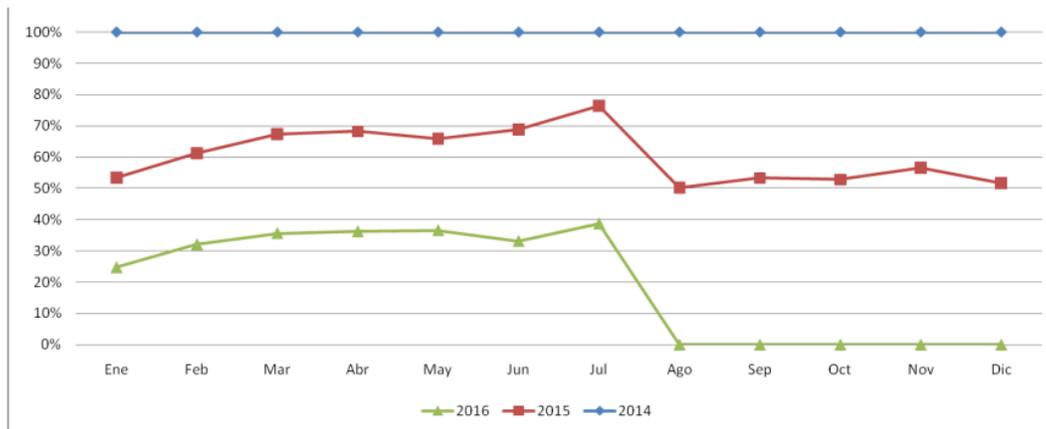


Gráfico 17: Patentamiento Automotriz Argentino 2014-2015-2016 (2)



Tal como se había supuesto a partir de las cantidades producidas, destaca la recesión del sector en los últimos años a la fecha (agosto 2016). Sin embargo, se aprecia una leve tendencia en alza en este año que se detalla a continuación:

Tabla 8: Patentamiento Automotriz Argentino 2015-2016

Tendencia Patentamiento de Automóviles 2016				
	2015	2016	Comparativo mes anterior	Comparativo mismo mes del año anterior
Enero	67.248	57.948	78,8%	-13,8%
Febrero	43.839	48.109	-17,0%	9,7%
Marzo	50.326	56.428	17,3%	12,1%
Abril	53.325	60.282	6,8%	13,0%
Mayo	48.992	60.868	1,0%	24,2%
Junio	58.931	54.628	-10,3%	-7,3%
Julio	61.964	63.494	16,2%	2,5%

Para finalizar se muestran las 10 marcas más vendidas de enero a julio de 2016 en cantidad de vehículos⁷:

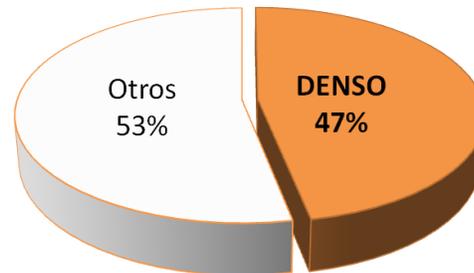
Tabla 9: Venta de Automóviles 2016 según marca

Marcas más vendidas 2016	
Volkswagen	63.122
Chevrolet	56.391
Ford	52.986
Renault	49.052
Toyota	46.221
Fiat	43.209
Peugeot	35.691
Citroën	13.997
Honda	5.573
Nissan	5.099

Según lo expuesto en la tabla se analiza la participación de DENSO en el sector por ser proveedor de las 4 marcas resaltadas:

⁷ FUENTE: "ACARA: Asociación de Concesionarios de Automotores de la República Argentina"

Gráfico 18: Participación DNAR Venta de Automóviles 2016



Como conclusión de esta parte queda evidenciada la recesión del sector automotor. Es notable también la participación de la empresa DENSO en el rubro automotriz nacional y, a su vez, la importancia de la marca Toyota específicamente para sus actividades. Se aprecia también una leve tendencia de mejora en lo que va de 2016 y se proyectan mejores años venideros, a partir de lo analizado y de la mirada de especialistas en el tema.

En la sección siguiente se tomarán en cuenta estas conclusiones del entorno en el que se desarrolla la empresa y se analizarán los cursos de acción más convenientes.

3.2.4 Las 5 Fuerzas de Porter

Con el fin de definir la posición competitiva de la empresa en estudio se aplicará la herramienta de las 5 Fuerzas a DENSO Manufacturing S.A.

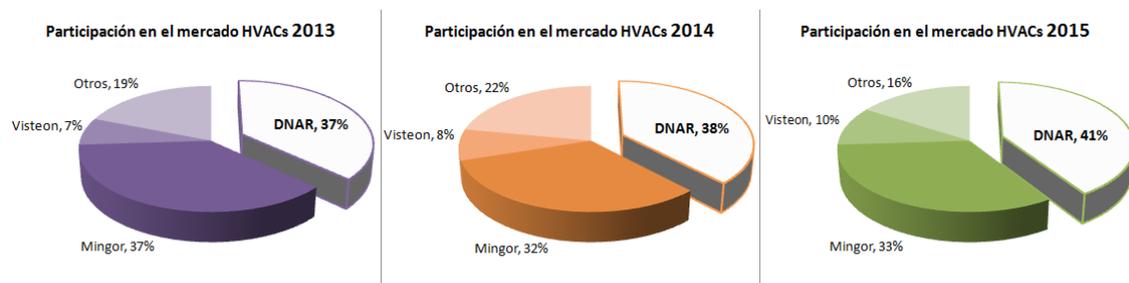
De acuerdo a lo mostrado en el marco teórico se define que:

1. **Entradas potenciales:** En el rubro de la industria automotriz existen grandes barreras de entrada y de salida. Sobresale el gran requisito de capital y la necesidad de una economía de escala, además de knowhow, recursos humanos, activos especializados y altos costos fijos que se deben afrontar. Las barreras de entrada hard, el capital necesario; y las soft, hacen difícil la entrada de nuevos actores al sector.
2. **Compradores:** El poder de negociación que poseen los clientes es muy considerable. Si bien existe una política dedicada a convenir los precios y un compromiso de reducción de costos, la gran dependencia de unos pocos clientes es para recalcar. Esta situación y el escaso margen de ganancia de los productos especializados obliga

a las empresas autopartistas a mantener un estricto control de costos y una elevada productividad.

3. **Sustitutos:** Dada la especificidad de los productos comercializados no existen sustitutos.
4. **Proveedores:** DENSO cuenta con una gran diversidad de proveedores, otorgándole cierto poder de negociación. Aún así se puede citar, por ejemplo, a “ALUAR Aluminio Argentino SAIC”, la única empresa productora de aluminio primario en Argentina y una de las mayores de Sudamérica. Ciertamente la mayoría de los proveedores no son de esa envergadura y no poseen tal influencia.
5. **Competidores:** En el sector de sistemas térmicos los principales competidores nacionales son “Mirgor S.A.”, ubicada en Río Grande, Tierra del Fuego, proveedor de Volkswagen y General Motors; y Visteon, radicada en Quilmes y también Río Grande, con Ford su principal cliente. A nivel internacional un importante competidor es la compañía francesa Valeo.

Gráfico 19: Participación DNAR Venta de HVACs 2014-2015-2016



Mediante el estudio del mercado según el modelo de las 5 Fuerzas propuesto por Porter, se concluye que la empresa posee una gran ventaja competitiva en el mercado autopartista argentino.

Las grandes barreras de entrada y de salida hacen que la entrada de nuevos competidores al mercado no sea considerado. Por otro lado, es igual de improbable que los proveedores se integren hacia adelante o los clientes hacia atrás. Es un hecho también la ausencia de productos sustitutos. Aunque existan grandes competidores en la división de sistemas térmicos, cada una de las autopartistas cuenta con un cliente mayoritario, como es el caso de DENSO Manufacturing Argentina con Toyota.

3.2.5 Cadena de Valor

La herramienta que se aplicará seguidamente consiste en descomponer a la empresa en sus actividades estratégicas a modo de realizar un estudio sistemático de ellas y analizar sus interrelaciones. Se buscan determinar las fortalezas y debilidades de la empresa, diferenciando las actividades que agregan valor al producto final de aquellas que no, pero implican el gasto de recursos. El resultado es información para la toma de decisiones y planteamiento de objetivos, buscando lograr ventaja competitiva.

Se denomina ventaja competitiva a una ventaja o característica que una compañía tiene respecto a otras competidoras, lo que la hace diferente y permite atraer más consumidores, conllevando, lógicamente, mayores ganancias.

Actividades primarias:

- **Logística de entrada:** La empresa ha crecido desproporcionadamente a lo que lo han hecho sus almacenes, especialmente los exteriores donde se acopia la materia prima y piezas y productos terminados. Esto supone una dificultad para la logística y para la correcta circulación por los sectores. Además, hace difícil la gestión de inventario y la aplicación del método FIFO para la valoración de mercadería; método utilizado por DENSO a nivel mundial que se basa en que aquellas mercaderías que ingresan primero son las primeras en salir.
- **Producción:** Es una estructura de envergadura, de experiencia en el rubro y consolidada en el mercado.
- **Logística de salida:** DENSO trabaja a nivel mundial con el sistema Justo A Tiempo, desarrollada por la misma empresa cuando era asociada de Toyota. Se trabaja con la gestión mínima de inventario y se eliminan acciones innecesarias, produciendo piezas a partir de pedidos de producción reales y logrando reducir los costos totales.
- **Marketing y ventas:** Se mantiene una estrecha relación con todos los clientes y proveedores. Debido al tipo de productos comercializados no son necesarias ni se realizan publicidades o promociones.

- **Servicios post venta:** En consonancia con las políticas de calidad del sector se ofrecen tres años de garantía o 100.000 km de uso. También la empresa cuenta con un departamento *aftermarket* para la venta de repuestos y un sistema de devolución de piezas que no sean aprobadas por los clientes.

Actividades secundarias:

- **Infraestructura:** En relación a la estructura Hard, la planta es de gran envergadura y con maquinaria especializada, mantenida en buen estado y en constante búsqueda de optimización. La estructura Soft de la empresa involucra la mirada estratégica de la gerencia de la compañía y las políticas comerciales llevadas adelante. Se cuenta con departamentos de aseguramiento de calidad, logística, compras, comerciales, finanzas, control de gestión, recursos humanos e ingeniería de proceso y producto que dan soporte al departamento de producción.
- **Recursos humanos:** Se busca concientizar acerca de la idoneidad y las competencias del personal para el puesto. Se fomenta el compromiso del personal con la compañía y las relaciones interpersonales. DNAR cuenta con personal de experiencia en la industria autopartista y promueve planes de capacitación y premiación. Por otro lado, existe una alta rotación de personal, malgastando los recursos invertidos en su capacitación y el tiempo que conlleva la curva de aprendizaje.
- **Desarrollo de Tecnologías:** En el año 2011 se realizó una ampliación de la planta, incluyendo la tecnología Nocolok para el soldado de aluminio y ampliando la gama de productos ofrecidos. DNAR es el único que cuenta con esta tecnología en el país y unos de los pocos de Sudamérica. Estos nuevos procesos implicaron la ampliación y capacitación del personal, adquisición de knowhow y soporte de la casa matriz.
- **Abastecimiento:** La empresa cuenta con procedimientos que forman parte del manual de calidad, asegurando las especificaciones de los productos comercializados en conformidad con lo detallado. Las solicitudes de compra, aprobación y la entrada y salida de material y productos llevan un control que busca ser riguroso.

Luego de presentar los conceptos de Michael Porter en la introducción teórica de este Proyecto y aplicarlos a DENSO Manufacturing S.A., se está en condiciones de realizar un análisis completo de la compañía mediante la utilización de una matriz FODA.

Con el análisis del entorno y las 5 Fuerzas de Porter se obtienen las oportunidades y amenazas y con la cadena de valor las fortalezas y debilidades. Con las primeras analizamos el ambiente exterior y con la segunda los aspectos internos.

3.2.6 Matriz FODA

La matriz FODA es una herramienta que permite analizar objetivamente la situación de una empresa en un momento particular y brindar herramientas para la toma de decisiones y cursos de acción. Abarca, tan extensivo como se desee, todas las variables que influyen en ella y su productividad. Permite el desarrollo de una estrategia competitiva.

Se busca obtener un diagnóstico real de la situación actual de la empresa y precisar su posición competitiva. A los fines de este trabajo las conclusiones finales serán utilizadas para formular un análisis crítico del presente de DNAR.

Imagen 17: Matriz FODA aplicada a DNAR

Fortalezas	Oportunidades
Personal capacitado. Knowhow de la industria Soporte técnico y financiero de la casa matriz Diversidad de productos comercializados Múltiples clientes y proveedores Empresa consolidada Buen ambiente laboral Cada competidor de sistemas térmicos tiene su principal cliente Búsqueda de la máxima productividad y políticas de mejora continua Gran participación en la industria Principal proveedor de las principales marcas Estructura organizada	Incorporación de nuevas tecnologías permite la comercialización de nuevos productos Nuevas inversiones y proyectos de Nissan Cambio de las condiciones políticas del país y la posibilidad de reorganizarse que conlleva Tendencia en alza en el sector Tendencia en alza de la economía brasilera Barreras de entrada y salida muy altas Improbable la integración vertical de clientes o proveedores No hay sustitutos
Debilidades	Amenazas
Alta rotación de staff Dificultad para llevar adelante una gestión logística óptima Control de inventario deficiente Los procesos no llegan a estándares japoneses Gran dependencia de Toyota	Años de recesión en el sector Sector sumamente competitivo y complejo Incertidumbre política Baja demanda y recesión en el mercado brasilero

Según lo expuesto en las páginas precedentes, se realizó una introducción a la empresa en donde se realizó el trabajo, analizando sus principales productos comercializados y procesos, sus clientes y la participación de ellos en el facturado de la empresa, el entorno en el cual desarrolla su actividad comercial, su posición competitiva, y los puntos fuertes y débiles de las actividades que lleva a cabo, concluyendo todos estos conceptos en una matriz FODA en donde se refleja la situación actual de la empresa.

Como resultado del análisis obtenemos que la empresa cuenta con una gran estructura consolidada y organizada, procesos probados, clientes fijos y estables, y un lugar de reputación en el rubro. El knowhow adquirido durante años de producción, el soporte de la casa matriz japonesa y tener una relación más que consolidada con los clientes ciertamente le otorga una posición de privilegio. Por otro lado, esta relación consolidada pero dependiente les otorga a los clientes la

posibilidad de ejercer cierta presión que merece ser recalcada. Más aún, el deficiente manejo de inventario para estándares japoneses, producto de la falta de espacio en almacenes, complica la logística de productos finalizados, subproductos y materia prima. La relativamente alta rotación de personal atenta contra las políticas de la empresa de buscar la máxima productividad y el mínimo desperdicio de recursos, a pesar del buen ambiente laboral.

Ciertamente el rubro autopartista y automotriz en general es sumamente complejo y competitivo, con estándares de eficiencia exigentes. Es esto justamente lo que le confiere grandes barreras de entrada y salida, tanto para nuevos competidores como para clientes y proveedores. El hecho de que no existan sustitutos y que cada competidor del sector tenga como aliado a una de las principales marcas automotrices también supone una ventaja para DENSO. Por otro lado, esta misma especificidad en los productos significa un bajo margen de ingreso marginal, como una tremenda complicación en casos de recesión del sector, argentino o brasilero.

Para resumir, se recalca la incertidumbre política y económica en la que se encuentra el país, pero también como esto puede ser aprovechado desde el lineamiento de nuevas metas y objetivos. Aparenta haber una tendencia en alza en el mercado sudamericano, anunciándose importantes nuevos proyectos, tal como confirmó Nissan sus nuevos proyectos a DENSO. La incorporación de nuevas tecnología y la mayor variedad de productos ofertados desde hace 5 años a la fecha suponen una ventaja competitiva en comparación con aquel entonces.

Dentro de esta empresa se realiza el trabajo, en un entorno de extrema competencia y crisis cíclicas, donde se plantea el desafío de aumentar la productividad, mejorar la calidad de los productos, optimizar la gestión de los recursos y reducir los costos de la empresa.

4. PROCESOS PRODUCTIVOS DE DNAR

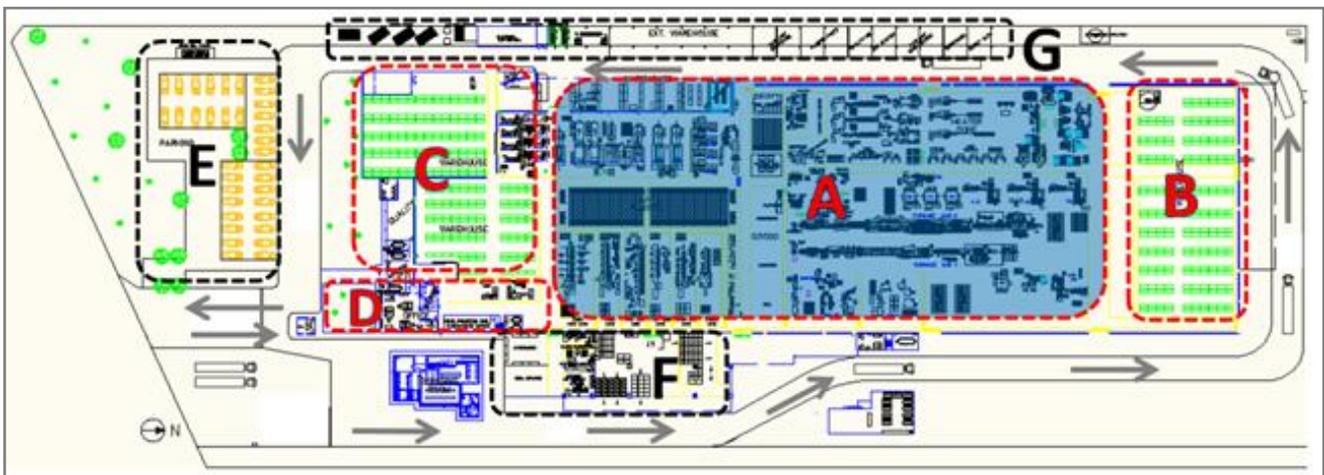
Luego de la presentación de la empresa, su historia, productos, clientes y estudio del entorno; y luego de utilizar toda esta información para definir su posición estratégica, se presentan los procesos productivos que toman lugar en DNAR. A partir del análisis de sus operaciones se buscan detectar posibilidades de mejora que aumenten la productividad, de acuerdo a lo expresado en el capítulo anterior.

4.1 Plano general

Se comienza presentando el *layout* referenciado de la planta para una clara identificación de las distintas áreas. Para mayor detalle ver *Anexos*.

Plano general:

Imagen 18: Plano de DNAR



Rojo: Interior.

Negro: Exteriores.

A: Planta de la fábrica. Lugar donde se encuentra la maquinaria y donde se llevan a cabo todos los procesos de fabricación (menos el tablero o “cockpit” para Fiat).

B: Almacén para todas las marcas, salvo Toyota.

C: Almacén para Toyota. Nótese la diferencia en volúmenes de Toyota con las demás automotrices que tiene asignado un sector específico.

D: Oficinas de Recursos Humanos, Gerencia, Ventas y demás.

E: Estacionamiento dentro del predio.

F y G: Almacenes exteriores.

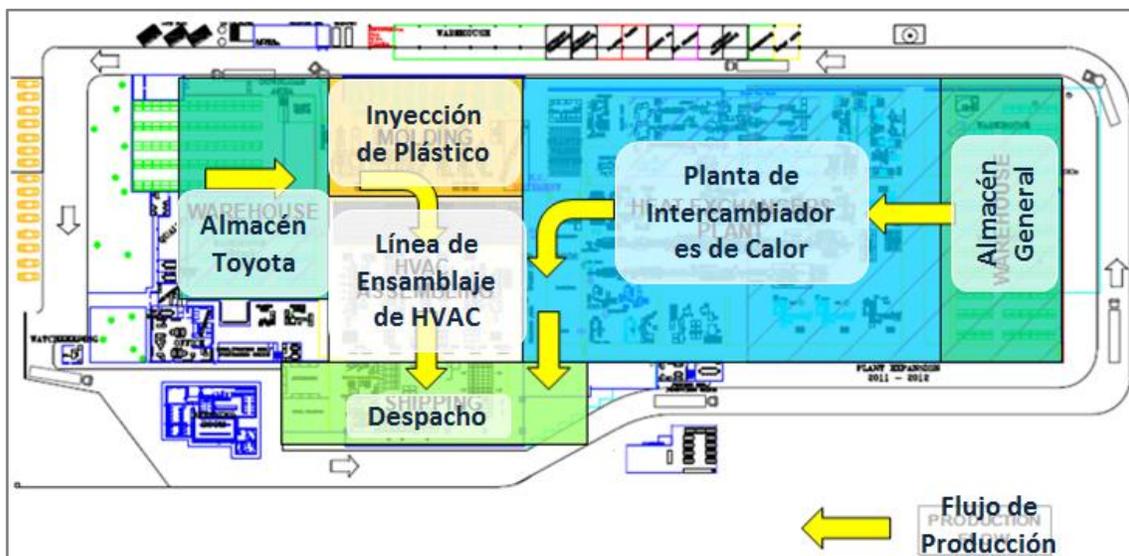
Con **flechas grises** se muestra el sentido de circulación por las rutas internas del predio para carga y descarga de camiones.

Nótese que el área A, o la planta de producción en sí, se encuentra diferenciada con azul. En las siguientes secciones (4.2, 4.3 y 4.4) se la referirá para explicar los procesos que en ella toman lugar.

El área de producción y tecnología de DNAR se compone de 4 (cuatro) grandes grupos: UTE de Inyectoras, UTE de Montaje, UTE de Intercambiadores y UTE de Nocolok; siendo ésta última un subproceso de Intercambiadores. UTE responde a “Unidad Tecnológica Elemental” y es la encargada del sector asignado.

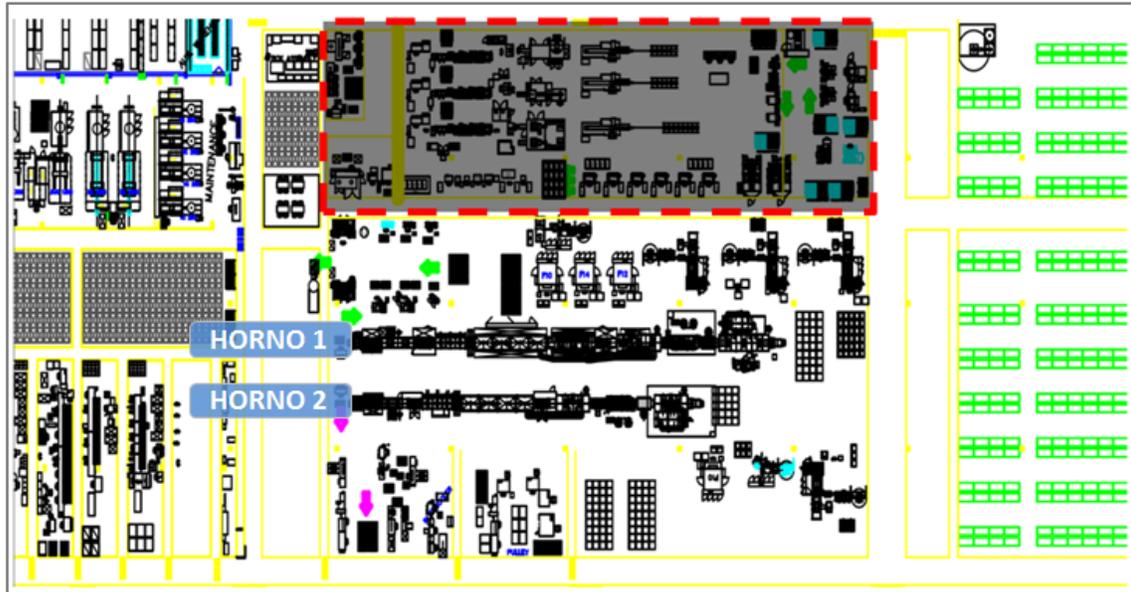
Se presenta el flujo de producción de la planta:

Imagen 19: Flujo de Producción DNAR



4.2 Intercambiadores

Imagen 20: Plano de Intercambiadores DNAR

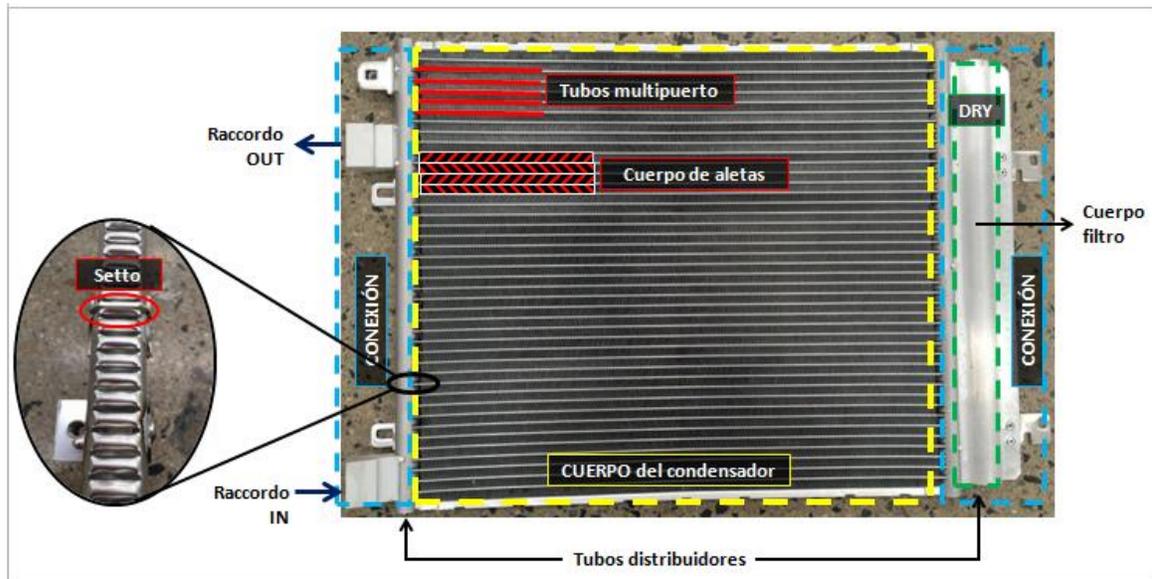


Los condensadores, tanto como los radiadores, intercooler y masas radiantes, son intercambiadores de calor. Lógicamente, la UTE a cargo es la de Intercambiadores, pero también aparece la UTE de Nocolok, que es el nombre que recibe el tipo de soldadura común a todos ellos (salvo las masas radiantes que son intercambiadores mecánicos). Esta soldadura se realiza en los dos hornos mostrados en el *layout* y será explicada avanzada la lectura.

En esta parte de la planta es donde se fabrican los intercambiadores, salvo por los procesos de soldadura y ensamble final. Se explicará solamente el caso del condensador debido a que todos los procesos de fabricación de intercambiadores de calor son similares.

Se muestra un condensador finalizado sin las vasquetas plásticas (que se adosan en los extremos):

Imagen 21: Condensador sin Vasquetas Plásticas



El condensador está compuesto por 3 (tres) unidades elementales: “Cuerpo”, “Conexión” y “Dry” (o “seco”). En el **cuerpo** del condensador es donde ocurre el intercambio térmico y está conformado, a su vez, por el cuerpo de aletas (que aportan la mayor superficie y facilitan el intercambio de calor) y los tubos multipuerto, que permiten el paso del líquido refrigerante por las aletas.

La **conexión** está compuesta por dos tubos distribuidores (uno a cada lado del cuerpo), un *raccordo* o conector *IN* o “dentro” (por donde ingresa el líquido refrigerante) y un conector *OUT* “fuera” (por donde sale luego de pasar por el cuerpo del condensador). A su vez, el tubo con los conectores tiene inserto un tapo o *setto* que separa las cámaras y mantiene la estanqueidad de una respecto de la otra.

Por último, sobre el tubo distribuidor restante se monta el “**Dry**” o “seco”, compuesto por un cuerpo filtro y, dentro suyo, el *rochetto* (o filtro en sí) y silica gel. Este es un agente secante a base de silicio, cuya función es eliminar la humedad relativa y mejorar la eficiencia del ciclo. La función de este elemento, además de eliminar la humedad, es filtrar el líquido y limpiarlo de las impurezas propias de todo sistema cerrado.

Se recomienda al lector que de no estar familiarizado con el proceso de intercambiadores de calor leer material auxiliar al respecto. El objetivo de esta sección es solamente nombrar sus

componentes para ubicar en el *layout* dónde se fabrican y utilizan. Se procede a explicar el proceso de fabricación:

En primer lugar se reciben los tubos de un proveedor y se los perfora en ciertos puntos específicos, dependiendo del modelo y producto, para conformar los tubos distribuidores. Una vez formados pasan a la prensa de asolado, donde se les confieren los surcos que conectan con los tubos multipuerto (ranuras en la *Imagen 21*). En tercera instancia una máquina de ranurado le imprime a uno de ellos el corte donde se alojará el tapón o “*setto*”. En seguida, los dos tubos (derecho e izquierdo) entran a una lavadora que les remueve el aceite residual para una soldadura limpia de contaminantes.

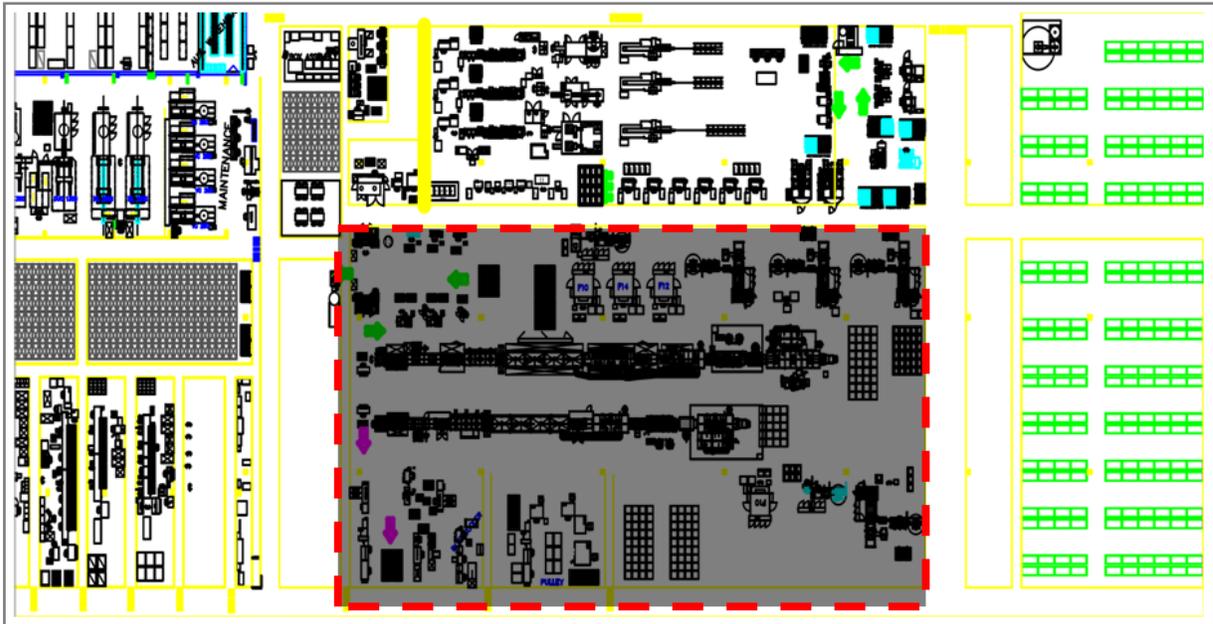
La siguiente instancia es implantar el *setto* (interferencia) y las tapas de los extremos mediante un cilindro hidráulico. Los tapones son comprados a proveedores. En esta etapa también se sujeta el cuerpo filtro (o “*Dry*”) y los *raccordos IN* y *OUT* mediante puntos de soldadura MIG, de modo que queden fijos en posición hasta el soldado final en los hornos.

Una vez fabricados los tubos distribuidores se pasa a la siguiente etapa: la compactación. En este punto se forman las aletas del condensador a partir de una bobina de aluminio, de 70 u 80 micrones de espesor aproximadamente, mediante un rulo conformador. El largo adecuado se obtiene con rodillos. Una vez hecha la aleta se intercala con un tubo multipuerto, completando capa a capa hasta obtener la altura adecuada. Se fija el cuerpo recién ensamblado y los tubos distribuidores mediante staffas, soportes auxiliares cuya función es mantener el condensador armado hasta los hornos Nocolok.

Completa esta fase los intercambiadores están listos para ser soldados: serán calentados para remover cualquier residuo que no se haya desprendido en el lavado, se le dará el baño de fluxante y pasarán a ser fundidos a aproximadamente 600°C. Se explicará en la *sección 4.3*.

4.3 Nocolok y Montaje de Intercambiadores

Imagen 22: Plano de Nocolok y Montaje de Intercambiadores DNAR



En este sector se encuentran los hornos de tecnología Nocolok, las líneas de ensamble de radiadores, condensadores e intercooler; y las líneas de fabricación de tubos, mangueras y poleas.

Los tubos y mangueras son hechos en aluminio y en la empresa se les imprime la forma adecuada según el cliente. Se obtiene el tubo de un proveedor, se lo calienta, se le da la forma deseada, se le insertan las válvulas y tapos y se le realizan pruebas de estanqueidad y de calidad. Es uno de los procesos más simples del sector.

El caso de las poleas es similar. Se reciben los componentes de un proveedor, se mecaniza la polea y se ensamblan todas las partes junto con el rodamiento.

Ahora bien, siguiendo con el proceso de intercambiadores, en esta etapa se los recibe armados pero sin soldar; esto es, con puntos de fijación MIG solamente y soportes auxiliares llamados staffas. Los operarios los introducen en los hornos y es allí donde ocurre la soldadura completa.

La soldadura con fundente Nocolok es un proceso que ofrece los beneficios de la soldadura fundente evitando los inconvenientes de los tratamientos post-soldadura y la susceptibilidad a la corrosión. Es un fundente de fluoroaluminio de potasio, no higroscópico y no corrosivo en aplicaciones

estándar, que elimina la película de óxido de aluminio, no reacciona con el aluminio en ningún estado y cuyo residuo tiene baja solubilidad en agua. El fundente no absorbe humedad del medio ambiente circundante (no higroscópico), es muy poco soluble en agua (de 0,2% a 0,4%) y su vida útil es indefinida. Por otro lado, deja un residuo insoluble que no necesita ser eliminado. Disuelto en agua, el Nocolok es aplicado sobre las piezas a soldar, mojando los componentes a unir y permitiendo que el metal de aporte se desplace libremente por acción capilar.

Una vez fuera del horno, los intercambiadores son sometidos a pruebas de estanqueidad con aire y/o helio, dependiendo el caso. Los radiadores, por ejemplo, son probados simplemente con aire ya que trabajan con agua y la molécula es de por sí mayor a la de aire, por lo que es suficiente asegurar que no pierde aire para que no pierda agua. Por otro lado, en el caso de los condensadores, sí es necesario probarlos con helio también, siendo un proceso más lento, riguroso y costoso.

En este punto finaliza el proceso de fabricación de los condensadores: son embalados y despachados a los clientes. No es el caso de los radiadores, que siguen su camino hasta la estación de ensamble correspondiente según el modelo, también en esta sección de la planta, donde se agrupan las vasquetas o tanques plásticos a ambos lados (ver *Imagen 16: radiador de Toyota finalizado*).

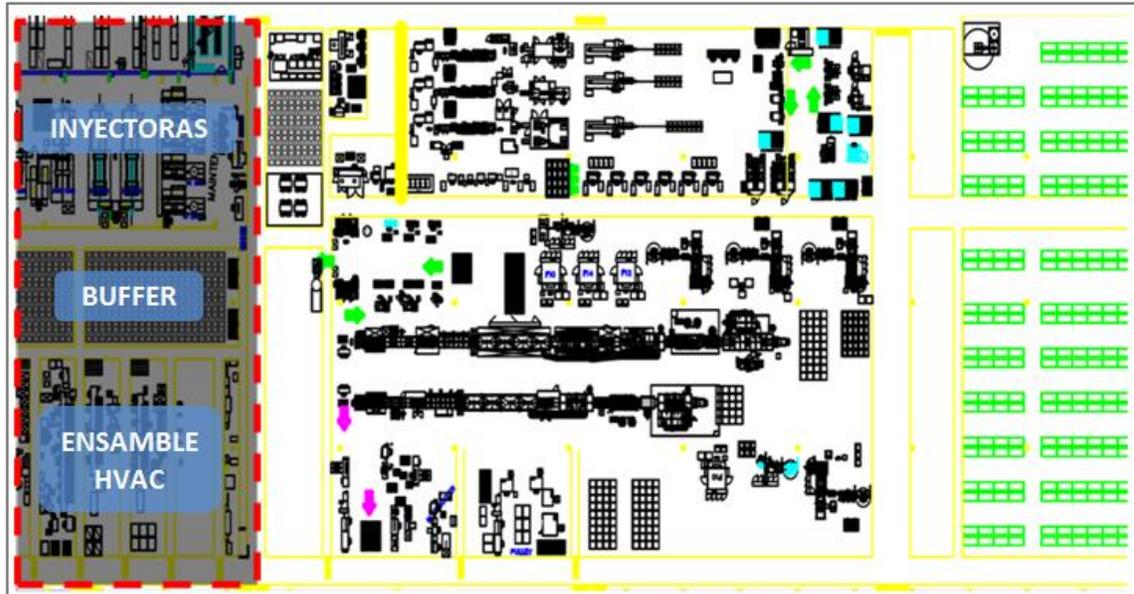
Estas vasquetas contienen el líquido refrigerante en el radiador terminado y son inyectadas por DNAR en el área de Inyección, explicada a continuación. Una vez completo el proceso y finalizados los radiadores se embalan y se despachan como se muestra en la imagen:

Imagen 23: Radiadores finalizados y embalados



4.4 Inyectoras y Montaje de HVAC

Imagen 24: Plano de Inyectoras y Montaje de HVAC DNAR



El área de Inyección de plásticos es quizá el área más relevante de toda la empresa en lo que a producción refiere. Absolutamente todos los procesos y todos los productos comercializados, a excepción de las mangueras y tubos, llevan componentes plásticos inyectados dentro de la misma DNAR. Más aún, de todos los procesos productivos es el más complejo en cuanto a la cantidad de variables y parámetros intervinientes, así como la maquinaria utilizada y distintas especificaciones para la materia prima y su depósito.

El área demarcada en la *Imagen 24* corresponde a la zona de inyección de plástico más las líneas de ensamble de HVAC y los buffer de piezas (que alimentan las líneas de montaje, respondiendo a un flujo de material lógico). Las UTE intervinientes son las de Inyectoras y de Montaje. Es importante remarcar que DENSO trabaja con un sistema de kan-ban basado en la filosofía Just In Time.

En el área de inyección se encuentran 19 máquinas y más de 70 moldes para 4 proyectos distintos. También cuenta con dos puentes grúa de 15 Tn para el movimiento de los moldes y un área de mantenimiento y matricería para su reparación.

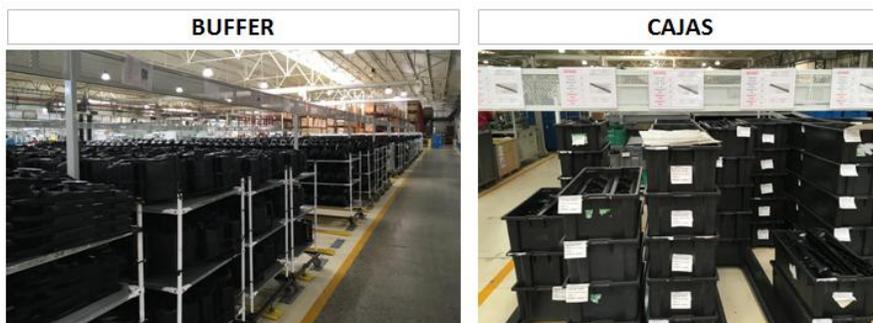
La materia prima se acopia afuera de las instalaciones y es entrada a través de un portón ubicado a lo largo de uno de los lados. Para el movimiento exterior se utilizan autoelevadores y carros hidráulicos manuales mientras que para el movimiento dentro de la fábrica sólo los segundos. El termoplástico entra en forma de gránulos en bolsas de 500 kg y es depositado en los silos de alimentación de las inyectoras. Este es succionado por la tolva de alimentación de la máquina y el ciclo de inyección toma lugar.

Una vez que se abre el molde y se expulsa la pieza, la misma puede ser tomada por el operario de forma manual o por una pinza robótica que la deposita en una cinta transportadora. Es decir, el ciclo puede ser automático o semiautomático. El primero se da cuando la pieza es retirada del molde por un manipulador y se lo denomina así porque desde que ingresa la materia prima hasta que se obtiene la pieza final el proceso ocurre automáticamente. En cambio, el ciclo semiautomático se da cuando es una persona quien toma la pieza al abrirse el molde.

Es posible que una pieza determinada necesite insertos metálicos como, por ejemplo, roscas o picos específicos para mangueras; en este caso el molde contiene alojamientos y medios de sujeción para los elementos y es el personal o el robot quien los coloca al principio del ciclo de inyección.

Una vez que la pieza es aprobada por el operario se le quita la colada (básicamente plástico con la forma de los conductos por los que fue inyectado) y se la marca para asegurar la verificación de calidad. Se disponen en carros tipo buffer o, las más pequeñas, en cajas contenedoras que se apilan; se coloca una etiqueta con el código, cantidad y foto en algunos casos.

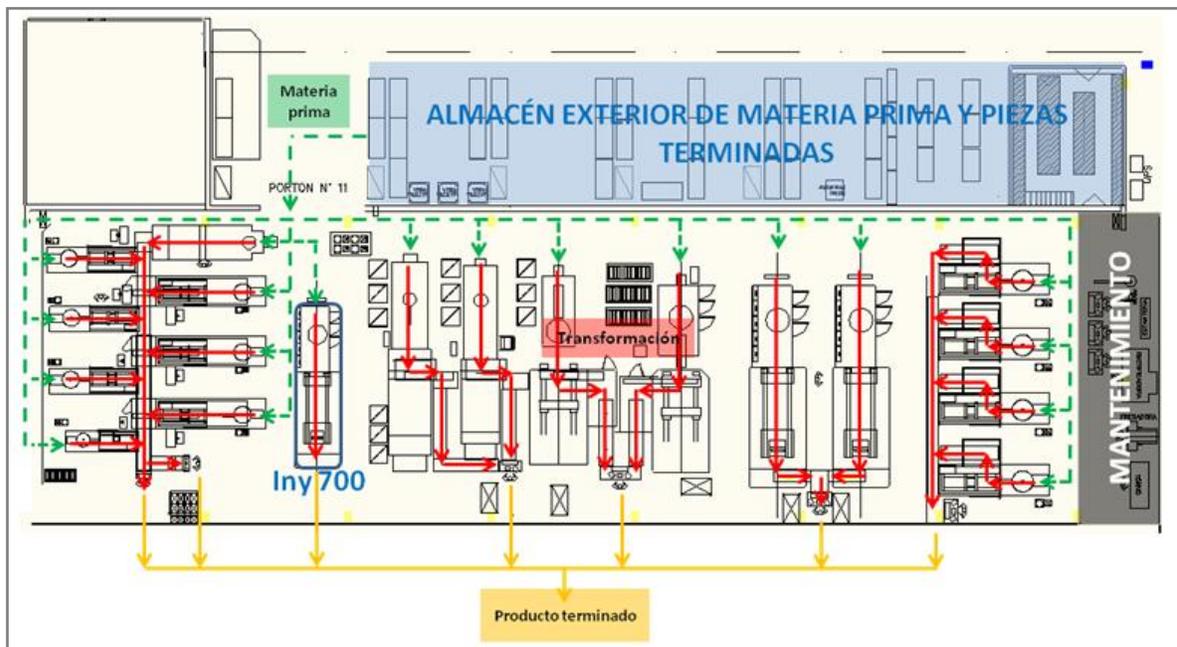
Imagen 25: Buffer y cajas contenedoras



Los carros o cajas son dispuestos en el área enfrentada al área de inyección, donde cada pieza tiene su lugar asignado. Éstas son consumidas del otro lado por las líneas de ensamblaje del HVAC, compuestos casi en su totalidad por piezas plásticas inyectadas en DNAR. A las piezas con otros usos se las lleva por este mismo método a donde sean requeridas.

A continuación se muestra el flujo de materiales desde que ingresa la materia prima hasta que se dispone como producto final en los buffer y es sacado fuera del área de inyección:

Imagen 26: Flujo de Materiales Area de Inyección DNAR



Se resalta la Inyectora 700 (en relación al tonelaje de fuerza de cierre) para ubicar las inyectoras en la imagen.

4.5 Resumen

Tras mencionarse los procesos productivos que toman lugar en DNAR y exponerse la relevancia que tiene el proceso de inyección de plástico para sus operaciones, se decide ahondar el análisis del sector: una mejora en el mismo repercute directamente en todas las demás líneas y procesos, cuyo principal cuello de botella es la falta de componentes plásticos. Mejorar los índices

internos de eficiencia, de mantenimiento y de disponibilidad de maquinaria y personal, forma parte del ciclo de mejora continua que DENSO Manufacturing S.A. impulsa.

En el siguiente apartado se introducirá al lector a las generalidades de la inyección plástica, se explicará el proceso, componentes y tipos de inyectoras y moldes. Se analizará la situación del sector, desventajas e inconvenientes del método de trabajo actual y se lo evidenciará con información de la empresa.

5. PROCESO DE INYECCIÓN DE PLÁSTICO

5.1 Generalidades

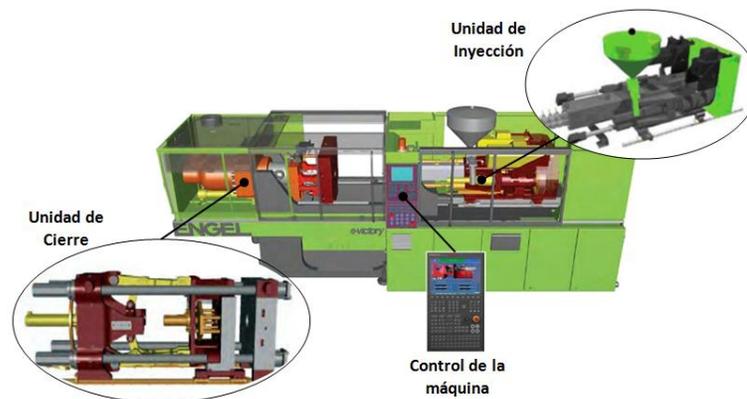
El proceso de inyección de termoplásticos se basa en fundir un material plástico y hacerlo fluir hacia un molde a través de una boquilla en la máquina de inyección, llenando una cavidad con una forma determinada.

La inyección de plásticos es un proceso físico (no existe variación en la composición química) y reversible (el plástico después del proceso de transformación tiene las mismas características que al principio). La máquina inyecta el material fundido con una determinada presión, velocidad y temperatura; denominados parámetros de inyección. Luego de refrigerarse forzosamente el molde con aire, agua, o simplemente con el aire circundante, el polímero comienza a solidificarse copiando las formas de la matriz. El resultado es un trozo de plástico sólido con una forma determinada, que por su característica de reversibilidad podría ser reutilizado como materia prima. Sin embargo, esto no es aconsejable en la práctica ya que puede degradarse y perder sus propiedades.

Las máquinas de moldeo por inyección tienen tres módulos principales:

1. **Unidad de inyección:** plastifica e inyecta el polímero fundido.
2. **Unidad de cierre:** soporta el molde, lo abre y cierra, además de contener el sistema de expulsión de la pieza.
3. **Unidad de control:** donde se establecen, monitorean y controlan todos los parámetros del proceso: tiempos, temperaturas, presiones y velocidades.

Imagen 27: Unidades Básicas Inyectora de Plástico



5.1.1 El Ciclo de Inyección

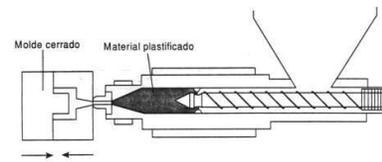
El ciclo de inyección consta de todas las etapas del proceso de inyección necesarias para la conformación de una pieza plástica. Conocerlo le brindará al lector un panorama más claro a la hora de analizar las fallas de inyectoras y moldes que se presentarán continuando el Trabajo.

Por cada pieza se deben cumplir las siguientes 6 (seis) fases:

1. Primero se cierra el molde vacío, mientras se tiene lista la cantidad de material fundido a inyectarse.

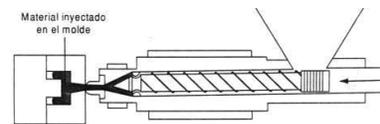
El molde se cierra en tres pasos: primero con alta velocidad y baja presión, luego disminuye la velocidad y mantiene la baja presión hasta que las dos partes del molde hacen contacto, finalmente se aplica la presión necesaria para alcanzar la fuerza de cierre requerida.

Imagen 28: Etapa 1 del Ciclo de Iny.



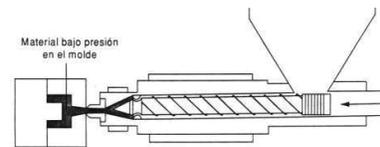
2. El tornillo (componente del cañón de inyección, explicado más adelante) inyecta el material actuando como pistón (sin girar) forzando el material a pasar a través de la boquilla hacia las cavidades del molde con una determinada presión de inyección.

Imagen 29: Etapa 2 del Ciclo de Iny.



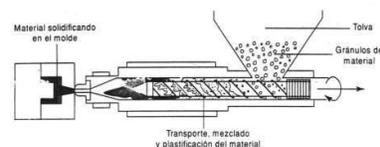
3. Se mantiene el tornillo en posición adelantada aplicando una presión de sostenimiento, con el fin de contrarrestar la contracción de la pieza durante el enfriamiento. La presión de sostenimiento, usualmente, es menor que la de inyección y se mantiene hasta que la pieza comienza a solidificarse.

Imagen 30: Etapa 3 del Ciclo de Iny.



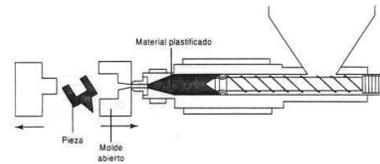
4. El tornillo gira haciendo circular gránulos de plástico desde la tolva y plastificándolos (el calor necesario es aportado principalmente por la propia fricción). El material fundido es suministrado hacia la parte

Imagen 31: Etapa 4 del Ciclo de Iny.



delantera del tornillo, donde se desarrolla una presión contra la boquilla cerrada, obligando al tornillo a retroceder y acumulando el material requerido para la siguiente inyección.

- El material dentro del molde continúa enfriándose y disipando calor por un fluido refrigerante. Una vez terminado el tiempo de enfriamiento, la parte móvil del molde se abre y la pieza es extraída.



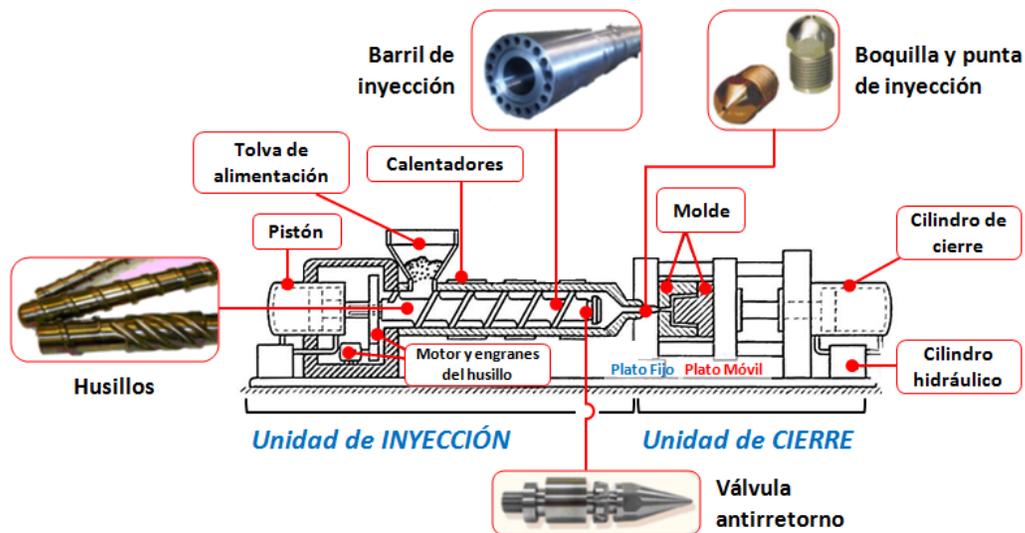
- El molde cierra y se reinicia el ciclo.

El parámetro más importante, desde el punto de vista económico, es la duración o el tiempo de ciclo, pues finalmente de este dependen la productividad y el costo del proceso.

5.1.2 Partes de la Inyectora

La inyectora repite miles de veces por hora este ciclo. Se presentan a continuación las principales partes de la máquina, con su función y papel en la inyección. Considerar que es de carácter informativo y sólo se busca contextualizar el análisis de fallas.

Imagen 33: Partes Inyectora de Plástico



Unidad de inyección: Es la pieza clave del grupo de inyección, donde el plástico sufre la transformación de sólido a líquido. La unidad de inyección realiza las funciones de cargar y derretir la

materia prima, mover el tornillo axialmente para inyectar el material y mantenerlo bajo presión hasta que sea expulsado. Consta de un barril (o cañón) de acero recubierto por bandas calefactoras y una unidad hidráulica que le transmite el movimiento lineal al husillo.

Su importancia radica en que si la inyección no se realiza apropiadamente será muy difícil conseguir una pieza de calidad; determinado por parámetros como la distribución de temperaturas, homogeneidad del plástico fundido o ausencia de aire y material degradado.

Tolva de alimentación: Es el lugar donde se vierte la materia prima, dispuesta en forma de gránulos. Suele conectarse a algún equipo periférico o auxiliar que proporciona las condiciones especificadas por el fabricante de la resina para obtener resultados de procesamiento óptimos; esto es, generalmente, porcentaje máximo de humedad permitido. Dependiendo del material será necesario secarlo o no antes de introducirlo al cañón.

La garganta de alimentación de la tolva se enfría con agua para evitar que el plástico granulado se funda (aglomerándose). Este es un modo de falla muy recurrente en la práctica y será mostrado.

Husillos: Dentro del cañón se encuentra un tornillo de material duro, que se encarga de recibir el plástico, fundirlo y mezclarlo para inyectarlo al molde. El calentamiento del tornillo se hace por zonas y el número de zonas depende del tamaño del cañón.

Las principales funciones son:

- Acercar y alejar la boquilla de inyección al molde
- Generar la presión entre la boquilla de inyección y el molde
- Girar el tornillo durante la alimentación
- Mover el tornillo axialmente durante la inyección
- Mantener la presión durante la inyección

Válvulas antirretorno: La función de esta válvula es dejar pasar el material libremente desde el husillo a la cámara de fundido durante el proceso de dosificación y evitar que retorne durante el proceso de inyección. Van montadas en el extremo del husillo.

El correcto funcionamiento de esta válvula es esencial para tener un proceso estable. De producirse fugas de material habrá una variación considerable en el volumen inyectado, que por supuesto acarreará severas repercusiones en el peso y calidad de la pieza moldeada.

Barril de inyección: Es un cilindro hueco de acero que aloja el tornillo o husillo. La entrada de alimentación al barril conecta con el anillo de enfriamiento de la tolva de alimentación.

Sobre del barril de inyección van montadas las bandas calefactoras, cuya función principal es compensar las pérdidas de calor. Entre el 80 y 90% del calor necesario para fundir los gránulos es suministrado por la fricción entre el husillo, los gránulos y el barril.

Boquilla de inyección: La boquilla (o pico) es la punta de la unidad de plastificación y provee una conexión a prueba de derrames cañón-molde, asegurando una pérdida mínima de presión.

Unidad de cierre: La unidad de cierre tiene las siguientes funciones:

- Soporta el molde
- Lo mantiene cerrado durante la inyección
- Lo abre y cierra
- Produce la expulsión de la pieza
- Brinda protección al molde durante el cerrado

La unidad de cierre debe contar con una fuerza suficiente para contrarrestar la ejercida por el polímero fundido. De ser insuficiente, el molde tenderá a abrirse y el material escapará por la unión del molde.

Por lo general los sistemas de cierre se pueden agrupar en: sistema hidráulico directo, sistema de motor hidráulico con unidad reductora de engranajes o sistema de motor eléctrico con unidad reductora de engranajes.

Sistema de expulsión: Al final del ciclo el molde se abre y las piezas enfriadas se extraen a través de un sistema de expulsión.

Suele consistir en un cilindro que acciona una placa guiada; y ésta, a su vez, atraviesa el plato de la máquina con un vástago, llegando hasta la placa expulsora del molde.

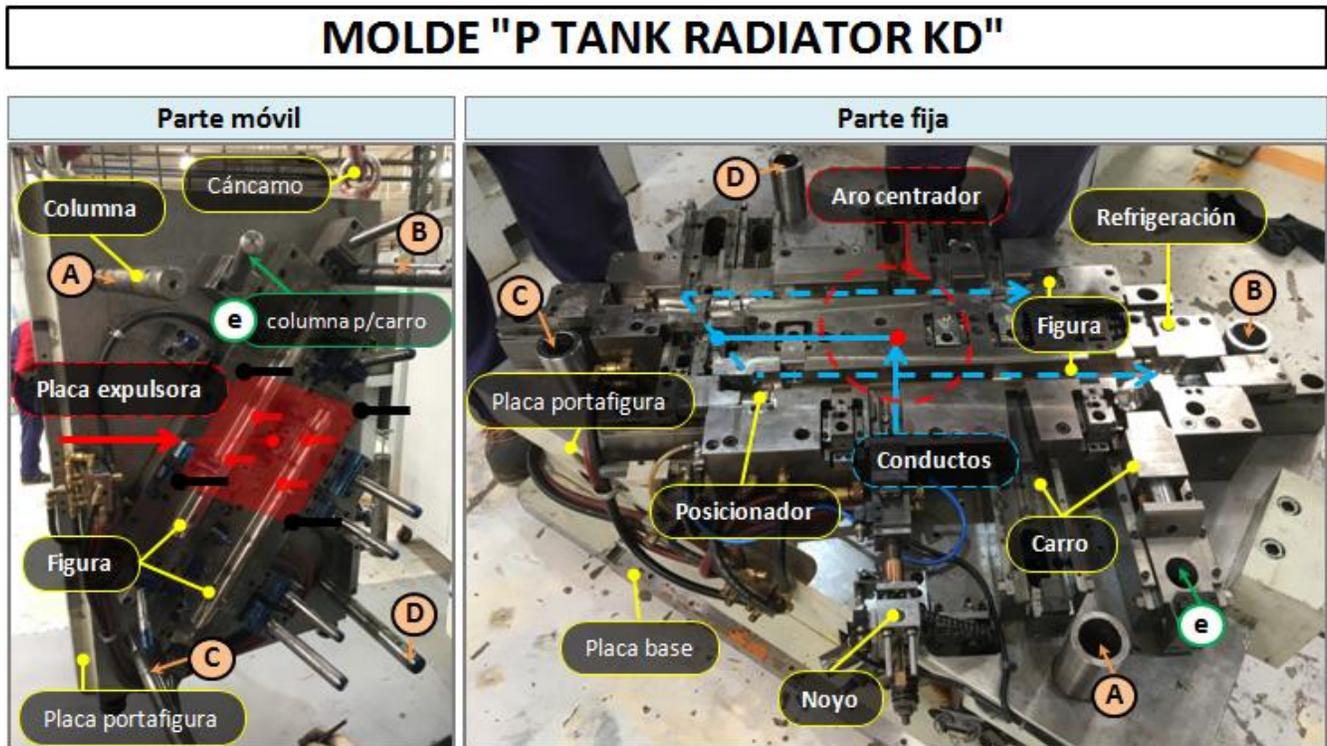
5.1.3 Partes del Molde

Los moldes están formados por:

- Parte fija o de inyección
- Parte móvil o de expulsión

Se utiliza como modelo la matriz "P Tank Radiador KD":

Imagen 34: Partes Molde "P Tank Rad KD"



- **Parte fija:** No se mueve en ningún momento del ciclo de inyección. Está sujeta al plato fijo de la máquina y es donde apoya el cilindro de inyección.
- **Parte móvil:** Sujeta al plato móvil de la máquina, se mueve solidariamente con ésta. Es donde normalmente se ubica el sistema de expulsión.

Parte fija del molde

- **Placa base:** Mantiene el molde sujeto al plato fijo de la máquina mediante bridas (elementos de sujeción que permiten ser desmontados sin operaciones destructivas). El grosor depende del peso total del molde, pero suele encontrarse entre los 20 y 50 mm.
- **Placa porta figuras:** Placas que contienen la figura de la pieza. Se encuentran en ambas mitades y uno contiene la figura hembra y la otra la macho. Puede que también contengan postizos: pequeños elementos intercambiables del molde que pueden agregar o quitar una característica; por ejemplo, agregando un postizo se puede crear un orificio en la pieza, utilizando el mismo molde para la que no lo tiene.
- **Centrador:** El aro centrador se encuentra en la parte fija y, como su nombre indica, centra el molde en la máquina. Suele ser redondo y sobresale de la placa base, entrando ajustadamente en el plato fijo de la inyectora.
- **Conductos:** Ramales de distribución y entrada que permiten que el plástico fluya hasta las cavidades. Podemos distinguir la mazarota en el primer tramo, siguiendo los ramales de distribución primarios y secundarios, y finalmente los bebederos y entradas a la pieza. Estos conductos se llenan de plástico pero no forman parte de la pieza, por lo que cuando se enfrían constituyen un desperdicio de material, las llamadas coladas. Es posible mantener el plástico fundido a través de resistencias integradas en el molde, evitando las coladas pero complicando el proceso. En estos casos se habla de moldes con cámaras calientes.
- **Circuitos de refrigeración:** Ambas partes del molde, fija y móvil, tienen una serie de conductos por donde circula un fluido refrigerante (entendiendo al aire también como un fluido). El objetivo es acelerar el proceso de enfriamiento de la pieza reduciendo el tiempo total del ciclo.
- **Columnas:** Es el sistema de guías para la apertura y cierre del molde. En una de las partes consta de orificios y de columnas en la otra, asegurando un perfecto acoplamiento. Es crucial evitar movimientos relativos de una parte respecto de la otra para cumplir con las especificaciones de la pieza. Las columnas en moldes medianos suelen ser cuatro y estar ubicadas en cada esquina.

Parte móvil del molde

- **Placa base:** Sujeta el molde al plato móvil de la inyectora. A diferencia de la parte fija, ésta no suele llevar centrador, pero sí un orificio por donde entra el vástago expulsor de la máquina (ver “Placa expulsora”, “Expulsores” y “Recuperadores”).
- **Placa expulsora:** Es la placa que lleva los expulsores y recuperadores. Su función es, justamente, expulsar la pieza a través de los expulsores. Los recuperadores llevan la placa expulsora a la posición de inicio cuando se cierra el molde.
- **Expulsores:** Pueden tener diferentes formas, comúnmente son cilíndricos o laminares. Están conectados en un extremo a la placa expulsora y en el otro están en contacto con la pieza plástica, haciendo de trasmisor directo. Se presentan esquematizados con rojo en la *Imagen 34*.
- **Recuperadores:** Son varillas cilíndricas de mayor tamaño y largo que los expulsores, ubicadas por fuera de la figura y cuya misión es evitar el contacto entre los expulsores y la parte del molde que se cierra. Aseguran la recuperación de la placa expulsora y expulsores hasta su posición inicial (esquematizados en negro).
- **Salida de gases:** Pequeños orificios en el molde, situados principalmente en las terminaciones de llenado, que permiten el escape del aire presente y gases producidos en la inyección. Son de un tamaño tal (aproximadamente 0.02 mm) que no permiten la fuga del plástico líquido.
- **Agujeros roscados y cáncamos:** En sus placas los moldes presentan agujeros roscados para poner cáncamos de sujeción, utilizados en su transporte, movimiento y rotación. A los cáncamos se conectan eslingas que, a su vez, se vinculan a un puente grúa.

Hay muchos más componentes en un molde cuya explicación no se considera relevante para este Trabajo. Sin embargo, “Figura”, “Posicionador”, “Noyos” y “Carros” fueron marcados en la *Imagen 34* y no referidos. Se explicarán junto con las fallas del molde en capítulos siguientes.

5.2 Inyección Plástica en DNAR

Presentadas las generalidades del proceso de inyección de plástico y las particularidades del ciclo, más las partes y funcionamiento, se describe en detalle el proceso de inyección plástica en DNAR.

Primeramente se introduce al lector al sistema de mantenimiento utilizado, de donde se obtienen los datos para describir la situación actual. Se seguirá con el análisis de los mismos para obtener las conclusiones pertinentes.

5.2.1 Mantenimiento en DNAR

El mantenimiento de máquinas y moldes es llevado a cabo por manutentores y matriceros internos en primera instancia. La fabricación de muchos repuestos, piezas y componentes es tercerizado a distintos proveedores locales o, en algunas excepciones, fuera de la provincia o el país. También las reparaciones de mayor complejidad son dejadas a técnicos y proveedores especializados, ya sea dentro o fuera de la planta.

El sistema de manutención de DNAR cuenta con mantenimiento preventivo, especificado por el fabricante de las inyectoras y servicio muchas veces prestado por los mismos vendedores, y un plan de mantenimiento autónomo, detallado en cada puesto de trabajo y que consta básicamente de la limpieza del lugar y pequeñas intervenciones una vez finalizado el turno.

Lógicamente el mantenimiento correctivo es ineludible y es el tipo de reparación que generalmente termina ocurriendo. Esto es, soluciones que pueden no llegar a ser ideales en la urgencia de la de un problema que se podría haber evitado con un correcto mantenimiento preventivo.

El procedimiento consta de tarjetas que se llenan ante cada inconveniente o parada de máquina. Se debe detallar la máquina –o molde- en cuestión, el técnico interviniente, la fecha, hora en que la máquina se detuvo, hora en que comenzó la intervención, cuando fue completada y una descripción del problema. Este procedimiento se realiza ante cada intervención, ya sea programada o no.

Se deben diferenciar las tarjetas para máquinas de las de moldes, ya que una parada de máquina afecta ineludiblemente todo el ritmo de producción. En cambio, siempre que se pueda, se busca que los moldes sean reparados cuando no son requeridos y otras piezas están siendo inyectadas. Es por eso que los indicadores son analizados de forma distinta y no es posible una comparación directa. En el caso de las matrices el procedimiento para detallar las intervenciones es el mismo, salvo que se marca solamente el inicio y fin del arreglo y no cuando se produjo.

Todas las tarjetas, ya sean de trabajos completados o en curso, se cuelgan en dos tableros (uno de máquinas y otro de moldes) ubicados en la isla de mantenimiento. En él se diferencian visualmente las acciones terminadas de las que no; y que día comenzó y finalizó la reparación. Diariamente estos datos son cargados en una planilla de cálculo de donde se obtienen los índices y gráficos.

En el Área de Inyección mayormente se utilizan los indicadores “MTBF”, “MTTR”, “disponibilidad operacional” y el N° de órdenes generadas, tanto por cada máquina y molde, como por grupo de problemas similares. Con esta información se lleva un control del mantenimiento preventivo y autónomo a través del tiempo, se conoce el éxito de reparaciones pasadas, se tiene un panorama general del estado del área; y no menos importante, se determina la cadencia de producción atribuible a cada inyectora, así como posibles inversiones y actualizaciones de maquinaria. Los índices de mantenimiento son definidos y explicados en la *sección 5.2.2* a continuación.

Imagen 35: Tarjetas de Mantenimiento DNAR

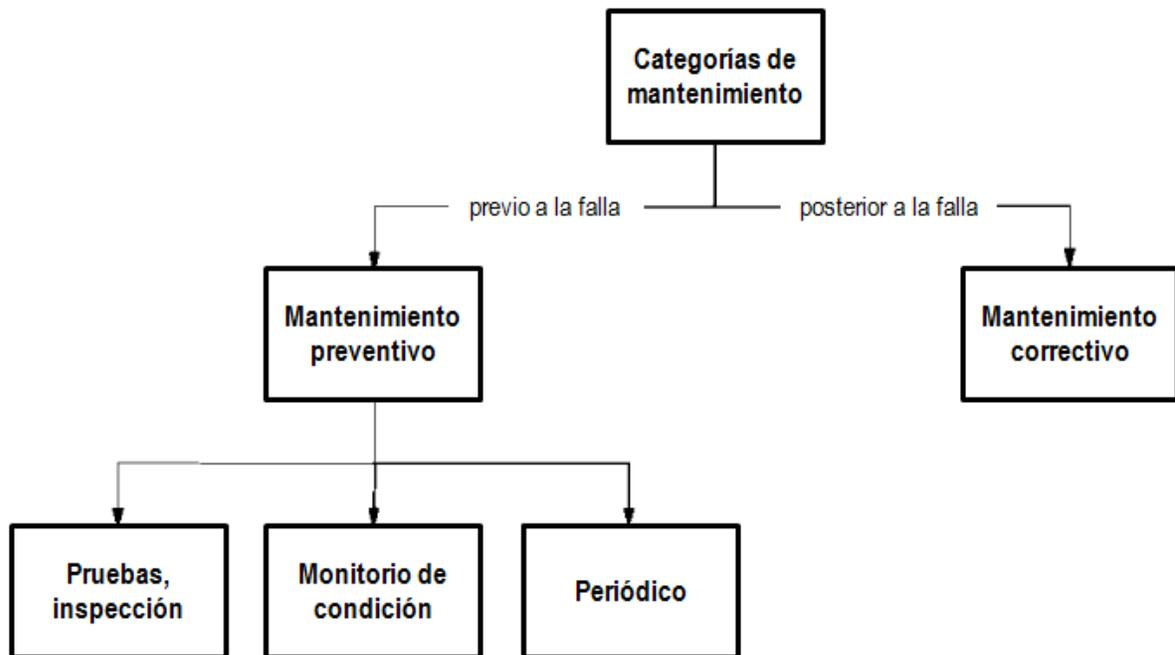


5.2.2 Índices de Mantenimiento

Según la norma internacional ISO 14224: “Industrias de Petróleo, petroquímico y de gas natural – Colección de información de confiabilidad y mantenimiento para equipos”, el mantenimiento se lleva a cabo por las siguientes razones:

- a) para reparar una falla (mantenimiento correctivo)
- b) como una acción planeada y periódicamente llevada a cabo para prevenir la aparición de fallas (mantenimiento preventivo)

Imagen 36: Categorías de Mantenimiento



A partir de dicha norma se define:

- **Disponibilidad:** Capacidad de un ítem para llevar a cabo una cierta función bajo ciertas condiciones en un instante determinado o por un período de tiempo, asumiendo que los medios externos necesarios son previstos.
- **Horas hombre de mantenimiento:** acumulación de todas las horas individuales de mantenimiento de todo el personal para un cierto tipo de mantenimiento o período de tiempo.

- **Información de mantenimiento:** información que caracteriza las acciones de mantenimiento planeadas o hechas.
- **Item:** cualquier parte, componente, dispositivo, subsistema, unidad funcional, equipamiento o sistema que puede ser considerado individualmente.
- **Mantenimiento:** combinación de todas las acciones técnicas y administrativas, incluyendo actividades de supervisión, con la intención de mantener un ítem en un cierto estado, o volverlo al mismo, que pueda efectuar la función requerida.
- **Mantenimiento correctivo:** mantenimiento llevado a cabo luego de detectarse una falla, con la intención de volverlo a su estado original para que pueda realizar dicha función.
- **Mantenimiento preventivo:** mantenimiento llevado a cabo durante períodos de tiempo definidos o de acuerdo a un criterio preestablecido con la intención de reducir la probabilidad de que ocurra una falla o se degrade el funcionamiento del ítem.
- **Falla:** incapacidad de un elemento de llevar a cabo la función requerida.
- **Falla crítica:** falla de un elemento que inmediatamente impide llevar a cabo la función requerida.
- **Tiempo de operación:** período de tiempo durante el cual un ítem realiza la función requerida.
- **Tiempo activo:** intervalo de tiempo en el cual un ítem se encuentra en capacidad de llevar a cabo la función requerida, asumiendo que los medios externos, de ser necesarios, son previstos.
- **Tiempo inactivo:** intervalo de tiempo en el cual un ítem se encuentra inutilizado ya sea por una falla o por la incapacidad de llevar a cabo la función requerida, durante el mantenimiento preventivo.

Hay muchas técnicas que permiten convertir una serie de datos en información útil para la toma de decisiones, definir cursos de acción o implementar cambios. Es importante la correcta selección de los indicadores de mantenimiento para no invertir recursos y esfuerzo en obtener más datos como resultado. El output debe ser información que permita comprender de manera rápida donde se está parado y cuáles son los principales focos de atención, así como resaltar el camino más conveniente a seguir. No menos importante es considerar su utilidad en el rubro, área y empresa donde se aplicarán.

Para referirse a algunos de los indicadores más utilizados se define primero el concepto de *Tiempo Medio*. El tiempo medio durante el cual un ítem se encuentra en un cierto estado puede medirse mediante el *Tiempo Inactivo*, *Tiempo Medio entre Fallas (MTBF)*, *Tiempo Medio para la Falla (MTTF)*, *Tiempo Medio para Reparar (MTTR)*, *Tiempo Activo*, etc. Los tiempos medios son una buena aproximación cuando no se cuenta con demasiada información o cuando no se encuentra un patrón claro en los datos. Sin embargo cuando sí se presenta un patrón, como muchas veces ocurre, se debe tener cuidado ya que en estos casos los tiempos medios pueden ser engañosos y resultar en una toma de decisión incorrecta (ISO 14224).

Se presentan las definiciones y cálculos matemáticos (ISO 14224) de los indicadores de mantenimiento utilizados en el presente Trabajo:

- **Tiempo Medio entre Fallos (MTBF):**

Se define como el tiempo medio entre dos fallos consecutivos.

La expresión general para Tiempo Medio entre Fallos, t_{MBF} , puede expresarse como:

$$t_{MBF} = t_{AM} + t_{IM}; \text{ con } t_{AM}: \text{Tiempo Activo Medio y } t_{IM}: \text{Tiempo Inactivo Medio}$$

que, en casos simples, puede expresarse como:

$$t_{MBF} = t_{MTF} + t_{MTR}; \text{ con } t_{MTF}: \text{Tiempo Medio para la Falla y } t_{MTR}: \text{Tiempo Medio para Reparar}$$

- **Tiempo Medio para Reparar (MTTR):**

Se define como el tiempo medio previo a que el ítem sea reparado.

Este parámetro, Tiempo Medio para la Reparación, t_{MTR} , se encuentra estrechamente relacionado con el coeficiente de reparación, μ , del ítem afectado:

$$t_{MTR} = \frac{1}{\mu}; \text{ con } \mu: \text{ratio de reparación}$$

Se muestran algunos de los indicadores de mantenimiento más relevantes acompañado por su descripción (ISO 14224):

Tabla 10: Indicadores de Mantenimiento

Indicador Clave	Unidades	Explicación y cálculo	Propósito y valor
<p style="text-align: center;">MTBF</p> <p>Tiempo Medio entre Fallas</p>	<p>Unidad de tiempo.</p> <p>Para diferentes clases o tipos de equipos.</p> <p>La tendencia se muestra sobre un periodo de tiempo.</p>	<p>Indica el tiempo promedio entre fallas para componentes o equipos.</p> <p>El uso de MTBF implica que se incluye el <i>Tiempo Inactivo</i>.</p>	<p>Indica la confiabilidad de componentes o equipos a lo largo del tiempo.</p>
<p style="text-align: center;">MTTF</p> <p>Tiempo Medio para la Falla</p>	<p>Idem caso anterior.</p>	<p>Es similar a MTBF, pero no tiene en consideración el <i>Tiempo Inactivo</i>.</p> <p>MTBF es la suma de MTTR y MTTF.</p> <p>MTTF es equivalente al ratio de fallas.</p>	<p>Idem caso anterior.</p>
<p style="text-align: center;">MTBR</p> <p>Tiempo Medio entre Reparaciones</p>	<p>Idem caso anterior.</p>	<p>Indica el tiempo promedio entre reparaciones para componentes o equipos.</p> <p>Si bien una falla generalmente resulta en una reparación, no siempre es el caso. Reparaciones pueden ser llevadas a cabo basadas en el tiempo independientemente de las fallas.</p> <p>Cálculo basado en el <i>Tiempo Activo</i> entre reparaciones dividido el número de reparaciones sobre un periodo de tiempo específico o a la fecha.</p> <p>Por lo tanto, MTBR puede diferir de MTBF.</p>	<p>Idem caso anterior.</p>

Tabla 11: Indicadores de Mantenimiento (continuación)

Indicador Clave	Unidades	Explicación y cálculo	Propósito y valor
MTRR Tiempo Medio para Reparar	Idem caso anterior. Unidades de tiempo generalmente en horas o días.	Tiempo necesario para reparar un componente u equipo. Tiempo fuera de servicio total dividido por el número de reparaciones. Es necesario definir el parámetro "fuera de servicio".	Indica la productividad y calidad de las reparaciones.
Peores actores Listado del equipo que falla frecuentemente	Listado del equipo. Listado de los modos de fallas recurrentes. Frecuencia de falla.	Definición clara de cuales tipos de fallas deben ser prevenidos sin excepción. El listado del equipo que falla frecuentemente puede ser generado también a partir de la frecuencia de reparaciones.	Ayuda a gestionar la confiabilidad del equipo y llevar a cabo un análisis de causa raíz. Desarrollo producto/calidad.
Disponibilidad operacional	% de tiempo en el cual el equipo está disponible para operar cuando todo el mantenimiento (correctivo y preventivo) está incluido en el <i>Tiempo Inactivo</i> .	Normalmente a nivel de unidades de equipo.	Muestra la tendencia en la disponibilidad del equipo cuando tanto el mantenimiento correctivo como preventivo se cumplen. Información para la planeación de la producción.

Tabla 12: Indicadores de Mantenimiento (continuación)

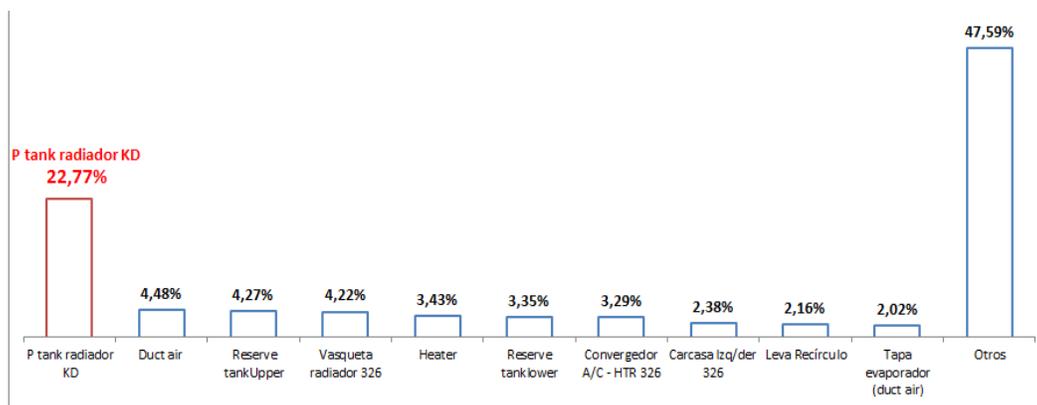
Indicador Clave	Unidades	Explicación y cálculo	Propósito y valor
Ratio Mantenimiento Preventivo (MP) - horas hombre	% del total de horas de mantenimiento hombre destinadas a MP (sin incluir modificaciones).	Total de Órdenes de Trabajo (OT) horas hombre para MP dividido el total de OT horas hombre, por clasificación de equipo o tipos.	Indica la cantidad de mantenimiento preventivo.
Ratio Mantenimiento Correctivo (MC) - horas hombre	% del total de horas de mantenimiento hombre destinadas a MC.	Total de OT horas hombre para MC dividido el total de horas hombre para MC, por clasificación de equipo o tipos.	Indica la cantidad de mantenimiento correctivo.

5.2.3 Situación Actual

Se muestra en Anexos todos los moldes en uso por DNAR discriminados por cliente junto con el número de intervenciones que requirieron. La información corresponde al período que comprende desde el 16 de Junio del 2015 hasta el 16 de Septiembre de 2016. Resulta importante conocer la disponibilidad de un molde ya que es irremplazable en el proceso de inyección de una pieza plástica; no así el caso de la inyectora, donde la indisponibilidad de una puede generalmente ser suplida por otra de características similares.

Se muestra en los Anexos cuantas horas de mantenimiento correctivo por molde se dedicaron y el porcentaje en comparación con los horas totales de los 71 moldes. El gráfico a continuación resume los 10 moldes que mayor mantenimiento requirieron.

Gráfico 20: Cantidad de Mantenimiento Correctivo por Molde DNAR



A partir de lo mostrado se evidencia la gran cantidad de horas dedicadas al molde “P Tank Radiador KD”. La matriz en cuestión significó casi un cuarto del total de horas dedicadas a moldes por mantenimiento correctivo; esto es, del total de horas de intervención que significaron los 71 moldes, solamente el molde mencionado ocupó el 22,77% (734,5 hs en 125 oportunidades). Se hará un análisis de la situación en el capítulo siguiente.

5.3 Resumen

El capítulo comenzó con la descripción del proceso de inyección de plástico, se mencionaron las partes de la inyectora y tipos, se explicó el ciclo de inyección y se hizo una introducción a los

componentes de un molde. Se introdujo al lector material que será retomado con las fallas de moldes e inyectoras.

En la segunda parte se describió el Área de Inyección Plástica de DNAR, sus procesos y el flujo de materia prima y productos. Se mencionaron indicadores y se expuso el sistema de mantenimiento de inyectoras y moldes actualmente utilizado en la empresa.

Por último, se mostraron las horas de intervención de cada molde en el período de un año y tres meses donde destacó la gran proporción que ocupa el molde “P Tank Radiador KD”, mostrado en la *Imagen 34*. Producto de esta notable diferencia se decide ahondar en el análisis y buscar los motivos que llevaron a esta situación. En los capítulos siguientes se indagará en el proceso de inyección de la pieza Tanque Radiador, se hará un estudio de fallas y se analizarán sus causas y consecuencias. Se mostrará el estadístico de reparaciones de la inyectora afectada y el molde, el scrap, y se buscarán posibilidades de mejora para evaluar su factibilidad.

6. TANQUE RADIADOR

Se denomina “Tanque Radiador” al conjunto de piezas plásticas compuesto por el tanque radiador superior e inferior. Éstas van montadas en los extremos de los radiadores de Toyota y almacenan el líquido refrigerante. A su vez, el radiador inferior se puede presentar con refrigeración de aceite o sin, dependiendo del modelo.

La diferencia entre “con oil cooler” (con refrigeración de aceite) o sin radica en dos orificios adicionales en el primer modelo que permiten la circulación del fluido. En ambos casos se utiliza el mismo molde, donde agregando o quitando los postizos se crean o no los agujeros. Es por esta razón que a lo largo del Trabajo se referirán las vasquetas inferiores (tanques inferiores) como un modelo único, independientemente de que tengan “oil cooler” o no.

Foto de las piezas Tanque Radiador de Toyota con rotaciones de vista:

Imagen 37: Vistas Tanque Radiador Superior

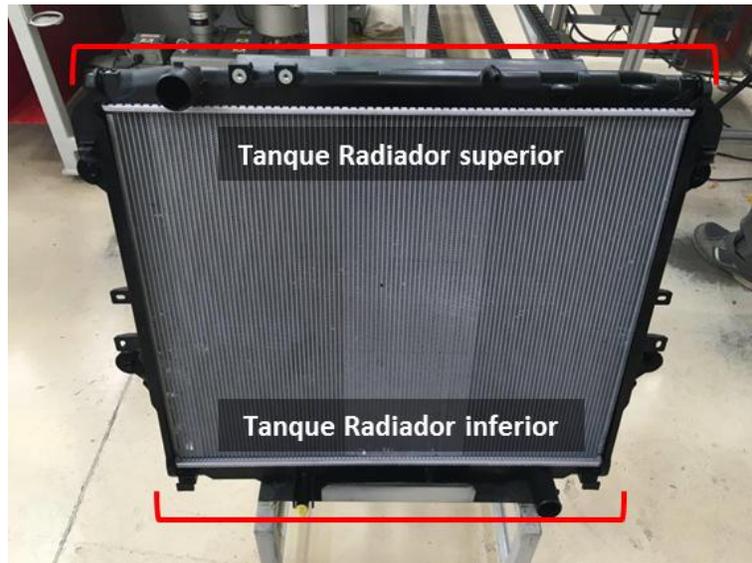


Imagen 38: Vistas Tanque Radiador Inferior



Radiador de Toyota finalizado y aprobado, previo a ser empaquetado y despachado al cliente:

Imagen 39: Radiador de Toyota finalizado (2)



El tanque radiador es una pieza sumamente importante en los procesos de DNAR: son parte de cada radiador de Toyota, principal cliente de la empresa y DNAR único proveedor de los mismos en los modelos de la marca japonesa fabricados en Argentina. Mejorar el ciclo de producción de los Tanques Radiador y lograr la satisfacción del principal cliente resulta, entonces, de gran incumbencia para la empresa.

6.1 Inyección del Tanque Radiador

La pieza completa (las dos partes) contiene 6 (seis) insertos roscados en total, mostrados en la *Imagen 37 y 38*: 4 (cuatro) de los más pequeños en los costados de la superior y 2 (dos) con una rosca mayor en los extremos del radiador inferior. De ahora en más se los denominará Insertos directamente.

Los insertos son dispuestos por el operario en unos “pines” imantados en el molde al inicio del ciclo, previo a que comience la inyección de plástico, donde se mantienen en su lugar por magnetismo (explicado en *Posicionador, Sección 6.2 “Molde P Tank Rad KD”*). Antes del operario dar ciclo a la máquina debe hacer un aseguramiento visual del correcto posicionamiento de los insertos.

El segundo paso es cerrar la puerta de protección y oprimir el pulsador que da inicio al ciclo de inyección. Una vez finalizado se abre el molde y, como es un ciclo semiautomático, el operador toma la pieza (las dos partes inyectadas a la vez), le desprende la colada y realiza un control visual de los siguientes puntos:

- Verificación del modelo, con o sin “oil cooler” (solamente para la vasqueta inferior).
- Integridad de la pieza y presencia de los seis insertos. Se objetivan con un lápiz de cera amarillo que da prueba de su verificación, tal como muestra la imagen:

Imagen 40: Tanque Radiador con Objetivación de Insertos



- Ausencia de rebabas y pulmones llenos (correcto llenado). Se verifica la ausencia de escapes de gas (burbujas). De haber rebababas, o lo que es lo mismo, una mala terminación en las uniones de la pieza, se corrige manualmente con un torno neumático.
- Pieza libre de deformaciones. Se controla que no se encuentren obstruidos los conductos de la pieza con un calibre.
- Correcto roscado.

Imagen 41: Defectos en la Inyección del Tanque Radiador



Las piezas aprobadas son dispuestas en cajas y llevadas al lugar designado dentro de la planta. Se disponen 20 piezas por caja y tiene lugar para 45 cajas (3 hileras de 3 cajas por 5 de alto), lo que da un stock de 2 días. El stock mínimo que dispara la orden del kan ban y actúa a las veces de orden de producción es de 20 cajas o 0.9 días.

Las piezas aprobadas son consumidas por las líneas de montaje de radiadores, correspondientes a la UTE de Intercambiadores.

6.2 Molde “P Tank Radiador KD”

Se presenta a continuación la matriz a cargo de la inyección de la pieza y sus modos de falla. Se recomienda tener presente la *Imagen 34* donde se muestra el molde referenciado.

Se utilizan 12 tipos o familias de problemas para clasificar los registros de mantenimiento:

- **Posicionador:** Es el mecanismo utilizado para mantener en posición el inserto roscado una vez que se cierra el molde y comienza la inyección de plástico. Consta de un vástago llamado PIN, donde se coloca el inserto a través de su orificio. La parte móvil del molde presiona contra el PIN, retrayendo el resorte en el interior del posicionador y asegurando que la rosca quede siempre presionada. Una vez que se abre el molde, vuelve a la posición inicial por medio del mismo resorte que lo empuja.

Imagen 42: Posicionador de Insertos Tanque Radiador



Un problema con el posicionador o la rotura del PIN implica bajar el molde de la inyectora, transportarlo hasta el área de matricería con un puente grúa, posicionarlo en la mesa de trabajo, colocarle cáncamos laterales para rotarlo y utilizar una segunda grúa para girarlo y abrirlo, para finalmente poder acceder a su interior. Quitar el posicionador es una tarea muy tediosa que demanda no menos de 2 horas, más otras 2 requeridas para fabricar el PIN en el taller del área. Todo este tiempo de mano de obra es doble ya que son necesarios al menos dos matriceros y en muchos casos un tercero también.

- **Plástico en molde:** Son los casos donde se vence el sellado y ocurre una plastificación de la matriz o, en algunos casos, inclusive la máquina. Es una tarea que requiere de 3 a 12 horas, ya que puede que el problema se sitúe en la inyectora y haya que limpiarla desde su interior y en altura. Es uno de los problemas más comunes y una buena manera de conocer el estado de un molde, ya que la pérdida recurrente de plástico es una de las primeras señales ante un molde golpeado o deformado.
- **Rotura figura:** Representa una de las situaciones más críticas. Dado que la figura le imprime el acabado superficial a la pieza, una mínima imperfección en la misma provoca un rechazo por mala calidad. La necesidad de 3 o 4 turnos de 8 hs para solucionar la rotura de una figura da prueba del trabajo que implica. Se necesitan tres operarios para mover el molde hasta la posición de trabajo, reparar la falla, rellenar la fisura y darle un acabado prolijo que respete las tolerancias dimensionales del producto final.
- **Refrigeración, Pérdida de Agua:** Problemas con los conductos de agua para refrigeración o algún otro elemento del sistema.
- **Noyos:** El noyo se utiliza para generar roscas en la pieza. Una vez inyectado el plástico y ni bien comienza la solidificación, un macho es accionado por un motor y una cadena. Este penetra en el molde girando en un sentido y sale de manera inversa, imprimiéndole una rosca al plástico.

Un noyo engranado (contacto metal-metal) implica 1 hora para rellenar la fisura y otras 2 para rectificarlo.

- **Falta o Cambio de Componentes:** El principal inconveniente de esta familia suele ser la falta o desplazamiento del aro centrador. Cambiarlo implica aproximadamente media

hora, fabricarlo es un proceso muy largo que se busca evitar mediante el stock de repuestos.

- **Cámara Caliente:** Intervenciones necesarias por problemas con el sistema de cámaras calientes, sistema utilizado en algunos moldes para mantener derretido el plástico en su interior.
- **Extracción, Pieza en Matriz:** Dificultades con la expulsión de la pieza o el sistema encargado de ello.
- **Carro:** Es un mecanismo similar al del noyo, salvo que en lugar de un motor los carros son accionados mecánicamente por las propias columnas de la parte móvil. Se utilizan para estampar una cara de la pieza que es imposible de acceder con las dos mitades principales, esto es, cuando esa parte requiere un ángulo de salida distinto al del resto de la pieza. Solucionar el engrane de un carro toma media hora; rellenarlo y rectificarlos 2 horas más.
- **Pico:** Problemas con el pico por donde se inyecta el plástico, generalmente obstrucción con plástico solidificado. Requiere el calentamiento del área hasta que cambie a estado líquido y pueda ser removido.
- **Columna:** Problemas con las columnas de los moldes, usualmente que no están perfectamente concéntricas a los orificios que las alojan. Esto provoca interferencia entre ambos elementos y un mal cierre del molde. Desarmar y quitar la columna toma 1 hora y fabricarla de nuevo entre 2 y 3.
- **Otro problema no mencionado**

Es importante remarcar que a todos los tiempos expuestos se les debe agregar lo que demora el proceso de transporte común a todos ellos: bajarlo de la inyectora toma entre 40 minutos y 1 hora, transportarlo hasta la mesa de trabajo y abrirlo media hora más; luego de la intervención en sí hay que destinar otros 30 minutos para cerrarlo más 1 hora para volverlo a montar en la máquina. Esto da un resultado de 3 horas adicionales.

Cada reparación requiere de un mínimo de dos hombres trabajando conjuntamente, adoptando un criterio conservador.

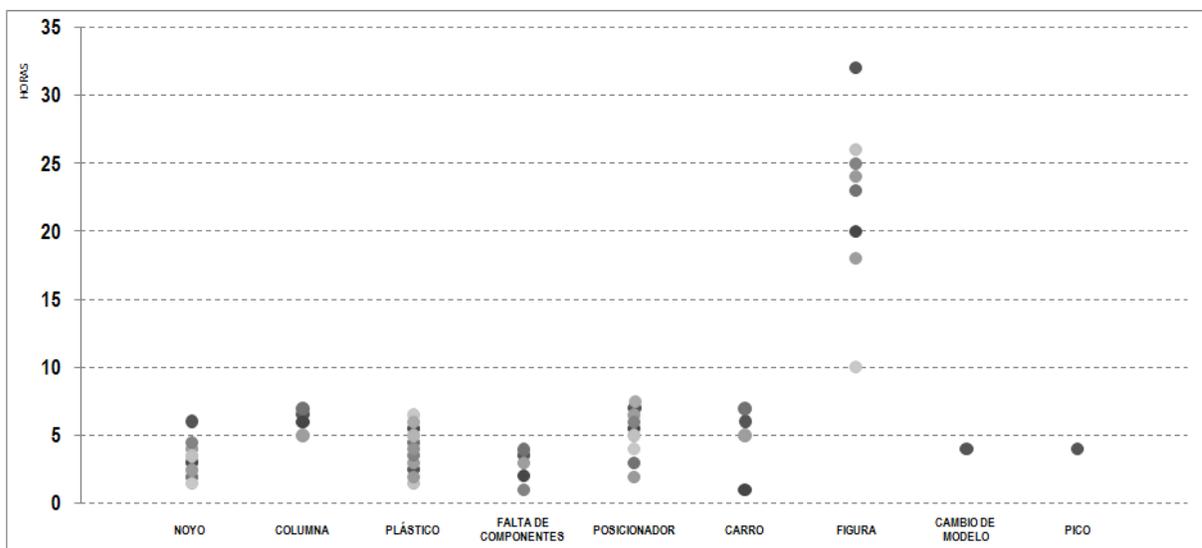
6.2.1 Estadístico de Fallas

Habiendo mencionado los componentes del molde y los tipos de fallas posibles, se cuenta con la información necesaria para introducir el molde “P Tank Radiador KD” en particular.

En Anexos se presenta el registro de mantenimiento correctivo a lo largo de un año, donde se resaltan algunos datos en color rojo. A partir de las descripciones de los arreglos se concluyó, llamativamente, que más del 75% del tiempo de mantenimiento total del molde tuvo un origen común: el sistema de posicionamiento de insertos. Éstas son las entradas de color rojo y se analiza en la sección a continuación.

El *Gráfico 21* y *22* resumen el registro de intervenciones del molde: se observa que la mayoría de los modos de falla tienen un comportamiento similar, salvo Figura que tiene una media y dispersión significativamente mayores. Ésta es graficadas como valores extremos en el diagrama de caja y bigotes, ya que su duración es notablemente mayor al resto. La diferencia se relaciona directamente con la gran cantidad de horas destinadas al sistema de posicionamiento de insertos, que se explica avanzada la lectura.

Gráfico 21: Comportamiento de los Modos de Falla



6.2.2 Sistema de Posicionamiento de Insertos

Si bien ya fue comentado, se pasará a explicar en detalle el sistema de posicionamiento; sus implicancias, defectos y, en última instancia, los fallos que conlleva en el sistema productivo. Específicamente se buscará la relación entre las fallas del molde presentadas y el sistema en estudio.

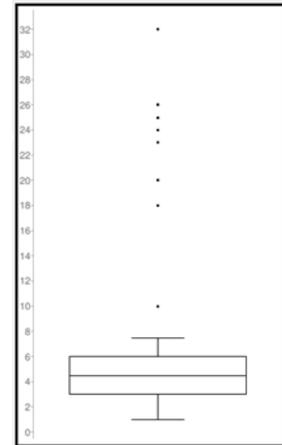
El cierre recurrente del molde con un inserto metálico mal colocado o, lo que es lo mismo, cuando las dos mitades del molde aprisionan el “bujé” (como se lo llama internamente en la fábrica) se provoca en primera instancia una pieza defectuosa. Esto no sería tan grave si no conllevase, generalmente, otros problemas más serios.

Dentro de los problemas menos deseables se encuentra la rotura de la figura o del mismo posicionador (generalmente del PIN). Una fuerza de cierre de 700 toneladas en una matriz de otras 10 con la presencia de un elemento metálico en un lugar donde no debería haber ninguna interferencia, lleva usualmente a la rotura de las partes comprometidas: la figura y el posicionador, desencadenando la posible rotura de otras partes del molde, ya sea directa o indirectamente.

Es importante recalcar que este sistema obliga al operario a entrar literalmente dentro del molde y trabajar en posiciones incómodas durante toda la jornada. Esta situación particular será analizada junto con la propuesta de mejora.

De no estar el inserto perfectamente posicionado y alineado, ya hay motivos suficientes para provocarse un cierre no estanco, desencadenando una pérdida de plástico. De salirse directamente de posición el inserto, la situación es más comprometedor. Llevar a cabo el ciclo de inyección con plástico en el molde puede implicar que los elementos móviles se muevan desalineados y se engranen, golpeen, deformen o se rompan, como las columnas, noyos y carros. Aparte del plástico, el mismo buje fuera de lugar puede provocar un mal cierre y tener las mismas implicancias.

Gráfico 22: Diagrama de Caja y Bigotes de los Modos de Falla



Por otro lado, se observan en la lista de intervenciones problemas propios del sistema en sí: el vencimiento del resorte en su interior, el cruzamiento del posicionador o la solidificación con plástico que impide el movimiento relativo del PIN, entre otros.

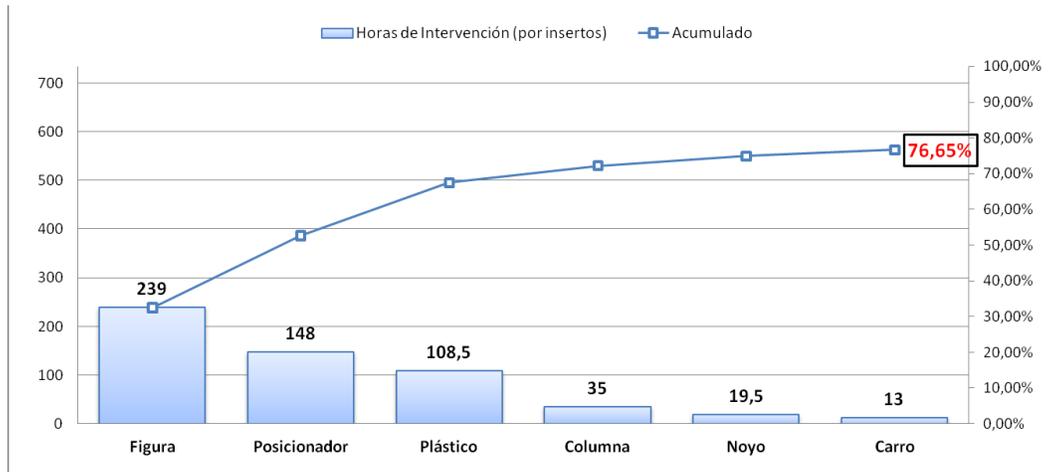
A lo mencionado se agrega que, debido a la gran cantidad de intervenciones, ya se han perdido parte de las características de fábrica. Cada retrabajo atenta contra la geometría original del molde, alejándolo de las especificaciones del fabricante. Más aún, cada intervención sobre intervención no solo compromete el trabajo pasado, sino que tampoco permite asegurar la funcionalidad del arreglo o que durará un tiempo prudencial hasta su próxima rotura. La cantidad de reparaciones similares contiguas en el estadístico de mantenimiento mostrado dan prueba de ello.

Se muestran todas las intervenciones del molde “P Tank Radiador KD” agrupados por familia y su relación con el sistema de colocación de los insertos:

Tabla 13: Registro de Fallas Molde “P Tank Radiador KD” por Insertos

TIPO DE FALLA	HS TOTALES	% del TOTAL	Relacionado a la colocación de los insertos (HS)	% Relativo	% del TOTAL
FIGURA	249	33,9%	239	96,0%	32,5%
PLÁSTICO	192	26,1%	108,5	56,5%	14,8%
POSICIONADOR	148	20,1%	148	100,0%	20,1%
COLUMNA	53,5	7,3%	35	65,4%	4,8%
NOYO	48,5	6,6%	19,5	40,2%	2,7%
CARRO	25	3,4%	13	52,0%	1,8%
FALTA DE COMPONENTES	10,5	1,4%	0	0,0%	0,0%
PICO	4	0,5%	0	0,0%	0,0%
CAMBIO DE MODELO	4	0,5%	0	0,0%	0,0%
% relacionado a los insertos					
TOTAL	734,5		563		76,65%

Gráfico 23: Análisis Mantenimiento Correctivo Molde “P Tank Radiador KD”



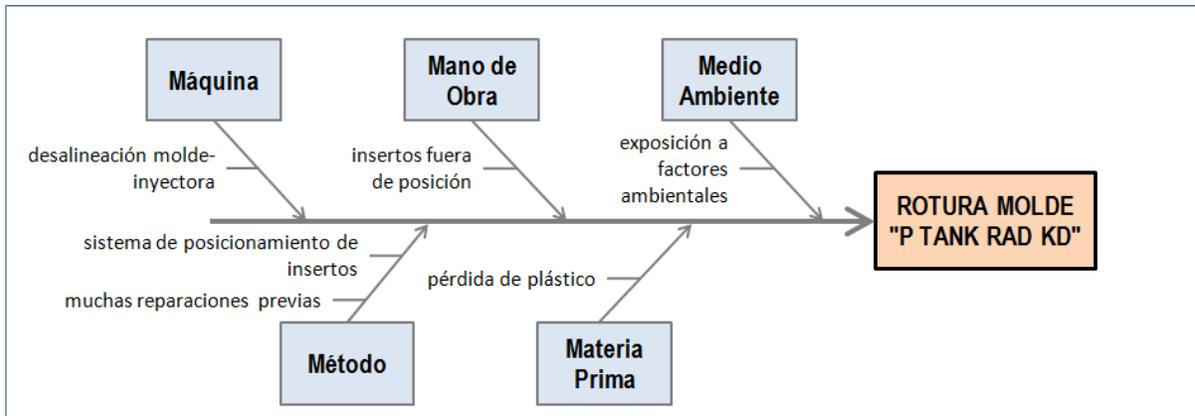
A partir de lo expuesto queda claro el problema que utilizar este sistema representa. De las 734,5 horas de mantenimiento dedicadas al molde, más del 76% fueron producto de un error en la posición del inserto, ya sea directa o indirectamente. Más aún, en el período de estudio significó el 17,45% de las horas totales dedicadas a mantenimiento, considerando los 71 moldes actualmente utilizados por DNAR para 4 proyectos distintos.

Tomando las 563 horas de mantenimiento que requirió el molde por fallas en el sistema mencionado, a un promedio de dos operarios (para ser conservadores) y promediando el costo de la mano de obra por hora en \$180 (pesos argentinos); obtenemos que la matriz “P Tank Radiador KD” requirió una erogación de más de \$200.000 sólo en mano de obra en un período de 1 año y 3 meses.

Para un análisis más apropiado y detallado se deberían considerar todas las erogaciones de materia prima que fueron necesarias, así como los servicios y cualquier otro recurso puesto a disposición. Sin embargo, no se considerará para este estudio debido a la dificultad que presupone estimarlo y la poca certeza que se tendría en el resultado. Más aún, también se debería evaluar en términos económicos cuánto cuesta la utilización del espacio del área de matricería, ya que cuenta con un espacio estricto para dos moldes y solamente la matriz en análisis por poco no llegó a un cuarto del tiempo de utilización total disponible.

A partir de lo expuesto se muestra el análisis de causa raíz de la rotura del molde:

Gráfico 24: Análisis de Causa Raíz Rotura Molde



La situación descrita en los capítulos previos tiene su origen en diversas causas. La extensa vida útil del molde y estar expuesto todo este tiempo a los elementos ambientales es una de las razones por la que la matriz sufre tantas roturas. Los continuos traslados y reparaciones también influyen significativamente, pero se obtiene que las principales causas se relacionan con el sistema de posicionamiento de insertos.

En la siguiente sección se presentará la inyectora asociada.

6.3 INY 700

La inyectora 700 es la única utilizada en la fabricación del Tanque Radiador. Se encarga también del Tanque Intercooler, una vasqueta similar a la del radiador pero de menor tamaño, de menor consumo y destinada, lógicamente, a los Intercooler, también de Toyota.

La máquina trabaja 3 turnos diarios de 8 hs durante la semana, más 2 turnos los sábados, dando un resultado de 17 turnos a la semana o 136 hs. Un tercio de este tiempo lo emplea el Tanque Intercooler y el 66% restante el Tanque Radiador. El consumo de radiadores de Toyota es de 500 al día, 22 días al mes; dando 11.000 radiadores mensuales o, lo que es lo mismo, 11.000 vasquetas superiores y 11.000 vasquetas inferiores; o 11.000 Vasquetas Radiador directamente.

6.3.1 Estadístico de Fallas

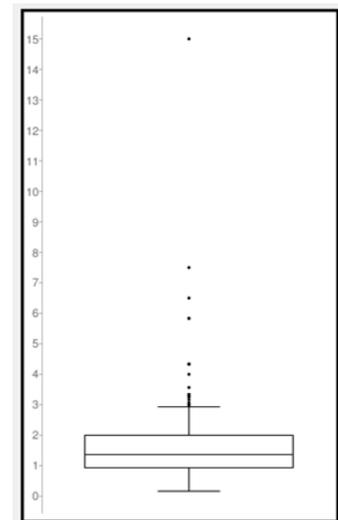
Se presentan en Anexos 3 todas las paradas de máquina de la Inyectora 700 durante la inyección del Tanque Radiador durante el período de un año, desde el 13 de Septiembre de 2015 hasta la misma fecha de 2016. El *Gráfico 25* resume esos datos: tal como en el caso de las intervenciones al molde se observa una distribución normal en la duración de las paradas de máquina, salvo por algunos casos puntuales o arreglos específicos.

En el listado de Anexos se resaltan en rojo los problemas derivados directamente de una falla en el sistema de posicionamiento de insertos. Se diferencian de las de azul en que estas últimas, si bien puede relacionarse su origen con el mismo problema, no es la causa raíz de todos los casos y se debe adoptar un criterio para su consideración.

Específicamente están resaltados en azul los casos de “Pérdida de material por pico”, llamado “Pérdida de Plástico” cuando se presentaron las fallas de los moldes. Esta situación se presenta cuando la alineación molde-inyectora no es la indicada y la junta entre ambos pierde plástico fundido. Como resultado se obtiene una caída abrupta de presión, una pieza no conforme y la plastificación de la máquina, que no puede limpiarse sin la parada total de la inyectora por temas de seguridad obvios. Esta desalineación es producto de pérdidas de plástico pasadas pero también producto de un molde golpeado y deformado por tantas reparaciones. Inclusive, puede que el orificio y el pico de inyección de la máquina se encuentren directamente fuera de tolerancia.

Resulta difícil, entonces, poder estimar cuánto del tiempo dedicado a “Pérdida de material por pico” se debió a reparaciones producto de insertos mal posicionados. Lo que sí es seguro es que el manipuleo persistente de los moldes, el traslado, apertura y cierre constante y las propias reparaciones atentan contra la integridad geométrica de la matriz. Esta situación se introdujo

Gráfico 25: Diagrama de Caja y Bigotes Paradas de Máquina INY 700



convenientemente junto con el registro de intervenciones, donde se observaron reparaciones iguales con muy poca separación temporal.

Luego de la explicación y previa consulta con los manutentores de la fábrica se adopta de manera arbitraria, pero con lo que se cree un margen de error acotado, que el 50% de los casos de “Pérdida de material por pico” son atribuibles al sistema de posicionamiento de roscas. Es una estimación que no tiene mucha injerencia en la indisponibilidad total de la Inyectora 700 (cercano al 0,5%) y es por eso que se toma como válida.

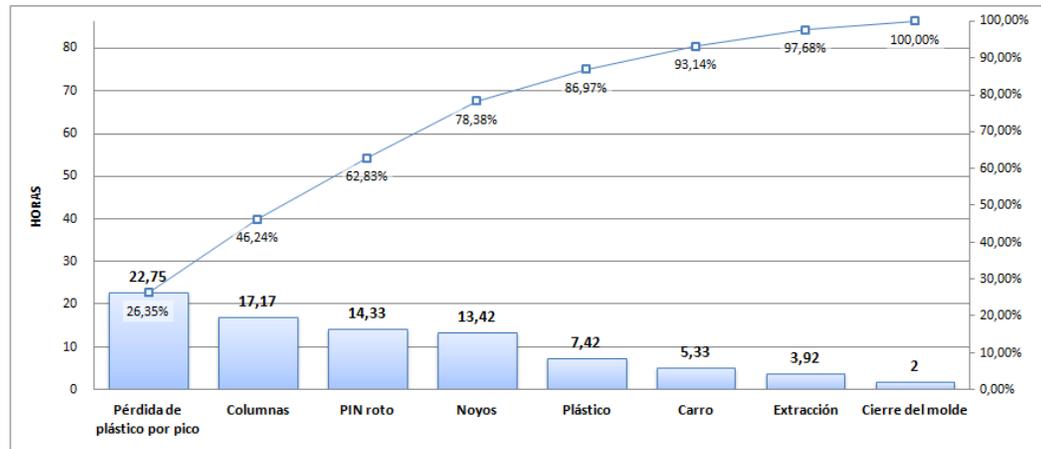
Siguiendo con las paradas presentadas en el listado general, la mayoría se debieron a causas estrictamente relacionadas con la inyectora y el ciclo de inyección: falta de aceite, problemas de calefacción del cañón, fallas en el aspirador de materia prima, termocuplas, fusibles, material apelmazado en tolva (plástico calentado excesivamente que se aglomeró). En estos casos un manutentor de inyectoras, distinto a los de moldes, soluciona el problema y crea un registro con una tarjeta de mantenimiento.

Por otro lado, se observa que muchos de los problemas mencionados son similares a los del molde y, en muchos casos, hasta los mismos. La razón por la que no se presentan en el estadístico del molde, entonces, radica en los manutentores intervinientes y dónde se llevó a cabo la reparación. Éstos son los mostrados en la siguiente tabla y gráfico de torta:

Tabla 14: Registro de Paradas Inyectora 700 por Insertos

Hs de Parada por Sist. de Colocación de Insertos		
Problema	HS de parada	%
Pérdida de plástico por pico	45,5 (total) 22,75	26,4%
Columnas	17,17	19,9%
PIN roto	14,33	16,6%
Noyos	13,42	15,5%
Plástico	7,42	8,6%
Carro	5,33	6,2%
Extracción	3,92	4,5%
Cierre del molde	2,00	2,3%
Total	86,3	100%

Gráfico 26: Análisis Paradas Inyectora 700 por Insertos



Aunque pueda parecer un detalle menor, el lugar donde se realiza la intervención del molde determina si afecta la disponibilidad operacional de la inyectora. Un problema en la matriz no debería suponer un problema desde el punto de vista de eficiencia de la máquina, ya que el mismo debería ser retirado para su reparación; suponiendo una parada de máquina igual a lo que tarde el cambio de molde. Una situación distinta es cuando ésta se daña a causa del molde. Aquí sí se debe parar la producción para solucionar el problema y se atenta directamente contra la disponibilidad operacional. Más aún, muchas veces se tiene el stock de Vasquetas Intercooler completo, por lo que una intervención al molde implica la no utilización de la inyectora a pesar de estar en condiciones para hacerlo (recordar que trabaja únicamente con dos moldes).

Los problemas atribuidos al sistema de colocación de los insertos, entonces, puede que se hayan debido a la rotura de la máquina, a la reparación del molde sin la posibilidad de asignarle otra carga a la inyectora o a la reparación del molde en la misma máquina. Todos ellos fueron los resaltados con color en la primera tabla y resumidos en la tabla y gráfico siguiente.

Se hace un análisis a continuación de los índices de mantenimiento de la Inyectora 700 según lo expuesto es el capítulo 5.2.2 *Índices de Mantenimiento*.

El período analizado comprendió un año calendario, 366 días precisamente, o 52 semanas. La inyectora trabaja 17 turnos semanalmente, el 66% del tiempo con el molde "P Tank Radiator KD", lo que da 4715 horas.

Tabla 15: Indicadores de Mantenimiento Inyectora 700

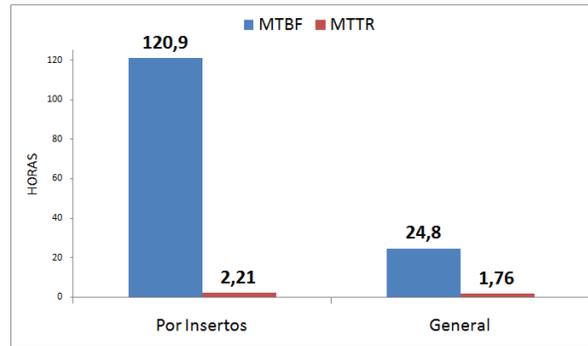
Horas teóricas de producción	4714,7 hs		
Horas de parada totales	334 hs		
Horas efectivas de producción	4380,7 hs		
Nº de Paradas de Máquina Totales	190		
Nº de Paradas de Máquina por Insertos	39		
Indisponibilidad	7,08%		
MTBF	24,8 hs		
MTTR	1,76 hs		
Paradas de Máquina relacionadas a Insertos			
		% relativo	% en relación a las hs de parada totales
Pérdida de material	22,75 hs	26,35%	6,81%
Otros	63,58 hs	73,65%	19,04%
Total	86,33 hs	100%	25,85%
Indices de Mantenimiento			
Indisponibilidad por Insertos	1,83%		
MTBF de fallas por Insertos	120,9 hs		
MTTR de fallas por Insertos	2,21 hs		

La disponibilidad operacional de la máquina es de 93%, siendo que en compañías de esta envergadura se busca el 98%. Más aún, el 26% del tiempo parado se relaciona con el sistema de posicionamiento. Esto significó una reducción en la disponibilidad de la máquina de 1,8%, un número llamativo por estar asociado a un sistema auxiliar del molde.

De no haber habido inconvenientes con el mecanismo, la disponibilidad hubiese ascendido a 94,8%. A su vez, 86,33 horas menos de producción, a un tiempo de ciclo de 100 segundos, significaron 3.108 piezas menos. A un consumo de 450 piezas diarias, es equivalente a haber perdido 6,9 días de producción o casi 11 turnos.

El tiempo medio entre fallos fue de 24,8 horas contra 120,9, lógicamente de menor ocurrencia las roturas por insertos. Por otro lado, el tiempo medio de reparación total fue de 1,76 horas contra 2,21. Este mayor tiempo requerido por intervención asociada a insertos es también llamativo y mérito de análisis.

Gráfico 27: Indicadores de Mantenimiento Inyectora 700



Habiendo mostrado las relaciones directas e indirectas del sistema en estudio con las fallas de los moldes y de la inyectora misma, solo resta el estudio de las piezas rechazadas para tener un panorama completo del proceso de fabricación actual.

6.4 Scrap

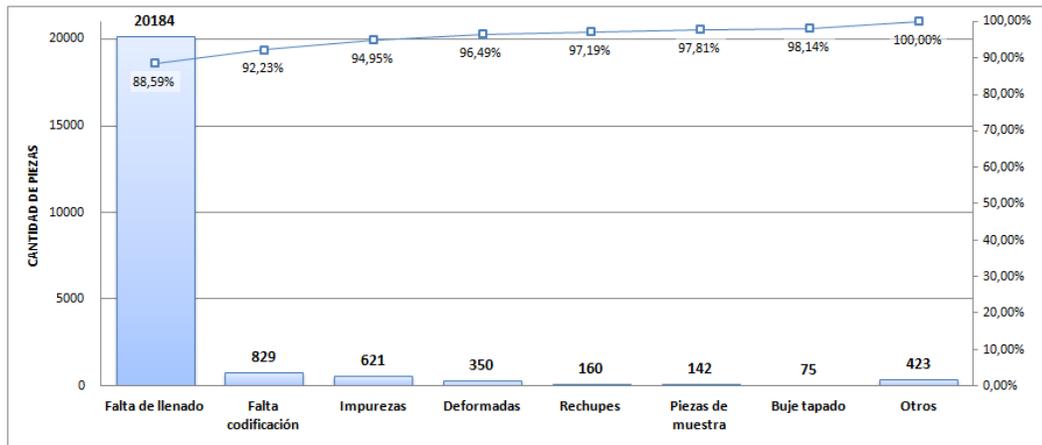
Los casos de piezas rechazadas en el período de estudio fueron 22.784 casos, sumando tanto los rechazos de la vasqueta inferior como de la superior. Como las dos partes son inyectadas a la vez en el mismo molde es correcto considerar la suma de ambas.

El listado completo se muestra en Anexos, por lo que se expone la tabla que resume los resultados:

Tabla 16: Registro de Scrap del Tanque Radiador

Causa de Rechazo	Cantidad	%
Falta de llenado	20.184	88,59%
Falta codificación	829	3,64%
Impurezas	621	2,73%
Deformadas	350	1,54%
Rechupes	160	0,70%
Piezas de Muestras	142	0,62%
Buje tapado	75	0,33%
Manchas	63	0,28%
Vasqueta con fuga	62	0,27%
Falta de buje	60	0,26%
Buje cruzado	57	0,25%
No conforme dimensional	54	0,24%
Deformación por embalaje	30	0,13%
Clip roto	22	0,10%
Fisura de vasqueta	21	0,09%
Rayas	16	0,07%
Vasqueta deformada	13	0,06%
Mal agrafado	12	0,05%
Mal inyectadas	11	0,05%
Humedad Excesiva	2	0,01%
Total	22784	100,00%

Gráfico 28: Scrap del Tanque Radiador



Existe una diferencia más que significativa entre la causa “Falta de llenado” y las demás. Esto se debe a que ante cada cambio de molde se deben configurar los parámetros de la inyectora nuevamente; procedimiento que toma los primeros 5 ciclos de inyección, donde progresivamente se va aumentando la presión hasta conseguir un llenado completo de la pieza.

Las 5 piezas de scrap referidas, necesarias para configurar los parámetros de la inyectora, son teóricas. Aún así es respetado por la mayoría de las piezas, salvo por el Tanque Radiador que no entra en esta categoría. Largar la producción del mismo toma entre 10 y 12 piezas, lo que multiplicado por la cantidad de veces que se debió bajar el molde y volverlo a setear, explica en parte la cantidad exagerada de rechazos por “Falta de llenado”.

La necesidad de más del doble de piezas de set up de lo que especifica la hoja de procesos se relaciona estrictamente con el estado general del molde. No sólo se debe considerar la cantidad extra de piezas desperdiciadas con cada puesta a punto, sino también la elevada cantidad de veces que fue necesario llevarlo a cabo.

Ahora bien, quizá el punto más importante es el scrap de Vasquetas Radiador una vez largada la producción.

Determinar concretamente cuántas piezas fueron rechazadas debido a un problema del molde es complejo e incierto. Una aproximación sería comparar el rechazo de las demás piezas a causa de “Falta de llenado”. Curiosamente, la siguiente en mayor cantidad de rechazos por esta causa (con una proporción también superior al 80% del total) es el “Duct Air”, segunda en mayor cantidad de horas de intervención. En esta oportunidad los casos son menos de 5.000, 70% menos que la vasqueta radiador. Si bien no significa nada en sí, es un dato que ayuda a entender las relaciones del estado del molde con el ciclo de inyección en general.

En el apartado anterior se mostró que el 75% de las reparaciones del molde estuvieron relacionadas directa o indirectamente con insertos fuera de posición; por lo que no sería descabellado atribuirle al total de piezas rechazadas a causa del estado del molde la misma proporción.

Se considera prudente, entonces, asignarle el 25% de los rechazos por “Falta de llenado” al sistema de posicionamiento (que probablemente se encuentre más cerca de la mitad de los casos, según los propios manutentores y operarios encargados del scrap).

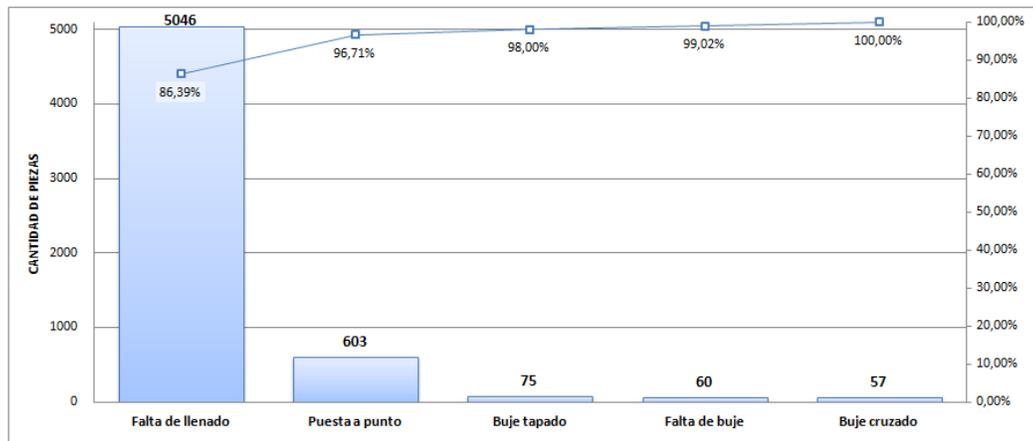
Se obtiene con este criterio que de las 20.184 piezas rechazadas por “Falta de llenado” 5.046, el 25%, fue relacionado al sistema de posicionamiento de insertos. Se decidió utilizar el total de piezas rechazadas (sin restar las 5 piezas por set up obligatorias) debido a que el grado de incertidumbre no se reduciría y ya de por sí el criterio adoptado es conservador.

Para ahondar en el análisis se agregan todas las otras causas de rechazo. Se resume lo explicado en la siguiente tabla:

Tabla 17: Registro de Scrap del Tanque Radiador por Insertos

Rechazos por Insertos	Cantidad	% relativo	% del Total
Falta de llenado	5.046	86,39%	22,15%
Puesta a punto	603	10,32%	2,65%
Buje tapado	75	1,28%	0,33%
Falta de buje	60	1,03%	0,26%
Buje cruzado	57	0,98%	0,25%
Total	5841	100,00%	25,64%

Gráfico 29: Scrap del Tanque Radiador por Insertos



Aparte de lo propio por “Falta de llenado” y “Puesta a punto”, ya explicado; se agregan únicamente los casos estrictamente relacionados. Se podría establecer un fondo común con fallas como “Fisura de vasqueta”, “Mal inyectadas”, “Deformadas” o “Impurezas” aunque se decide no hacerlo para no agregar mayor error. Aún así, que cerca de un cuarto del scrap total probablemente se encuentre relacionado al sistema de colocación de insertos es un resultado que merece atención. 5.841 piezas equivale a 12,98 días de producción o 20,28 turnos de 8 hs.

6.5 Resumen

El capítulo comenzó con las horas de intervención de cada molde, donde resaltó la proporción que ocupa el molde “P Tank Radiador KD”, con un poco menos del 25% del tiempo de mantenimiento total. Se presentaron todas las familias de problemas y se mostró el estadístico de reparaciones en

cuestión. Luego, se hizo un análisis particular de las fallas relacionadas al sistema de posicionamiento de bujes, donde se observó su incidencia.

En la segunda parte se mostraron todas las paradas de máquina de la Inyectora 700, se obtuvieron indicadores de mantenimiento de la misma y se lo relacionó al sistema mencionado.

Por último se enfocó el análisis del scrap desde la misma óptica que el molde y la máquina.

A partir de todo esto se describió de una forma completa el proceso de inyección de la pieza Tanque Radiador y cómo se ve perjudicada por el sistema de posicionamiento de insertos actual.

En el siguiente capítulo se buscará una mejora y posible solución al problema.

7. PROPUESTA DE MEJORA

Muchas de las inyectoras de DENSO cuentan con un brazo robótico para la extracción de la pieza. A través de una o varias ventosas montadas en una mano específicamente diseñada para cada caso, el manipulador automáticamente realiza la extracción y reinicia el ciclo.

En la filosofía del trabajo japonesa, este sistema es considerado un Poka-Yoke, literalmente, “a prueba de errores”. Esta técnica de calidad previene errores y fallas en la inyección de la pieza al utilizar un robot en vez de un operario para ciertas tareas del ciclo.

Es la propuesta de este trabajo la automatización del ciclo de producción del Tanque Radiador de Toyota. Con una moderada inversión inicial se logra aumentar la productividad, flexibilidad y reducir los costos del proceso, aprovechando las instalaciones que dispone la inyectora afectada.

Este tipo de robot tiene 3 grados de libertad, se monta sobre la misma máquina y cuenta con los programas de coordenadas en el eje “X”, “Y” y “Z” por cada pieza que en esa máquina se inyecte. No todas las piezas son retiradas por este método, en muchos casos el ciclo sigue siendo semi automático y se realiza de forma manual.

En los ciclos que sí son automáticos, el brazo se posiciona arriba del molde al comienzo de la inyección; cuando éste se abre, se acerca y, a través de sensores, detecta cuando entra en contacto con la pieza, las ventosas producen succión y el producto se traslada y deposita en una cinta transportadora que lo lleva hasta el operario.

Se muestran dos casos de DNAR donde se emplea un brazo robótico para la extracción del “Case Heater” y “Leva Air Mix”:

Imagen 43: Manipulador “Case Heater” DNAR

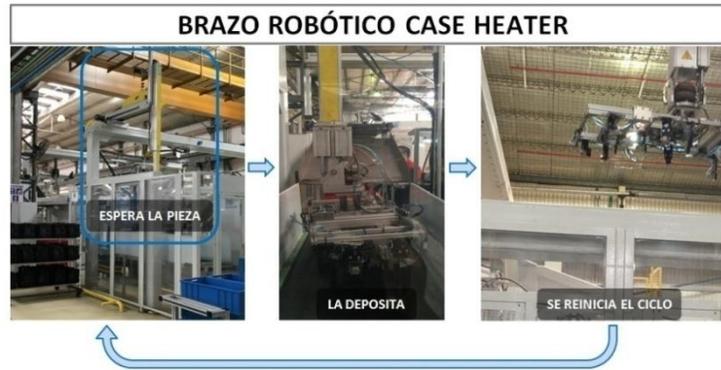
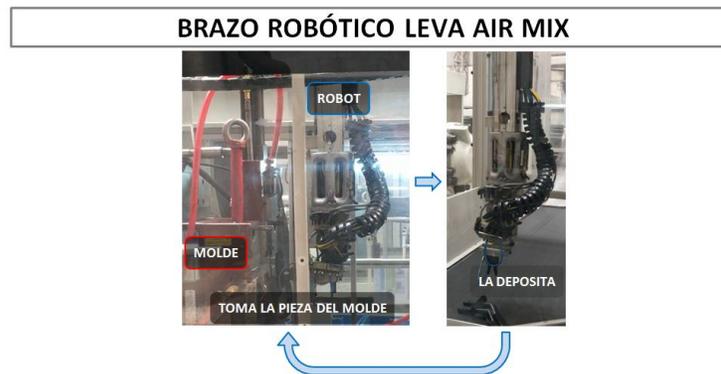


Imagen 44: Manipulador “Leva Air Mix” DNAR



De requerir insertos la pieza, el manipulador también se encarga de colocarlos en la matriz antes que comience el ciclo. En estos casos el brazo lleva dos herramientas: retira la pieza con uno y coloca los insertos con el otro. De esta forma no es necesario un movimiento adicional para llevar a cabo la segunda acción.

Cada mano adosada al brazo robótico es específica por pieza debido a la variedad de formas y puntos de sujeción propias de cada una. Por cada cambio de molde también se cambia la pinza. Hay más de un caso donde el manipulador es desaprovechado por no contarse con la mano necesaria, lógicamente no se amortiza la inversión de la manera más conveniente y se paga un salario adicional en personal.

Las ventajas de estos sistemas son muchas, empezando por la reducción del tiempo de ciclo. La automatización permite fijar un ciclo constante y repetitivo, con la certeza que no variará en el tiempo y omitiendo la variabilidad humana. Por otro lado, la precisión, destreza y versatilidad permite

asignarle una variada cantidad de tareas, y con un pequeño cambio de herramental, ser funcional a varias piezas distintas. Con el robot se obtiene un ciclo perfectamente coherente, aumentando la capacidad de producción y reduciendo el scrap.

No es menos importante la seguridad de los empleados: hay un riesgo de RSI (lesión por esfuerzo repetitivo) por trabajar en posiciones incómodas durante períodos largos, situación que será mostrada párrafos más adelante. Se comienza introduciendo el robot.

7.1 Robot

Como ya se mencionó repetidas veces, el ciclo de inyección del Tanque Radiador toma lugar en la Inyectora 700. Lo interesante es que, justamente, este molde es uno de los casos donde la máquina cuenta con el robot pero no con la mano necesaria: el ciclo de la Vasqueta Intercooler es automático mientras que el del Radiador, curiosamente, no. Aparte de no hacerse una amortización conveniente, la pieza del radiador tiene un consumo interno diario notablemente más elevado.

Se considera una oportunidad contar con el robot, la mayor necesidad de erogación de capital, y disponibilidad del mismo. Se propone darle uso considerando las ventajas propias del sistema y que la pieza afectada es crítica para la producción. Más aún, el sistema utilizado actualmente es responsable de más horas de mantenimiento que cualquier otro molde. La propuesta implica únicamente la inversión en la mano específica para la pieza, la cual contempla el diseño, manufactura y programación.

El robot utilizado en la inyectora referida es marca “CAMPETELLA”, familia “Xseries”, modelo “MC-3”:

Imagen 45: Manipulador Inyectora 700

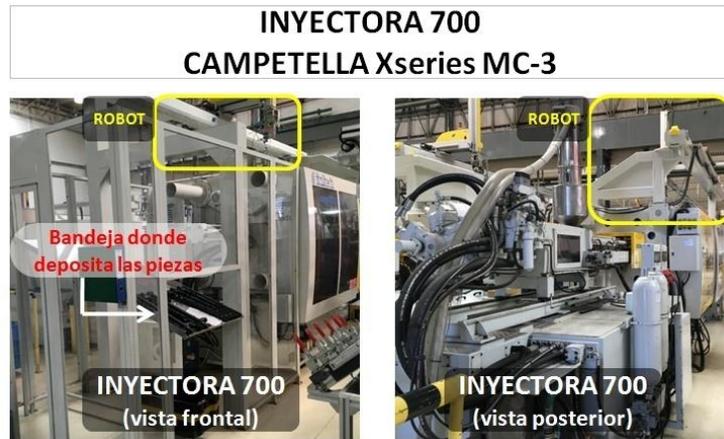
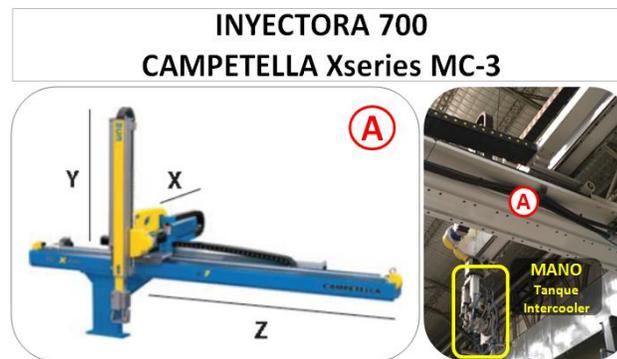
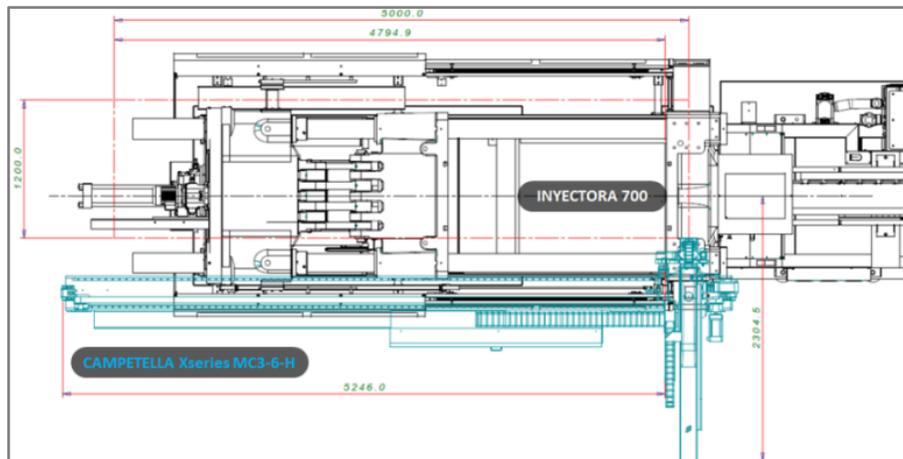


Imagen 46: Manipulador Inyectora 700 (2)



Para un panorama más completo se muestra el plano a escala de la Inyectora 700 con el brazo robótico:

Imagen 47: Plano Manipulador e Inyectora 700



7.2 Operario

Tal como se adelantó al principio del capítulo, se presenta el ciclo del Tanque Radiador enfocándose en las tareas del operario:

Imagen 48: Actividades del Operario en el Ciclo de Inyección



1. En primer lugar se abre el molde y con un pequeño desfasaje también lo hace la puerta de protección que permite acceder al interior del mismo.
2. El operario toma la pieza inyectada y la deposita en la mesa de trabajo a su lado.
3. Toma los 6 insertos necesarios por pieza, ubicados en el mismo puesto de trabajo, se vuelve al molde y los ubica en el lugar que correspondan según el método de sujeción utilizado. Nótese que debe ingresar casi completamente al interior del molde para llevar a cabo esta acción.
4. Una vez colocados los bujes, debe asegurar visualmente que estén en posición y correctamente alineados.
5. El operario se retira y oprime el pulsador que da inicio a un nuevo ciclo de inyección.
6. Durante los 100 segundos que dura el ciclo actualmente, el operario recorta la rebaba o cualquier defecto de la pieza que extrajo en el paso 2.; hace un control visual de calidad y objetiva con un marcador de cera los 6 insertos para dar prueba del control.
7. El operario coloca la pieza aprobada en la caja de productos terminados o en carros de scrap si es rechazada.
8. Vuelve al paso 1.

Se muestran nuevamente las actividades del operario desde la vista posterior:

Imagen 49: Actividades del Operario en el Ciclo de Inyección (2)



Estas imágenes permiten una mejor apreciación de la posición que debe adoptar la persona para colocar los 6 insertos que se requieren por ciclo, durante 8 horas seguidas. Son posiciones antinaturales, cansadoras (notar que inclusive se agarra de una de las columnas del molde para tener mejor estabilidad) y se corre un riesgo innecesario, a pesar de todos los dispositivos de seguridad.

Es parte de la propuesta de este Trabajo eliminar estas tareas mediante la implementación del robot.

Cabe preguntarse, entonces, qué pasaría con el operario que actualmente realiza el trabajo. Lógicamente no se contempla prescindir de sus servicios. Una posible solución es asignarle únicamente el control visual y corrección de posibles fallas de la inyección, actividades que hoy en día ya realiza sumado a la colocación de insertos y extracción de la pieza. Otra alternativa es que el robot directamente deposite la pieza en una cinta transportadora y llegue a un puesto de trabajo junto con otras inyecciones; obteniéndose un operario disponible a partir de los mismos recursos. Se considera esta última opción la más conveniente dado que las tareas de calidad y retrabajos no son tan demandantes como para asignar una persona exclusiva por pieza. Más aún, muchos operarios actualmente ya controlan y retrabajan distintos productos a la vez.

7.3 Propuesta

A partir de una consulta informal con el proveedor de los robots de la empresa, General Automation S.R.L., el costo económico de la pinza robótica para la vasqueta es de U\$S 25,000 (dólares americanos) que contempla el envío de algunas piezas para la programación del robot y la conformación de la pinza misma.

Se encuentran muchas ventajas en la utilización de este sistema. En primer lugar, permite una reducción del tiempo de ciclo del 20%, de 100 segundos que tarda actualmente es posible llevarlo a 80. Una disminución de tal envergadura repercute directamente en el rendimiento de la línea y cadencia de la inyectora; elevando los índices de productividad, eficiencia y, consiguientemente, los ingresos.

No es menos importante el hecho de que cambiar el sistema de extracción de la pieza y volver el ciclo automático tiene una ventaja secundaria: el cambio obligado del sistema de posicionamiento de insertos. Menos horas de intervención al molde y mayor vida útil, un aumento en la disponibilidad de la inyectora y la reducción del scrap ya serían motivos suficientes por sí mismos para evaluar la propuesta. Si a esto le sumamos que el 75% del mantenimiento del molde se debió exclusivamente al sistema que se reemplazará, tenemos una posible solución.

Implementar el robot significaría el ahorro del presupuesto mensual en reparaciones relacionadas con insertos fuera de posición; la liberación del área de matricería para otros proyectos o arreglos; y mayor disponibilidad de personal, tanto por el operario como personal ocupado a máquinas, moldes y rechazos.

Más aún, también se mejoraría la productividad, por menor indisponibilidad de la inyectora, menor rechazo de piezas y una notable reducción en el tiempo de ciclo.

7.4 Resumen

En este capítulo se propuso lo que se cree una mejora para el ciclo de producción de la pieza en análisis: automatizarlo.

Para llevarlo a cabo solo es necesaria la inversión en la mano específica, debido a que ya se cuenta con el manipulador.

Se introdujo el robot y se expusieron las ventajas del sistema.

En el capítulo siguiente se hará un análisis costo-beneficio de la inversión versus la posibilidad de seguir con el sistema actual.

8. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

8.1 Flujo de Fondos y Evaluación de Proyectos

Hasta este punto se introdujo la empresa, sus procesos productivos y se enfocó en el área de inyección plástica debido a su relevancia para las demás actividades. Surgió del análisis de intervenciones de moldes la necesidad de enfocarse en el proceso de una pieza particular, producto de tantas reparaciones, perjuicio a la inyectora asociada y cantidad de piezas rechazadas. Se presentó lo que se cree podría ser una solución al problema, restando el análisis económico y evaluación de la inversión.

En este sentido, se comienza el capítulo retomando por un momento lo expuesto en el marco teórico acerca de la evaluación de proyectos:

Un Flujo de Fondos es la base a partir de la cual se inicia la evaluación económica (Sapag Chain, 2007), permite comparar los costos y beneficios asociados a éste y la conveniencia de llevarlo a cabo. Consiste en la sistematización e integración de la información obtenida en un período de estudio.

Consta, en la práctica, de un cuadro que representa los factores intervinientes y se compone de cuatro elementos básicos: 1) egresos iniciales de fondos: total de la inversión inicial requerida; 2) ingresos y egresos de la operación: flujos reales de entrada y salida de caja, aquellos que afectan la utilidad contable de la empresa; 3) momento en que ocurren los ingresos y egresos: el momento cero refleja todos los egresos previos a la puesta en marcha del proyecto, si se proyecta reemplazar un activo se considerará el ingreso por la venta del anterior y el egreso por la adquisición; y 4) el valor de desecho o salvamento del proyecto.

Se debe considerar como un egreso el impuesto a las utilidades vigente en el país donde se lleve a cabo el análisis. De esta manera, se consideran gastos contables que no representan movimientos de caja pero que reducen la utilidad contable sobre la que aplicar dicho impuesto. Son conocidos como gastos no desembolsables y son la depreciación de los activos fijos, la amortización de activos intangibles y el valor de libro de los activos que se venden.

También se incluyen los gastos financieros correspondientes a intereses por préstamos junto con su amortización.

El cuadro genérico presentado a continuación resume el ordenamiento propuesto:

Imagen 50: Flujo de Fondos Genérico

	Horizonte temporal de análisis					
	Período de inversión	Período de operación				
		0	1	2	3	4
Ingresos afectados por IU						
Ingreso por ventas						
Ingreso por ventas de activos						
I = Total Ingresos						
Gastos deducibles de IU						
Costos variables						
Costos fijos						
Valor de libro de activos vendidos						
Intereses						
G = Total Gastos						
Utilidad						
Utilidad antes de impuestos (Ual)						
Ahorro impositivo por depreciación (AI)						
Impuesto a las utilidades (IU = Ual x T - AI)						
Utilidad después de impuestos (Udi = Ual - IU)						
Inversión						
I = Total Inversiones						
Endeudamiento						
Amortización de deuda						
Valor residual						
V = Total Valor Residual						
Flujo de Fondo Neto						

Una vez completo el cuadro se debe procesar la información. Los métodos de evaluación propuestos en el marco teórico: VAN, TIR y Período de Recuperación de la Inversión permiten determinar la rentabilidad del proyecto y su conveniencia. Incorporan el concepto del dinero en el tiempo bajo la premisa que un peso recibido hoy no vale lo mismo que un peso recibido en el futuro, ya que el dinero podría ser invertido y generar un rendimiento a lo largo del tiempo.

Para la aplicación de estos métodos se retoma el siguiente concepto:

La tasa *atractiva de rentabilidad* (TAR) o *tasa de descuento* (r), denominada “ i ” en el marco teórico, es el índice que marca la rentabilidad que el inversionista exigirá al proyecto por haber renunciado a un uso alternativo del dinero. Es la referencia sobre la que se evalúa la conveniencia del mismo y se emplea para indicar el valor del capital invertido en él en cada periodo de tiempo a lo largo del horizonte de evaluación.

Se estima a partir de un costo implícito denominado *costo de oportunidad* (CO), dado por la rentabilidad de un negocio seguro o factible, como un depósito bancario; el *premio por riesgo* (PR), la ganancia adicional para el inversionista como recompensa por apostar al proyecto a pesar de la incertidumbre en el logro de los resultados; y el *riesgo país*, considerado cuando se abarcan diferentes países.

Se obtiene $TAR = r = CO + PR + RP$; con **CO**: costo de oportunidad, **PR**: premio por riesgo y **RP**: riesgo país.

La rentabilidad exigida a un proyecto no puede ser menor que el CO del capital invertido porque no sería lógico de llevar a cabo, razón por la cual se lo toma como criterio mínimo en el análisis de factibilidad.

Volviendo a los indicadores, el Valor Actual Neto (VAN), definido teóricamente en la *sección 2.4.1*, consiste en la comparación de todos los ingresos y egresos del proyecto en un único momento. Se actualiza al momento cero para apreciar la magnitud de la cifra cerca del momento de toma de decisión. Trata de ponderar cuánto vale en el presente un flujo de fondos futuro, es decir, representa cuánto más se ganará sobre una inversión alternativa con una rentabilidad definida por la TAR.

Matemáticamente:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{FNT_t}{(1+r)^t} - I_0$$

Con **FNT**: Flujo Neto del periodo “ t ”, **r = TAR**: Tasa de Descuento; **n**: Cantidad de períodos; e **I₀**: Inversión Inicial.

Si el VAN es mayor a cero, el proyecto conviene en relación a otro con tasa TAR. Si es igual a cero, el proyecto es indiferente. Si es menor a cero, el proyecto no es conveniente.

Otro evaluador económico definido es la TIR. Por medio de esta se busca determinar el valor máximo que puede adoptar la tasa de descuento para la cual el proyecto sigue resultando conveniente. Esto ocurre a partir del punto en el que el VAN es igual a cero (cuando la suma de los valores actuales de los flujos de fondos iguala la inversión).

Se obtiene:

$$\sum_{t=1}^n \frac{FNt}{(1+r)^t} - I_0 = 0$$

Si TIR es mayor a TAR, entonces el proyecto conviene en relación a otro con tasa TAR. Si es igual a TAR, el proyecto es indiferente. Por último, si es menor a TAR, el proyecto no es conveniente.

Retomar el Capítulo 2 para ver el gráfico de la TIR y las consideraciones que se hacen en su utilización.

Por último, el Período de Recuperación de la inversión, como su nombre indica, analiza el tiempo requerido para recuperar la inversión. Se puede realizar mediante las dos formas explicadas previamente y es útil cuando se comparan dos proyectos de igual VAN en particular.

8.1.1 Flujo de Fondos del Proyecto

En esta sección se calculará el Flujo de Fondos del Proyecto y se determinará su conveniencia a partir de las herramientas de evaluación propuestas.

En primer lugar se obtiene el costo de fabricación por pieza a partir de la declaración de scrap presentada en Anexos.

Imagen 51: Costo de Fabricación Vasquetas Superior e Inferiores

Modelo	Cantidad declarada	Gasto declarado	Costo individual
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	1,0000	\$ 77,53	\$ 77,53
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	3,0000	\$ 219,17	\$ 73,06
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	10,0000	\$ 694,62	\$ 69,46

Costo total unitario: **\$ 144,75**

Se muestran los costos de fabricación de la vasqueta superior y de los dos modelos de la inferior: con y sin refrigeración de aceite. Para obtener el costo de fabricación total unitario del Tanque Radiador se suma el costo de la superior más el promedio de las otras dos. Se utilizará para calcular los gastos de operación del proyecto y se le aplicará un margen de ganancia para estimar los ingresos.

A partir de lo expuesto en la *sección 6.3.1* y las relaciones entre la disponibilidad de la Inyectora 700 con el sistema de posicionamiento de insertos, se supone que la automatización del ciclo aumentaría la disponibilidad de la inyectora en un 1,83%, significando la posibilidad de fabricar 259 piezas extra mensualmente.

Por otro lado, se aplica el mismo criterio para el caso de las piezas rechazadas. Como el scrap calculado en la *sección 6.4* se debió al sistema que se reemplazará, se supone que estas piezas serían aprobadas y factibles de ser vendidas, siendo 487 los casos por mes.

Por último, el robot supone una mejora del 20% en el tiempo de ciclo, por lo que de 100 segundos que demora actualmente la fabricación de la Vasqueta Radiador se llegaría a 80. A partir de las 4714,67 horas que trabaja anualmente la inyectora se calculan las 3.536 vasquetas extra posibles de ser inyectadas mensualmente.

A partir de estas cantidades se estimará la capacidad de producción. Con el costo de fabricación calculado anteriormente y la cantidad de piezas a producir se obtienen los gastos de operación del proyecto.

Un criterio similar se usa para estimar las ganancias. Al precio de fabricación promedio se le aplica un margen de ganancia de 25%, obteniéndose un precio de venta de \$180,94 (pesos argentinos), el cual se multiplica por la cantidad de piezas a producir. También se estima como un ingreso para el proyecto el ahorro mensual de \$13.333,33 (pesos argentinos), calculado en la *sección 6.2.2* junto con los gastos en reparación del molde.

Otra aclaración es que se utiliza la alícuota del impuesto a las utilidades como 35%.

La inversión necesaria expuesta en la *sección 7.3* es de \$412.500 (pesos argentinos), tomando la conversión promedio del dólar US\$1 igual a \$16,5. No se considera necesario recurrir a financiamiento externo para este proyecto debido a que es una suma de dinero menor para los volúmenes de operación de DENSO y el presupuesto destinado a proyectos de inversión.

Por último, se estima el plazo del proyecto en dos años, que es cuando termina el contrato vigente por la fabricación de la pieza. Se utiliza este mismo plazo para calcular linealmente la depreciación del activo adquirido, con un valor de salvamento nulo debido a su especificidad.

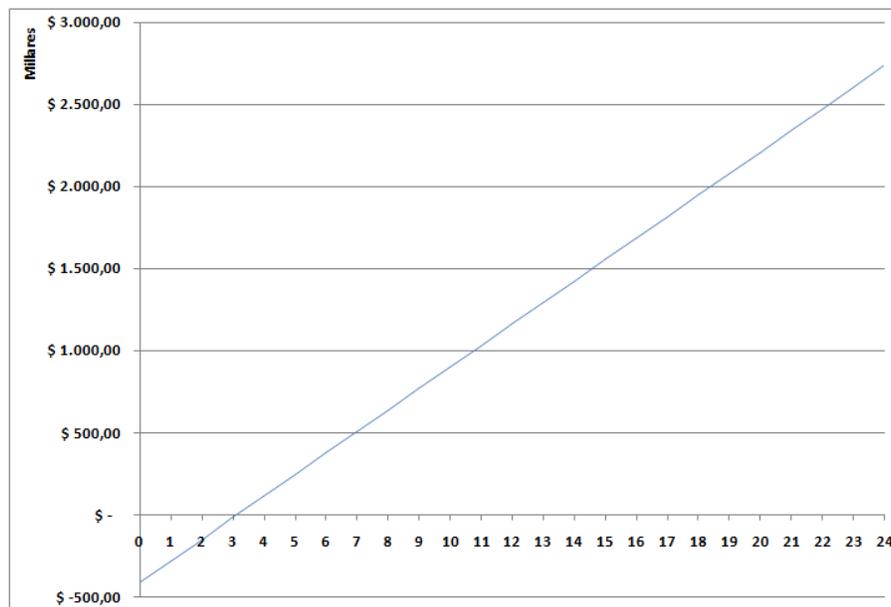
Habiendo aclarado la composición, se muestran los resultados del Flujo de Fondos en una hoja A3 para su mejor interpretación:

Los datos del Flujo de Fondos obtenidos deben ser procesados para obtenerse información.

8.1.2 Evaluación Económica

Uno de los métodos para la evaluación, ya explicado, es analizar el perfil de liquidez. Por medio de esta herramienta se puede determinar que la inversión se recupera a los 3,14 meses, resultado muy alentador. También la curva se encuentra notablemente desplazada hacia la izquierda, lo cual es favorable.

Gráfico 30: Perfil de Liquidez Proyecto de Inversión



Para la evaluación del proyecto mediante los indicadores VAN y TIR se fija la Tasa Atractiva de Rentabilidad (TAR) o Tasa de Descuento (r).

Se estima el costo de oportunidad en 24%, rentabilidad que se ofrece en un plazo fijo bancario, una apuesta mucho más segura.

El premio por riesgo, la renta adicional que exigen los inversionistas, se define en 0% debido a que la propia empresa afrontaría el total de la inversión. Esto se fundamenta en que obtener la misma rentabilidad que una inversión segura ya es suficiente para justificar su implementación. Más allá que no se obtenga una renta extraordinaria, un mejoramiento en el estado del molde, menor

necesidad de recursos para la reparación de la matriz e inyectora más la posibilidad de aumentar la producción ya son justificativos suficientes. Dicho esto, la TAR adoptada es igual a 24%.

Utilizando la VAN como criterio de evaluación, al resultar ésta positiva, se conviene que la inversión resulta más atractiva que otro proyecto de igual tasa. El VAN obtenido fue de \$131.191,61 al final del horizonte de evaluación, y significa que se ganará este monto adicional por sobre otra alternativa con TAR igual a 24%.

En cuanto a la TIR, al resultar esta mayor a la TAR, en primera medida se afirma que el proyecto es conveniente de llevar a cabo. Este valor indica que la rentabilidad máxima que se le puede exigir al proyecto es de 32%. Como el CO establecido fue 24%, el premio por riesgo máximo resulta 8%. Considerando que con obtener un PR de 0% ya se entendía conveniente la inversión, es un resultado favorable.

8.2 Resultados

A partir de la evaluación económica surge que aplicar el proyecto tal como fue presentado sería rentable y conveniente frente a depositar el dinero en un banco, obteniéndose 8% más de rentabilidad en un período de dos años. Esto es, suponiendo que se está en condiciones de vender absolutamente todas las piezas extra en capacidad de producir. Más allá del aspecto económico, resultaría inclusive hasta más beneficioso desde el punto de vista del proceso de producción. La implementación de este proyecto busca reducir la cantidad de roturas del molde, la necesidad de personal y recursos destinados, piezas rechazadas, paradas de máquina y de la producción; busca obtener un operario libre para ser destinado a otras actividades y mejorar todos los índices de fallas y productividad en general presentados a lo largo del Trabajo. Obtener semejante mejora ante los ojos del principal cliente de la empresa, Toyota, para una pieza crucial de sus radiadores, presente en todos los modelos argentinos de la automotriz, ciertamente supone una atracción para DNAR.

Es cierto que el análisis económico fue quizá demasiado optimista en suponer que se venderían todas las piezas extra producidas, más aún, considerando que son destinadas a un comprador específico y no a la venta general. Los volúmenes demandados mensualmente por la automotriz son pactados desde que se celebra el contrato entre ambos, por lo que producir más

piezas de lo necesario sería desperdiciar recursos. Pero, por otro lado, el proyecto se plantea a dos años, lo que considerando el análisis del entorno automotriz hecho al principio del Trabajo es un período donde tanto las terminales como las autopartistas planean agrandar sus lotes de producción, siguiendo la tendencia en alza del sector y permitiéndole a la empresa adelantarse a la situación. Adicionalmente, Toyota ha confirmado su intención de aumentar la demanda para el año entrante (2017), pero sin especificar en qué proporción ni si ésta será suficiente para alcanzar el 30% de mejora propuesto. De darse el escenario menos optimista es posible también reducir la cantidad de horas de trabajo y destinar el personal a otros proyectos.

Para saber cuál es la venta mínima de piezas que soportaría el proyecto se realiza un análisis de sensibilidad unidimensional, es decir, se determina el límite máximo de variación. Se plantea un gráfico VAN vs variación percentil de la cantidad de piezas vendidas y se obtiene que la intersección con el eje x se da superando el 30%, es decir, la cantidad de piezas vendidas puede decaer hasta ese porcentaje para obtener una VAN = 0.

Otra postura a favor del Proyecto es que no se está considerando en el Flujo de Fondos el ahorro de dinero que significaría un operario libre, lo que sería equivalente a decir que se contrata una persona extra sin la necesidad de pagarle mensualmente. Tampoco fue considerado en el Flujo de Fondos el ingreso extra por scrap: no sólo las piezas serían factibles de ser vendidas sino se ahorraría el desperdicio de material; mismo caso es el de las horas hombre perdidas por indisponibilidad de la inyectora. Más aún, siempre se adoptó un criterio conservador a lo largo del Trabajo a la hora de estimar los gastos incurridos y los posibles beneficios del proyecto.

Aún de darse el peor escenario posible, el no aumento en la demanda de Vasquetas Radiador, mejorar la productividad del ciclo libera a la máquina para otros usos y la posibilidad de fabricar otras piezas. De no cumplirse los objetivos de este proyecto, el Flujo de Fondo presentado da prueba que la mejora en la productividad es conveniente como inversión. Considerando que los costos de fabricación y márgenes de ganancia son similares en piezas inyectadas en grupos de máquinas semejantes, la evaluación económica de un proyecto de similares características seguiría resultando beneficiosa. Esto es, considerando que el precio de venta surge a partir del costo de fabricación, el cual se determina mayormente por la inyectora donde se fabrica y la cantidad de material utilizado; que, a su vez, se corresponde con la fuerza de cierre de la inyectora (piezas similares inyectadas en

máquinas similares), se estima que la mejora en la productividad es rentable aun produciendo otra pieza.

Por último, es común en la industria autopartista la renovación automática de proyectos o con cambios mínimos, lo que en este caso se orienta a la posibilidad de seguir usando la misma pinza robótica luego del período de análisis. Considerando un horizonte a 4 años de inversión, por ejemplo, la VAN obtenida es de \$134.305.

Todos estos resultados se evaluarán en el capítulo siguiente junto con todas las conclusiones que amerite el Proyecto Integrador.

9. CONCLUSIONES

Para cerrar este Proyecto se resumen las conclusiones y resultados más importantes obtenidos a lo largo del mismo.

En el primer capítulo se introdujeron los objetivos a partir de los cuales se desarrolló el Trabajo, siendo mejorar la productividad del proceso de inyección de plástico el principal pilar.

En el segundo capítulo se expuso el marco teórico sobre el cual se basó el estudio de la empresa y su entorno: se definió la matriz FODA, Cadena de Valor y 5 Fuerzas de Porter. En esta misma sección se definió el concepto de Evaluación de Proyectos y las herramientas VAN, TIR y Período de Recuperación de la Inversión, retomados finalizando el Trabajo Integrador.

En el *Capítulo 3* se hizo la presentación completa de la empresa DENSO Manufacturing S.A. a nivel mundial y se presentó el “Monozukuri” que impulsa en todas sus filiales. También se introdujo la planta de la firma en Argentina, DNAR: se mostraron los clientes y productos comercializados, la composición del facturado, un análisis del entorno donde desarrolla sus actividades y se le aplicaron las herramientas 5 Fuerzas de Porter y Cadena de Valor. Con ellas se definieron los aspectos externos e internos que gobiernan las operaciones de la empresa en una matriz FODA y con ello se definió su posición estratégica en el mercado.

El cuarto capítulo se basó específicamente en la producción de la fábrica. Se mostró el layout y se explicaron los procesos de fabricación. Se lo dividió por partes de acuerdo a las actividades que toman lugar: Intercambiadores, Nocolok e Inyectoras. A partir del flujo de materiales y productos expuesto y su influencia en el resto de las actividades se decidió enfocar el Trabajo en el área de Inyección, de la cual todas son dependientes y donde mejorar la productividad repercute directamente sobre los demás procesos.

A partir del capítulo anterior, el quinto se basa en las generalidades de la inyección plástica, el ciclo de inyección y los componentes de inyectoras y moldes. Se presentan definiciones de mantenimiento y se describió el sistema de mantenimiento de la empresa. Se buscó contextualizar el registro de fallas presentado al final de este capítulo, donde se expone la situación.

El capítulo 6 se basa específicamente en el molde con mayor cantidad de mantenimiento correctivo de la empresa, la pieza que inyecta y la máquina asociada. Se mostró la pieza y su función en el producto final. A partir de un análisis causa-raíz se obtuvo que el sistema de posicionamiento de insertos actualmente utilizado conlleva graves inconvenientes para la producción y se demuestra con registros históricos de mantenimiento. Este sistema se relaciona directa o indirectamente con el 76,65% de las horas de mantenimiento totales dedicadas al molde, reduce la disponibilidad operacional de la inyectora en un 1,83% y se corresponde también con el 25,64% del scrap de la pieza.

En el capítulo 7 se hace una propuesta con el fin de mejorar los indicadores antes alcanzados. Esta consiste en automatizar el ciclo de producción del “Tanque Radiador” con una piza robótica, utilizando los medios disponibles de la inyectora. A partir de una inversión inicial de US\$25.000 se logra reducir el tiempo de ciclo en un 20% y se reemplaza el sistema de insertos en estudio. No es menos importante la mejora en la ergonomía del operario.

Por último, en el capítulo 8 se hizo la evaluación de la propuesta como proyecto de inversión. Se realizó el flujo de fondos a partir de datos de capítulos anteriores y con ellos se estimaron los ingresos y egresos. Se realizó la evaluación económica del proyecto con los indicadores VAN, TIR y perfil de liquidez y se obtuvo una VAN=\$131.961 en un período de 2 años, TIR=32% y una liquidez de 3,14 meses. También se analizaron y explicaron posibles escenarios, donde se obtuvo una VAN=\$134.305 en 4 años.

A modo de conclusión se puede afirmar que se ha cumplido con los objetivos planteados al comienzo del análisis, obteniéndose que la posible inversión resulta atractiva y rentable. Los recursos invertidos podrían ser recuperados en un periodo de tiempo reducido conllevando importantes mejoras.

Cabe destacar el grado de interdisciplinariedad alcanzado a lo largo de este Proyecto Integrador, abarcando conocimientos adquiridos en las materias de Mantenimiento Industrial, Gestión de la Empresa, Estudio del Trabajo, Costos Industriales, Planificación y Control de la Producción y Formulación y Evaluación de Proyectos. Para finalizar, el autor quieren destacar que este proyecto integrador ha sido provechoso no sólo desde el punto de vista académico sino también práctico para la empresa sobre la cual se ha desarrollado. Ya que los resultados que se muestran podrán ser usados

para mejorar la eficiencia del proceso de inyección, alcanzándose el objetivo propuesto al comienzo de este Trabajo.

10. BIBLIOGRAFIA

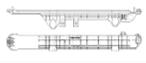
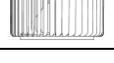
- A.C.A.R.A. Asociación de Concesionarios de Automotores de la República Argentina. Marcas más vendidas 2016. Disponible en: <http://www.acara.org.ar/>
- A.D.E.F.A. Asociación de Fábricas de Automotores. Evolución de la Producción, Exportaciones y Ventas a Concesionarios. Informe 2014, 2015 y 2016.
- DENSO Global Network. Disponible en: <http://www.globaldenso.com/en/>
- D.N.R.P.A. Dirección Nacional de los Registros Nacionales de la Propiedad Automotor y Créditos Prendarios. Patentamiento 2014, 2015 y 2016. Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1665557-patentamiento-automotor-evolucion-historica-de-la-venta-de-vehiculos-nuevos>
- “Inyección de materiales plásticos I”. Disponible en: <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.ar/2011/06/inyeccion-de-materiales-plasticos-i.html>
- “Inyección de los materiales plásticos II”. Disponible en: <http://tecnologiadelosplasticos.blogspot.com.ar/2011/06/inyeccion-de-materiales-plasticos-ii.html>
- ISO 14224. “Petroleum, petrochemical and natural gas industries – Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment”. 2º Edición- 2006.
- PORTER, M.E. 1982. Estrategia Competitiva: Técnicas para el análisis de los sectores industriales y la competencia. Ed. CECSA
- SAPAG CHAIN, Nassir et al. Preparación y Evaluación de Proyectos. 5º Edición- México Agosto 2007
- “The Nocolok Flux Brazing Process”. Disponible en: <http://www.solvaychemicals.com>

11. ANEXOS

Anexo 1: Cantidad de Mantenimiento Correctivo por Molde DNAR

Esquema	Denominación	Nº Intervenciones	Duración Total (HS)	% de HS Totales
SUMATORIA de los 71 MOLDES: 3225,8 hs				
MOLDES FIAT				
1	Vasqueta radiador 326	34	136,0	4,22%
2	VasquetaScudino	2	8,5	0,26%
3	Ventola 326	5	20,9	0,65%
4	Vasqueta RST	10	43,0	1,33%
5	Vasqueta 327/326	7	29,8	0,92%
6	vasquetta 310	3	15,0	0,46%
7	Ventola Siena (fiat AC)	2	8,7	0,27%
8	Carcasa izq/der siena	5	25,0	0,77%
9	Carcasa Izq/der 326	16	76,8	2,38%
10	Descarga 326	2	10,3	0,32%
11	Carcasa Recirculo 326	12	51,0	1,58%
12	Convergedor A/C - HTR 326	25	106,3	3,29%
13	Soporte motor Goma	4	19,4	0,60%
14	Inserto soporte motor	8	33,4	1,03%
15	Puerta recirculo goma	3	12,6	0,39%
16	Inserto Puerta Recirculo	1	4,3	0,13%
17	Carcasa FIAT SPM	8	34,0	1,05%
18	Ventola Fiat HTR	1	4,6	0,14%
19	Shroud Fan 60	11	52,8	1,64%
MOLDES PEUGEOT				
20	MostrinaClim T1/T5	2	8,5	0,26%
21	Soporte Comando PSA	1	5,0	0,15%
22	Carcasa T1/T3 aire	10	43,5	1,35%
23	Carcasa Recirculo T3	9	43,2	1,34%
24	Vasqueta B7 sup	3	14,7	0,46%
25	Leva Air Mix	2	9,4	0,29%
26	Ventola PSA	5	23,5	0,73%
MOLDES RENAULT				
27	Mostrina Aire Renault	11	46,2	1,43%

28		SOPORTE COMANDO CLIO X 65	7	30,1	0,93%
29		Coperchio HIKI HIKI	5	21,3	0,66%
30		Leva mix (AC y HTR)	3	15,0	0,46%
31		Leva Recírculo	16	69,6	2,16%
32		Ducto Intermedio LAC	8	38,4	1,19%
33		Ventola AC	6	25,0	0,78%
34		Engranaje doble	1	4,2	0,13%
35		DSAF	11	45,9	1,42%
36		Prisma Guida Luce	6	25,8	0,80%
37		VasquetaClio	5	21,0	0,65%
38		POMELO RASA	5	25,5	0,79%
MOLDES VOLKSWAGEN					
39		VASQUETA VW	15	63,8	1,98%
MOLDES TOYOTA					
40		Shroud fan KD	4	16,0	0,50%
41		Shroud fan TR	2	9,7	0,30%
42		Reserve tankUpper	27	137,7	4,27%
43		Case Blower	9	43,2	1,34%
44		Reserve tanklower	21	108,2	3,35%
45		Heater	26	110,5	3,43%
46		Holderfilter 640A	2	9,1	0,28%
47		CoverHeater	5	25,0	0,77%
48		Tapa evaporador (duct air)	15	65,3	2,02%
49		BKT Condenser UPR	2	10,0	0,31%
50		P tank radiador TR	9	37,5	1,16%
51		P tank radiador KD	125	734,5	22,77%

52		BRK radiador LH/RH	10	50,0	1,55%
53		P tankintercooler	13	62,4	1,93%
54		Try Batery 20	3	15,5	0,48%
55		Try Batery 30	2	9,1	0,28%
56		Recirculo	7	28,0	0,87%
57		Fan blower (ventola)	7	34,0	1,05%
58		Duct air	4	20,4	0,63%
59		Case Heater	8	38,4	1,19%
60		Door	1	5,2	0,16%
61		Plate	4	19,6	0,61%
62		Plate	11	50,3	1,56%
63		Clamppiping	2	9,6	0,30%
64		Dummyplate	1	4,2	0,13%
65		Q vent k100	6	25,2	0,78%
66		Q vent k150	2	8,6	0,27%
67		Duct air	34	144,5	4,48%
68		Duct air	8	40,0	1,24%
69		Rearcooler	11	47,9	1,48%
70		Cover	2	9,6	0,30%
71		Ductrearface	6	25,0	0,78%

Anexo 2: Registro de Fallas Molde “Tanque Radiador TOYOTA”

N°	FECHA	DURACIÓN (hs)	FAMILIA	DESCRIPCIÓN
1	16/06/2015	6	NOYO	Noyo engranado por plástico en el molde
2	30/09/2015	6,5	COLUMNA	Columna rota por mal cierre
3	19/10/2015	4,5	PLÁSTICO	Plástico en el carro
4	20/10/2015	3,5	FALTA DE COMPONENTES	Falta aro centrador
5	20/10/2015	3	PLÁSTICO	Plástico en el molde por cierre defectuoso
6	20/10/2015	4,5	PLÁSTICO	Plástico en el molde
7	22/10/2015	4	NOYO	Noyo trabado con plástico por inserto mal colocado
8	22/10/2015	2	NOYO	Noyo trabado con plástico por inserto mal colocado
9	23/10/2015	5	COLUMNA	Columna golpeada
10	26/10/2015	7	POSICIONADOR	Rotura de PIN
11	26/10/2015	3	FALTA DE COMPONENTES	Falta de aro centrador
12	30/10/2015	5,5	PLÁSTICO	Plástico en el molde por cierre defectuoso
13	31/10/2015	7	COLUMNA	Columna rota
14	06/11/2015	6	CARRO	Deformación del carro por mal cierre
15	06/11/2015	32	FIGURA	Rotura de figura por inserto mal colocado
16	09/11/2015	6	COLUMNA	Columna rota por mal cierre
17	10/11/2015	7	POSICIONADOR	Rotura de PIN
18	10/11/2015	3	PLÁSTICO	Plástico en el molde por rotura de PIN
19	11/11/2015	5	POSICIONADOR	Rotura de PIN
20	11/11/2015	1,5	PLÁSTICO	Plástico en el molde por rotura de PIN
21	11/11/2015	5,5	PLÁSTICO	Plástico en el molde
22	12/11/2015	6,5	POSICIONADOR	Rotura de PIN
23	12/11/2015	6,5	PLÁSTICO	Plástico en el molde por rotura de PIN
24	13/11/2015	4,5	PLÁSTICO	Plástico en el molde
25	16/11/2015	4,5	PLÁSTICO	Plástico en el molde por rotura de PIN
26	16/11/2015	7	POSICIONADOR	Rotura de PIN
27	17/11/2015	5,5	POSICIONADOR	Rotura de PIN
28	17/11/2015	6	POSICIONADOR	Rotura de PIN
29	19/11/2015	4	PLÁSTICO	Plástico en el molde
30	20/11/2015	3	PLÁSTICO	Plástico en el molde por rotura de PIN
31	24/11/2015	3,5	PLÁSTICO	Plástico en el molde por cierre defectuoso
32	24/11/2015	5	CARRO	Carro engranado
33	25/11/2015	5	PLÁSTICO	Plástico en el molde por rotura de PIN
34	26/11/2015	3	PLÁSTICO	Plástico en el molde
35	01/12/2015	4	NOYO	Noyo trabado
36	03/12/2015	4	PLÁSTICO	Plástico en el molde por cierre defectuoso

37	15/12/2015	2	PLÁSTICO	Plástico en el molde por cierre defectuoso
38	17/12/2015	4	PLÁSTICO	Plástico en el molde
39	18/12/2000	7	POSICIONADOR	Rotura de PIN
40	18/12/2015	6	PLÁSTICO	Plástico en el molde por cierre defectuoso
41	19/12/2015	3,5	PLÁSTICO	Plástico en el molde
42	13/01/2016	3	PLÁSTICO	Plástico en el molde
43	21/01/2016	3	NOYO	Noyo trabado
44	22/02/2016	4	CAMBIO DE MODELO	Tornillo excéntrico cortado
45	21/03/2016	5,5	POSICIONADOR	Rotura de PIN
46	21/03/2016	4	PLÁSTICO	Plástico en el molde por cierre defectuoso
47	21/03/2016	4	PLÁSTICO	Plástico en el molde
48	23/03/2016	6,5	POSICIONADOR	Rotura de PIN
49	30/03/2016	18	FIGURA	Rotura de figura por inserto mal colocado
50	30/03/2016	7	POSICIONADOR	Rotura de PIN
51	30/03/2016	7	CARRO	Carro golpeado
52	30/03/2016	4	PLÁSTICO	Plástico en el carro por mal cierre
53	30/03/2016	1,5	PLÁSTICO	Plástico en el carro por mal cierre
54	30/03/2016	2	PLÁSTICO	Plástico en el carro por mal cierre
55	31/03/2016	2	PLÁSTICO	Plástico en el carro por mal cierre
56	31/03/2016	3	PLÁSTICO	Plástico en el molde
57	31/03/2016	4	PLÁSTICO	Plástico en el carro por mal cierre
58	01/04/2016	6,5	COLUMNA	Columna rota
59	05/04/2016	4	PLÁSTICO	Plástico en el carro por mal cierre
60	05/04/2016	2,5	PLÁSTICO	Plástico en el carro por mal cierre
61	08/04/2016	4,5	PLÁSTICO	Plástico en el carro por mal cierre
62	11/04/2016	23	FIGURA	Rotura de figura por inserto mal colocado
63	12/04/2016	20	FIGURA	Rotura de figura por inserto mal colocado
64	14/04/2016	25	FIGURA	Rotura de figura por inserto mal colocado
65	14/04/2016	5	POSICIONADOR	Rotura de PIN
66	15/04/2016	5,5	POSICIONADOR	Rotura de PIN
67	17/04/2016	20	FIGURA	Rotura de figura por inserto mal colocado
68	17/04/2016	5	COLUMNA	Columna rota por mal cierre
69	19/04/2016	5	PLÁSTICO	Plástico en el carro
70	21/04/2016	26	FIGURA	Rotura de figura por inserto mal colocado
71	21/04/2016	6	POSICIONADOR	Rotura de PIN
72	21/04/2016	24	FIGURA	Rotura de figura por inserto mal colocado
73	26/04/2016	6	POSICIONADOR	Rotura de PIN
74	26/04/2016	6,5	COLUMNA	Columna rota por mal cierre
75	30/04/2016	3	PLÁSTICO	Plástico en el molde por cierre defectuoso
76	30/04/2016	2	PLÁSTICO	Plástico en el molde

77	04/05/2016	4,5	NOYO	Rotura de noyo por mal cierre
78	04/05/2016	26	FIGURA	Rotura de figura por inserto mal colocado
79	21/05/2016	6	CARRO	Carro engranado por mal cierre
80	21/05/2016	1	CARRO	Carro engranado por mal cierre
81	27/05/2016	7	POSICIONADOR	Rotura de PIN
82	30/05/2016	25	FIGURA	Rotura de figura por inserto mal colocado
83	01/06/2016	6	POSICIONADOR	Rotura de PIN
84	01/06/2016	5	POSICIONADOR	Rotura de PIN
85	01/06/2016	2	POSICIONADOR	Rotura de PIN
86	03/06/2016	4	POSICIONADOR	Rotura de PIN
87	04/06/2016	6	PLÁSTICO	Plástico en el molde por cierre defectuoso
88	06/06/2016	7,5	POSICIONADOR	Rotura de PIN
89	09/06/2016	3,5	NOYO	Noyo trabado
90	10/06/2016	5,5	POSICIONADOR	Rotura de PIN
91	23/06/2016	2,5	PLÁSTICO	Plástico en el molde
92	23/06/2016	3	PLÁSTICO	Plástico en el molde
93	28/06/2016	2,5	NOYO	No funciona la rosca
94	28/06/2016	4,5	PLÁSTICO	Plástico en el carro por mal cierre
95	28/06/2016	3	PLÁSTICO	Plástico en el noyo
96	01/07/2016	3	NOYO	Noyo tapado con plástico por mal cierre
97	06/07/2016	6,5	POSICIONADOR	Rotura de PIN
98	06/07/2016	2,5	PLÁSTICO	Plástico en el molde por cierre defectuoso
99	06/07/2016	4	PLÁSTICO	Plástico en el carro
100	06/07/2016	6	COLUMNA	Columna rota por mal cierre
101	07/07/2016	4	PLÁSTICO	Plástico en perno de posición
102	12/07/2016	3	PLÁSTICO	Posicionador con plástico
103	13/07/2016	5,5	PLÁSTICO	Plástico en el molde
104	15/07/2016	5	COLUMNA	Columnas dobladas por mal cierre
105	15/07/2016	4	PLÁSTICO	Plástico en el carro por cierre defectuoso
106	26/07/2016	2	FALTA DE COMPONENTES	Falta aro centrador
107	26/07/2016	2	NOYO	Noyo no responde
108	01/08/2016	4	PICO	Pico inferior tapado
109	01/08/2016	3,5	PLÁSTICO	Plástico en el molde
110	04/08/2016	1,5	NOYO	Noyo no responde
111	04/08/2016	3	POSICIONADOR	Resorte vencido
112	04/08/2016	2,5	PLÁSTICO	Plástico en el carro por cierre defectuoso
113	05/08/2016	3	NOYO	Noyo con plástico por inserto mal colocado
114	10/08/2016	3	POSICIONADOR	Posicionador cruzado
115	02/09/2016	1	FALTA DE COMPONENTES	Falta aro centrador
116	02/09/2016	2,5	NOYO	Movimiento de noyo defectuoso

117	31/08/2016	6	PLÁSTICO	Plástico en el molde por cierre defectuoso
118	31/08/2016	2,5	NOYO	No funciona noyo
119	09/09/2016	2	NOYO	No funciona noyo
120	09/09/2016	4,5	PLÁSTICO	Plástico en el molde por cierre defectuoso
121	14/09/2016	6	POSICIONADOR	Rotura de PIN
122	16/09/2016	10	FIGURA	Limpieza de figura
123	16/09/2016	4	PLÁSTICO	Plástico en el molde
124	16/09/2016	1	FALTA DE COMPONENTES	Falta buje de rodamiento
125	16/09/2016	2,5	NOYOS	Noyo engranado

Anexo 3: Registro de Paradas Inyectora 700

	FECHA	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN (min)	DURACIÓN (hs)
1	13-sep	Cargador de material no funciona	105	1,75
2	13-sep	Falta aceite	45	0,75
3	14-sep	Falla seguridad hidráulica	35	0,58
4	15-sep	Problema con Encoder máquina bloqueada	65	1,08
5	16-sep	Maquina parada por alarma	35	0,58
6	16-sep	Mínimo nivel lubricación	45	0,75
7	17-sep	Pérdida de agua	65	1,08
8	18-sep	Noyo	110	1,83
9	18-sep	Reparación de acrílico y tapa de máquina	65	1,08
10	24-sep	Pérdida de material por pico	260	4,33
11	24-sep	Resistencia rota	100	1,67
12	24-sep	Molde cierra incorrectamente	75	1,25
13	29-sep	Aspirador de MP no funciona	130	2,17
14	30-sep	Termocupla de pico defectuosa	200	3,33
15	01-oct	Aspirador de MP no funciona	65	1,08
16	02-oct	Aspirador de MP no funciona	200	3,33
17	02-oct	Material apelmazado en tolva	65	1,08
18	07-oct	PIN roto	120	2,00
19	09-oct	Material apelmazado en tolva	65	1,08
20	13-oct	Problema calefacción de molde	100	1,67
21	19-oct	Pérdida de material por pico	390	6,50
22	13-oct	Material apelmazado en tolva	100	1,67
23	15-oct	Pérdida de material por pico	75	1,25
24	21-oct	Material apelmazado en tolva	350	5,83
25	21-oct	Pérdida de material por pico	130	2,17
26	22-oct	Material apelmazado en tolva	45	0,75

			PROYECTO INTEGRADOR	Torre, Agustín
--	--	--	----------------------------	----------------

27	15-oct	Pérdida de material por pico	130	2,17
28	26-oct	Transductor inyección defectuoso	65	1,08
29	15-oct	Cambio de fusibles	45	0,75
30	27-oct	Material apelmazado en tolva	55	0,92
31	27-oct	Pérdida de material por pico	110	1,83
32	29-oct	Problemas calefacción molde	25	0,42
33	30-oct	Cambio de acople de aceite	45	0,75
34	30-oct	Problema calefacción cilindro	130	2,17
35	29-oct	Problema calefacción cilindro	125	2,08
36	30-oct	Señal noyo invertida	25	0,42
37	06-nov	Pérdida de material por pico	200	3,33
38	03-nov	Problema calefacción cilindro	65	1,08
39	02-nov	Ficha calefacción no coincide	130	2,17
40	02-nov	Problema calefacción cilindro	120	2,00
41	02-nov	Problema calefacción cilindro	130	2,17
42	09-nov	Pico tapado. Material degradado en tolva	200	3,33
43	10-nov	Problema calefacción cilindro	120	2,00
44	10-nov	Problema calefacción cilindro	25	0,42
45	11-nov	Pico tapado. Material degradado en tolva	90	1,50
46	11-nov	Problema calefacción cilindro	45	0,75
47	12-nov	Material apelmazado en tolva	120	2,00
48	12-nov	Problema calefacción cilindro	65	1,08
49	12-nov	Problema calefacción cilindro	120	2,00
50	14-nov	Puertas no accionan	80	1,33
51	16-nov	Problema señal noyo tanque radiador	25	0,42
52	16-nov	Plástico en cable	60	1,00
53	16-nov	Material apelmazado en tolva	120	2,00
54	16-nov	Material apelmazado en tolva	200	3,33
55	17-nov	Pérdida de material por pico	130	2,17
56	17-nov	Material apelmazado en tolva	120	2,00
57	17-nov	Problema calefacción cilindro	60	1,00
58	18-nov	Material apelmazado en tolva	120	2,00
59	19-nov	Material apelmazado en tolva	65	1,08
60	24-nov	Tolva no se mueve	450	7,50
61	24-nov	PIN roto	100	1,67
62	26-nov	Pérdida de material por pico	200	3,33
63	29-nov	PIN roto	150	2,50
64	30-nov	Problema calefacción cilindro	35	0,58
65	01-dic	Calefacción defectuosa	65	1,08
66	01-dic	Pérdida de material por pico	45	0,75

67	03-dic	Aspirador de materia prima	120	2,00
68	03-dic	Calefacción defectuosa	55	0,92
69	11-dic	Material degradado en entrada tolva	350	5,83
70	21-dic	No carga	25	0,42
71	21-dic	Calefacción defectuosa	65	1,08
72	17-dic	Problema con extracción	55	0,92
73	28-dic	No destapa cilindro	90	1,50
74	29-dic	No funciona noyo	75	1,25
75	29-dic	Pérdida de material por pico	120	2,00
76	27-ene	Material degradado en tolva	180	3,00
77	24-ene	Carro engranado	60	1,00
78	21-ene	Cañón tapado	125	2,08
79	29-ene	Manipulador no permite ciclo en automático	75	1,25
80	27-feb	Material apelmazado en tolva	130	2,17
81	27-feb	Calefacción defectuosa	55	0,92
82	24-feb	Material apelmazado en tolva	125	2,08
83	24-feb	Calefacción defectuosa	75	1,25
84	29-feb	Calefacción defectuosa	75	1,25
85	23-feb	Calefacción defectuosa	175	2,92
86	27-feb	Cambio postizo	25	0,42
87	25-feb	Material apelmazado en tolva	120	2,00
88	27-feb	Material apelmazado en tolva	65	1,08
89	27-feb	Material apelmazado en tolva	120	2,00
90	23-feb	Columna golpeada	45	0,75
91	26-feb	Pérdida de material por pico	90	1,50
92	01-mar	Extracción no regresa a posición	60	1,00
93	04-mar	Material apelmazado en tolva	110	1,83
94	07-mar	Problema inyección pieza	45	0,75
95	15-mar	Material apelmazado en tolva	120	2,00
96	04-mar	Calefacción defectuosa	75	1,25
97	11-mar	Pérdida de material por pico	110	1,83
98	16-mar	Pérdida de material por pico	60	1,00
99	16-mar	Calefacción defectuosa	65	1,08
100	19-mar	Cambio postizo	60	1,00
101	29-mar	Material apelmazado en tolva	60	1,00
102	23-mar	Calefacción defectuosa	60	1,00
103	23-mar	Calefacción defectuosa	80	1,33
104	23-mar	Material apelmazado en tolva	120	2,00
105	30-mar	Pérdida de material por pico	120	2,00
106	23-mar	Cambio de postizo	25	0,42

			PROYECTO INTEGRADOR	Torre, Agustín
--	--	--	----------------------------	----------------

107	31-mar	Pérdida de material por pico	85	1,42
108	24-mar	Cambio de postizo	35	0,58
109	02-abr	Calefacción defectuosa	90	1,50
110	25-abr	Atemperador de molde defectuoso	65	1,08
111	11-abr	Colocar ficha extracción	120	2,00
112	10-abr	Columnas engranadas	85	1,42
113	11-abr	Calefacción defectuosa	65	1,08
114	07-abr	Pérdida de material por pico	125	2,08
115	07-abr	Material apelmazado en tolva	110	1,83
116	12-abr	Calefacción defectuosa	45	0,75
117	12-abr	Calefacción defectuosa	65	1,08
118	10-abr	PIN roto	150	2,50
119	09-abr	Calefacción defectuosa	45	0,75
120	19-abr	Calefacción defectuosa	25	0,42
121	12-abr	Material apelmazado en tolva	110	1,83
122	12-abr	Calefacción defectuosa	90	1,50
123	13-abr	Fusible quemado	65	1,08
124	14-abr	Pérdida de agua	50	0,83
125	19-abr	Calefacción defectuosa	25	0,42
126	18-abr	Calefacción defectuosa	45	0,75
127	14-abr	Filtro presión saturado	200	3,33
128	14-abr	Falta aceite de lubricación	45	0,75
129	14-abr	Falta de aceite	55	0,92
130	14-abr	Filtro pilotaje saturado	215	3,58
131	19-abr	PIN roto	100	1,67
132	23-abr	Material apelmazado en tolva	195	3,25
133	23-abr	Calefacción defectuosa	65	1,08
134	01-may	Calefacción defectuosa	120	2,00
135	03-may	Problema con cierre del molde	45	0,75
136	03-may	Material apelmazado en tolva	150	2,50
137	09-may	Calefacción defectuosa	100	1,67
138	10-may	Cambio de postizo	45	0,75
139	17-may	Material apelmazado en tolva	65	1,08
140	17-may	Calefacción defectuosa	55	0,92
141	15-may	PIN roto	150	2,50
142	10-may	Calefacción defectuosa	85	1,42
143	19-may	Problema con carro molde	260	4,33
144	25-may	Calefacción defectuosa	120	2,00
145	01-jun	Calefacción defectuosa	240	4,00
146	07-jun	Pérdida de material por pico	65	1,08

			PROYECTO INTEGRADOR	Torre, Agustín
--	--	--	----------------------------	----------------

147	06-jun	Material apelmazado en tolva	35	0,58
148	06-jun	Calefacción defectuosa	100	1,67
149	06-jun	Material apelmazado en tolva	100	1,67
150	06-jun	Material apelmazado en tolva	60	1,00
151	04-jun	Material apelmazado en tolva	75	1,25
152	06-jun	Se apaga calefacción y alarmas de seg.	75	1,25
153	07-jun	Calefacción defectuosa	55	0,92
154	03-jun	Pérdida de material por pico	90	1,50
155	06-jun	Problema con micro noyo	35	0,58
156	15-jun	Plástico en noyos	60	1,00
157	17-jun	Calefacción defectuosa	75	1,25
158	17-jun	Material apelmazado	120	2,00
159	17-jun	Calefacción defectuosa	55	0,92
160	22-jun	Cable de termocupla suelto	45	0,75
161	24-jun	Material apelmazado	195	3,25
162	06-jul	Plástico en pico de molde	90	1,50
163	22-jul	Problemas con expulsión de máquina	120	2,00
164	01-ago	Problema con resistencia de pico de cañón	180	3,00
165	04-ago	Material apelmazado	195	3,25
166	16-ago	Noyos engranados	260	4,33
167	19-ago	Motor de la inyectora	120	2,00
168	17-ago	Postizos	10	0,17
169	16-ago	Postizos	10	0,17
170	16-ago	Plástico	200	3,33
171	23-ago	PIN roto	90	1,50
172	26-ago	Postizos	25	0,42
173	26-ago	Resistencias	35	0,58
174	25-ago	Noyos	65	1,08
175	31-ago	Termocupla	185	3,08
176	31-ago	Resistencias	190	3,17
177	31-ago	Aro centrador en la máquina	25	0,42
178	02-sep	Noyos	65	1,08
179	02-sep	Resistencias	150	2,50
180	06-sep	Columnas	900	15,00
181	05-sep	Calefacción defectuosa	95	1,58
182	08-sep	Resistencias	85	1,42
183	10-sep	No funciona motor	80	1,33
184	12-sep	Noyos	55	0,92
185	12-sep	Plástico	35	0,58
186	12-sep	Cambio de mangueras hidráulicas	55	0,92

   	PROYECTO INTEGRADOR	Torre, Agustín
---	----------------------------	----------------

187	12-sep	Resistencias	45	0,75
188	12-sep	Pico tapado	260	4,33
189	13-sep	Pérdida de material por pico	195	3,25
190	13-sep	Noyos	260	4,33

Anexo 4: Registro de scrap “Tanque Radiador TOYOTA”

PIEZA	CANTIDAD	COSTO TOTAL	DESCRIPCION	FECHA
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	1,0000	77,52560	falta codificación	29/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	17,0000	1317,93520	falta de llenado	24/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	9,0000	697,73040	Deformadas	25/11/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	19,0000	1472,98640	falta de llenado	09/03/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	17,0000	1317,93520	Puesta a punto	25/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	23,0000	1783,08880	falta de llenado	18/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	-4,0000	-310,10240	falta codificación	31/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	4,0000	310,10240	Manchas	30/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	4,0000	310,10240	Manchas	30/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	23,0000	1783,08880	falta de llenado	23/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	15,0000	1162,88400	falta de llenado	23/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	13,0000	1007,83280	falta codificación	23/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	11,0000	852,78160	Mal Inyectadas	23/06/2016
TANK, LWR -	21,0000	1628,03760	falta de	30/06/2016

GD AT w/OIL COOLER (578W)			llenado	
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	26,0000	2015,66560	falta de llenado	10/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	55,0000	4263,90800	falta de llenado	10/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	6,0000	465,15360	falta de llenado	23/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	12,0000	930,30720	falta de llenado	28/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	19,0000	1472,98640	falta de llenado	28/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	41,0000	3178,54960	falta de llenado	21/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	5,0000	387,62800	falta de llenado	11/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	8,0000	620,20480	falta de llenado	29/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	90,0000	6977,30400	falta de llenado	31/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	18,0000	1395,46080	falta de llenado	31/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	18,0000	1395,46080	falta codificación	31/08/2016
		36514,55760		
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	15,0000	1162,88400	falta de llenado	18/11/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	36,0000	2790,92160	falta de llenado	18/11/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	30,0000	2325,76800	falta de llenado	18/11/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	18,0000	1395,46080	falta de llenado	18/11/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	18,0000	1395,46080	falta de llenado	26/11/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	20,0000	1550,51200	falta de llenado	26/11/2015

COOLER (578W)				
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	6,0000	465,15360	falta de llenado	26/11/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	20,0000	1550,51200	falta de llenado	30/11/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	10,0000	775,25600	falta de llenado	30/11/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	2,0000	155,05120	falta de llenado	17/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	16,0000	1240,40960	falta de llenado	17/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	48,0000	3721,22880	falta de llenado	29/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	4,0000	310,10240	falta de llenado	28/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	9,0000	697,73040	falta de llenado	22/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	12,0000	930,30720	falta de llenado	31/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	11,0000	852,78160	falta de llenado	31/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	8,0000	620,20480	falta de llenado	29/01/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	10,0000	775,25600	falta de llenado	28/01/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	25,0000	1938,14000	falta de llenado	05/02/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	3,0000	232,57680	falta de llenado	25/01/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	6,0000	465,15360	falta de llenado	21/01/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	27,0000	2093,19120	falta de llenado	24/02/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	23,0000	1783,08880	falta de llenado	24/02/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL	15,0000	1162,88400	falta de llenado	18/11/2015

COOLER (578W)				
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	7,0000	542,67920	falta de llenado	21/01/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	-21,0000	-1628,03760	falta de llenado	04/01/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	21,0000	1628,03760	falta de llenado	04/01/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	21,0000	1628,03760	falta de llenado	30/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	11,0000	852,78160	falta de llenado	21/01/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	9,0000	697,73040	falta de llenado	21/01/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	82,0000	6357,09920	falta de llenado	30/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	35,0000	2713,39600	falta de llenado	09/03/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	20,0000	1550,51200	falta de llenado	15/03/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	11,0000	852,78160	falta de llenado	11/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	4,0000	310,10240	falta de llenado	09/03/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	13,0000	1007,83280	falta de llenado	09/03/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	60,0000	4651,53600	falta de llenado	09/03/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	20,0000	1550,51200	Impurezas	09/03/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	20,0000	1550,51200	Impurezas	09/03/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	12,0000	930,30720	Impurezas	24/02/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	25,0000	1938,14000	falta de llenado	24/02/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL	3,0000	232,57680	falta de llenado	26/02/2016

COOLER (578W)				
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	13,0000	1007,83280	falta de llenado	29/02/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	12,0000	930,30720	falta de llenado	20/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	20,0000	1550,51200	falta de llenado	29/03/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	15,0000	1162,88400	falta de llenado	29/03/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	30,0000	2325,76800	Deformación por embalaje	31/03/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	14,0000	1085,35840	falta de llenado	31/03/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	20,0000	1550,51200	falta de llenado	08/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	18,0000	1395,46080	falta de llenado	25/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	14,0000	1085,35840	falta de llenado	28/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	12,0000	930,30720	falta de llenado	28/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	78,0000	6046,99680	falta de llenado	08/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	10,0000	775,25600	falta de llenado	11/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	5,0000	387,62800	falta de llenado	28/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	12,0000	930,30720	Impurezas	30/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	9,0000	697,73040	Buje tapado	28/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	26,0000	2015,66560	falta de llenado	29/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	33,0000	2558,34480	falta de llenado	29/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL	22,0000	1705,56320	falta de llenado	12/05/2016

COOLER (578W)				
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	10,0000	775,25600	falta de llenado	20/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	4,0000	310,10240	falta de llenado	12/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	8,0000	620,20480	falta de llenado	12/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	15,0000	1162,88400	falta de llenado	12/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	6,0000	465,15360	falta de llenado	20/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	17,0000	1317,93520	falta de llenado	27/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	38,0000	2945,97280	falta de llenado	20/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	43,0000	3333,60080	falta codificación	31/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	43,0000	3333,60080	falta de llenado	20/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	18,0000	1395,46080	falta de llenado	20/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	-33,0000	-2558,34480	falta codificación	31/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	4,0000	310,10240	Manchas	31/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	33,0000	2558,34480	Buje tapado	31/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	33,0000	2558,34480	Buje tapado	31/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	76,0000	5891,94560	falta de llenado	30/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	10,0000	775,25600	falta de llenado	09/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	30,0000	2325,76800	falta de llenado	09/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL	32,0000	2480,81920	falta de llenado	09/06/2016

COOLER (578W)				
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	35,0000	2713,39600	falta de llenado	09/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	43,0000	3333,60080	falta de llenado	24/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	26,0000	2015,66560	falta de llenado	23/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	44,0000	3411,12640	falta de llenado	23/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	21,0000	1628,03760	falta de llenado	23/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	80,0000	6202,04800	Rechupes	07/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	11,0000	852,78160	falta de llenado	18/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	17,0000	1317,93520	falta de llenado	08/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	9,0000	697,73040	falta de llenado	23/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	32,0000	2480,81920	falta de llenado	21/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	15,0000	1162,88400	falta de llenado	30/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	12,0000	930,30720	falta de llenado	16/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	10,0000	775,25600	falta de llenado	16/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	11,0000	852,78160	falta de llenado	16/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	16,0000	1240,40960	falta de llenado	30/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	2,0000	155,05120	falta de llenado	30/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	13,0000	1007,83280	falta de llenado	14/09/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL	18,0000	1395,46080	Impurezas	31/08/2016

COOLER (578W)				
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	20,0000	1550,51200	Impurezas	21/09/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	9,0000	697,73040	falta de llenado	30/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	18,0000	1395,46080	falta de llenado	21/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	51,0000	3953,80560	falta de llenado	22/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	32,0000	2480,81920	falta de llenado	21/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	31,0000	2403,29360	falta de llenado	22/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	40,0000	3101,02400	falta de llenado	22/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	20,0000	1550,51200	falta de llenado	16/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	48,0000	3721,22880	falta de llenado	22/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	38,0000	2945,97280	falta de llenado	28/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	17,0000	1317,93520	falta de llenado	28/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	20,0000	1550,51200	falta de llenado	11/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	90,0000	6977,30400	falta de llenado	11/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	5,0000	387,62800	falta de llenado	05/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	9,0000	697,73040	falta de llenado	30/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	13,0000	1007,83280	falta de llenado	24/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	40,0000	3101,02400	falta de llenado	24/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL	36,0000	2790,92160	falta de llenado	30/08/2016

COOLER (578W)				
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	18,0000	1395,46080	falta de llenado	30/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	28,0000	2170,71680	falta de llenado	21/09/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	39,0000	3023,49840	falta de llenado	14/09/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	37,0000	2868,44720	falta de llenado	21/09/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	19,0000	1472,98640	falta de llenado	22/09/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	19,0000	1472,98640	falta de llenado	22/09/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	21,0000	1628,03760	falta de llenado	21/09/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	16,0000	1240,40960	falta de llenado	22/09/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	34,0000	2635,87040	falta de llenado	22/09/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	21,0000	1628,03760	falta de llenado	22/09/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	32,0000	2480,81920	falta de llenado	28/07/2016
		211722,41360		
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	25,0000	1938,14000	falta de llenado	19/11/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	70,0000	5426,79200	falta de llenado	19/11/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	12,0000	930,30720	Puesta a punto	18/11/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	16,0000	1240,40960	Rayas	26/11/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	13,0000	1007,83280	falta de llenado	22/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL	6,0000	465,15360	falta de llenado	22/12/2015

COOLER (578W)				
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	6,0000	465,15360	falta de llenado	18/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	52,0000	4031,33120	Puesta a punto	22/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	27,0000	2093,19120	falta de llenado	22/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	23,0000	1783,08880	Puesta a punto	24/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	17,0000	1317,93520	falta de llenado	24/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	20,0000	1550,51200	falta de llenado	28/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	53,0000	4108,85680	falta de llenado	28/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	11,0000	852,78160	falta de llenado	24/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	18,0000	1395,46080	falta de llenado	28/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	36,0000	2790,92160	falta de llenado	28/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	11,0000	852,78160	Puesta a punto	05/02/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	38,0000	2945,97280	falta de llenado	28/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	32,0000	2480,81920	falta de llenado	20/11/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	25,0000	1938,14000	Puesta a punto	30/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	33,0000	2558,34480	falta de llenado	29/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	45,0000	3488,65200	falta de llenado	30/12/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	14,0000	1085,35840	Puesta a punto	30/11/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL	9,0000	697,73040	falta de llenado	09/03/2016

COOLER (578W)				
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	20,0000	1550,51200	falta de llenado	31/03/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	26,0000	2015,66560	falta de llenado	24/02/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	4,0000	310,10240	falta de llenado	15/03/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	4,0000	310,10240	falta de llenado	31/03/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	9,0000	697,73040	falta de llenado	31/03/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	7,0000	542,67920	falta de llenado	09/03/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	9,0000	697,73040	Puesta a punto	15/03/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	17,0000	1317,93520	falta de llenado	08/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	18,0000	1395,46080	Puesta a punto	08/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	-25,0000	-1938,14000	falta de llenado	20/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	25,0000	1938,14000	falta de llenado	08/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	26,0000	2015,66560	falta de llenado	21/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	6,0000	465,15360	falta de llenado	28/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	36,0000	2790,92160	Puesta a punto	28/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	19,0000	1472,98640	Puesta a punto	28/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	67,0000	5194,21520	Puesta a punto	30/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	10,0000	775,25600	falta codificación	28/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL	25,0000	1938,14000	Puesta a punto	28/04/2016

COOLER (578W)				
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	12,0000	930,30720	falta de llenado	28/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	2,0000	155,05120	falta de llenado	28/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	24,0000	1860,61440	falta de llenado	08/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	62,0000	4806,58720	falta de llenado	29/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	12,0000	930,30720	falta de llenado	29/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	9,0000	697,73040	falta de llenado	30/04/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	7,0000	542,67920	falta de llenado	12/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	105,0000	8140,18800	Deformadas	12/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	25,0000	1938,14000	falta de llenado	19/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	17,0000	1317,93520	falta de llenado	30/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	10,0000	775,25600	falta de llenado	30/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	55,0000	4263,90800	falta de llenado	30/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	7,0000	542,67920	falta de llenado	29/03/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	39,0000	3023,49840	falta de llenado	18/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	26,0000	2015,66560	falta de llenado	27/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	48,0000	3721,22880	falta de llenado	31/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	15,0000	1162,88400	falta de llenado	10/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL	23,0000	1783,08880	falta de llenado	10/06/2016

COOLER (578W)				
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	75,0000	5814,42000	falta de llenado	10/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	7,0000	542,67920	falta de llenado	31/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	19,0000	1472,98640	falta de llenado	31/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	27,0000	2093,19120	falta de llenado	10/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	44,0000	3411,12640	falta de llenado	08/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	28,0000	2170,71680	falta de llenado	23/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	57,0000	4418,95920	falta de llenado	23/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	25,0000	1938,14000	falta de llenado	23/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	19,0000	1472,98640	falta de llenado	12/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	19,0000	1472,98640	falta de llenado	15/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	11,0000	852,78160	falta de llenado	15/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	17,0000	1317,93520	falta de llenado	15/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	22,0000	1705,56320	falta de llenado	15/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	22,0000	1705,56320	falta de llenado	28/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	9,0000	697,73040	falta de llenado	15/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	25,0000	1938,14000	falta de llenado	15/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	25,0000	1938,14000	falta de llenado	21/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL	39,0000	3023,49840	falta de llenado	30/08/2016

COOLER (578W)				
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	51,0000	3953,80560	falta de llenado	05/09/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	17,0000	1317,93520	falta de llenado	14/09/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	28,0000	2170,71680	falta codificación	28/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	34,0000	2635,87040	falta de llenado	21/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	45,0000	3488,65200	falta de llenado	22/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	23,0000	1783,08880	falta de llenado	26/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	19,0000	1472,98640	Puesta a punto	21/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	82,0000	6357,09920	falta codificación	28/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	9,0000	697,73040	falta de llenado	22/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	21,0000	1628,03760	falta de llenado	26/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	6,0000	465,15360	falta de llenado	24/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	29,0000	2248,24240	falta de llenado	24/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	18,0000	1395,46080	falta de llenado	05/09/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	15,0000	1162,88400	falta de llenado	14/09/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	46,0000	3566,17760	falta de llenado	14/09/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	32,0000	2480,81920	falta de llenado	21/09/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	12,0000	930,30720	falta de llenado	16/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL	10,0000	775,25600	Puesta a punto	16/08/2016

COOLER (578W)				
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	10,0000	775,25600	falta de llenado	16/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	13,0000	1007,83280	falta de llenado	21/09/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	31,0000	2403,29360	falta de llenado	22/09/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	21,0000	1628,03760	Rechupes	22/09/2016
		191875,86000		
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	15,0000	1162,88400	falta de llenado	18/11/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	23,0000	1783,08880	falta de llenado	28/10/2015
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	14,0000	1085,35840	Impurezas	26/01/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	26,0000	2015,66560	falta de llenado	19/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	26,0000	2015,66560	falta de llenado	27/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	35,0000	2713,39600	falta de llenado	30/05/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	50,0000	3876,28000	falta de llenado	09/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	35,0000	2713,39600	falta de llenado	24/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	52,0000	4031,33120	falta de llenado	23/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	22,0000	1705,56320	falta de llenado	24/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	40,0000	3101,02400	falta de llenado	13/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	30,0000	2325,76800	falta de llenado	23/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL	51,0000	3953,80560	falta de llenado	09/06/2016

COOLER (578W)				
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	21,0000	1628,03760	falta de llenado	08/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	14,0000	1085,35840	falta de llenado	10/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	23,0000	1783,08880	falta de llenado	13/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	51,0000	3953,80560	falta de llenado	30/06/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	39,0000	3023,49840	falta de llenado	15/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	26,0000	2015,66560	falta de llenado	15/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	28,0000	2170,71680	falta de llenado	30/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	3,0000	232,57680	falta de llenado	30/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	16,0000	1240,40960	falta de llenado	15/09/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	28,0000	2170,71680	falta de llenado	21/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	52,0000	4031,33120	falta de llenado	28/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	-44,0000	-3411,12640	falta de llenado	28/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	44,0000	3411,12640	falta de llenado	28/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	44,0000	3411,12640	falta de llenado	28/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	12,0000	930,30720	Impurezas	23/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	24,0000	1860,61440	falta de llenado	11/08/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	-12,0000	-930,30720	falta codificación	28/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL	12,0000	930,30720	falta de llenado	28/07/2016

COOLER (578W)				
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	12,0000	930,30720	falta de llenado	28/07/2016
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	38,0000	2945,97280	falta de llenado	28/06/2016
		65896,76000		
			Piezas de Muestras	
TANK, LWR - GD AT w/OIL COOLER (578W)	43,0000	3333,60080	Piezas de Muestras	30/12/2015
		3333,60080		
		509343,19200		
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	24,0000	1753,34880	Deformadas	18/07/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	24,0000	1753,34880	No Conforme Dimensional	18/07/2016
		3506,69760		
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	18,0000	1315,01160	falta de llenado	24/12/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	3,0000	219,16860	falta codificación	28/12/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	3,0000	219,16860	falta codificación	28/12/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	21,0000	1534,18020	Fisura en vasquettera	29/01/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	8,0000	584,44960	falta codificación	22/02/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	2,0000	146,11240	falta de llenado	24/02/2016

TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	21,0000	1534,18020	falta codificación	30/01/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	10,0000	730,56200	falta de llenado	25/02/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	8,0000	584,44960	falta de llenado	29/02/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	2,0000	146,11240	falta de llenado	25/02/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	2,0000	146,11240	falta de llenado	24/02/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	3,0000	219,16860	falta codificación	29/03/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	5,0000	365,28100	falta codificación	29/03/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	6,0000	438,33720	falta de llenado	25/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	8,0000	584,44960	falta de llenado	28/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	10,0000	730,56200	Mal agrafado	30/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	32,0000	2337,79840	falta de llenado	13/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	64,0000	4675,59680	falta codificación	19/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	61,0000	4456,42820	falta de llenado	31/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL	17,0000	1241,95540	falta de llenado	29/03/2016

COOLER less (578W)				
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	13,0000	949,73060	falta codificación	15/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	17,0000	1241,95540	falta codificación	15/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	11,0000	803,61820	falta de llenado	08/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	107,0000	7817,01340	Impurezas	30/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	18,0000	1315,01160	falta codificación	27/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	-90,0000	-6575,05800	falta de llenado	16/06/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	90,0000	6575,05800	falta de llenado	13/06/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	90,0000	6575,05800	falta de llenado	13/06/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	3,0000	219,16860	falta codificación	28/06/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	6,0000	438,33720	Rechupes	18/07/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	4,0000	292,22480	falta de llenado	27/07/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	33,0000	2410,85460	falta de llenado	28/06/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	23,0000	1680,29260	falta codificación	29/07/2016

TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	12,0000	876,67440	falta de llenado	29/08/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	62,0000	4529,48440	Vasquetta con fuga	21/09/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	8,0000	584,44960	Manchas	08/08/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	34,0000	2483,91080	falta de llenado	11/08/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	2,0000	146,11240	falta codificación	29/08/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	13,0000	949,73060	Impurezas	21/09/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	2,0000	146,11240	Humedad Excesiva	21/09/2016
		55668,82440		
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	75,0000	5479,21500	falta de llenado	18/11/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	16,0000	1168,89920	falta de llenado	26/11/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	2,0000	146,11240	falta de llenado	26/11/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	68,0000	4967,82160	falta de llenado	30/11/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	68,0000	4967,82160	falta de llenado	03/12/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	6,0000	438,33720	falta de llenado	22/02/2016

TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	7,0000	511,39340	falta de llenado	22/12/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	45,0000	3287,52900	falta de llenado	28/12/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	30,0000	2191,68600	falta de llenado	22/12/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	7,0000	511,39340	falta de llenado	24/02/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	8,0000	584,44960	falta de llenado	29/02/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	10,0000	730,56200	Impurezas	30/11/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	28,0000	2045,57360	falta de llenado	18/11/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	32,0000	2337,79840	falta de llenado	18/11/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	13,0000	949,73060	falta de llenado	18/11/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	18,0000	1315,01160	falta de llenado	29/01/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	2,0000	146,11240	falta de llenado	26/01/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	24,0000	1753,34880	falta de llenado	15/03/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	9,0000	657,50580	falta de llenado	15/03/2016
TANK, LWR - KD MT OIL	25,0000	1826,40500	falta de llenado	09/03/2016

COOLER less (578W)				
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	5,0000	365,28100	Impurezas	24/02/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	26,0000	1899,46120	falta de llenado	24/02/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	38,0000	2776,13560	falta de llenado	15/03/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	10,0000	730,56200	Impurezas	08/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	18,0000	1315,01160	Impurezas	25/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	9,0000	657,50580	falta de llenado	11/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	18,0000	1315,01160	falta de llenado	11/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	12,0000	876,67440	falta de llenado	08/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	6,0000	438,33720	falta de llenado	11/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	51,0000	3725,86620	falta de llenado	25/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	35,0000	2556,96700	falta de llenado	25/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	26,0000	1899,46120	falta de llenado	25/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	11,0000	803,61820	falta de llenado	28/04/2016

TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	4,0000	292,22480	falta de llenado	25/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	5,0000	365,28100	falta de llenado	25/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	18,0000	1315,01160	Impurezas	28/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	15,0000	1095,84300	falta de llenado	12/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	15,0000	1095,84300	Impurezas	12/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	25,0000	1826,40500	falta de llenado	28/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	32,0000	2337,79840	falta de llenado	29/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	9,0000	657,50580	falta de llenado	12/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	34,0000	2483,91080	falta de llenado	30/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	12,0000	876,67440	falta de llenado	12/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	20,0000	1461,12400	Impurezas	12/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	8,0000	584,44960	Impurezas	12/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	29,0000	2118,62980	falta de llenado	12/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL	15,0000	1095,84300	falta de llenado	20/05/2016

COOLER less (578W)				
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	20,0000	1461,12400	falta de llenado	20/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	24,0000	1753,34880	falta de llenado	20/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	23,0000	1680,29260	falta de llenado	18/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	37,0000	2703,07940	falta de llenado	18/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	52,0000	3798,92240	falta de llenado	18/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	16,0000	1168,89920	falta de llenado	11/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	39,0000	2849,19180	falta de llenado	11/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	16,0000	1168,89920	falta de llenado	18/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	11,0000	803,61820	falta de llenado	18/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	4,0000	292,22480	falta de llenado	27/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	18,0000	1315,01160	falta de llenado	30/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	25,0000	1826,40500	falta de llenado	31/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	36,0000	2630,02320	falta de llenado	31/05/2016

TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	14,0000	1022,78680	falta de llenado	09/06/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	30,0000	2191,68600	falta de llenado	10/06/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	21,0000	1534,18020	falta de llenado	09/06/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	16,0000	1168,89920	falta de llenado	13/06/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	30,0000	2191,68600	falta de llenado	16/06/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	40,0000	2922,24800	falta de llenado	23/06/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	3,0000	219,16860	falta de llenado	24/06/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	15,0000	1095,84300	falta de llenado	08/07/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	22,0000	1607,23640	falta de llenado	21/07/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	4,0000	292,22480	falta de llenado	30/06/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	32,0000	2337,79840	falta de llenado	15/07/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	26,0000	1899,46120	falta de llenado	15/07/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	2,0000	146,11240	falta de llenado	16/08/2016
TANK, LWR - KD MT OIL	14,0000	1022,78680	falta de llenado	16/08/2016

COOLER less (578W)				
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	2,0000	146,11240	falta de llenado	30/08/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	21,0000	1534,18020	falta de llenado	30/08/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	44,0000	3214,47280	falta de llenado	14/09/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	14,0000	1022,78680	falta de llenado	14/09/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	8,0000	584,44960	Impurezas	21/09/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	15,0000	1095,84300	falta de llenado	30/08/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	18,0000	1315,01160	falta de llenado	05/09/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	6,0000	438,33720	falta de llenado	30/08/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	6,0000	438,33720	falta de llenado	08/09/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	18,0000	1315,01160	falta de llenado	21/07/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	18,0000	1315,01160	falta de llenado	28/07/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	26,0000	1899,46120	falta de llenado	26/07/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	26,0000	1899,46120	falta de llenado	16/08/2016

TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	33,0000	2410,85460	falta de llenado	31/08/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	27,0000	1972,51740	falta de llenado	21/09/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	14,0000	1022,78680	falta de llenado	21/09/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	32,0000	2337,79840	falta de llenado	21/09/2016
		140048,73540		
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	23,0000	1680,29260	falta de llenado	30/11/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	61,0000	4456,42820	falta de llenado	19/11/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	10,0000	730,56200	falta de llenado	28/10/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	12,0000	876,67440	falta de llenado	18/11/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	14,0000	1022,78680	falta de llenado	26/11/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	48,0000	3506,69760	falta de llenado	22/12/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	45,0000	3287,52900	falta de llenado	24/12/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	28,0000	2045,57360	falta de llenado	28/12/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	23,0000	1680,29260	falta de llenado	24/12/2015

TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	16,0000	1168,89920	falta de llenado	28/12/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	7,0000	511,39340	falta de llenado	29/02/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	8,0000	584,44960	falta de llenado	24/02/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	17,0000	1241,95540	falta de llenado	24/02/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	6,0000	438,33720	falta de llenado	26/01/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	9,0000	657,50580	Puesta a punto	19/11/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	41,0000	2995,30420	falta de llenado	26/11/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	7,0000	511,39340	falta codificación	29/01/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	60,0000	4383,37200	Puesta a punto	21/01/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	21,0000	1534,18020	falta de llenado	29/02/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	28,0000	2045,57360	falta de llenado	09/03/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	36,0000	2630,02320	falta de llenado	09/03/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	28,0000	2045,57360	falta de llenado	09/03/2016
TANK, LWR - KD MT OIL	24,0000	1753,34880	falta de llenado	31/03/2016

COOLER less (578W)				
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	9,0000	657,50580	falta de llenado	31/03/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	20,0000	1461,12400	falta de llenado	29/02/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	38,0000	2776,13560	falta de llenado	31/03/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	6,0000	438,33720	falta de llenado	15/03/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	6,0000	438,33720	falta de llenado	31/03/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	6,0000	438,33720	falta de llenado	15/03/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	6,0000	438,33720	falta de llenado	31/03/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	5,0000	365,28100	falta de llenado	31/03/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	5,0000	365,28100	Puesta a punto	15/03/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	9,0000	657,50580	Puesta a punto	29/03/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	25,0000	1826,40500	falta de llenado	20/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	30,0000	2191,68600	falta de llenado	31/03/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	16,0000	1168,89920	falta de llenado	11/04/2016

TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	19,0000	1388,06780	falta de llenado	25/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	36,0000	2630,02320	falta codificación	29/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	38,0000	2776,13560	falta de llenado	29/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	9,0000	657,50580	falta de llenado	29/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	30,0000	2191,68600	falta de llenado	28/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	10,0000	730,56200	falta de llenado	29/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	9,0000	657,50580	falta de llenado	30/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	44,0000	3214,47280	Puesta a punto	12/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	21,0000	1534,18020	falta de llenado	12/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	17,0000	1241,95540	Puesta a punto	19/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	26,0000	1899,46120	falta de llenado	19/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	10,0000	730,56200	Puesta a punto	18/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	9,0000	657,50580	falta de llenado	18/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL	25,0000	1826,40500	falta de llenado	08/04/2016

COOLER less (578W)				
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	99,0000	7232,56380	falta de llenado	29/03/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	5,0000	365,28100	falta de llenado	08/04/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	5,0000	365,28100	Puesta a punto	29/03/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	52,0000	3798,92240	falta de llenado	27/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	87,0000	6355,88940	falta de llenado	30/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	62,0000	4529,48440	Puesta a punto	30/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	35,0000	2556,96700	falta de llenado	31/05/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	21,0000	1534,18020	falta de llenado	10/06/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	39,0000	2849,19180	falta de llenado	16/06/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	18,0000	1315,01160	falta de llenado	23/06/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	36,0000	2630,02320	falta de llenado	23/06/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	26,0000	1899,46120	falta de llenado	28/06/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	31,0000	2264,74220	falta de llenado	12/07/2016

TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	15,0000	1095,84300	falta de llenado	12/07/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	32,0000	2337,79840	Puesta a punto	18/07/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	25,0000	1826,40500	falta de llenado	30/08/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	5,0000	365,28100	falta de llenado	30/08/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	18,0000	1315,01160	falta de llenado	05/09/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	5,0000	365,28100	falta de llenado	08/09/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	33,0000	2410,85460	falta de llenado	22/07/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	55,0000	4018,09100	falta de llenado	11/08/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	23,0000	1680,29260	falta de llenado	11/08/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	17,0000	1241,95540	falta de llenado	24/08/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	33,0000	2410,85460	Puesta a punto	31/08/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	18,0000	1315,01160	falta de llenado	05/09/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	23,0000	1680,29260	falta de llenado	21/09/2016
TANK, LWR - KD MT OIL	20,0000	1461,12400	falta de llenado	21/09/2016

COOLER less (578W)				
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	17,0000	1241,95540	Puesta a punto	31/08/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	12,0000	876,67440	falta de llenado	21/09/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	6,0000	438,33720	falta de llenado	22/09/2016
		140925,40980		
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	1,0000	73,05620	falta de llenado	31/12/2015
		73,05620		
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	24,0000	1753,34880	falta codificación	28/12/2015
		1753,34880		
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	10,0000	730,56200	falta de llenado	26/11/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	52,0000	3798,92240	falta de llenado	16/06/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	8,0000	584,44960	falta de llenado	12/07/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	36,0000	2630,02320	falta de llenado	30/08/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	28,0000	2045,57360	falta de llenado	05/09/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	15,0000	1095,84300	falta de llenado	15/09/2016

TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	33,0000	2410,85460	falta de llenado	23/08/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	24,0000	1753,34880	falta de llenado	21/09/2016
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	30,0000	2191,68600	Falta de buje	21/09/2016
		17241,26320		
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	16,0000	1168,89920	Piezas de Muestras	04/01/2016
		1168,89920		
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	3,0000	219,16860	falta codificación	13/04/2016
		219,16860		
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	47,0000	3433,64140	Piezas de Muestras	30/12/2015
TANK, LWR - KD MT OIL COOLER less (578W)	10,0000	730,56200	Piezas de Muestras	23/10/2015
		4164,20340		
		364769,60660		
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	10,0000	694,61800	No Conforme Dimensional	18/07/2016
		694,61800		
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	8,0000	555,69440	falta de llenado	12/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	6,0000	416,77080	falta de llenado	27/07/2016

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	41,0000	2847,93380	falta de llenado	21/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	33,0000	2292,23940	falta de llenado	28/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	5,0000	347,30900	falta de llenado	08/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	15,0000	1041,92700	falta de llenado	29/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	25,0000	1736,54500	falta de llenado	29/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	8,0000	555,69440	falta de llenado	29/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	16,0000	1111,38880	falta codificación	31/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	falta de llenado	21/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	5,0000	347,30900	falta codificación	31/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	5,0000	347,30900	Manchas	11/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	6,0000	416,77080	falta codificación	31/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	2,0000	138,92360	falta codificación	29/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	1,0000	69,46180	vasqueta deformada	29/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	51,0000	3542,55180	falta de llenado	11/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	11,0000	764,07980	falta de llenado	21/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	34,0000	2361,70120	falta de llenado	21/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	-37,0000	-2570,08660	falta de llenado	28/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	37,0000	2570,08660	falta de llenado	17/12/2015

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	falta de llenado	18/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	20,0000	1389,23600	Manchas	18/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	falta de llenado	28/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	falta de llenado	24/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	17,0000	1180,85060	falta de llenado	24/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	7,0000	486,23260	falta codificación	28/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	2,0000	138,92360	falta codificación	29/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	13,0000	903,00340	Impurezas	05/02/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	6,0000	416,77080	falta de llenado	21/01/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	15,0000	1041,92700	falta de llenado	30/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	20,0000	1389,23600	falta de llenado	01/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	60,0000	4167,70800	falta de llenado	01/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	24,0000	1667,08320	falta de llenado	01/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	9,0000	625,15620	falta de llenado	01/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	4,0000	277,84720	falta de llenado	01/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	4,0000	277,84720	Impurezas	15/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	4,0000	277,84720	falta de llenado	01/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	-19,0000	-1319,77420	falta de llenado	31/03/2016

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	19,0000	1319,77420	falta de llenado	09/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	4,0000	277,84720	falta de llenado	01/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	38,0000	2639,54840	falta de llenado	01/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	6,0000	416,77080	falta de llenado	01/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	8,0000	555,69440	falta codificación	29/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	11,0000	764,07980	falta codificación	29/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	40,0000	2778,47200	Impurezas	15/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	40,0000	2778,47200	falta de llenado	01/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	falta de llenado	01/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	9,0000	625,15620	falta de llenado	31/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	6,0000	416,77080	falta de llenado	31/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	5,0000	347,30900	falta de llenado	31/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	20,0000	1389,23600	No Conforme Dimensional	15/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	16,0000	1111,38880	falta codificación	15/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	6,0000	416,77080	falta de llenado	25/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	36,0000	2500,62480	Puesta a punto	25/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	67,0000	4653,94060	Puesta a punto	30/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	8,0000	555,69440	falta de llenado	25/04/2016

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	8,0000	555,69440	vasqueta deformada	30/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	4,0000	277,84720	vasqueta deformada	30/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	8,0000	555,69440	Deformadas	30/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	5,0000	347,30900	falta de llenado	23/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	24,0000	1667,08320	falta codificación	23/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	16,0000	1111,38880	falta codificación	23/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	52,0000	3612,01360	falta de llenado	18/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	17,0000	1180,85060	falta de llenado	27/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	8,0000	555,69440	falta de llenado	15/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	107,0000	7432,41260	Impurezas	30/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	falta de llenado	30/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	9,0000	625,15620	falta codificación	27/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	7,0000	486,23260	falta de llenado	31/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	8,0000	555,69440	falta codificación	23/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	44,0000	3056,31920	falta de llenado	08/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	43,0000	2986,85740	falta codificación	30/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	13,0000	903,00340	falta codificación	23/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	4,0000	277,84720	falta codificación	23/06/2016

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	4,0000	277,84720	falta codificación	28/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	3,0000	208,38540	falta de llenado	24/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	12,0000	833,54160	falta de llenado	28/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	19,0000	1319,77420	falta de llenado	28/06/2016
		91689,57600		
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	51,0000	3542,55180	falta de llenado	30/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	14,0000	972,46520	falta de llenado	30/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	15,0000	1041,92700	falta de llenado	08/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	17,0000	1180,85060	falta de llenado	08/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	106,0000	7362,95080	falta de llenado	15/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	99,0000	6876,71820	Deformadas	07/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	9,0000	625,15620	falta de llenado	23/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	4,0000	277,84720	falta de llenado	30/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	32,0000	2222,77760	falta de llenado	15/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	26,0000	1806,00680	falta de llenado	15/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	32,0000	2222,77760	falta de llenado	21/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	14,0000	972,46520	falta de llenado	16/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	10,0000	694,61800	falta de llenado	16/08/2016

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	11,0000	764,07980	falta de llenado	16/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	14,0000	972,46520	falta de llenado	16/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	12,0000	833,54160	falta de llenado	30/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	16,0000	1111,38880	falta de llenado	29/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	56,0000	3889,86080	falta de llenado	30/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	2,0000	138,92360	falta de llenado	30/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	2,0000	138,92360	falta de llenado	30/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	21,0000	1458,69780	falta de llenado	30/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	13,0000	903,00340	falta de llenado	14/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	24,0000	1667,08320	falta de llenado	14/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	14,0000	972,46520	falta de llenado	14/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	11,0000	764,07980	Impurezas	21/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	15,0000	1041,92700	falta de llenado	30/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	falta de llenado	05/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	5,0000	347,30900	falta de llenado	30/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	6,0000	416,77080	falta de llenado	08/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	22,0000	1528,15960	falta de llenado	21/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	falta de llenado	21/07/2016

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	51,0000	3542,55180	falta de llenado	22/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	32,0000	2222,77760	falta de llenado	21/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	31,0000	2153,31580	falta de llenado	22/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	23,0000	1597,62140	falta de llenado	22/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	40,0000	2778,47200	falta de llenado	22/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	50,0000	3473,09000	falta de llenado	28/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	20,0000	1389,23600	falta de llenado	16/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	48,0000	3334,16640	falta de llenado	22/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	26,0000	1806,00680	falta de llenado	26/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	38,0000	2639,54840	falta de llenado	28/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	17,0000	1180,85060	falta de llenado	28/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	34,0000	2361,70120	falta de llenado	16/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	20,0000	1389,23600	falta de llenado	11/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	26,0000	1806,00680	falta de llenado	16/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	5,0000	347,30900	falta de llenado	05/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	13,0000	903,00340	falta de llenado	24/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	40,0000	2778,47200	falta de llenado	24/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	14,0000	972,46520	falta de llenado	30/08/2016

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	30,0000	2083,85400	falta de llenado	30/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	falta de llenado	30/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	28,0000	1944,93040	falta de llenado	21/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	27,0000	1875,46860	falta de llenado	21/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	14,0000	972,46520	falta de llenado	21/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	21,0000	1458,69780	falta de llenado	22/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	39,0000	2709,01020	falta de llenado	14/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	37,0000	2570,08660	falta de llenado	21/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	19,0000	1319,77420	falta de llenado	22/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	44,0000	3056,31920	falta de llenado	22/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	19,0000	1319,77420	falta de llenado	22/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	32,0000	2222,77760	falta de llenado	21/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	21,0000	1458,69780	falta de llenado	21/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	15,0000	1041,92700	falta de llenado	18/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	36,0000	2500,62480	falta de llenado	18/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	17,0000	1180,85060	falta de llenado	26/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	30,0000	2083,85400	falta de llenado	18/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	26,0000	1806,00680	falta de llenado	26/11/2015

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	falta de llenado	26/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	2,0000	138,92360	falta de llenado	26/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	6,0000	416,77080	falta de llenado	26/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	20,0000	1389,23600	falta de llenado	30/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	68,0000	4723,40240	falta codificación	30/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	68,0000	4723,40240	falta codificación	03/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	10,0000	694,61800	falta de llenado	30/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	2,0000	138,92360	falta de llenado	17/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	33,0000	2292,23940	falta de llenado	17/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	17,0000	1180,85060	falta de llenado	29/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	7,0000	486,23260	falta de llenado	22/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	4,0000	277,84720	falta de llenado	28/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	45,0000	3125,78100	falta de llenado	28/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	9,0000	625,15620	falta de llenado	22/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	12,0000	833,54160	falta de llenado	31/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	11,0000	764,07980	falta codificación	31/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	8,0000	555,69440	falta codificación	29/01/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	10,0000	694,61800	falta de llenado	28/01/2016

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	falta de llenado	24/02/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	7,0000	486,23260	falta de llenado	24/02/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	8,0000	555,69440	falta de llenado	26/02/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	7,0000	486,23260	falta de llenado	29/02/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	25,0000	1736,54500	falta de llenado	05/02/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	-15,0000	-1041,92700	falta de llenado	30/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	15,0000	1041,92700	falta de llenado	18/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	21,0000	1458,69780	falta de llenado	28/10/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	6,0000	416,77080	falta de llenado	25/01/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	10,0000	694,61800	Impurezas	30/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	12,0000	833,54160	falta de llenado	28/10/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	27,0000	1875,46860	falta de llenado	24/02/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	23,0000	1597,62140	falta de llenado	24/02/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	32,0000	2222,77760	falta de llenado	18/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	falta de llenado	29/01/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	7,0000	486,23260	falta de llenado	21/01/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	-21,0000	-1458,69780	falta de llenado	04/01/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	-21,0000	-1458,69780	falta de llenado	04/01/2016

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	21,0000	1458,69780	falta de llenado	04/01/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	21,0000	1458,69780	falta de llenado	04/01/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	21,0000	1458,69780	falta de llenado	31/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	11,0000	764,07980	falta de llenado	21/01/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	9,0000	625,15620	falta de llenado	21/01/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	82,0000	5695,86760	falta de llenado	30/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	2,0000	138,92360	falta de llenado	26/01/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	35,0000	2431,16300	falta de llenado	09/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	20,0000	1389,23600	falta de llenado	15/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	11,0000	764,07980	falta de llenado	29/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	14,0000	972,46520	falta de llenado	09/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	24,0000	1667,08320	falta de llenado	15/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	9,0000	625,15620	falta de llenado	15/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	4,0000	277,84720	falta de llenado	09/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	13,0000	903,00340	falta de llenado	09/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	25,0000	1736,54500	falta de llenado	09/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	80,0000	5556,94400	falta de llenado	09/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	4,0000	277,84720	falta de llenado	15/03/2016

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	11,0000	764,07980	Impurezas	24/02/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	24,0000	1667,08320	falta de llenado	24/02/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	3,0000	208,38540	falta de llenado	26/02/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	20,0000	1389,23600	falta de llenado	29/02/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	38,0000	2639,54840	falta de llenado	15/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	Manchas	15/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	20,0000	1389,23600	falta de llenado	29/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	15,0000	1041,92700	falta de llenado	29/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	9,0000	625,15620	falta de llenado	11/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	falta de llenado	11/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	12,0000	833,54160	falta de llenado	11/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	14,0000	972,46520	falta de llenado	31/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	6,0000	416,77080	falta de llenado	08/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	51,0000	3542,55180	falta de llenado	25/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	35,0000	2431,16300	falta de llenado	25/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	26,0000	1806,00680	falta de llenado	29/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	19,0000	1319,77420	falta de llenado	28/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	-14,0000	-972,46520	falta de llenado	29/04/2016

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	14,0000	972,46520	falta de llenado	28/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	14,0000	972,46520	falta de llenado	28/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	falta de llenado	29/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	11,0000	764,07980	falta de llenado	29/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	-108,0000	-7501,87440	falta de llenado	29/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	54,0000	3750,93720	falta de llenado	25/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	54,0000	3750,93720	falta de llenado	25/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	54,0000	3750,93720	falta de llenado	25/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	12,0000	833,54160	falta de llenado	25/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	12,0000	833,54160	falta de llenado	30/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	5,0000	347,30900	falta de llenado	25/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	10,0000	694,61800	falta de llenado	11/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	12,0000	833,54160	falta de llenado	29/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	25,0000	1736,54500	falta de llenado	28/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	32,0000	2222,77760	falta de llenado	29/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	26,0000	1806,00680	falta de llenado	29/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	9,0000	625,15620	falta de llenado	12/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	34,0000	2361,70120	falta de llenado	30/04/2016

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	33,0000	2292,23940	falta de llenado	29/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	22,0000	1528,15960	falta de llenado	12/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	12,0000	833,54160	falta de llenado	12/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	10,0000	694,61800	falta de llenado	20/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	4,0000	277,84720	falta de llenado	12/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	8,0000	555,69440	falta de llenado	12/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	15,0000	1041,92700	falta de llenado	12/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	6,0000	416,77080	falta de llenado	20/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	29,0000	2014,39220	falta de llenado	12/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	15,0000	1041,92700	falta de llenado	20/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	20,0000	1389,23600	falta de llenado	20/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	12,0000	833,54160	falta de llenado	13/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	24,0000	1667,08320	falta de llenado	20/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	23,0000	1597,62140	falta de llenado	18/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	37,0000	2570,08660	falta de llenado	18/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	38,0000	2639,54840	falta de llenado	20/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	43,0000	2986,85740	falta codificación	31/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	43,0000	2986,85740	falta de llenado	20/05/2016

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	57,0000	3959,32260	Buje cruzado	20/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	9,0000	625,15620	falta de llenado	18/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	4,0000	277,84720	falta de llenado	11/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	8,0000	555,69440	falta de llenado	30/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	falta de llenado	11/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	11,0000	764,07980	falta de llenado	11/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	39,0000	2709,01020	falta de llenado	21/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	16,0000	1111,38880	falta de llenado	18/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	11,0000	764,07980	falta de llenado	18/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	33,0000	2292,23940	falta de llenado	31/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	4,0000	277,84720	falta de llenado	27/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	25,0000	1736,54500	falta de llenado	31/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	35,0000	2431,16300	falta de llenado	09/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	82,0000	5695,86760	falta de llenado	30/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	-35,0000	-2431,16300	falta codificación	31/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	35,0000	2431,16300	falta de llenado	30/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	36,0000	2500,62480	falta de llenado	31/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	10,0000	694,61800	falta de llenado	09/06/2016

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	14,0000	972,46520	falta de llenado	09/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	30,0000	2083,85400	falta de llenado	09/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	32,0000	2222,77760	falta de llenado	09/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	30,0000	2083,85400	falta de llenado	10/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	-7,0000	-486,23260	falta codificación	31/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	7,0000	486,23260	falta de llenado	31/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	7,0000	486,23260	falta de llenado	31/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	21,0000	1458,69780	falta de llenado	09/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	16,0000	1111,38880	falta de llenado	13/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	43,0000	2986,85740	falta de llenado	24/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	26,0000	1806,00680	falta de llenado	23/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	44,0000	3056,31920	falta de llenado	23/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	8,0000	555,69440	falta de llenado	23/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	21,0000	1458,69780	falta de llenado	23/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	26,0000	1806,00680	falta de llenado	09/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	55,0000	3820,39900	falta de llenado	10/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	30,0000	2083,85400	falta de llenado	16/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	40,0000	2778,47200	falta de llenado	23/06/2016

		312091,86740		
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	19,0000	1319,77420	falta de llenado	12/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	31,0000	2153,31580	falta de llenado	12/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	15,0000	1041,92700	falta de llenado	12/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	11,0000	764,07980	falta de llenado	12/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	32,0000	2222,77760	Puesta a punto	08/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	11,0000	764,07980	falta de llenado	15/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	19,0000	1319,77420	falta de llenado	15/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	17,0000	1180,85060	falta de llenado	15/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	22,0000	1528,15960	falta de llenado	18/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	22,0000	1528,15960	falta de llenado	30/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	33,0000	2292,23940	falta de llenado	18/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	25,0000	1736,54500	falta de llenado	15/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	25,0000	1736,54500	falta de llenado	21/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	5,0000	347,30900	falta de llenado	30/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	39,0000	2709,01020	falta de llenado	30/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	Impurezas	31/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	Puesta a punto	05/09/2016

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	51,0000	3542,55180	falta de llenado	05/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	5,0000	347,30900	falta de llenado	08/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	17,0000	1180,85060	falta de llenado	14/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	28,0000	1944,93040	falta de llenado	21/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	34,0000	2361,70120	falta de llenado	21/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	45,0000	3125,78100	falta de llenado	22/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	33,0000	2292,23940	falta de llenado	22/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	44,0000	3056,31920	falta de llenado	28/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	19,0000	1319,77420	Puesta a punto	21/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	91,0000	6321,02380	falta de llenado	22/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	21,0000	1458,69780	falta de llenado	26/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	55,0000	3820,39900	falta de llenado	11/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	23,0000	1597,62140	falta de llenado	11/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	6,0000	416,77080	falta de llenado	24/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	17,0000	1180,85060	falta de llenado	24/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	9,0000	625,15620	falta de llenado	30/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	29,0000	2014,39220	falta de llenado	24/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	6,0000	416,77080	falta de llenado	30/08/2016

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	33,0000	2292,23940	Puesta a punto	31/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	falta de llenado	05/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	15,0000	1041,92700	falta de llenado	15/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	46,0000	3195,24280	falta de llenado	15/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	20,0000	1389,23600	falta de llenado	22/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	12,0000	833,54160	falta de llenado	16/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	17,0000	1180,85060	Puesta a punto	16/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	10,0000	694,61800	Puesta a punto	16/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	10,0000	694,61800	falta de llenado	16/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	12,0000	833,54160	falta de llenado	21/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	13,0000	903,00340	falta de llenado	21/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	16,0000	1111,38880	falta de llenado	22/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	31,0000	2153,31580	falta de llenado	22/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	falta de llenado	22/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	53,0000	3681,47540	Rechupes	22/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	6,0000	416,77080	falta de llenado	22/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	25,0000	1736,54500	falta de llenado	19/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	16,0000	1111,38880	falta de llenado	26/11/2015

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	20,0000	1389,23600	falta de llenado	30/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	12,0000	833,54160	Puesta a punto	29/10/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	12,0000	833,54160	Puesta a punto	18/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	61,0000	4237,16980	falta de llenado	19/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	10,0000	694,61800	falta de llenado	28/10/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	12,0000	833,54160	falta de llenado	18/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	13,0000	903,00340	falta de llenado	22/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	6,0000	416,77080	falta de llenado	22/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	48,0000	3334,16640	falta de llenado	22/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	6,0000	416,77080	falta de llenado	18/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	52,0000	3612,01360	Puesta a punto	22/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	27,0000	1875,46860	falta de llenado	22/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	45,0000	3125,78100	falta de llenado	24/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	23,0000	1597,62140	Puesta a punto	24/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	28,0000	1944,93040	falta de llenado	28/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	23,0000	1597,62140	falta de llenado	28/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	53,0000	3681,47540	falta de llenado	29/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	falta de llenado	28/12/2015

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	16,0000	1111,38880	falta de llenado	28/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	36,0000	2500,62480	falta de llenado	29/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	6,0000	416,77080	falta de llenado	22/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	11,0000	764,07980	Puesta a punto	05/02/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	17,0000	1180,85060	falta de llenado	24/02/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	32,0000	2222,77760	falta de llenado	28/10/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	11,0000	764,07980	falta de llenado	27/10/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	4,0000	277,84720	falta de llenado	26/01/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	6,0000	416,77080	falta de llenado	26/01/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	9,0000	625,15620	Puesta a punto	19/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	32,0000	2222,77760	falta de llenado	20/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	41,0000	2847,93380	falta de llenado	26/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	70,0000	4862,32600	Puesta a punto	19/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	25,0000	1736,54500	Puesta a punto	30/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	33,0000	2292,23940	falta de llenado	29/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	45,0000	3125,78100	falta de llenado	30/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	5,0000	347,30900	falta de llenado	26/01/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	14,0000	972,46520	Puesta a punto	30/11/2015

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	30,0000	2083,85400	falta de llenado	28/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	48,0000	3334,16640	falta de llenado	28/12/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	60,0000	4167,70800	Puesta a punto	21/01/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	7,0000	486,23260	falta codificación	29/01/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	33,0000	2292,23940	Impurezas	26/01/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	21,0000	1458,69780	falta de llenado	29/02/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	20,0000	1389,23600	falta de llenado	09/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	59,0000	4098,24620	falta de llenado	10/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	9,0000	625,15620	falta de llenado	09/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	28,0000	1944,93040	falta de llenado	09/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	26,0000	1806,00680	falta de llenado	24/02/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	32,0000	2222,77760	Puesta a punto	24/02/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	4,0000	277,84720	falta de llenado	15/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	7,0000	486,23260	falta de llenado	09/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	6,0000	416,77080	falta de llenado	15/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	9,0000	625,15620	Puesta a punto	15/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	6,0000	416,77080	falta de llenado	15/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	5,0000	347,30900	Puesta a punto	15/03/2016

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	10,0000	694,61800	Puesta a punto	29/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	17,0000	1180,85060	falta de llenado	08/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	Puesta a punto	08/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	25,0000	1736,54500	falta de llenado	08/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	17,0000	1180,85060	Puesta a punto	25/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	30,0000	2083,85400	falta de llenado	31/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	14,0000	972,46520	falta de llenado	21/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	26,0000	1806,00680	falta de llenado	21/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	16,0000	1111,38880	falta de llenado	22/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	-19,0000	-1319,77420	falta de llenado	29/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	19,0000	1319,77420	falta de llenado	25/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	19,0000	1319,77420	falta de llenado	25/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	36,0000	2500,62480	falta de llenado	29/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	9,0000	625,15620	falta de llenado	29/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	10,0000	694,61800	falta codificación	25/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	25,0000	1736,54500	Puesta a punto	25/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	-12,0000	-833,54160	falta de llenado	29/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	12,0000	833,54160	falta de llenado	25/04/2016

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	12,0000	833,54160	falta de llenado	25/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	2,0000	138,92360	falta de llenado	25/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	30,0000	2083,85400	falta de llenado	25/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	24,0000	1667,08320	falta de llenado	08/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	62,0000	4306,63160	falta de llenado	29/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	10,0000	694,61800	falta de llenado	29/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	12,0000	833,54160	falta de llenado	29/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	3,0000	208,38540	falta de llenado	29/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	8,0000	555,69440	falta de llenado	30/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	12,0000	833,54160	falta de llenado	12/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	44,0000	3056,31920	Puesta a punto	12/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	21,0000	1458,69780	falta de llenado	12/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	105,0000	7293,48900	Deformadas	12/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	17,0000	1180,85060	Puesta a punto	19/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	26,0000	1806,00680	falta de llenado	19/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	25,0000	1736,54500	falta de llenado	19/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	10,0000	694,61800	Puesta a punto	18/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	17,0000	1180,85060	falta de llenado	30/05/2016

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	10,0000	694,61800	falta de llenado	30/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	55,0000	3820,39900	falta de llenado	30/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	19,0000	1319,77420	falta de llenado	08/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	99,0000	6876,71820	falta de llenado	29/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	5,0000	347,30900	falta de llenado	08/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	7,0000	486,23260	falta de llenado	29/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	5,0000	347,30900	falta de llenado	29/03/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	39,0000	2709,01020	falta de llenado	18/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	26,0000	1806,00680	falta de llenado	27/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	52,0000	3612,01360	falta de llenado	27/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	62,0000	4306,63160	Puesta a punto	30/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	87,0000	6043,17660	falta de llenado	30/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	35,0000	2431,16300	falta de llenado	31/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	48,0000	3334,16640	falta de llenado	31/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	15,0000	1041,92700	falta de llenado	10/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	falta de llenado	10/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	75,0000	5209,63500	falta de llenado	10/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	19,0000	1319,77420	falta de llenado	31/05/2016

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	21,0000	1458,69780	falta de llenado	10/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	27,0000	1875,46860	falta de llenado	10/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	39,0000	2709,01020	falta de llenado	16/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	28,0000	1944,93040	falta de llenado	23/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	57,0000	3959,32260	falta de llenado	23/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	25,0000	1736,54500	falta de llenado	23/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	18,0000	1250,31240	falta de llenado	23/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	36,0000	2500,62480	falta de llenado	23/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	26,0000	1806,00680	falta de llenado	28/06/2016
		293337,18140		
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	-99,0000	-6876,71820	Deformadas	07/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	99,0000	6876,71820	Deformadas	07/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	-14,0000	-972,46520	falta de llenado	21/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	14,0000	972,46520	falta de llenado	21/09/2016
		,000		
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	39,0000	2709,01020	falta de llenado	15/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	26,0000	1806,00680	falta de llenado	15/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	28,0000	1944,93040	falta de llenado	30/08/2016

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	36,0000	2500,62480	falta de llenado	30/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	28,0000	1944,93040	falta de llenado	05/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	31,0000	2153,31580	falta de llenado	15/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	52,0000	3612,01360	falta de llenado	28/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	44,0000	3056,31920	falta de llenado	28/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	12,0000	833,54160	falta de llenado	11/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	24,0000	1667,08320	falta de llenado	11/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	33,0000	2292,23940	falta de llenado	23/08/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	24,0000	1667,08320	falta de llenado	21/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	12,0000	833,54160	falta de llenado	28/07/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	30,0000	2083,85400	Falta de buje	21/09/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	38,0000	2639,54840	falta de llenado	28/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	35,0000	2431,16300	falta codificación	31/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	10,0000	694,61800	falta de llenado	26/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	15,0000	1041,92700	falta de llenado	18/11/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	26,0000	1806,00680	falta codificación	30/10/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	-30,0000	-2083,85400	falta de llenado	28/10/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	30,0000	2083,85400	falta de llenado	28/10/2015

TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	37,0000	2570,08660	falta de llenado	28/10/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	14,0000	972,46520	Impurezas	26/01/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	26,0000	1806,00680	falta de llenado	19/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	23,0000	1597,62140	falta de llenado	18/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	2,0000	138,92360	Mal agrafado	13/04/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	2,0000	138,92360	falta codificación	31/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	24,0000	1667,08320	falta de llenado	27/05/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	50,0000	3473,09000	falta de llenado	09/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	51,0000	3542,55180	falta de llenado	09/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	52,0000	3612,01360	falta de llenado	16/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	35,0000	2431,16300	falta de llenado	24/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	52,0000	3612,01360	falta de llenado	23/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	22,0000	1528,15960	Clip roto	24/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	40,0000	2778,47200	falta de llenado	13/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	21,0000	1458,69780	falta de llenado	08/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	14,0000	972,46520	falta de llenado	10/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	23,0000	1597,62140	falta de llenado	13/06/2016
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	90,0000	6251,56200	falta de llenado	13/06/2016

		77866,67780		
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	16,0000	1111,38880	Piezas de Muestras	04/01/2016
		1111,38880		
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	-11,0000	-764,07980	falta de llenado	27/10/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	11,0000	764,07980	falta de llenado	27/10/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	28,0000	1944,93040	falta de llenado	27/10/2015
TANK, UPR - GD/KD AT/MT (578W)	10,0000	694,61800	Piezas de Muestras	23/10/2015
		2639,54840		
		779430,85780		