

**Proyecto final de grado
sobre el análisis de costes y el estudio
de las desviaciones de Seat Barcelona**

Marc Jurado Hernando

Rosa Nonell Torres

Economia

Índice

1- Introducción	3
2- Contenido teórico	5
2.1- La productividad	5
2.2- La productividad en SEAT	13
3- La evolución de una gran marca	18
4- Aplicación empírica	20
4.1- Diferenciación, distribución y asignación de costes entre las diferentes líneas	20
4.2- Distribución y asignación del Budget de costes entre las diferentes líneas	50
4.3- Estudio de las desviaciones. Hipótesis de eficiencia e ineficiencia	57
5- Conclusiones	64
6- Bibliografía y fuentes de información	67

1- Introducción

A nivel personal, éste estudio me ha ayudado a comprender el mundo de la automovilística y a saber analizarlo, pues los costes abarcan muchas más cosas que simples cifras monetarias. También, me ha dado la posibilidad de aplicar a la realidad mis conocimientos sobre teoría económica. A la vez, he contribuido con la empresa al desarrollarles un sistema de organización más preciso, organizado y desglosado de los costes de producción.

El trabajo desarrollado consiste en un proyecto realizado en Seat Barcelona, en el cual se analizan los costes de la fábrica. El trabajo se compone: de una primera parte teórica y de una segunda parte práctica. El contenido del apartado teórico, se enfoca en una pequeña introducción sobre la productividad industrial y una breve cronología de la evolución de la marca Seat, desde su origen hasta la actualidad. En la sección empírica del trabajo, se asignan y distribuyen los costes de producción entre las diferentes líneas de prensas, a través de determinados criterios rigurosamente seleccionados. Posteriormente, se han analizado las desviaciones resultantes del ejercicio efectuado en 2016.

La redacción sobre la productividad abarca todos los conceptos que la integran a nivel teórico y se explica, a nivel interno, el cometido que tiene en la empresa. La cronología sobre la evolución de Seat, ha sido posible gracias al tiempo dedicado por dos empleados de la empresa, en la cual llevan trabajando toda su vida.

El estudio empírico del proyecto se basa en los diferentes datos obtenidos de los costes de las diferentes líneas de producción, en su organización y distribución. Con los datos obtenidos, se ha realizado una comparativa entre el coste real del ejercicio de 2016 y la previsión inicial realizada. La desviación resultante ha sido estudiada y sujeta de un detallado análisis.

Finalmente, en las conclusiones, quedan detallados los resultados a los que se ha llegado sobre la importancia e incidencia de los costes en la empresa.

(Este mensaje tiene el cometido de comunicar al lector que los datos representados en el trabajo han sido manipulados con anterioridad a su uso, con el objetivo de proteger la información interna de la sociedad en cuestión)

Agradecimientos

Primero de todo, agradecer el apoyo que me ha aportado tanto mi familia, como mi pareja y algunos amigos cercanos. También, dedicarle un especial agradecimiento a la profesora que me ha tutorizado el proyecto, la doctora Rosa Nonell, la cual me ha guiado en todo momento y me ha dado el soporte necesario a la hora de resolver los problemas que se me han presentado.

Finalmente, quiero agradecer a todos mis compañeros de Seat la atención que me han proporcionado, pero, especialmente a: Jorge Fresnedoso, Félix Hernando, Damián Hernández, Ángel Hernández, Francisco Javier Serrano, Juan Jose Julián y Xavier Candal.

2- Contenido teórico

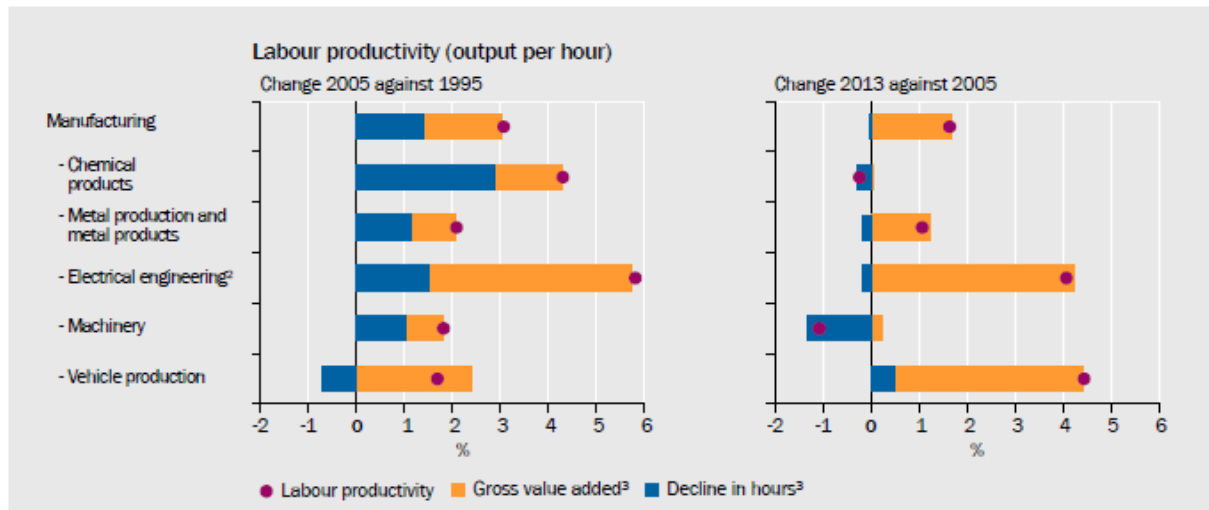
2.1- La productividad

La productividad se define como la relación entre producción e insumo.

Expresada de la forma más simple, nos indica la cantidad de bienes y servicios producidos por un individuo, bien sea por persona o por hora trabajada. La obtenemos como resultado de la combinación de distintos factores: capital físico, factor trabajo, la tecnología y recursos naturales. El capital físico requiere de un flujo permanente de nuevas inversiones. Las limitaciones en nombre de trabajadores y en número de horas laborales son consecuencia de restricciones sociales y económicas. El capital humano depende en su totalidad de los años de educación y la calidad de ésta que hayan recibido los individuos y en los conocimientos adquiridos a lo largo de su vida laboral. Finalmente, la tecnología se debe renovar a medida que se moderniza la sociedad para no perder competitividad y dar paso al progreso técnico.

Según diferentes economistas como N.G. Mankiw, la productividad también se utiliza para explicar diferentes aspectos de la sociedad como la desigualdad en la distribución de la renta mundial. Otros organismos como la OCDE, han remarcado la productividad como un indicador importante de crecimiento económico y de la competitividad. También le podemos dar la función de indicador para analizar alguna debilidad o impacto en un sistema productivo determinado, para poder realizar estimaciones de una economía y, al correlacionarlo con los precios, aporta factores explicativos acerca de las presiones inflacionistas de un territorio. La productividad es un concepto que no solamente abarca la eficiencia, sino que a partir de ella podemos estudiar diferentes ámbitos de la vida socioeconómica en países avanzados.

En los últimos años, se ha experimentado una evolución en la esencia del significado de la productividad, pues tradicionalmente se veía como un concepto de eficiencia en el que se pretendía minimizar los recursos y ahora la entendemos como la necesidad de maximizar la creación de valor añadido.

Growth contributions to labour productivity and capital stock in the manufacturing sector¹

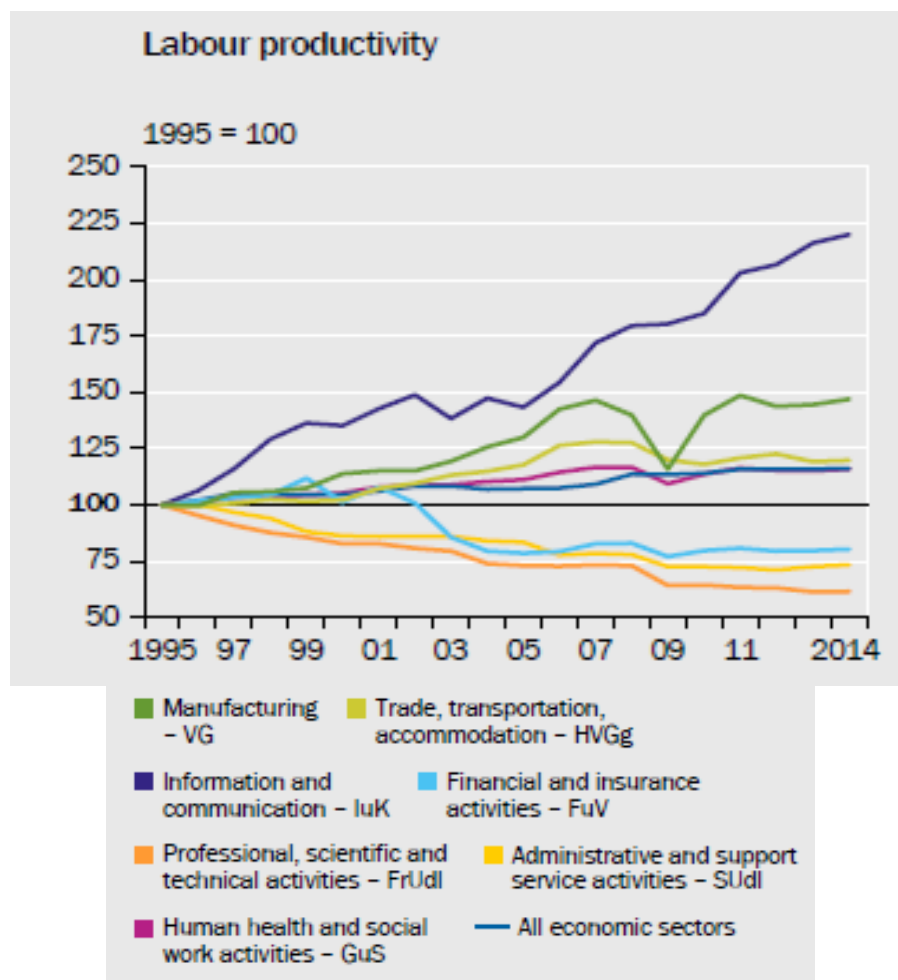
En los últimos veinte años, la contribución del valor añadido ha sido primordial en el crecimiento de las economías. Entre 1995 y 2005 se contempló crecimiento en las tasas de productividad gracias al proceso de reestructuración llevado a cabo en la cadena de valor. En el siguiente período comprendido entre 2005 y 2013, el proceso llega a su fin acompañado de caídas sustanciales de la productividad laboral. En este período se observa la gran relevancia económica del valor añadido, ya que la contribución al crecimiento económico se mantiene cuando se da un decrecimiento del volumen de trabajo.

El método más convencional de cálculo es la productividad aparente del trabajo. Es el más empleado en los análisis comparativos de productividad entre los países ya que las estimaciones siguen unas normas convencionales que son comunes a un gran número de países. Decimos que la productividad es reducida cuando la combinación entre los diferentes factores utilizados para la obtención de output da resultados poco eficientes. Cuando con la relación entre producción y factor humano obtenemos sistemas más viables de producción, la productividad será más elevada. La productividad se incrementará cuando la cantidad producida crezca por encima del crecimiento del factor trabajo o disminuya menos que la reducción de trabajadores como puede suceder en el contexto de una etapa de crisis económica. Es necesaria una armonía entre la productividad y el número de trabajadores para la existencia de un crecimiento sostenible sobre la base del bienestar de la sociedad.

Evaluando la productividad a partir del trabajo, la forma más correcta es el cociente entre el valor añadido, ya que se elimina la doble contabilización de los bienes intermedios, y el total de horas trabajadas. Éste cálculo, a nivel general de una economía contiene varias grietas como vienen a ser el mercado sumergido o por la escasa confianza que podemos depositar en los datos. Por último, otro gran vacío que

contiene el cómputo es que no tiene en cuenta el capital humano, pues es diferente el rendimiento por hora trabajada que pueda aportar una persona u otra.

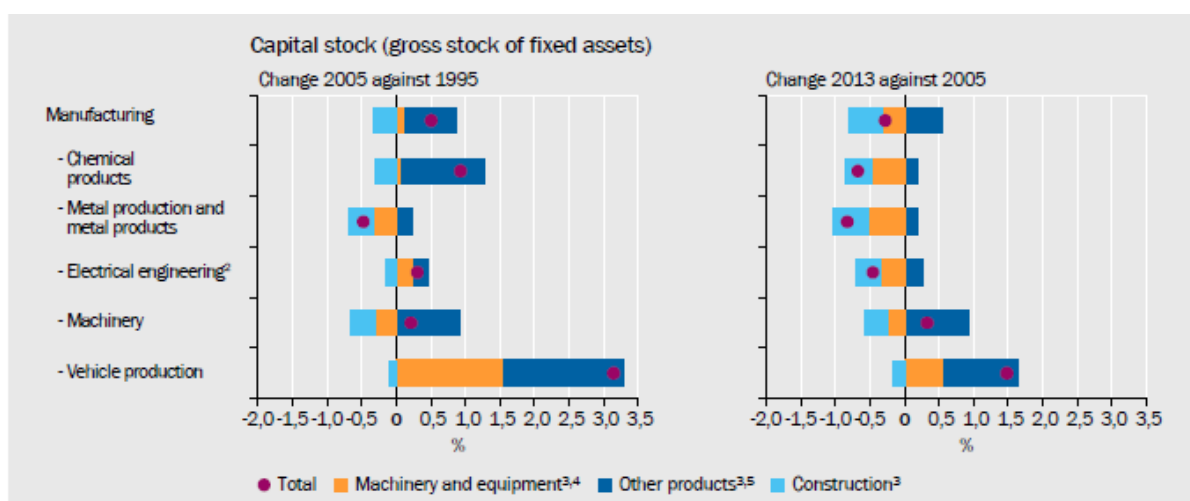
A largo plazo, el crecimiento de la productividad del trabajo es el determinante último del crecimiento de la renta per cápita de un territorio. Lo justifica el hecho que sólo la productividad, de entre los distintos componentes del PIB, es la que puede evidenciar una tendencia de crecimiento a largo plazo. En los estudios de Rafael Doménech se menciona la elevada correlación entre el PIB per cápita y la productividad por hora trabajada, que alcanza un valor de 0,87 con datos del 2007.



En la gráfica se puede contemplar la evolución de la productividad en los diferentes sectores económicos. El impacto más significativo se encuentra en los sectores de servicios que utilizan un factor de trabajo intensivo basado en una contratación temporal, que desfavorece el crecimiento de la productividad laboral. Éstos fueron los

sectores financieros, de seguros, administrativos, científicos y de soporte técnico. En cambio, otros sectores como el de la manufactura o el de la información y la comunicación han experimentado un crecimiento más elevado. En media general, la productividad ha crecido progresivamente en las dos últimas décadas, impulsada por el carácter temporal que ha ido adquiriendo el mundo laboral.

Otro método de cálculo es la productividad aparente del capital. En éste caso, el denominador del cociente de la ecuación son los flujos de servicios del capital que se derivan del stock acumulado de las inversiones realizadas. Esto es calculado a través de la variación del stock de capital productivo. La diferenciación entre los servicios de capital TIC (Tecnologías de la información y la comunicación) y los servicios no-TIC, permiten la comparativa del avance en la incorporación de las nuevas tecnologías y su influencia en la productividad entre los diferentes países.



Entre 1995 y 2005, la formación de capital fijo aumentó en el sector manufacturero, pero en el período siguiente, del 2005 al 2013, se reduce. Se puede explicar a partir de la correlación entre la productividad por horas y los cambios en el stock de capital del activo fijo. El único factor de crecimiento del stock en éste último período han sido los activos que componen la investigación y el desarrollo.

Finalmente, con la contribución de los valores del factor trabajo y del capital a la producción, se puede estimar la productividad total de los factores. De esta forma se obtiene un resultado atribuido a las innovaciones tecnológicas y organizativas de una determinada economía. Se consigue captar los agentes de progreso que son capaces de transmitir por qué unas economías crecen o decrecen más que otras. La existencia de elevada dispersión en la productividad total de los factores estimula la volatilidad

del crecimiento de la productividad a través de la extensión del riesgo. La productividad total de los factores incorpora algunos problemas así como la posibilidad de que las mejoras tecnológicas estén incorporadas en la productividad de los servicios de capital. Para estudiar el componente cíclico de la productividad total de los factores es estrictamente necesario que la medición sea correcta para no incurrir en errores.

En la evaluación de la productividad se debe tener en cuenta que afectan tanto factores internos como externos a la unidad empresarial. Para optimizar el sistema de producción es necesario poder controlar y dominar los componentes que lo integran. Son más susceptibles de tener bajo control los factores internos que los externos, ya que éstos muchas veces se manifiestan como shocks o están fuera de los límites de actuación del mismo mercado. Los factores externos son la principal causa de la alteración en la organización y planificación de una sociedad. Algunos de los shocks externos más comunes a una empresa son:

- Disponibilidad de materias primas.
- Disponibilidad de mano de obra calificada.
- Jurisdicción tributaria.
- Régimen arancelario.

Sin embargo los factores internos son susceptibles a variaciones efectuadas por la misma unidad empresarial, siendo así mucho más fáciles de optimizar. Los agentes internos más comunes dentro de una empresa son:

- Mano de obra.
- Maquinaria.
- Energía.
- Terrenos y edificaciones.

El grado de utilización que se emplee con los distintos recursos será el que caracterice el nivel de productividad.

La reducida productividad española es atribuida a la insuficiente dimensión empresarial nacional. Cuanto más grande es la dimensión empresarial, mayor peso tienen las variables explicativas del crecimiento como son la innovación, la internacionalización y la organización interna. El tamaño empresarial está directamente correlacionado con las propiedades tecnológicas y las condiciones de su utilización que las mantienen competitivas en el mercado. Un factor muy relevante en cuanto la dimensión empresarial es el nivel de descentralización interno que tienen las

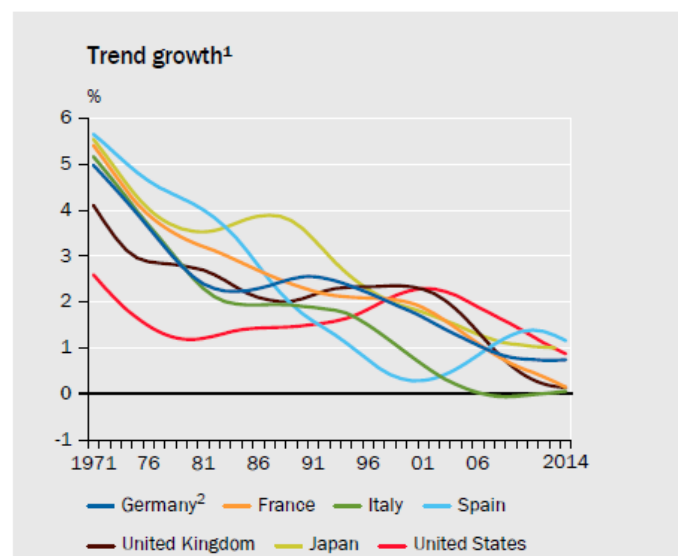
compañías, el cual depende plenamente del grado de confianza. En este sentido, el empresario delega responsabilidades a trabajadores motivados en maximizar la eficiencia colectiva y liberar tiempo para que el empresario pueda conquistar nuevas oportunidades de negocio. En España tenemos unos índices de confianza muy reducidos lo que nos lleva a una dimensión empresarial más reducida. El déficit de confianza se manifiesta en estructuras organizativas altamente centralizadas y jerarquizadas las cuales impiden una delegación de poder eficiente. A nivel global de la economía, el volumen de ocupados españoles se concentra en empresas de muy reducida dimensión (de 1 a 9 trabajadores), pero el comportamiento de la manufactura española se comporta de manera inversa pues los ocupados se distribuyen de forma muy igualitaria entre los diferentes tamaños corporativos.

A nivel comparativo, el tejido empresarial español está compuesto mayoritariamente por empresas de pequeñas dimensiones. Esto es debido a muchos factores como las diferencias de regulación y funcionamiento de los mercados, pero es muy acertado relacionarlo también con el nivel del capital organizacional. Es vital desarrollar la confianza generalizada o trust, con lo que delegar en diferentes partes el poder de decisión y revalorizar así el capital humano. Toda la estructura organizacional interna y las variables que influyen en ella como el comportamiento humano (confianza, egoísmo, concepto de equipo...) serán determinantes en cuanto a la productividad existente en el tejido empresarial de un territorio.

La regularización española dificulta en algunos aspectos al crecimiento productivo nacional. Destacamos por mayores dificultades en la creación de empresas y por regulaciones más restrictivas en el comercio, transporte y servicios profesionales que el resto de países de la OCDE.

El mercado de trabajo español se caracteriza por una elevada rotación laboral provocada especialmente por la abundante contratación temporal. La no vinculación de los salarios a los variados sectores y empresas españolas es otro componente del

Labour productivity per hours worked in selected countries



mercado de trabajo español. La mejora productiva exige la reducción de la dualidad contractual existente en el país y una descentralización de la negociación colectiva que aumente la sensibilidad cíclica de los salarios y su relación con las condiciones específicas del puesto de trabajo.

En el gráfico se puede comparar el crecimiento de la productividad del trabajo por horas trabajadas entre diferentes países desarrollados. En él podemos ver como España se ha situado de entre los más pequeños en cuanto al crecimiento, hasta la última quincena en la que asciende gracias a la expansión del empleo a tiempo parcial y al impacto de la crisis vivida en los últimos años. En general, se contempla con facilidad que el crecimiento de la productividad tiene una tendencia claramente descendente, la cual para muchos países como EEUU se explica como la etapa de normalización que precede a una etapa de auge, que en éste caso se atribuye a la normalización establecida después de implantar las TIC en los sistemas de producción.

Como hemos estado comentando, la productividad a nivel empresarial es primordial para la competitividad en los mercados. La esencia de ello reside en la maximización de la eficiencia de los costes. Una sociedad cuanto más eficaz sea en costes más competitiva será en comparación al resto de sociedades que conforman su mercado. La hegemonía en productividad definirá la empresa líder en el mercado ya que sus bajos costes permitirán precios más competitivos con los que atraer un porcentaje más alto de demandantes que el resto de compañías.

Existen distintas estrategias para potenciar la reducción de costes e incrementar la productividad. En el contexto del mundo globalizado en el que hoy vivimos, son vitales exprimir las economías de escala. Estas se basan en producir a gran escala para abaratar sus costes fijos. Cuanta más producción realice la compañía, más materias primas necesitará, por lo cual tiene más poder de negociación con los proveedores de materias primas con los que podrá exigir precios más baratos. De esta forma la compañía conseguirá reducir los costes unitarios aumentando la producción. La debilidad de las economías de escala es que mayoritariamente solo son capaces de explotarlas las grandes compañías ya que las pequeñas o medianas no están dotadas de recursos suficientes como para tales niveles de producción e inversión.

La ganancia productiva que se puede aplicar al factor trabajo no solo reside en el objetivo de reducir los empleados sin alterar la producción, sino que también se puede optar por motivar al asalariado en su trabajo para que éste sea más productivo.

Con anterioridad a la crisis, en España hemos avanzado mucho en cuanto a la calidad del factor trabajo, aunque no se puede hablar de una convergencia total con los restantes países europeos. Es necesaria una reforma educativa que extinga el fracaso escolar y mejore la calidad de la educación.

En cuanto al capital tecnológico, también nos situamos por detrás de muchos de los países desarrollados. Las dificultades al acceso de crédito bancario y la ausencia de mecanismos de financiación alternativos son los problemas principales que afectan a la escasa inversión de las empresas españolas en I+D+i.

Para estabilizar el problema de la volatilidad, las empresas deben reducir el peso de los costes fijos. La misión de éstas consiste en convertir un porcentaje determinado de deudas en recursos propios y reducir el coste fijo del empleo.

Hoy en día, la totalidad de la industria se centra en la labor de automatizar todo el proceso productivo. Éste propósito se centra en el gran aumento de la productividad infundido por un gran auge de la robotización y automatización industrial que desencadena, a su vez, una gigantesca reducción de mano de obra. Éste ciclo, por lo tanto, determinará una industria en la cual el factor capital es desmesurado y el factor trabajo será tan insignificante que pasara desapercibido. En ésta situación, la productividad industrial alcanza el punto clímax de su función.

Finalmente, a nivel global se habla de la Industria 4.0, la cual ha empezado a ser una palabra de moda en los debates públicos en la revolución digital. El término se refiere a la completa digitalización de las cadenas de valor en el sector manufacturero a través de las tecnologías de la información y la comunicación. Las innovaciones tecnológicas resultantes de la Industria 4.0 afectan directamente al sector manufacturero de tres formas distintas: primero, el progreso en las TIC significa que los objetos físicos como robots, maquinaria y componentes pueden comunicarse con otro directamente vía Internet. Estos “sistemas cyberfísicos” pueden ayudar a crear procesos productivos flexibles y personalizados, que reduzcan los costes de instalación cuando sea necesario un cambio en el proceso productivo.

También se espera por parte de las empresas que la mejora en disponibilidad de datos o información estimule la innovación de nuevos productos.

Por último, los datos de los demandantes pueden ser utilizados para servicios particulares por productores del sector manufacturero. Esto podría cambiar los modelos de empresa existentes, dando un mayor papel a las TIC. La digitalización es, por lo tanto, la consecuencia futura de la Industria 4.0. No puede cuantificarse de forma segura aun, pero no hay duda que la integración de las TIC en los procesos de automatización en el sector industrial conlleva un gran potencial de mejora en la productividad del trabajo.

2.2- La productividad en SEAT

A la hora de optimizar el sistema productivo de SEAT, uno de los factores más sustanciales de todo el proceso es el tiempo que se emplea en realizar cualquier acción dentro del sistema de producción, ya sea pequeño o muy significativo.

En cuanto a los operarios, su tiempo se puede diferenciar en tres tipos:

- Tiempo productivo. Es el tiempo que se emplea en crear valor añadido sobre la unidad con la cual se está trabajando.
- Tiempo adicional. Es parte del tiempo del proceso de producción que se emplea en actividades que no aportan ningún valor al producto pero que son necesarias realizarlas.
- Tiempo improductivo. Es el tiempo invertido en actividades que no generan ningún valor añadido y que deberían ser eliminadas del proceso productivo.

Los tiempos son uno de los elementos que más se intentan optimizar, eliminando el mayor número de actividades improductivas como los retrabajos, la sobreproducción o la eliminación de materiales. El objetivo principal es lograr que el 100% del tiempo este compuesto únicamente de tiempo productivo, pero esto es solo una utopía para los ingenieros de tiempos, pues es una meta inalcanzable. Por lo tanto, la finalidad se centra en minimizar todo lo posible los trabajos que no aportan ningún valor añadido al producto final.

El tiempo improductivo, como hemos dicho, se alimenta de diferentes shocks que deben ser eliminados del proceso de producción. Las actividades que no crean valor en la elaboración del bien, en esencia, crean la necesidad de tomar medidas correctoras para la erradicación de estas, pues son la principal fuente de costes con la que se enfrentan en su camino hacia la maximización de beneficios.

Una de estas actividades de las cuales se debe prescindir es el trabajo adicional. Éste generalmente aparece por defectos o desperfectos en el producto final. El trabajo adicional surge cuando de la cadena de producción emergen piezas que implican ser retrabajadas o rechazadas. Cuando el bien final tiene algún pequeño defecto el cual puede ser corregido a través de otra vía productiva es cuando surge el retrabajo. Éste defecto en el sistema productivo que desencadena un retrabajo, debe ser erradicado porque implica el coste adicional de volver a trabajar sobre una pieza que debería ser apta para comerciar con ella. También se puede dar que el bien final tenga un defecto que no le permita ser sujeto de un retrabajo, entonces la pieza es rechazada ya que no es apta para poder comerciar con ella. El rechazo implica que todo el valor que ha ido adquiriendo esa pieza se pierde por completo, creando así un coste que puede ser muy

importante para la empresa. Por último, otra actividad adicional que acecha notablemente es la medición y valoración de la calidad final del producto. Si el output no cumple con unos requisitos determinados de calidad, dará lugar a que la producción sea retrabajada o en el peor caso rechazada.

El tiempo adicional se compone de actividades necesarias para poder ejecutar la actividad productiva. Estas acciones mayoritariamente se deben a razones logísticas u organizativas. Los ejemplos más comunes que podemos hallar en la planta de montaje son la mala disposición y utilización del espacio o la manipulación de inputs o herramientas necesarias para la actividad productiva. Dichas actividades suponen un coste temporal para los operarios ya que no suman valor al bien que se está fabricando, pero son estrictamente necesarias para el desarrollo de éste.

Respecto a éstos costes temporales, es necesario realizar inversiones en infraestructuras y modernos desarrollos logísticos con los cuales minorar éstos tiempos lo máximo posible. El problema vinculado a estos perfeccionamientos es que en la pluralidad de los casos son necesarias inversiones de considerables cifras monetarias.

Pero en SEAT no solo se trabaja para reducir los tiempos improductivos de las actividades de los trabajadores, sino que también se tiene como objetivo reducir los tiempos de producción de las líneas de prensas y de las islas de chapistería. Esto consiste en aumentar las velocidades de los procesos.

Se distinguen dos tipos de tiempos: tiempo de trabajo de la línea y el tiempo necesario para que la línea trabaje. El primero consiste en el tiempo que la línea invierte en transformar el input en output. El segundo es el que se refiere a los tiempos en los que se tienen que incurrir para permitir el funcionamiento de la línea.

Las líneas de prensas se pueden descomponer en cuatro procesos diferentes:

- Alimentación: Entrada del formato a la línea.
- Estampación: Deformación y cortes que se le da al formato a través de las prensas.
- Transporte: Traspaso del formato de una prensa a otra.
- Salida: Traslado de la pieza final a los contenedores.

Antes de dar comienzo a la exposición de la productividad en prensas y chapistería, expondré las diferencias existentes entre las diferentes líneas de prensas:

Tipos de líneas / Proceso	Alimentación	Estampación	Transporte	Salida
Robotizadas (n=4)	Robotizada	6 o 7 prensas	Robotizado	Operarios
KG (n=2)	Alimentador electrónico	6 prensas	Transportador / Volteador	Operarios
Transfer (n=7)	Alimentador de formatos (3 mecánicos) (4 electrónicos)	1 Matriz transferizada	Transfer	Operarios

El proceso de la alimentación se optimiza a través de una entrada del input a la línea más rápida y eliminando los paros de línea en el momento en el que se reponen los formatos.

En la estampación, se intenta aumentar los golpes por minuto de cada prensa. Cuanto más golpes de en menos tiempo, más producción se obtendrá y más productiva será la línea. La dificultad de esto reside en que pasar de 6 golpes por minuto a 6,2, por ejemplo, puede provocar defectos en las piezas y por tanto tener que producir más.

El transporte de una pieza entre prensa y prensa es otro movimiento al que se intenta dar velocidad. Según en qué línea, el transbordo entre prensas será realizado por un robot que pase de prensa a prensa la pieza o por un volteador que le dé la vuelta por completo.

Finalmente, la salida de las piezas no solo se intenta hacer más ágil, sino que también se tiene como cometido reducir al máximo el número de operarios encargados de recoger la pieza en la salida de la línea y depositarla en el contenedor.

Para incrementar la productividad en cualquiera de estos procesos se pueden realizar inversiones con las cuales incorporar una mejora productiva en la línea o para mejorar la ergonomía de los trabajadores. También es posible realizar aumentos en la productividad a través de cambios organizativos o logísticos con los cuales reducir tiempos o necesidad de empleados.

Para chapistería, se ha de diferenciar también los diferentes elementos que componen las islas de producción. Dentro encontramos tres componentes distintos:

- Robots: Suedan, manipulan, transportan y examinan la calidad del producto.
- Estaciones intermedias: Son utillajes que asumen múltiples operaciones del proceso así como: dar geometría, aplicar masilla, traspaso de piezas...
- Operarios: Suministran piezas a la instalación y realizan su expedición. Los encargados de cada instalación (Conductor) tienen el deber de que la instalación funcione correctamente y sea eficiente.

En chapistería las inversiones suelen ir encaminadas a resolver el cuello de botella. El cuello de botella es la fracción del proceso productivo que tiene el funcionamiento más lento y, por tanto, es el que dicta el tiempo total de producción de la instalación. El objetivo es eliminar la limitación que supone dicha actividad para mejorar el tiempo de producción. Una vez resuelto, el cuello de botella pasara a ser otra actividad distinta dentro de la misma instalación.

No es cierto que siempre se realicen mejoras para resolver los cuellos de botella, pero son necesarios para mejorar el tiempo ciclo de la instalación. Para incrementar la productividad de las islas de chapistería, también se tiene en cuenta el factor trabajo. Cuanto menos factor humano se emplee en el proceso de producción, más productiva será la instalación. Por lo tanto, se intenta reducir la mano de obra a través de mejoras en el tiempo ciclo, ya que si se consigue producir un volumen determinado de output en cuatro horas cuando antes se necesitaban ocho para ese mismo volumen, entonces estaremos reduciendo la necesidad de mano de obra a la mitad. También, se puede substituir a los operarios por robots u otro tipo de tecnología capaz de realizar las tareas que antes realizaba el personal de la instalación. Para poder realizar tal mejora es necesario que el pay-back de la inversión sea reducido para que la adquisición del capital sea aceptada.

Tanto en las líneas de prensas como en chapistería se asume un 85% de eficiencia en sus instalaciones. Esto significa que un 15% de su tiempo total no están en producción por diferentes causas como el cambio de clave o averías técnicas. Aquí reside otro constituyente de la productividad al cual aplicar una ofensiva. Si se consigue mejorar y aumentar la eficiencia de las instalaciones, incrementaremos el tiempo en el que la fábrica está produciendo output.

En SEAT Barcelona existen seis departamentos diferentes: ingeniería de procesos, chapistería, prensas, ingeniería industrial, logística e infraestructura. De éstos, solamente se dedican directamente a la mejora de la productividad los departamentos de ingeniería de procesos, ingeniería industrial y logística.

La ingeniería de procesos está constituida por un equipo de técnicos encargados de identificar las necesidades que aparecen en la planta y satisfacerlas. Como su nombre

indica, su preocupación radica en que el proceso productivo siga una tendencia ascendente en cuanto a eficiencia y calidad. Realizan inversiones con el fin de poder incorporar nuevas piezas a la producción, para ganar productividad o para ganar calidad, por ejemplo.

La ingeniería industrial es la responsable de optimizar todos los procesos para expeler o acortar el máximo tiempo posible de las acciones que no otorgan valor añadido al output final. Con la maximización del tiempo productivo, la empresa estará adquiriendo ganancias monetarias, pues implica una mejora productiva en toda la cadena de valor. Éste departamento es el encargado de analizar los tiempos de las instalaciones y realizar estudios de inversión para la reducción de éstos.

A la hora de examinar la rentabilidad de la inversión, los aspectos más importantes que se tienen en cuenta son el tiempo pieza que se consigue acortar y el pay-back que supone la inversión. El tiempo pieza consiste en la suma de tiempos de las actividades ejecutadas con los inputs desde que están en propiedad de la empresa hasta que el output es entregado al cliente. En cuanto al pay-back, nos referimos al periodo temporal que ha de transcurrir desde que se realiza la inversión hasta que ésta confiere beneficios. La finalidad es adquirir el tiempo pieza y el pay-back más corto posible. A parte, pueden darse otras mejoras como las de prevención de riesgos para los operarios o las ergonómicas.

En los últimos años la empresa ha conquistado mercado y ha aumentado su volumen de ventas de forma extraordinaria. Para poder complacer la nueva y expandida demanda de coches, son necesarias todas estas mejoras productivas en la planta, pues ahora más que nunca es el momento de potenciar al máximo el producto aprovechando el éxito actual en el mercado.

3- La evolución de una gran marca

El 9 de mayo de 1950 se creó la Sociedad Española de Automóviles de Turismo, que en partnership con Fiat, constituyó la marca Seat con el fin de motorizar el país.

En 1957, la nueva marca de automóviles entra por primera vez en el mercado a gran escala con el lanzamiento del Seat 600. El primer coche de la marca destacaba por su popularidad y la posibilidad de adquisición para la clase media. Fue un detonante de la motorización de la población española.

En 1966 se lanzó un nuevo modelo, el Seat 850, con el que se abarcaban características nuevas como la potencia y el espacio interior.

Al siguiente año, Fiat adquirió nuevas participaciones de Seat, así pasando de un 6% a un 36%.

En la década de los 70, con una nueva escena económica y política causada por la transición y la crisis energética, Seat realiza un cambio marcando un antes y un después. Comienza a relacionar la actividad de la conducción con sentimientos de placer y felicidad. Se dejan atrás los modelos clásicos y comienzan a producir automóviles enfocados a distintos gustos: confort, sport, lujo, clásico... siguiendo así, la teoría económica de la discriminación de segundo grado.

En 1981 Fiat sale de Seat, pero al año siguiente se firman acuerdos industriales y comerciales con Volkswagen. Seat pasa a ser una marca más propia y más fuerte, transmitido a través de su característico logo “S”, en color azul, y del claim de la marca: Red Seat.

En 1984, Seat lanza el contemporáneo modelo Ibiza, acompañado de ciertos rasgos de la automoción alemana como los motores system porsche o su lema de lanzamiento: “la pasión por la tecnología”, lo cual expresa diferentes connotaciones de la marca alemana.

En 1986, junto con la entrada de España a la Unión Europea, Volkswagen adquiere el 75% de las acciones de Seat.

A finales de los 80, la marca española comienza a hacerse hueco por el continente europeo destacando por la combinación de su diseño mediterráneo y tecnología alemana.

En 1990, el grupo Volkswagen adquiere el 99,99% de acciones de Seat.

En 1992, con la llegada al país de las Olimpiadas, la marca aprovechó la oportunidad para implementar una gran ofensiva publicitaria.

Durante la segunda mitad de la década de los 90, Seat empieza a convergir más rápidamente para convertirse en el concepto de marca automovilística que representa hoy en día. Se reemplaza el logo azul y blanco por el contemporáneo rojo y plata y surge el lema “autoemoción”, reflejando los atributos de la marca, basados en los nuevos niveles de calidad acorde a las marcas automovilísticas del grupo. Junto a todo esto, se lanza el Seat Leon y aparece la línea deportiva conocida como Cupra.

Desde la entrada en el 2000 hasta la actualidad, Seat ha realizado grandes avances en la calidad y en las prestaciones de los automóviles. Internamente, se ha producido una gran evolución en las relaciones laborales y en el progreso técnico. Se ha acabado de constituir e integrar la factoría de Seat Martorell como es conocida hoy en día.

Finalmente, a partir de 2016 encontramos Seat como una marca con gran potencial en los mercados, muy exitosa con la 5ª generación del Ibiza, 4ª generación del Leon y el reciente lanzamiento al mercado el nuevo modelo SUV, el Seat Ateca, el cual en los posteriores meses a su lanzamiento ha recibido grandes premios como el Best Buy Car in Europe 2017.

4- Aplicación empírica

4.1- Diferenciación, distribución y asignación de costes entre las diferentes líneas

Los diferentes costes variables a contemplar en la planta de prensas afectos a la producción son los siguientes:

- Consumos.
- Costes energéticos.
- Costes de mantenimiento y reparaciones.
- Costes de personal.
- Costes por rechazos.
- Otros SGK's.

Las citadas categorías de coste son las responsables del valor añadido que se adhiere al input inicial a lo largo del proceso de producción.

En éste apartado se explicarán los diferentes criterios de distribución aplicados sobre los costes generales del ejercicio 2016 para llevar a cabo la asignación de cada uno de ellos a cada una de las líneas de prensas instaladas en planta, así como el Budget establecido en el inicio del año.

Antes de empezar, la siguiente tabla muestra la distribución de las líneas de prensas según su tipología:

Robotizadas	21	41	73	93				
KG	81	101						
Transfer	210	230	601	610	630	910	930	

Consumos

Los costes relacionados con los consumos son costes necesarios para la producción. Estos elementos generan coste a medida que se produce. Se caracterizan por su desgaste y/o obsolescencia. Un ejemplo de ellos es el aceite para la maquinaria, las tuberías, la valvulería, los motores...

La distribución de éste coste se ha establecido directamente a través de la producción efectiva de cada línea de prensas.

La operación de distribución se divide en dos pasos:

- El primer coeficiente necesario ha sido el porcentaje mensual de producción por línea, el cual ha resultado de la división de la producción mensual de cada línea con la producción total.
- Una vez obtenido el porcentaje de la producción total realizada por línea, se ha realizado el producto del gasto monetario mensual real en consumos y el porcentaje de producción para cada línea, así asignando el gasto en consumo en función de la producción.

	ENERO			FEBRERO			NOVIEMBRE			DICIEMBRE			TOTAL
	Producción	%	Consumos	Producción	%	Consumos	Producción	%	Consumos	Producción	%	Consumos	CONSUMOS
93	154.840	4,68%	2028,31	190.129	3,89%	6855,03	207.056	4,02%	5128,44	139.508	4,61%	4185,62	34992,97
41	75.088	2,27%	983,61	84.193	1,72%	3035,55	94.328	1,83%	2336,35	74.666	2,47%	2240,19	75627,34
21	139.089	4,21%	1821,99	241.159	4,93%	8694,90	247.346	4,81%	6126,36	121.188	4,01%	3635,98	59070,95
73	178.973	5,41%	2344,44	216.595	4,43%	7809,25	252.510	4,91%	6254,26	178.338	5,90%	5350,63	61890,20
81	231.676	7,01%	3034,82	345.968	7,08%	12473,75	327.844	6,37%	8120,16	184.980	6,12%	5549,91	81778,49
101	99.840	3,02%	1307,85	159.885	3,27%	5764,59	165.083	3,21%	4088,84	88.722	2,93%	2661,91	39361,43
210	489.553	14,80%	6412,86	759.505	15,54%	27383,67	784.154	15,23%	19422,21	421.377	13,94%	12642,48	192602,04
230	447.435	13,53%	5861,14	723.046	14,79%	26069,15	746.533	14,50%	18490,40	324.762	10,74%	9743,76	174537,09
601	448.767	13,57%	5878,59	490.605	10,04%	17688,58	561.299	10,90%	13902,46	474.029	15,68%	14222,19	151615,29
610	264.594	8,00%	3466,03	423.284	8,66%	15261,35	432.455	8,40%	10711,20	219.383	7,26%	6582,10	103363,29
630	250.970	7,59%	3287,56	433.372	8,87%	15625,06	444.221	8,63%	11002,63	222.097	7,35%	6663,53	103122,96
910	408.408	12,35%	5349,91	564.685	11,55%	20359,51	607.932	11,81%	15057,48	383.038	12,67%	11492,20	152964,77
930	117.516	3,55%	1539,39	255.223	5,22%	9201,97	276.546	5,37%	6849,59	190.926	6,32%	5728,31	71977,15
	3.306.749			4.887.649			5.147.307			3.023.014			

Enero	
Total consumos	43316,51

Febrero	
Total consumos	176222,35

Noviembre	
Total consumos	127490,38

Diciembre	
Total consumos	90698,81

	ENERO			DICIEMBRE			TOTAL
	Producción	%	Consumos	Producción	%	Consumos	CONSUMOS
93	154840	=C5/CS18	=D5*CS24	139508	=AJ5/AJ518	=AK5*AJ524	=E5+H5+K5+M5+Q5+T54
41	75088	=C6/CS18	=D6*CS24	74666	=AJ6/AJ518	=AK6*AJ524	=E6+H6+K6+M6+Q6+T63
21	139089	=C7/CS18	=D7*CS24	121188	=AJ7/AJ518	=AK7*AJ524	=E7+H7+K7+M7+Q7+T74
73	178973	=C8/CS18	=D8*CS24	178338	=AJ8/AJ518	=AK8*AJ524	=E8+H8+K8+M8+Q8+T84
81	231676	=C9/CS18	=D9*CS24	184980	=AJ9/AJ518	=AK9*AJ524	=E9+H9+K9+M9+Q9+T94
101	99840	=C10/CS18	=D10*CS24	88722	=AJ10/AJ518	=AK10*AJ524	=E10+H10+K10+M10+Q10+T105
210	489553	=C11/CS18	=D11*CS24	421377	=AJ11/AJ518	=AK11*AJ524	=E11+H11+K11+M11+Q11+T115
230	447435	=C12/CS18	=D12*CS24	324762	=AJ12/AJ518	=AK12*AJ524	=E12+H12+K12+M12+Q12+T125
601	448767	=C13/CS18	=D13*CS24	474029	=AJ13/AJ518	=AK13*AJ524	=E13+H13+K13+M13+Q13+T135
610	264594	=C14/CS18	=D14*CS24	219383	=AJ14/AJ518	=AK14*AJ524	=E14+H14+K14+M14+Q14+T145
630	250970	=C15/CS18	=D15*CS24	222097	=AJ15/AJ518	=AK15*AJ524	=E15+H15+K15+M15+Q15+T155
910	408408	=C16/CS18	=D16*CS24	383038	=AJ16/AJ518	=AK16*AJ524	=E16+H16+K16+M16+Q16+T165
930	117516	=C17/CS18	=D17*CS24	190926	=AJ17/AJ518	=AK17*AJ524	=E17+H17+K17+M17+Q17+T175
	=SUMA(C5:C17)			=SUMA(AJ5:AJ17)			

Enero	
Total consumos	43316,51

Diciembre	
Total consumos	90698,81

Finalmente, los costes totales en consumos del año 2016 asignados a cada una de las líneas son los siguientes:

CONSUMOS POR LÍNEA												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
54.592,97 €	25.627,54 €	59.070,95 €	61.890,20 €	81.778,49 €	39.361,43 €	192.602,04 €	174.537,09 €	151.615,29 €	103.363,29 €	103.122,96 €	152.964,77 €	71.977,15 €
TOTAL PRENSAS	1.272.504,18 €											

Costes energéticos

Los costes de energía forman parte de los costes necesarios para la producción.

Podemos diferenciar cinco recursos energéticos diferentes utilizados en el taller de prensas:

- Electricidad. Es el recurso más utilizado con el cual se ilumina el área de trabajo, se ponen en funcionamiento las prensas, el towveyor, los montacargas y otros elementos.
- Aire comprimido. Se utilidad se atribuye a funciones específicas de las presas como el movimiento de los cilindros, equilibrar los cilindros, los cojines...
- Agua. Éste recurso es utilizado para la refrigeración de diferentes componentes de las prensas, pero mayoritariamente su consumo se atribuye al vestuario para la higiene de los operarios.
- Gas natural. Es utilizado exclusivamente para regular la temperatura de los operarios cuando las temperaturas son bajas.
- Ecoenergías. Es la energía limpia utilizada. Ésta procede de recursos orgánicos y contribuye de forma ecológica a la producción energética de la empresa.

En la asignación de los gastos energéticos, se han utilizado dos criterios diferentes. Por un lado, se ha estimado el coste de electricidad, aire comprimido y ecoenergías, y con otro criterio, el del agua y el gas natural, pues los primeros dependen especialmente de la producción y los segundos del personal posicionado en prensa.

Los contadores de las ET proporcionan el consumo acumulado desde su instalación, por lo que se anotó la electricidad acumulada día a día a lo largo de una semana y como resultado de las diferencias se obtuvo el consumo individual de cada ET en una semana (21-27 de noviembre). Los resultados son los siguientes:

	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sabado	Domingo
ET36	12633490	12639130	12644430	12649860	12655680	12661243	12664010
ET37	12531500	12537450	12543040	12548850	12555020	12560200	12563800
ET38	11881470	11886950	11892790	11898330	11904010	11911169	11912510
ET39	12554580	12560240	12566360	12572040	12577970	12585443	12587010
ET40	734585	734598	734611	734624	734637	734651	734659
ET41	1188857	1189419	1190058	1190770	1191396	1192269	1192650
ET42	6950144	6953681	6957160	6960576	6964191	6967445	6968829
ET43	8197729	8200885	8203980	8207018	8210301	8213204	8214237
ET44	19016410	19026490	19036130	19044450	19052320	19061113	19065390
ET45	18006280	18016560	18026420	18034970	18043150	18052295	18056770
ET46	11741780	11746310	11750470	11754960	11759380	11761818	11763130
ET47	8351171	8356226	8360842	8365798	8370673	8373409	8374909

Como se puede observar en el esquema, cada módulo es alimentado por dos ET diferentes. Una vez emparejadas las ET y calculado el valor conjunto de consumo, se calcularon las diferencias y el resultado fue el consumo semanal por módulo.

	ET36-37	ET38-39	ET40-41	ET42-43	ET44-45	ET46-47
Lunes	25164990	24436050	1923442	15147873	37022690	20092951
Martes	25176580	24447190	1924017	15154566	37043050	20102536
Miercoles	25187470	24459150	1924669	15161140	37062550	20111312
Jueves	25198710	24470370	1925394	15167594	37079420	20120758
Viernes	25210700	24481980	1926033	15174492	37095470	20130053
Sabado	25221443	24496612	1926920	15180649	37113408	20135227
Domingo	25227810	24499520	1927309	15183066	37122160	20138039

Lu-Ma	11590	11140	575	6693	20360	9585
Ma-Mi	10890	11960	652	6574	19500	8776
Mi-Ju	11240	11220	725	6454	16870	9446
Ju-Vi	11990	11610	639	6898	16050	9295
Vi-Sa	10743	14632	887	6157	17938	5174
Sa-Do	6367	2908	389	2417	8752	2812

Total Semana	62820	63470	3867	35193	99470	45088
---------------------	--------------	--------------	-------------	--------------	--------------	--------------

	ET36-37	ET38-39	ET40-41	ET42-43	ET44-45	ET46-47
Lunes	=M3+M4	=M5+M6	=M7+M8	=M9+M10	=M11+M12	=M13+M14
Martes	=N3+N4	=N5+N6	=N7+N8	=N9+N10	=N11+N12	=N13+N14
Miercoles	=O3+O4	=O5+O6	=O7+O8	=O9+O10	=O11+O12	=O13+O14
Jueves	=P3+P4	=P5+P6	=P7+P8	=P9+P10	=P11+P12	=P13+P14
Viernes	=Q3+Q4	=Q5+Q6	=Q7+Q8	=Q9+Q10	=Q11+Q12	=Q13+Q14
Sabado	=R3+R4	=R5+R6	=R7+R8	=R9+R10	=R11+R12	=R13+R14
Domingo	=S3+S4	=S5+S6	=S7+S8	=S9+S10	=S11+S12	=S13+S14
Lu-Ma	=C4-C3	=D4-D3	=E4-E3	=F4-F3	=G4-G3	=H4-H3
Ma-Mi	=C5-C4	=D5-D4	=E5-E4	=F5-F4	=G5-G4	=H5-H4
Mi-Ju	=C6-C5	=D6-D5	=E6-E5	=F6-F5	=G6-G5	=H6-H5
Ju-Vi	=C7-C6	=D7-D6	=E7-E6	=F7-F6	=G7-G6	=H7-H6
Vi-Sa	=C8-C7	=D8-D7	=E8-E7	=F8-F7	=G8-G7	=H8-H7
Sa-Do	=C9-C8	=D9-D8	=E9-E8	=F9-F8	=G9-G8	=H9-H8
Total Semana	=SUMA(C11:C16)	=SUMA(D11:D16)	=SUMA(E11:E16)	=SUMA(F11:F16)	=SUMA(G11:G16)	=SUMA(H11:H16)

A partir de los resultados, se observó que las ET44-45 registraban un consumo muy superior al resto, donde la maquinaria instalada, en comparación a las demás, es muy reducida para tal magnitud de consumo. Para solucionar el problema, se corrigió el valor restando el consumo de la L-31 y de la empaquetadora. Con los valores finales calculamos el porcentaje de consumo por pareja de ET. (El consumo de la L-31 es restado a partir del criterio [Horas productivas * Potencia de motor] explicado más adelante. El consumo de la empaquetadora se corrigió restando su consumo semanal).

Total Semana	62820	63470	3867	35193	99470	45088
					64796	
					50527	

Total 260965

% Consumo	0,24	0,24	0,01	0,13	0,19	0,17
-----------	------	------	------	------	------	------

Corrección ET44-45 (L-31)
34673,58972

Consumo empaquetadora

Lunes 21	Lunes 28	Consumo semanal
1409682	1423951	14269

Total Semana	=SUMA(C11:C16)	=SUMA(D11:D16)	=SUMA(E11:E16)	=SUMA(F11:F16)	=SUMA(G11:G16)	=SUMA(H11:H16)
					=+G18-J24	
					=+G19-E28	

Total =C18+D18+E18+F18+

% Consumo	=C18/\$D\$21	=D18/\$D\$21	=E18/\$D\$21	=F18/\$D\$21	=G20/\$D\$21	=H18/\$D\$21
-----------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Consumo empaquetadora

Lunes 21	Lunes 28	Consumo semanal
1409682	1423951	14269

Corrección ET44-45 (L-31)
=+G18*ET (H+M)'IR20

A partir de los datos de consumo de kWh registrado en las ET se realiza el estudio de distribución de coste energético para la energía eléctrica, aire comprimido y ecoenergías.

No podemos utilizar directamente los porcentajes obtenidos por las parejas de ET ya que cada una afecta a más de una prensa diferente. Para poder repartir el consumo de cada módulo de ET entre las líneas en las que opera, asignamos como determinantes las variables Horas productivas y Potencia de prensa (Kw).

Potencia de prensas

								Total
93	280	125	125	125	125	125	125	1030,00
41	330	125	125	125	125	125		955,00
21	330	125	125	125	125	125	12,5	967,50
73	250	60	60	60	60	60		550,00
81	250	250	250	250	250	250		1500,00
101	250	200	200	200	200	200		1250,00
210	360							360,00
230	360							360,00
601	1000							1000,00
610	450							450,00
630	450							450,00
910	450							450,00
930	450							450,00
31	160	110	110	110	110	160	110	870,00

La relación que se establece entre las dos variables es multiplicativa (los colores diferencian las líneas de cada conjunto de ET).

	Horas productivas	% horas de trabajo
93	114,576	0,682
41	117,768	0,701
21	129,864	0,773
73	143,808	0,856
81	139,104	0,828
101	103,320	0,615
210	163,128	0,971
230	161,784	0,963
601	160,608	0,956
610	157,584	0,938
630	145,992	0,869
910	154,392	0,919
930	145,992	0,869

	Potencia de motor
93	1030,00
41	955,00
21	967,50
73	550,00
81	1500,00
101	1250,00
210	360,00
230	360,00
601	1000,00
610	450,00
630	450,00
910	450,00
930	450,00

	Kw*h
93	118013,28
41	112468,44
21	125643,42
73	79094,4
81	208656
101	129150
210	58726,08
230	58242,24
601	160608
610	70912,8
630	65696,4
910	69476,4
930	65696,4

	Horas	% horas de trabajo	Potencia	Kw*h
31	105	0,625	870,00	91350

	Horas productivas	% horas de trabajo
93	=+D5*SL\$44	0,682
41	=+D6*SL\$44	0,701
21	=+D7*SL\$44	0,773
73	=+D8*SL\$44	0,856
81	=+D9*SL\$44	0,828
101	=+D10*SL\$44	0,615
210	=+D11*SL\$44	0,971
230	=+D12*SL\$44	0,963
601	=+D13*SL\$44	0,956
610	=+D14*SL\$44	0,938
630	=+D15*SL\$44	0,869
910	=+D16*SL\$44	0,919
930	=+D17*SL\$44	0,869

	Potencia de motor
93	=J29
41	=J30
21	=J31
73	=J32
81	=J33
101	=J34
210	=C35
230	=C36
601	=C37
610	=C38
630	=C39
910	=C40
930	=C41

	Kw*h
93	=+G5*C5
41	=+G6*C6
21	=+G7*C7
73	=+G8*C8
81	=+G9*C9
101	=+G10*C10
210	=+G11*C11
230	=+G12*C12
601	=+G13*C13
610	=+G14*C14
630	=+G15*C15
910	=+G16*C16
930	=+G17*C17

	Horas	% horas de trabajo	Potencia	Kw*h
31	=+D22*L44	0,625	=J24	=+E22*C22

Una vez obtenida la variable [Horas productivas * Potencia de motor] (Kw*h), por conjuntos de ET, se calcula el porcentaje de potencia total utilizada.

93	118013,28	382336,08	0,3087
101	129150		0,3378
910	69476,4		0,1817
930	65696,4		0,1718

73	79094,4	287750,4	0,2749
81	208656		0,7251

610	70912,8	297217,2	0,2386
630	65696,4		0,2210
601	160608		0,5404

41	112468,44	262060,68	0,4292	170710,68	0,6588
230	58242,24		0,2222		0,3412
31	91350		0,3486		

21	125643,42	184369,5	0,6815
210	58726,08		0,3185

93	=+L4	=+SUMA(P4:P7)	=+P4/Q4
101	=+L9		=+P5/Q4
910	=+L15		=+P6/Q4
930	=+L16		=+P7/Q4

73	=+L7	=+P9+P10	=+P9/Q9
81	=+L8		=+P10/Q9

610	=+L13	=SUMA(P14:P16)	=+P14/Q14
630	=+L14		=+P15/Q14
601	=+L12		=+P16/Q14

41	=+L5	=SUMA(P18:P20)	=+P18/Q18	=+P18+P19	=+P18/S18
230	=+L11		=+P19/Q18		=+P19/S18
31	=+L18		=+P20/Q18		

21	=+L6	=+P22+P23	=+P22/Q22
210	=+L10		=+P23/Q22

Con la estimación de la proporción individual del consumo de las líneas que integran cada una de las ET a partir de kW*h, se reparte el porcentaje inicial de consumo real de las ET para así, asignar a cada una de las líneas un porcentaje de distribución del coste de electricidad, aire comprimido y ecoenergías. Es decir, el 30,87% del 24% de consumo registrado por las ET36-37 corresponden a la L-93, es decir, el 7,4302% del consumo total. El porcentaje de la L-31 (Marcado en rojo) es el porcentaje de consumo que inicialmente habíamos restado al consumo real de las ET44-45 junto con el consumo de la empaquetadora.

Los resultados de distribución individual son los siguientes:

93	0,07430201	7,4302%
41	0,12755987	12,7560%
21	0,11774126	11,7741%
73	0,06685215	6,6852%
81	0,17636016	17,6360%
101	0,08131377	8,1314%
210	0,05503259	5,5033%
230	0,0660574	6,6057%
601	0,08088026	8,0880%
610	0,03571083	3,5711%
630	0,03308392	3,3084%
910	0,04374284	4,3743%
930	0,04136293	4,1363%

93	=+C19*R4	=+C22
41	=+G19*T18	=+C23
21	=+H19*R22	=+C24
73	=+D19*R9	=+C25
81	=+D19*R10	=+C26
101	=+C19*R5	=+C27
210	=+H19*R23	=+C28
230	=+G19*T19	=+C29
601	=(E19+F19)*R16	=+C30
610	=(E19+F19)*R14	=+C31
630	=(E19+F19)*R15	=+C32
910	=+C19*R6	=+C33
930	=+C19*R7	=+C34

Como se puede ver en los resultados, las líneas 601,610 y 630 llevan integradas el consumo de dos conjuntos de ET. Esto se explica ya que las ET40-41 solo influyen en la grúa del módulo 6, la cual trabaja especialmente para las líneas mencionadas.

Para estimar la asignación del consumo por línea proporcionada por cada pareja de estaciones transformadoras, se escogió entre tres criterios diferentes, de los cuales finalmente se optó por el producto entre Horas productivas y Potencia del motor. Los otros dos criterios testados estaban compuestos: el primero por una sola variable, las horas productivas, y el segundo por dos variables, el producto entre horas productivas y el volumen de producción por línea.

Para escoger entre un criterio u otro se calculó la diferencia (Tercera fila) entre lo que se registró con las estaciones transformadoras, corrigiendo el valor de la L-31 según el criterio que se esté analizando (Primera fila), y el porcentaje de asignación obtenido a partir del criterio analizado (Segunda fila).

Variabilidad Horas

36-37	38-39	40-41	42-43	44-45	46-47
0,23	0,24	0,01	0,13	0,22	0,17
0,27	0,15		0,24	0,20	0,15
-0,03	0,09		-0,11	0,02	0,02

Variabilidad Horas * Potencia Motor

36-37	38-39	40-41	42-43	44-45	46-47
0,24	0,24	0,01	0,13	0,19	0,17
0,27	0,20		0,21	0,19	0,13
-0,03	0,04		-0,08	0,01	0,04

Variabilidad Horas * Producció

36-37	38-39	40-41	42-43	44-45	46-47
0,22	0,22	0,01	0,12	0,28	0,15
0,25	0,11		0,30	0,20	0,14
-0,03	0,10		-0,18	0,08	0,02

Para escoger un modelo u otro de asignación de costes, se analizaron las diferencias. Rápidamente se descarta el tercer modelo, pues la variabilidad en las ET 38-39 y ET 42-43 es muy elevada. Finalmente, entre el modelo 1 y el modelo 2 optamos por el segundo pues solo se observa una estación transformadora con una variabilidad superior a 0,05, la cual es menor a las dos que superan dicho valor en el modelo 1.

El criterio utilizado para calcular el porcentaje aplicable al consumo de gas natural y agua es la media de mano de obra directa (MOD) en función de la cantidad de trabajo realizada.

El cálculo realizado es el siguiente (ejemplo de L-93):

			Tipo de pieza	Pzas./ Golp.	EHZ Objet.	Peso Pieza	Posicionados	Portavoz Conductor Operador Inspección	Carga / contenedor	Carretilla y Alimentador	verificación panelería	Conductor relevista	PRODUCCIÓN MEDIA DIARIA
93	5F0.821105/6	Revestimiento guardabarros	3	2	7,8	1,598	8						725
93	5F0.823105/155/199	Revest. Capó	3	2	7,5	7,568	10						725
93	5F3.831111/2	Revestimiento puerta Ant.	3	2	7,5	5,332	8						37
93	5F4.827105	Revestimiento portón	3	1	8,0	4,146	7						418
93	5F4.831-833111/2	Revestimiento puerta Ant.	3	4	7,5	4,436	12						418
93	5P8.809605	Revest. lateral I.	3	1	7,8	12,280	12						41
93	5P8.809606	Revest. lateral D.	3	1	7,8	12,200	12						41
93	8U0.809411/2	Pasarruedas Ext. Post. Izq/Der.	2	4	7,5	2,198	9						386
93	8U0.810425/6	Pasarruedas Inte. Post. Izq/Der.	2	4	7,5	2,770	9						386
93	8U0.821105/6	Guardabarros Anterior Izq/Der	3	2	7,8	2,024	8						588

10	Tipo de pieza	0	2	8	Promedio	9,5	MEDIA MOD EN FUNCIÓN DE LAS CARGAS	9,0
----	---------------	---	---	---	----------	-----	------------------------------------	-----

			Tipo de pieza	Pzas./Golp.	EHZ Objet.	Peso Pieza	Posicionados
93	5F0.821105/6	Revestimiento guardabarros	3	2	7,8	1,598	8
93	5F0.823105/155/199	Revest. Capó	3	2	7,5	7,568	10
93	5F3.831111/2	Revestimiento puerta Ant.	3	2	7,5	5,332	8
93	5F4.827105	Revestimiento portón	3	1	8	4,146	7
93	5F4.831-833111/2	Revestimiento puerta Ant.	3	4	7,5	4,436	12
93	5P8.809605	Revest. lateral I.	3	1	7,8	12,28	12
93	5P8.809606	Revest. lateral D.	3	1	7,8	12,2	12
93	8U0.809411/2	Pasarruedas Ext. Post. Izq/Der.	2	4	7,5	2,1975	9
93	8U0.810425/6	Pasarruedas Inte. Post. Izq/Der.	2	4	7,5	2,77	9
93	8U0.821105/6	Guardabarros Anterior Izq/Der	3	2	7,8	2,024	8

=CONTAR.SI(B46: Tipo de pieza =CONTAR.SI(E46:E55:1) =CONTAR.SI(E46:E55:2) =CONTAR.SI(E46:E55:3) Promedio =PROMEDIO(I45:I55)

Conductor relevista	
-SOS	
-BUSCARV(C46:VesseatmapPB_Business_Unit_Barcelona45_Ing_IndustrialInternaPB4_ZeñAños anterioresPB4_TiemposAÑO_201501_COMUNES06 Benchmark 15 AnualBenchmark_Anuar_REAL_2015_V1[Calculos.xlsx]CARGAS!\$G\$10:\$Y\$401:17.FALSO)	
-BUSCARV(C47:VesseatmapPB_Business_Unit_Barcelona45_Ing_IndustrialInternaPB4_ZeñAños anterioresPB4_TiemposAÑO_201501_COMUNES06 Benchmark 15 AnualBenchmark_Anuar_REAL_2015_V1[Calculos.xlsx]CARGAS!\$G\$10:\$Y\$401:17.FALSO)	
-BUSCARV(C48:VesseatmapPB_Business_Unit_Barcelona45_Ing_IndustrialInternaPB4_ZeñAños anterioresPB4_TiemposAÑO_201501_COMUNES06 Benchmark 15 AnualBenchmark_Anuar_REAL_2015_V1[Calculos.xlsx]CARGAS!\$G\$10:\$Y\$401:17.FALSO)	
-BUSCARV(C49:VesseatmapPB_Business_Unit_Barcelona45_Ing_IndustrialInternaPB4_ZeñAños anterioresPB4_TiemposAÑO_201501_COMUNES06 Benchmark 15 AnualBenchmark_Anuar_REAL_2015_V1[Calculos.xlsx]CARGAS!\$G\$10:\$Y\$401:17.FALSO)	
-BUSCARV(C50:VesseatmapPB_Business_Unit_Barcelona45_Ing_IndustrialInternaPB4_ZeñAños anterioresPB4_TiemposAÑO_201501_COMUNES06 Benchmark 15 AnualBenchmark_Anuar_REAL_2015_V1[Calculos.xlsx]CARGAS!\$G\$10:\$Y\$401:17.FALSO)	
-BUSCARV(C51:VesseatmapPB_Business_Unit_Barcelona45_Ing_IndustrialInternaPB4_ZeñAños anterioresPB4_TiemposAÑO_201501_COMUNES06 Benchmark 15 AnualBenchmark_Anuar_REAL_2015_V1[Calculos.xlsx]CARGAS!\$G\$10:\$Y\$401:17.FALSO)	
-BUSCARV(C52:VesseatmapPB_Business_Unit_Barcelona45_Ing_IndustrialInternaPB4_ZeñAños anterioresPB4_TiemposAÑO_201501_COMUNES06 Benchmark 15 AnualBenchmark_Anuar_REAL_2015_V1[Calculos.xlsx]CARGAS!\$G\$10:\$Y\$401:17.FALSO)	
-BUSCARV(C53:VesseatmapPB_Business_Unit_Barcelona45_Ing_IndustrialInternaPB4_ZeñAños anterioresPB4_TiemposAÑO_201501_COMUNES06 Benchmark 15 AnualBenchmark_Anuar_REAL_2015_V1[Calculos.xlsx]CARGAS!\$G\$10:\$Y\$401:17.FALSO)	
-BUSCARV(C54:VesseatmapPB_Business_Unit_Barcelona45_Ing_IndustrialInternaPB4_ZeñAños anterioresPB4_TiemposAÑO_201501_COMUNES06 Benchmark 15 AnualBenchmark_Anuar_REAL_2015_V1[Calculos.xlsx]CARGAS!\$G\$10:\$Y\$401:17.FALSO)	
-BUSCARV(C55:VesseatmapPB_Business_Unit_Barcelona45_Ing_IndustrialInternaPB4_ZeñAños anterioresPB4_TiemposAÑO_201501_COMUNES06 Benchmark 15 AnualBenchmark_Anuar_REAL_2015_V1[Calculos.xlsx]CARGAS!\$G\$10:\$Y\$401:17.FALSO)	

FUNCION DE LAS CARGAS =SUMAPRODUCTO(G46:G55:H6:I65:O46:O55)/SUMAPRODUCTO(I46:I55:G46:G55)

El cálculo se resume en la media del sumatorio de la necesidad de personal para cualquier volumen de producción de todas las claves producidas por una línea.

Una vez obtenida la media de mano de obra directa de cada línea, se puede estimar el porcentaje de asignación a través del sumatorio de todos los MODs.

LÍNEA	MOD	DSITRIBUCIÓN
73	4,9	7,73%
93	9,0	14,18%
21	6,5	10,20%
41	5,7	9,07%
210	3,7	5,91%
230	3,7	5,83%
910	3,6	5,61%
930	3,4	5,32%
601	4,5	7,04%
101	5,3	8,29%
81	7,5	11,89%
610	2,8	4,44%
630	2,8	4,50%
	63,4	

LÍNEA	MOD	DSITRIBUCIÓN
73	=O74	=T6/\$T\$19
93	=O57	=T7/\$T\$19
21	=O19	=T8/\$T\$19
41	=O39	=T9/\$T\$19
210	=O173	=T10/\$T\$19
230	=O198	=T11/\$T\$19
910	=O230	=T12/\$T\$19
930	=O257	=T13/\$T\$19
601	=O294	=T14/\$T\$19
101	=O102	=T15/\$T\$19
81	=O90	=T16/\$T\$19
610	=O124	=T17/\$T\$19
630	=O137	=T18/\$T\$19
	=SUMA(T6:T18)	

Una vez obtenidos los porcentajes de distribución energética entre líneas, se procede a la extracción de los datos relacionados al consumo de energía. Los datos son proporcionados por el departamento de Infraestructuras, los cuales aportan estimaciones reales del consumo debido a la inexistente disposición de contadores energéticos.

El consumo de las diferentes energías se contabiliza a través de la siguiente tabla, en la cual debemos introducir el consumo en su unidad de medida correspondiente y el precio al cual se paga mensualmente dicha energía.

CONSUMO DE ENERGÍA PRENSAS TOTAL	Electricidad ire comprimid		Agua	Gas Natural	Ecoenergias	TOTAL ETT	TOTAL PERSONAL
	Kwh	Kwh	m3	Kwh	Kwh		
	€	€	€	€	€		
	0	0	0	0	0		
	€/Kwh	€/Kwh	€/m3	€/Kwh	€/Kwh		

CONSUMO DE ENERGÍA PRENSAS TOTAL	Electricidad	Aire comprimido	Agua	Gas Natural	Ecoenergias	TOTAL ETT	TOTAL PERSONAL
	Kwh	Kwh	m3	Kwh	Kwh		
	€	€	€	€	€		
	=F6*F10	=G6*G10	=H6*H10	=I6*I10	=J6*J10		
	€/Kwh	€/Kwh	€/m3	€/Kwh	€/Kwh		

En la base de datos mensual del consumo eléctrico se debe escoger el consumo de Prensas en el cual se contabiliza la electricidad consumida y devengada en el Taller 3 (Planta de prensas), incluyendo otros factores como el la iluminación exterior o el taller de mantenimiento de prensas.

FUERZA + ALUMBRADO	MEDIDO		DEVENGOS
Fabricacion Prensas PB3	1.160.459	38,33%	1.263.591
Elementos Móviles PB2	955.766	31,57%	1.040.707
Comedores	14.068	0,46%	14.068
Cataluña Motor	63.360	2,09%	63.360
Cataluña Wagen	84.458	2,79%	84.458
ECISA	45.885	1,52%	45.885
TOTAL FUERZA + ALUMBRADO	2.323.996		2.512.068

A continuación, para la contabilización del aire comprimido, se sigue el mismo proceso que para el consumo eléctrico, los cuales se pagan al mismo coste como se verá más adelante. El valor proporcionado incluye el consumo de aire comprimido en prensas y en el taller de mantenimiento de prensas (A-122).

AIRE COMPRIMIDO	Kwh	m3	
Prensas + A-122 (PB2)	573.812	4.168.844	624.808
Elementos Móviles	123.586	897.876	134.570
Cataluña Motor	2.918	21.200	2.918
Cataluña Wagen	2.955	21.470	2.955
Total Aire Comprimido	703.272	5.109.390	765.251

Para la contabilización del agua, será necesario realizar la suma del agua industrial y del agua potable consumida, contabilizada para el Taller 3.

Resumen SEAT Barcelona		
	PB2	PB3
Agua red	630	387
Agua térmica	472	315
Agua refrig.	427	230
Riego	0	0
Total	1530	931

En cuanto al gas natural, en la distribución de la energía térmica se utiliza el valor de “Prensas” para contabilizar el consumo de gas implicado en la producción del taller de prensas.

Distribución Térmicas kWh					
Prensas	Elementos móviles	Comedores	Cataluña Motor	Cataluña Wagen	Total
3.000.802					3.000.802
	2.000.535				2.000.535
			67.133		67.133
				17.495	17.495
3.000.802	2.000.535	0	67.133	17.495	5.085.965

Por último, el procedimiento a seguir para contabilizar las ecoenergías, consiste en capturar el valor de consumo exclusivo del Taller 3.

	Consumo	Actual	Anterior	
Consumo	1.035.700	13.982.600	12.946.900	kWh
Término fijo	10.300,00 €			
Término variable	23.303,25 €	Descuento Perdidas		
Total	33.603,25 €	0,0324	€/kWh	
	kWh	€		
PB2	414.280	13.441,30 €	40%	
PB3	621.420	20.161,95 €	60%	

El coste unitario de la energía consta en la pestaña del Controller de la base de datos. El dato significativo es el remarcado en azul, los cuales encontramos cuatro valores diferentes. El que se encuentra encima de la electricidad es el coste unitario por kWh consumido en electricidad y aire comprimido, el del gas natural es el coste unitario por kWh consumido en gas natural, el de las ecoenergías es el coste unitario por kWh consumido en energías ecológicas, y por último, el valor que se encuentra superior al agua es el coste unitario por metro cúbico de agua consumido.

COSTES ENERGETICOS SEAT ZONA FRANCA						
dic-16						
		0.1022	0.0244	0.0324	2.4952	
		Gas/Energía térmica				
C.P.	Dependencia	Electricidad €	Gas Natural €	Ecoenergías €	Agua €	Total €
230	Fabricación Prensas	193.049	71.973	20.162	2.324	287.508
246	Elementos Móviles	120.147	47.982	13.441	3.817	185.388
618	Infraestructura BCN (obras)				0	
Total SEAT BCN		313.196	119.956	33.603	6.141	472.896
941	Comedores	1.438	0		881	2.319
108	Cataluña Motor	6.776	3.310		631	10.717
	Cataluña Wagen	8.936	863		811	10.610
	Ecisa	4.691	0			4.691
Total Parque		20.402	4.172		1.442	26.017
Total Zona Franca		335.036,56	124.127,93	33.603,25	8.463,88	501.232
			157.731,18			

Una vez introducidos los datos en la tabla de consumos energéticos, éstos distribuyen el coste total mensual automáticamente entre las diferentes líneas a partir de la proporción asignada a cada una de ellas siguiendo los criterios de asignación comentados anteriormente. (Ej. Diciembre)

CONSUMO DE ENERGÍA PRENSAS TOTAL	Electricidad	Aire comprimido	Agua	Gas Natural	Ecoenergías	TOTAL ETT	TOTAL PERSONAL
	Kwh	Kwh	m3	Kwh	Kwh		
	1.263.591	624.808	931	3.000.802	621.420		
	€	€	€	€	€		
	129.139	63.855	2.324	73.220	20.134		
	€/Kwh	€/Kwh	€/m3	€/Kwh	€/Kwh		
	0,1022	0,1022	2,4952	0,0244	0,0324		

LÍNEA	COSTES ASIGNABLES	RESTO NO ASIGNABLE	COSTE TOTAL LÍNEA	%
93	0	26.544	26.544	9%
41	0	34.039	34.039	12%
21	0	32.800	32.800	11%
73	0	20.084	20.084	7%
81	0	46.566	46.566	16%
101	0	23.589	23.589	8%
210	0	16.192	16.192	6%
230	0	18.486	18.486	6%
601	0	22.553	22.553	8%
610	0	10.969	10.969	4%
630	0	10.448	10.448	4%
910	0	13.562	13.562	5%
930	0	12.838	12.838	4%
TOTAL	0	288.672	288.672	

LÍNEA	COSTES ASIGNABLES	RESTO NO ASIGNABLE	COSTE TOTAL LÍNEA	%
93	=C11+G11	=\$G\$6*BUSCARV(I11;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I11;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J11+K11	=L11/\$L\$24
41	=C12+G12	=\$G\$6*BUSCARV(I12;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I12;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J12+K12	=L12/\$L\$24
21	=C13+G13	=\$G\$6*BUSCARV(I13;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I13;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J13+K13	=L13/\$L\$24
73	=C14+G14	=\$G\$6*BUSCARV(I14;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I14;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J14+K14	=L14/\$L\$24
81	=C15+G15	=\$G\$6*BUSCARV(I15;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I15;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J15+K15	=L15/\$L\$24
101	=C16+G16	=\$G\$6*BUSCARV(I16;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I16;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J16+K16	=L16/\$L\$24
210	=C17+G17	=\$G\$6*BUSCARV(I17;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I17;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J17+K17	=L17/\$L\$24
230	=C18+G18	=\$G\$6*BUSCARV(I18;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I18;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J18+K18	=L18/\$L\$24
601	=C19+G19	=\$G\$6*BUSCARV(I19;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I19;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J19+K19	=L19/\$L\$24
610	=C20+G20	=\$G\$6*BUSCARV(I20;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I20;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J20+K20	=L20/\$L\$24
630	=C21+G21	=\$G\$6*BUSCARV(I21;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I21;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J21+K21	=L21/\$L\$24
910	=C22+G22	=\$G\$6*BUSCARV(I22;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I22;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J22+K22	=L22/\$L\$24
930	=C23+G23	=\$G\$6*BUSCARV(I23;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I23;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J23+K23	=L23/\$L\$24
TOTAL	=SUMA(J11:J23)	=SUMA(K11:K23)	=SUMA(L11:L23)	

Finalmente, realizada la asignación mensual de todo el ejercicio 2016, los resultados en gastos energéticos por línea son los siguientes:

CONSUMO DE ENERGÍA POR LÍNEA												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
265.776 €	393.673 €	370.871 €	218.506	541.592 €	261.215 €	178.022 €	208.529 €	254.879 €	118.024 €	110.895 €	145.257 €	137.428 €
TOTAL PRENSAS	3.204.667 €											

Mantenimiento y reparaciones

Dentro de éste grupo de gastos, podemos distinguir dos tipos, los gastos constantes en el tiempo y los específicos. Los primeros se componen por operaciones destinadas al mantenimiento de la línea o de las grúas con el fin de prevenir o corregir cualquier problema que se pueda originar. Estos pueden ser constantes o repetirse progresivamente en periodos determinados pero constantes de tiempo o dependientes de la producción u otros factores. Los gastos específicos se atribuyen a operaciones puntuales como reparaciones, recambios o suministro de determinados elementos.

Las solicitudes por servicios o compras destinadas a éste apartado pueden repercutir estrictamente en una línea, afectar a una tipología de línea (robotizadas, KG o transfer) o bien afectar sobre todas las líneas. Es importante distinguir a que línea va dirigida el servicio o el material solicitado para poder asignar de la forma más eficiente los gastos de mantenimiento y reparaciones.

Se analizarán los costes devengados en 2016 por cuatro secciones diferentes afectas a la producción de prensas: Jefatura (108), Mantenimiento prensas (134), Fabricación (230) y Matrices (363).

La base de datos en la que figura la información de los diferentes contratos y solicitudes de compra es la siguiente:

Importes en €				31 28 31 30 31 30 31 31 30 31 30 31 30 31																Fecha de Refrendo		Total año
Número Solicitud	Tipo	Texto	Cuenta	Línea	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	TOTAL		Total año			
I. Contratos																						
1003704576	ECISA	EXPLOTACIÓN EMPAQUETADORA ALQUILERES (Behältermanagement)	60700200	TODAS	61874	57.882	61874	59.878	61874	59.878	61874	61874	59.878	61874	59.878	61874	730.507		730.507			
M900000260	ECISA	EXPLOTACIÓN Y RECÓGIDA SELECTIVA DE RETALES DE ALUMINIO	60700200	TODAS	6.522	6.101	6.522	6.311	6.522	6.311	6.522	6.522	6.311	6.522	6.311	6.522	77.000		77.000			
1003680867	ACCIONA	REPARACIÓN TORREYOR		TODAS	6.776	6.339	6.776	6.557	6.776	6.557	6.776	6.776	6.557	6.776	6.557	6.776	80.000		80.000			
M900000439		Explotación empaquetadora		TODAS													0		0			
M900000440		Soluciones pendientes 2016		TODAS													0		0			
1003564321	INDUSTRIA	SERV. REP. CONT. ESPECIFICOS BCN	62200030	TODAS	6.813	6.374	6.813	6.593	6.813	6.593	0	0	0	0	0	0	40.000		40.000			
100383636	INDUSTRIA	SERV. REP. CONT. ESPEC. 2 SEM	62200020	TODAS	0	0	0	0	0	0	5.567	5.567	5.387	5.567	5.387	5.567	33.042		33.042			
1003862638	GRUAS TR	SERV. ASISTENC. "HOT LINE" 2016	62200020	TODAS	0	0	0	0	1.334	1.291	0	0	0	0	0	0	2.625		2.625			
																	0		0			
TOTAL Contratos					81.985	76.695	81.985	79.340	83.319	80.631	80.738	80.738	78.134	80.738	78.134	80.738	963.174		963.174			
II. Materiales																						
1003509091	ECISA	DESAMONTAJES PRENSAS T3	62201000	TODAS	248.785												248.785		248.785			
1003532553	DIFUNTOC	REFORMA HALL OFIC CENTR BCN	62199990	TODAS	43.399												43.399		43.399			
1003600765	ACCIONA	LIMPIEZA EXTRA SEAT BCN	62201000	TODAS	2.053												2.053		2.053			
1003618133		36x33 Ingeniería Forjado T3 BCN	62201000	TODAS	4.900												4.900		4.900			
1003637801	DISHECO	PANTALLASOPORTE PRENSAS 230	62199990	230	696												696		696			
1003638391	Suministros	FUNDA PARA IPHONE 5C	62199990	TODAS	35												35		35			
1003641713	SERVICE P	CALENDARIOS PARED 2016	62199990	TODAS		292											292		292			
1003655243	DIFUNTOC	AJUSTES REHAB HALL BCN	62199990	TODAS		877											877		877			
1003687883	DISHECO	SOPORTE EXT PRENSAS 230	62199990	230	97												97		97			
1003674000	DIFUNTOC	INST PLATAF VISITA PRESIDENTE	62200020	TODAS		5.717											5.717		5.717			
1003690504	NOGALES	CHAPAS GALVANIZADAS	62199990	TODAS		1.994											1.994		1.994			
1003709813	DIFUNTOC	ECONOMOTIVE FACTORY	62199990	TODAS		9.532											9.532		9.532			
1003746555	IMCAR	MATERIAL IMCAR 600803425	62200020	KG		1.276											1.276		1.276			
1003738080	GASSO	MATERIAL GASSO 600803425	62200020	KG		2.219											2.219		2.219			
1003743872	ACEROS	TUBO REDONDO Y CHAPA LAMINADA	62200040	TODAS		504											504		504			
1003743881	SANKYO	MATERIAL SANKYO	62200020	TR		16.492											16.492		16.492			
1003767611	DIFUNTOC	REPARACION GLOBO TERRAGUO	62199990	TODAS		1.581											1.581		1.581			
1003784173	FERROVIA	TRABAJOS SEGREGACION CLASIFIC	62199990	TODAS		5.825											5.825		5.825			
1003842512	JM Brunel	FELLOVES 46MS	62199990	TODAS		377											377		377			
1003849533	GASSO	MATERIAL GASSO 600803425	62200020	KG		2.219											2.219		2.219			
1003859318	NOGALES	IMPLEMENTACION TPM	62200020	TODAS		545											545		545			
1003849456	SANKYO	MATERIAL SANKYO	62200020	TR		16.778											16.778		16.778			
1003803918	DESODIDA	ADECUACIONIMPINTADO T MATRICES	62200000	TODAS		43.900											43.900		43.900			
1003849711	ACEROS	TUBO REDONDO Y CHAPA LAMIN	62200020	TODAS		781											781		781			
1003953291	DIFUNTOC	BIOMBOS LINEA PXL 81 LB	62200010	XL/L		2.014											2.014		2.014			
1003963070	DISHECO	BIG DADDY COLL JEFATURA BCN	62199990	TODAS		235											235		235			
1003963177	JM Brunel	CONTEINEDOR Y MAMPARA JEF BCN	62199990	TODAS		459											459		459			
1003905715	Imcar s.a.	MATERIAL IMCAR 600803425	62200040	KG		1.870											1.870		1.870			
1003966594	DISHECO	SUMINISTRO LF582 LG55 PRENSAS	62199990	TODAS		876											876		876			
1003906758	DISHECO	MRY SATR PARA PRENSAS BCN	62200010	TODAS		1.811											1.811		1.811			
1003959188	DISHECO	SUMINISTRO DE PLANTAS	62199990	TODAS		210											210		210			
1003907676	FPOJECT	SEALIZACION ZCARGAS BATERIAS SEAT BCN	62200000	TODAS		4.900											4.900		4.900			
1003968545	FERROVIA	SALA TEPD FASE II CHAPIST	62200000	TODAS		13.420											13.420		13.420			
1003947618	TALLERES	CARROS ACKERMAN F. LOGIST	62200030	TODAS		25.044											25.044		25.044			
1004006148	GLOBAL BI	ESTANCIA 3 PERSONAS EN ALEMANIA	62199990	TODAS		1.261											1.261		1.261			
1004040220	DIFUNTOC	TAPARIA NIVELADORA JORNADA	62200040	TODAS		525											525		525			
100397894	GLOBAL BI	VIAJE PREMIO MEJOR EQUIPO 2015 SEAT BCN	62199990	TODAS									4.223				4.223		4.223			
1004183048	DISHECO	S MICRONIDAS SAMSUNG MC 28 H	62200020	TODAS		186											186		186			
1004271289	Meproco, s	UTIL. CORTE LASER SE25X	62200040	TODAS		22.610											22.610		22.610			
1004242198	Empresa de	GESTION Y MANTENIMIENTO DE EMPAQUETADORA BCN	60700200	TODAS										82.219	79.567	82.219	244.005		244.005			
1004280586	DESODIDA	PAVIMENTO LOSETAS METALICAS	62200000	TODAS											24.288	25.037	49.385		49.385			
1004280731	FERROVIA	PAVIMENTO INTERIOR ALMACEN	62200000	TODAS											47.705	49.295	97.000		97.000			
1004281815	INDUSTRIA	AMPLIACION SERV REPARC CONTENED ESPECIFI	62200040	TODAS											8.782	10.108	19.890		19.890			
1004306804	DISHECO	S VITRINA DE PRESENTACION 4 BALDAS	62200020	TODAS											319		319		319			
1004306688	SERVICE P	CALENDARIOS DE PARED 2017	62200020	TODAS											698		698		698			
TOTAL Materiales					299.868	8.977	30.023	7.783	64.223	12.375	40.251	0	27.018	82.219	162.959	166.719	902.415		902.415			

En ella se debe de identificar a que líneas van dirigidas las solicitudes.

- Solicitudes de compras o servicios sobre líneas específicas:

1003852860	WETRON	Motores principales 932/933	62201010	93
1003901129	MATROQUEL	REPARACION EJE P-216	62201020	21
1003887822	MATAS RAMI	Baliza pupitres L-81	62201020	81
1003892197	CAL MORENO	Eje-piñon torreta L-41-31	62201010	41

- Solicitudes de compras o servicios sobre un conjunto de líneas:

1004272883	CAL MORENO	Cremallera 32.3x30x M4	62201020	KG
1004263483	SICK Optic-Ele	Reparación S30B-2011CA	62201020	TR
1004270551	Gasso Equipm	Cable potencia MSK 030B	62201020	TR
1004265594	CAL MORENO	Carro telescopico volteador	62201020	KG

- Solicitudes de compras o servicios de aplicación general:

1003613701	SIEMENS	PEDIDO ABIERTO SUMINISTRO MATERIAL SIEMENS	62201020	TODAS
1003638387	Meproco	PEDIDO ABIERTO REPARACIÓN MOTOTAMBORES DE CINTAS	62201010	TODAS
1003608689	SAFETY KLEE	ALQUILER Y SERVICIO DE MAQUINAS SAFETY-KLEEN	62201020	TODAS
1003601731	Castelomega	MANTTO PREVENTIVO CORRECTIVO DE MOTORES PRINCIPALES PRENSAS	62201010	TODAS

Una vez clasificadas las solicitudes, es necesario establecer un criterio de distribución del coste cuando los contratos están asignados a todas o cuando están asignados a una tipología de línea concreta, ya que cada prensa tiene una repercusión distinta en el valor final del gasto en mantenimiento y reparaciones.

Antes de realizar la distribución es importante eliminar las solicitudes con la terminación del número de cuenta en 1050, ya que éstas no se deben contemplar.

La variable utilizada para distribuir el gasto es el tiempo de intervención por mantenimiento en las diferentes líneas. Se han utilizado los datos recogidos desde el 1 de enero de 2016 hasta el 2 de noviembre de 2016. Una vez sumados todos los tiempos, el resultado es el siguiente:

Minutos de intervención													
	93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
Min	124298	71541	100913	44740	117117	60.136	46121	62430	75284	60580	37105	53818	53667
Horas	2071,63	1192,35	1681,88	745,67	1951,95	1002,27	768,68	1040,50	1254,73	1009,67	618,42	896,97	894,45
Días	86.318	49.681	70.078	31.069	81.331	41.761	32.028	43.354	52.281	42.069	25.767	37.374	37.269
Total													
	</												

Antes de empezar la distribución de los diferentes contratos, debemos establecer en la sección 108 un porcentaje de descuento en todas sus solicitudes, pues dicha sección afecta tanto a prensas como a chapistería. El porcentaje asignado se ha calculado a partir de la mano de obra directa en cada sección.

	656	Mano de obra directa
0,70122	460	Mano de obra Prensas
0,29878	196	Mano de obra Chapistería

Por tanto, del valor devengado de cada solicitud de la sección 108, solo se contabilizará el 70,122%.

La distribución por línea se realizará mensualmente, tomando por objeto los devengos correspondientes de cada mes. (Ej. Abril)

MANTENIMIENTO / REPARACIONES POR LÍNEA												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
25.659,64 €	16.348,94 €	22.297,94 €	15.819,41 €	30.073,41 €	21.849,74 €	8.345,01 €	11.295,92 €	13.789,67 €	10.961,18 €	6.713,68 €	9.737,69 €	9.710,36 €
TOTAL PRENSAS	202.602,59 €											

La fórmula empleada para el cálculo individual del coste por línea, al ser muy larga, mostraré como ejemplo la introducida en la L-93.

```
=SUMAR.SI(DEVENGOS_108!$F:$F;ABRILIB4;DEVENGOS_108!$J:$J)+SUMAR.SI(DEVENGOS_134!$F:$F;ABRILIB4;DEVENGOS_134!$J:$J)+SUMAR.SI(DEVENGOS_230!$F:$F;ABRILIB4;DEVENGOS_230!$J:$J)+SUMAR.SI(DEVENGOS_363!$F:$F;ABRILIB4;DEVENGOS_363!$J:$J)+(SUMA(SUMAR.SI(DEVENGOS_108!$F:$F;"TODAS";DEVENGOS_108!$J:$J))*0,70122+SUMAR.SI(DEVENGOS_134!$F:$F;"TODAS";DEVENGOS_134!$J:$J)+SUMAR.SI(DEVENGOS_230!$F:$F;"TODAS";DEVENGOS_230!$J:$J)+SUMAR.SI(DEVENGOS_363!$F:$F;"TODAS";DEVENGOS_363!$J:$J))*TOTAL_AÑO!E25)+(SUMA(SUMAR.SI(DEVENGOS_108!$F:$F;"XL/L";DEVENGOS_108!$J:$J)+SUMAR.SI(DEVENGOS_134!$F:$F;"XL/L";DEVENGOS_134!$J:$J)+SUMAR.SI(DEVENGOS_230!$F:$F;"XL/L";DEVENGOS_230!$J:$J)+SUMAR.SI(DEVENGOS_363!$F:$F;"XL/L";DEVENGOS_363!$J:$J))*TOTAL_AÑO!E28)
```

Las demás líneas comparten la misma fórmula, pero con alguna pequeña diferencia en cada una:

- El valor de búsqueda varía, ya que en éste caso buscara el número 93 en el listado, pero en el caso de la L-101 se ha de ordenar la búsqueda del valor 101.
- De la misma forma, el criterio de distribución del coste cuando éste se reparte entre todas las prensas también se ha de cambiar. En éste caso es de

0,1369 (TOTAL_AÑO!E25), pero en el caso de la L-601 será 0,0829 (TOTAL_AÑO!M25).

- Consiguientemente, el valor de distribución del coste según la tipología también variará. En función de la L-93, si el cambio se produce a la L-41, L-21 o L-73, sólo será necesario cambiar el valor de 0,3640 (TOTAL_AÑO!E28) a 0,2955 (TOTAL_AÑO!G28) si se hace la distribución para la L-21.

Para las demás líneas, además de cambiar el valor distributivo para la asignación del coste por tipología de prensas, también es necesario cambiar el valor de búsqueda, porque en el caso de las líneas robotizadas buscará los contratos asignados a “XL/L”, pero en el caso de las transfer se le ha de ordenar que busque el valor “TR” y en el caso de las KG, que busque el valor “KG”.

Una vez realizada la asignación, los resultados totales obtenidos en el ejercicio del 2016 en cuanto a los costes de mantenimiento y reparaciones son:

MANTENIMIENTO / REPARACIONES POR LÍNEA												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
498.141,36 €	287.917,83 €	393.696,91 €	163.403,01 €	466.308,49 €	326.485,45 €	136.674,83 €	185.797,87 €	232.635,72 €	182.142,59 €	112.831,85 €	163.358,60 €	165.600,83 €
TOTAL PRENSAS	3.314.995,35 €											

Costes de personal

Los costes de personal se corresponden al salario retribuido al personal directo a cambio de su trabajo. Es un coste necesario para la producción ya que se corresponde a la mano de obra directa instalada en el taller.

La estimación de gasto en salarios hacia la mano de obra directa se produce a partir del salario medio retribuido por hora, el cual tiene un valor de 37,3€.

Se ha calculado el coste en salario que supone la producción anual de todas las claves que se producen en cada prensa. Para ello se han realizado diferentes operaciones (L-210):

- El primer paso es clasificar por líneas las diferentes claves.

- Una vez tenemos el listado, es necesario adecuarlas a la nomenclatura establecida en el fichero de *Cargas*, proporcionado por el departamento de Ingeniería Industrial.

Clave ampliada	Clave tipo	Clave corregida
5F0.817123B	5F0 817123B W05F0817123B	5F0.817123
5F0.817467	5F0 817467 W05F0817467	5F0.817467
5F3.817119	5F3 817119 W05F3817119	5F3.817119
5F3.817164	5F3 817164 W05F3817164	5F3.817164
5F4.817119	5F4 817119 W05F4817119	5F4.817119
5F4.817164	5F4 817164 W05F4817164	5F4.817164
5F9.817119	5F9 817119 W05F9817119	5F9.817119
5F9.817129	5F9 817129 W05F9817129	5F9.817129
5F9.817164	5F9 817164 W05F9817164	5F9.817164
6J0.809591A	6J0 809591A W06J0809591A	6J0.809591
6J0.809592A	6J0 809592A W06J0809592A	6J0.809592
6J3.809437A	6J3 809437A W06J3809437A	6J3.809437
6J3.809438A	6J3 809438A W06J3809438A	6J3.809438
6J3.817164D	6J3 817164D W06J3817164D	6J3.817164
6J4.809437C	6J4 809437C W06J4809437C	6J4.809437
6J4.809438C	6J4 809438C W06J4809438C	6J4.809438
6J4.809447C	6J4 809447C W06J4809447C	6J4.809447
6J4.809448C	6J4 809448C W06J4809448C	6J4.809448
6J4.817164C	6J4 817164C W06J4817164C	6J4.817164
6J8.817164B	6J8 817164B W06J8817164B	6J8.817164
6Q0.803107G	6Q0 803107G W06Q0803107G	6Q0.803107
6Q0.803108G	6Q0 803108G W06Q0803108G	6Q0.803108
6Q0.803533B	6Q0 803533B W06Q0803533B	6Q0.803533
6R6.817467B	6R6 817467B W06R6817467B	6R6.817467
8U0.802125A	8U0 802125A W08U0802125A	8U0.802125
8U0.802126A	8U0 802126A W08U0802126A	8U0.802126

W0

Clave ampliada	Clave tipo	Clave corregida
5F0.817123B	=EXTRAE(B5;1;3)	=EXTRAE(B5;1;10)
5F0.817467	=EXTRAE(B7;1;3)	=EXTRAE(B7;1;10)
5F3.817119	=EXTRAE(B8;1;3)	=EXTRAE(B8;1;10)
5F3.817164	=EXTRAE(B10;1;3)	=EXTRAE(B10;1;10)
5F4.817119	=EXTRAE(B11;1;3)	=EXTRAE(B11;1;10)
5F4.817164	=EXTRAE(B13;1;3)	=EXTRAE(B13;1;10)
5F9.817119	=EXTRAE(B14;1;3)	=EXTRAE(B14;1;10)
5F9.817129	=EXTRAE(B15;1;3)	=EXTRAE(B15;1;10)
5F9.817164	=EXTRAE(B16;1;3)	=EXTRAE(B16;1;10)
6J0.809591A	=EXTRAE(B17;1;3)	=EXTRAE(B17;1;10)
6J0.809592A	=EXTRAE(B18;1;3)	=EXTRAE(B18;1;10)
6J3.809437A	=EXTRAE(B19;1;3)	=EXTRAE(B19;1;10)
6J3.809438A	=EXTRAE(B20;1;3)	=EXTRAE(B20;1;10)
6J3.817164D	=EXTRAE(B21;1;3)	=EXTRAE(B21;1;10)
6J4.809437C	=EXTRAE(B22;1;3)	=EXTRAE(B22;1;10)
6J4.809438C	=EXTRAE(B23;1;3)	=EXTRAE(B23;1;10)
6J4.809447C	=EXTRAE(B24;1;3)	=EXTRAE(B24;1;10)
6J4.809448C	=EXTRAE(B25;1;3)	=EXTRAE(B25;1;10)
6J4.817164C	=EXTRAE(B26;1;3)	=EXTRAE(B26;1;10)
6J8.817164B	=EXTRAE(B27;1;3)	=EXTRAE(B27;1;10)
6Q0.803107G	=EXTRAE(B28;1;3)	=EXTRAE(B28;1;10)
6Q0.803108G	=EXTRAE(B29;1;3)	=EXTRAE(B29;1;10)
6Q0.803533B	=EXTRAE(B30;1;3)	=EXTRAE(B30;1;10)
6R6.817467B	=EXTRAE(B31;1;3)	=EXTRAE(B31;1;10)
8U0.802125A	=EXTRAE(B32;1;3)	=EXTRAE(B32;1;10)
8U0.802126A	=EXTRAE(B33;1;3)	=EXTRAE(B33;1;10)

W0

- A continuación, se debe buscar el tiempo unitario de producción por pieza. Para ello es necesario vincular la búsqueda de la clave (BuscarV) con el archivo de tiempos unitarios de prensas proporcionado también por Ingeniería industrial.

		Tiempo total pieza	210		
Código producto	Dernominación pieza	Total AAS	Clave tipo	Clave corregida	Tiempo unitario
W01K0802383C	Alojamiento Asiento	0,2911	W05F0817123B	5F0.817123	0,398
W01K0802384C	Alojamiento Asiento	0,2911			
W01K0802581B	Alojamiento Asiento	0,2869	W05F0817467	5F0.817467	0,653
W01K0802582C	Alojamiento Asiento	0,2869	W05F3817119	5F3.817119	0,5691
W01K0803073C	Piso anterior	2,9710			
W01K0803155	Salpicadero	0,8302	W05F3817164	5F3.817164	0,3561
W01K0803809A	Refuerzo Tunel	0,2822	W05F4817119	5F4.817119	0,426
W01K0803810	Refuerzo Tunel	0,2822			
W01K0813115B	Piso posterior	3,5614	W05F4817164	5F4.817164	0,307
W01K0813115E	Piso posterior (largo)	3,6608	W05F9817119	5F9.817119	0,653

Clave tipo	Clave corregida	Tiempo unitario
=CONCATENAR(\$C\$36;C5;D5)	=EXTRAE(B5;1;10)	=BUSCARV(E5;'[Tiempo Unitario Clave.xlsx]Valores iniciales'!\$B\$43:\$F\$419;5;FALSO)
=CONCATENAR(\$C\$36;C7;D7)	=EXTRAE(B7;1;10)	=BUSCARV(E7;'[Tiempo Unitario Clave.xlsx]Valores iniciales'!\$B\$43:\$F\$419;5;FALSO)
=CONCATENAR(\$C\$36;C8;D8)	=EXTRAE(B8;1;10)	=BUSCARV(E8;'[Tiempo Unitario Clave.xlsx]Valores iniciales'!\$B\$43:\$F\$419;5;FALSO)
=CONCATENAR(\$C\$36;C10;D10)	=EXTRAE(B10;1;10)	=BUSCARV(E10;'[Tiempo Unitario Clave.xlsx]Valores iniciales'!\$B\$43:\$F\$419;5;FALSO)
=CONCATENAR(\$C\$36;C11;D11)	=EXTRAE(B11;1;10)	=BUSCARV(E11;'[Tiempo Unitario Clave.xlsx]Valores iniciales'!\$B\$43:\$F\$419;5;FALSO)
=CONCATENAR(\$C\$36;C13;D13)	=EXTRAE(B13;1;10)	=BUSCARV(E13;'[Tiempo Unitario Clave.xlsx]Valores iniciales'!\$B\$43:\$F\$419;5;FALSO)
=CONCATENAR(\$C\$36;C14;D14)	=EXTRAE(B14;1;10)	=BUSCARV(E14;'[Tiempo Unitario Clave.xlsx]Valores iniciales'!\$B\$43:\$F\$419;5;FALSO)

- Una vez obtenido el tiempo unitario de producción por pieza, se necesita la producción anual para poder así, calcular el tiempo anual en horas dedicado a la producción de una clave determinada. Para obtenerlo, se ha de vincular la clave (BuscarV) con el fichero de *Cargas*.
- Posteriormente, se calcula el tiempo en minutos dedicado a la producción de la clave con el producto de la producción total y el tiempo unitario de producción, y una vez se tiene el resultado, se debe transformar a horas dividiéndolo entre 60.
- Finalmente, el resultado del producto entre las horas de producción de una clave determinada y el salario medio por hora, será el valor salarial destinado a la mano de obra directa en la producción de la clave en cuestión.

210

Clave tipo	Clave corregida	Tiempo unitario	Producción anual	Tiempo total min	Tiempo total h	Retribución total
W05F0817123B	5F0.817123	0,398	152400	60655	1011	37707
W05F0817467	5F0.817467	0,653	10664	6963	116	4329
W05F3817119	5F3.817119	0,5691	6413	3649	61	2269
W05F3817164	5F3.817164	0,3561	3563	1269	21	789
W05F4817119	5F4.817119	0,426	89560	38153	636	23718
W05F4817164	5F4.817164	0,307	49756	15275	255	9496
W05F9817119	5F9.817119	0,653	53293	34800	580	21634
W05F9817129	5F9.817129	0,407	62697	25518	425	15864
W05F9817164	5F9.817164	0,407	62697	25518	425	15864
W06J0809591A	6J0.809591	0,2715	129090	35048	584	21788
W06J0809592A	6J0.809592	0,2715	129090	35048	584	21788
W06J3809437A	6J3.809437	0,422	26526	11194	187	6959
W06J3809438A	6J3.809438	0,422	26526	11194	187	6959
W06J3817164D	6J3.817164	0,423	26526	11220	187	6975
W06J4809437C	6J4.809437	0,395	129090	50991	850	31699
W06J4809438C	6J4.809438	0,395	129090	50991	850	31699
W06J4809447C	6J4.809447	0,378	129090	48796	813	30335
W06J4809448C	6J4.809448	0,378	129090	48796	813	30335
W06J4817164C	6J4.817164	0,402	116192	46709	778	29038
W06J8817164B	6J8.817164	0,5488	12898	7078	118	4400
W06Q0803107G	6Q0.803107	0,5326	908283	483751	8063	300732
W06Q0803108G	6Q0.803108	0,5326	908283	483751	8063	300732
W06Q0803533B	6Q0.803533	0,4516	900542	406685	6778	252822
W06R6817467B	6R6.817467	0,461	40088	18481	308	11489
W08U0802125A	8U0.802125	0,646	247250	159723	2662	99295
W08U0802126A	8U0.802126	0,646	247250	159723	2662	99295

1418010

Salario medio	37,3
----------------------	-------------

Clave tipo	Clave corregida	Tiempo unitario	Producción anual	Tiempo total min	Tiempo total h	Retribución total
=CONCATEIAR(\$C\$36:C\$5);C5D5)	=EXTRAE(B5;1;10)	=BUSCARV(E5;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F5;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H5*G5	=+5/60	=+5*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C7;D7)	=EXTRAE(B7;1;10)	=BUSCARV(E7;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F7;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H7*G7	=+7/60	=+7*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C8;D8)	=EXTRAE(B8;1;10)	=BUSCARV(E8;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F8;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H8*G8	=+8/60	=+8*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C10;D10)	=EXTRAE(B10;1;10)	=BUSCARV(E10;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F10;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H10*G10	=+10/60	=+10*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C11;D11)	=EXTRAE(B11;1;10)	=BUSCARV(E11;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F11;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H11*G11	=+11/60	=+11*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C13;D13)	=EXTRAE(B13;1;10)	=BUSCARV(E13;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F13;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H13*G13	=+13/60	=+13*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C14;D14)	=EXTRAE(B14;1;10)	=BUSCARV(E14;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F14;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H14*G14	=+14/60	=+14*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C15;D15)	=EXTRAE(B15;1;10)	=BUSCARV(E15;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F15;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H15*G15	=+15/60	=+15*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C16;D16)	=EXTRAE(B16;1;10)	=BUSCARV(E16;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F16;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H16*G16	=+16/60	=+16*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C17;D17)	=EXTRAE(B17;1;10)	=BUSCARV(E17;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F17;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H17*G17	=+17/60	=+17*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C18;D18)	=EXTRAE(B18;1;10)	=BUSCARV(E18;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F18;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H18*G18	=+18/60	=+18*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C19;D19)	=EXTRAE(B19;1;10)	=BUSCARV(E19;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F19;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H19*G19	=+19/60	=+19*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C20;D20)	=EXTRAE(B20;1;10)	=BUSCARV(E20;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F20;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H20*G20	=+20/60	=+20*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C21;D21)	=EXTRAE(B21;1;10)	=BUSCARV(E21;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F21;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H21*G21	=+21/60	=+21*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C22;D22)	=EXTRAE(B22;1;10)	=BUSCARV(E22;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F22;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H22*G22	=+22/60	=+22*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C23;D23)	=EXTRAE(B23;1;10)	=BUSCARV(E23;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F23;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H23*G23	=+23/60	=+23*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C24;D24)	=EXTRAE(B24;1;10)	=BUSCARV(E24;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F24;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H24*G24	=+24/60	=+24*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C25;D25)	=EXTRAE(B25;1;10)	=BUSCARV(E25;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F25;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H25*G25	=+25/60	=+25*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C26;D26)	=EXTRAE(B26;1;10)	=BUSCARV(E26;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F26;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H26*G26	=+26/60	=+26*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C27;D27)	=EXTRAE(B27;1;10)	=BUSCARV(E27;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F27;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H27*G27	=+27/60	=+27*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C28;D28)	=EXTRAE(B28;1;10)	=BUSCARV(E28;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F28;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H28*G28	=+28/60	=+28*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C29;D29)	=EXTRAE(B29;1;10)	=BUSCARV(E29;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F29;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H29*G29	=+29/60	=+29*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C30;D30)	=EXTRAE(B30;1;10)	=BUSCARV(E30;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F30;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H30*G30	=+30/60	=+30*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C31;D31)	=EXTRAE(B31;1;10)	=BUSCARV(E31;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F31;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H31*G31	=+31/60	=+31*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C32;D32)	=EXTRAE(B32;1;10)	=BUSCARV(E32;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F32;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H32*G32	=+32/60	=+32*5/537
=CONCATEIAR(\$C\$36:C33;D33)	=EXTRAE(B33;1;10)	=BUSCARV(E33;'C:\Users\sjura21.ESSEAT01\Des\	=BUSCARV(F33;'Cargos\SAS2;SP\$408;16;FALSO)	=H33*G33	=+33/60	=+33*5/537

=SUMA(K5:K33)

Salario medio	37.3
---------------	------

Con la suma de los costes salariales de todas las claves producidas en una línea se obtendrá el coste total de personal por línea. El resultado final del coste individual en el ejercicio de 2016 es el siguiente:

COSTE DE PERSONAL POR LÍNEA												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
3.048.752 €	1.561.038 €	2.541.937 €	1.403.238 €	1.987.353 €	1.917.510 €	1.418.010 €	1.640.015 €	1.468.507 €	699.167 €	739.285 €	1.350.206 €	559.014 €
TOTAL PRENSAS	20.334.030,74 €											

Costes por rechazos

Los costes por rechazos son innecesarios para la producción, pero que en el caso de Seat vienen incorporados a ella. Éstos se definen como el conjunto de piezas de una clave que salen defectuosas por uno, o más desperfectos, los cuales impiden que una pieza determinada sea apta para comerciar con ella. Uno de los objetivos principales en el momento de aumentar la productividad y la eficiencia es reducir el número de rechazos.

Para poder analizar la perdida monetaria generada por los rechazos, es necesario el listado mensual de rechazos proporcionado por el Controllor, y en éste, filtrar el CECO al número 00230, que equivale a la fabricación en presas de Seat Barcelona.

Año: 2016 Mes Desde: 11 Mes Hasta: 11 Referencia/s Contable: % Cuenta/s: 71000220 Ceco/s: Up: %

CECO	Cuenta	Cargos bon	Asiento	U	Código Producto Símbolo	Denominación Clave	Clave Preferente	Numero Proveed	Num. Albar.	Origen	Destin	E.M.E	Cantidad	Precio Clav	Importe Movimiento
00230	71000220	C	P437C	05	V02Q0802383 PLA	CR380LA 120 X 970			088959	230	413		6,00	179,01	10,74
00230	71000220	C	P437C	05	V02Q0802383 PLA	CR380LA 120 X 970			088986	230	413		-6,00	179,01	-10,74
00230	71000220	C	P437C	05	V02Q0801115	PISO POSTERIOR			1	230	413		-16,00	334,75	-53,55
00230	71000220	C	P437C	05	V02Q0801115	PISO POSTERIOR			1	230	413		-24,00	334,75	-80,34
00230	71000220	C	P437C	05	V02Q0801115	PISO POSTERIOR			1	230	413		-1,00	334,75	-3,35
00230	71000220	C	P437C	05	V02Q0801115	PISO POSTERIOR			1	230	413		16,00	334,75	53,55
00230	71000220	C	P437C	05	V02Q0801115	PISO POSTERIOR			1	230	413		24,00	334,75	80,34
00230	71000220	C	P437C	05	V02Q0801115	PISO POSTERIOR			1	230	413		1,00	334,75	3,35
00230	71000220	C	P437C	05	V02Q0801115	PISO POSTERIOR			1	230	413		-35,00	334,75	-117,17
00230	71000220	C	P437C	05	V02Q0801115	PISO POSTERIOR			1	230	413		-23,00	334,75	-76,99
00230	71000220	C	P437C	05	V02Q0801116	PISO POST. TRASERO			1	230	413		-8,00	980,52	-78,44
00230	71000220	C	P437C	05	V02Q2803155	SALPICADERO			1	230	413		-44,00	389,64	-171,44
00230	71000220	C	P437C	05	V02Q2803155	SALPICADERO			1	230	413		44,00	389,64	171,44
00230	71000220	C	P437C	05	V02Q2803155	SALPICADERO			1	230	413		-44,00	389,64	-171,44
00230	71000220	C	P437C	05	V02Q2803155	SALPICADERO			1	230	413		44,00	389,64	171,44
00230	71000220	C	P437C	05	W05F0809147 PLA	ME L0			061202	230	413		17,00	317,47	53,97

Una vez filtrada el área con la que se va a trabajar, se deben copiar las columnas con el nombre de “Código Producto Símbolo” y “Importe Movimiento” en la columna de *Rechazos 2016* de la base de datos de rechazos por prensas del mes con el que se vaya a trabajar (Ej. Julio).

RECHAZOS 230 JULIO	
W05F0809147 PLA	8,71
W05F0810219 PLA	6,35
W05F0821105D	48,03
W05F0821105D	68,61
W05F0821105D	20,58
W05F0821105D	54,88
W05F0821105D	-123,49
W05F0821105D	137,21
W05F0821105D	123,49
W05F0821105D	27,45
W05F0821105D	6,85
W05F0821105D	20,58
W05F0821105D	20,58
W05F0821105D	20,58
W05F0821105D	6,85

Cuando se incorporan los datos a ésta columna, la situada a su derecha con el nombre *Calculación*, transforma el código de la clave para poderla buscar en el listado existente en la base de datos, del cual extrae la línea en la que se produce la pieza. De ésta forma se asigna el coste por rechazo de una clave determinada a la línea que le corresponde la producción de dicha clave.

CALCULACIÓN			CALCULACIÓN		
SF0809147 PLA	230	8,71	=EXTRAE(B14;3;LARGO(B14)-2)	=BUSCARV(E14;'BASE DE DATOS'!\$D\$4:\$E\$2060;2;FALSO)	=SI(F14>0;C14;0)
SF0810219 PLA	601	6,35	=EXTRAE(B15;3;LARGO(B15)-2)	=BUSCARV(E15;'BASE DE DATOS'!\$D\$4:\$E\$2060;2;FALSO)	=SI(F15>0;C15;0)
SF0821105D	93	48,03	=EXTRAE(B16;3;LARGO(B16)-2)	=BUSCARV(E16;'BASE DE DATOS'!\$D\$4:\$E\$2060;2;FALSO)	=SI(F16>0;C16;0)
SF0821105D	93	68,61	=EXTRAE(B17;3;LARGO(B17)-2)	=BUSCARV(E17;'BASE DE DATOS'!\$D\$4:\$E\$2060;2;FALSO)	=SI(F17>0;C17;0)
SF0821105D	93	20,58	=EXTRAE(B18;3;LARGO(B18)-2)	=BUSCARV(E18;'BASE DE DATOS'!\$D\$4:\$E\$2060;2;FALSO)	=SI(F18>0;C18;0)
SF0821105D	93	54,88	=EXTRAE(B19;3;LARGO(B19)-2)	=BUSCARV(E19;'BASE DE DATOS'!\$D\$4:\$E\$2060;2;FALSO)	=SI(F19>0;C19;0)
SF0821105D	93	-123,49	=EXTRAE(B20;3;LARGO(B20)-2)	=BUSCARV(E20;'BASE DE DATOS'!\$D\$4:\$E\$2060;2;FALSO)	=SI(F20>0;C20;0)
SF0821105D	93	137,21	=EXTRAE(B21;3;LARGO(B21)-2)	=BUSCARV(E21;'BASE DE DATOS'!\$D\$4:\$E\$2060;2;FALSO)	=SI(F21>0;C21;0)
SF0821105D	93	123,49	=EXTRAE(B22;3;LARGO(B22)-2)	=BUSCARV(E22;'BASE DE DATOS'!\$D\$4:\$E\$2060;2;FALSO)	=SI(F22>0;C22;0)
SF0821105D	93	27,45	=EXTRAE(B23;3;LARGO(B23)-2)	=BUSCARV(E23;'BASE DE DATOS'!\$D\$4:\$E\$2060;2;FALSO)	=SI(F23>0;C23;0)
SF0821105D	93	6,85	=EXTRAE(B24;3;LARGO(B24)-2)	=BUSCARV(E24;'BASE DE DATOS'!\$D\$4:\$E\$2060;2;FALSO)	=SI(F24>0;C24;0)
SF0821105D	93	20,58	=EXTRAE(B25;3;LARGO(B25)-2)	=BUSCARV(E25;'BASE DE DATOS'!\$D\$4:\$E\$2060;2;FALSO)	=SI(F25>0;C25;0)

Cuando al introducir una clave en la columna *Rechazos 2016* aparece un error en la columna *Calculación*, se debe porque en el listado no está registrada la clave en cuestión. Entonces, es necesario introducir el código de la clave al final del listado, y a su lado, según de donde provenga el rechazo, hay diferentes posibilidades:

- 230XXX. Las “XXX” corresponden al número de línea en el que se produzca la clave. Es necesario que sean tres números, con lo cual si se trata de la L-93, se debe registrar como 230093.
- 444444. Corresponde a los rechazos registrados de claves procedentes de chapistería.
- 777777. Corresponde a los rechazos procedentes por materiales suministrados por proveedores externos.
- 999999. Corresponde a los rechazos asignados a Seat Barcelona registrados en el proceso de producción de Seat Martorell.

			BASE DE DATOS	
MATNR	ARBF		CÓDIGO	LÍNEA
W05F0809147	230230		5F0809147	230
W05F0809148	230230		5F0809148	230
W05F0810143C	230230		5F0810143C	230
W05F0810144C	230230		5F0810144C	230
W05F0810219	230601		5F0810219	601
W05F0810220	230601		5F0810220	601
W05F0817123B	230210		5F0817123B	210
W05F0821105C	230093		5F0821105C	93
W05F0821106C	230093		5F0821106C	93
W05F0823105	230093		5F0823105	93
W05F0823155A	230093		5F0823155A	93
W05Q1805265	230601		5Q1805265	601
W05F4813315	230601		5F4813315	601
W05F4813327	230230		5F4813327	230
W05F4813328	230230		5F4813328	230
W05Q0813115	230021		5Q0813115	21
W05F0817123C	230210		5F0817123C	210

Finalmente, con todos los rechazos asignados a su línea correspondiente, se realizará la distribución del coste por línea a través del sumatorio condicional de cada una, y complementariamente se calcula el porcentaje de gasto por rechazos de cada una de las líneas a nivel mensual:

RECHAZOS POR LÍNEA												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
23.532,49 € 22,8%	39.519,20 € 38,2%	2.800,83 € 2,7%	4.614,21 € 4,5%	3.061,47 € 3,0%	8.283,02 € 8,0%	498,39 € 0,5%	957,46 € 0,9%	9.512,37 € 9,2%	396,74 € 0,4%	138,98 € 0,1%	3.214,48 € 3,1%	6.869,71 € 6,6%

La fórmula condicional para realizar el cometido es la siguiente:

=SUMAR.SI(\$F\$14:\$F\$2002;B4;\$G\$14:\$G\$2002)

Su objetivo consiste en sumar todos los valores monetarios del gasto en rechazos vinculados a la condición de que correspondan a la línea en la cual se realice el cálculo. En éste caso se trata de la L-93 (B4).

El sumatorio de los costes por rechazos de los doce meses de 2016 da como resultado:

RECHAZOS POR LÍNEA (REAL ACUMULADO)												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
356.608,62 €	390.195,75 €	78.759,78 €	57.898,80 €	50.458,87 €	90.157,68 €	7.472,26 €	15.986,98 €	90.943,80 €	6.687,03 €	10.467,45 €	44.091,85 €	45.328,00 €
TOTAL PRENSAS	1.245.056,87 €											

Otros SGK's

Los costes referentes a Otros SGK's corresponden al resto de gastos no incluidos en alguna de las anteriores categorías, pero que deben ser contemplados. Son costes que no tienen un asiento exacto en el que se puedan contabilizar. Algunos ejemplos son los alquileres de maquinaria especial, de carretillas, contenedores, las formaciones...

Para la asignación de costes por otros SGK's, el método de distribución empleado es el promedio de valor por clave que se crea en cada una de las prensas. Para llegar a obtener el valor, se ha empleado dos variables diferentes: la producción y el valor unitario por pieza.

Para obtener el valor unitario por pieza, se ha extraído del sistema *Papus* el archivo de rechazos registrados el mes de noviembre.

CODIGO PRODUCTO	DENOMINACION PRODUCTO	SECTION					CANTIDAD	MATERIAL	MANO OBRA GASTOS	RECUPERACION ALUMINIO	IMPORTE TOTAL	
		C	UM	PRO	DES	RES						
W02Q0802383	PLA CR380LA 1,20 X 970	2	10	230	413	025	088986 509	6,00	10,27	0,25	10,52	
W02Q0802557	PLA CR380LA GI 40/40 U 1,20X	2	10	230	413	025	992782 509	3,00	2,39	0,06	2,45	
W02Q0803108	PLA CR440Y780T DP 40/40-U-O	2	10	230	413	025	890060 509	28,00	92,90	2,26	95,16	
W02Q0813115	PISO POSTERIOR	2	10	228	413	025	076006 270	3,00	7,76	2,12	9,88	
		2	230	413	025	1	501	41,00	106,04	28,95	0,00	134,99
		2	230	413	025	1	501	-41,00	-106,04	-28,95	0,00	-134,99
		5	230	413	025	1	501	41,00	106,04	28,95	0,00	134,99
		2	230	413	025	1	501	58,00	150,01	40,95	0,00	190,96
TOTAL CLAVE:								102,00	263,81	72,02	0,00	335,83

El fichero extraído de *Papus* contiene toda la información contenida en una misma columna. Con el objetivo de poder trabajar con los datos se debe guardar en formato “.txt”. Por último, desde un archivo *Excel*, se debe importar el archivo desde: “Datos”/”Obtener datos externos”/”Desde texto”. Una vez importado, se obtendrá la base de datos de los rechazos proporcionados por *Papus* pero con los valores separados en diferentes columnas.

Ya con los datos disponibles para trabajar, con la meta de conseguir el valor unitario por pieza de cada clave, se procede a la división del importe total entre la cantidad registrada.

El siguiente paso consistirá en que a partir del fichero de *Cargas* de Ingeniería Industrial, se vincularán los códigos de las diferentes claves a los proporcionados por el sistema *Papus* para así asignarles su valor unitario. Para ello es necesario armonizar la nomenclatura de los códigos:

Línea	Categoría				Nº de pieza	Denominación
21	Roby	2Q0.803205/6	/ 2Q0.80320 6	2Q0.803206	2Q0.803205	Semi Piso Anterior Izq/Der.
21	Roby				2Q0.803206	Semi Piso Anterior Izq/Der.
21	Roby	2Q0.813115/6	/ 2Q0.81311 6	2Q0.813116	2Q0.813115	Piso Posterior Izq/Der.
21	Roby				2Q0.813116	Piso Posterior Izq/Der.
21	Roby	5F9.827159			5F9.827159	Armazón portón
21	Roby	5Q0.813115			5Q0.813115	Piso Posterior
21	Roby	6J4.809406/7/305	/ 6J4.80940 7/305	6J4.809407/305	6J4.809406	Montante C Interno
21	Roby				6J4.809407	Montante C Interno
21	Roby				6J4.809305	Montante C Interno
21	Roby	6Q0.803205/6	/ 6Q0.80320 6	6Q0.803206	6Q0.803205	Piso anterior
21	Roby				6Q0.803206	Piso anterior
21	Roby	6Q0.813115			6Q0.813115	Piso posterior
21	Roby	8U0.817407			8U0.817407	Marco refuerzo techo GDS
41	Roby	5F3.817111			5F3.817111	Revestimiento techo
41	Roby	5F3.827105			5F3.827105	Revestimiento portón
41	Roby	5F3.827159			5F3.827159	Armazón portón

Línea	Categoría	Nº de pieza										D			
31	Roby	2Q0.803205/6	=E) +SI(E2="";"";"";EXTRAE(D2; -EXTRAE(D2;1 +CONCATENAR(F2;G2)) =EXTRAE(D2;1;10)										Semi Piso Anterior Izq/Der.		
31	Roby		=EXTRAE(D3;1										2Q0.803206 Semi Piso Anterior Izq/Der.		
31	Roby	2Q0.813115/6	=E) +SI(E4="";"";"";EXTRAE(D4; -EXTRAE(D4;1 +CONCATENAR(F4;G4)) =EXTRAE(D4;1;10)										Piso Posterior Izq7Der.		
31	Roby		=EXTRAE(D5;1										=H4 Piso Posterior Izq7Der.		
31	Roby	5F9.827159	=E) +SI(E6="";"";"";EXTRAE(D6; -EXTRAE(D6;1 +CONCATENAR(F6;G6)) =SI(Y(E6="";D6<>"";D6;"")										Armaón portón		
31	Roby	5Q0.813115	=E) +SI(E7="";"";"";EXTRAE(D7; -EXTRAE(D7;1 +CONCATENAR(F7;G7)) =SI(Y(E7="";D7<>"";D7;"")										Piso Posterior		
31	Roby	6J4.809406/7/305	=E) +SI(E8="";"";"";EXTRAE(D8; -EXTRAE(D8;1 +CONCATENAR(F8;G8)) =EXTRAE(D8;1;10)										6J4.809407 Montante C Interno		
31	Roby		=EXTRAE(D9;1										6J4.809407 Montante C Interno		

Con los códigos armonizados, se podrán vincular las claves de *Cargas* con las de *Papus* para la asignación de los valores unitarios a partir de la formula “BuscarV”.

Línea	Categoría					Nº de pieza	Denominación	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
31	Roby	2Q0.803205/6	/	2Q0.80320	6	2Q0.803206	2Q0.803205 Semi Piso Anterior Izq/Der.	0	0	0	0	0	0	88	0	58	68	106	0	320	2,1919	701,408
31	Roby					2Q0.803206	Semi Piso Anterior Izq/Der.	0	0	0	0	0	0	88	0	58	68	106	0	320	2,1919	701,408
31	Roby	2Q0.813115/6	/	2Q0.81311	6	2Q0.813116	2Q0.813115 Piso Posterior Izq7Der.	0	0	0	0	0	0	88	0	58	68	106	0	320	3,2933333	1053,8667
31	Roby					2Q0.813116	Piso Posterior Izq7Der.	0	0	0	0	0	0	88	0	58	68	106	0	320	9,6411111	3085,1556
31	Roby	5F9.827159				5F3.827153	Armaón portón	4.461	5.996	5.882	6.455	6.298	5.697	6.102	0	6.836	5.608	6.888	2.475	62.697	10,025909	628598,83
31	Roby	5Q0.813115				5Q0.813115	Piso Posterior	7.238	10.149	9.582	10.549	10.718	10.304	10.824	0	11.729	9.029	10.111	6.402	106.636	13,202105	1407825
31	Roby	6J4.809406/7/305	/	6J4.80940	7/305	6J4.809407/305	6J4.809406 Montante C Interno	6.725	22.799	23.993	24.095	22.543	22.537	24.078	9	19.190	25.145	24.808	16.463	232.384	3,5898	834212,75
31	Roby					6J4.809407	Montante C Interno	6.725	22.799	23.993	24.095	22.543	22.537	24.078	9	19.190	25.145	24.808	16.463	232.384	6,3733333	1481061,9
31	Roby					6J4.809305	Montante C Interno	6.725	22.799	23.993	24.095	22.543	22.537	24.078	9	19.190	25.145	24.808	16.463	232.384	2,7624	641938,08
31	Roby	6Q0.803205/6	/	6Q0.80320	6	6Q0.803206	6Q0.803205 Piso anterior	94.440	151.709	149.768	158.159	159.370	161.549	59.066	87.378	149.419	147.212	152.913	72.496	1.543.480	5,3897436	8318963
31	Roby					6Q0.803206	Piso anterior	94.440	151.709	149.768	158.159	159.370	161.549	59.066	87.378	149.419	147.212	152.913	72.496	1.543.480	5,3894737	8318546,4
31	Roby	6Q0.813115				6Q0.813115	Piso posterior	22.183	46.112	45.035	49.457	51.159	50.858	17.392	23.955	41.831	45.630	48.109	20.316	462.038	3,295	1522413,6
31	Roby	8U0.817407				8U0.817407	Marco refuerzo techo GDS	4.042	4.394	4.291	4.497	4.636	4.505	4.758	262	5.132	4.113	4.305	3.035	47.970	15,03	720985,97
41	Roby	5F3.817111				5F3.817111	Revestimiento techo	375	516	484	435	656	1.002	1.203	0	1.422	317	2	0	6.413	12,198143	78221,03
41	Roby	5F3.827105				5F3.827105	Revestimiento portón	417	573	538	484	729	1.114	1.336	0	1.580	353	2	0	7.125	11,1	79087,944
41	Roby	5F3.827153				5F3.827153	Armaón portón	417	573	538	484	729	1.114	1.336	0	1.580	353	2	0	7.125	7,6546	54539,331

Línea	Categoría	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	
31	Roby	2Q0.803205/6	0	0	0	0	0	0	88	0	58	68	106	0	=SUMA(K2:V2)	2,1919	=X02*W2
31	Roby		0	0	0	0	0	0	88	0	58	68	106	0	=SUMA(K3:V3)	2,1919	=X03*W3
31	Roby	2Q0.813115/6	0	0	0	0	0	0	88	0	58	68	106	0	=SUMA(K4:V4)	=BUSCARV(H4;A\$F\$1:\$AG\$3226;2;FALSO)	=X04*W4
31	Roby		0	0	0	0	0	0	88	0	58	68	106	0	=SUMA(K5:V5)	=BUSCARV(H5;A\$F\$1:\$AG\$3226;2;FALSO)	=X05*W5
31	Roby	5F9.827159	4460,58	5395,6	5882,24	6455,28	6298,24	5697,12	5701,69	0	5835,32	5807,68	5887,32	2475,2	=SUMA(K6:V6)	=BUSCARV(H6;A\$F\$1:\$AG\$3226;2;FALSO)	=X06*W6
31	Roby	5Q0.813115	7238,4	10149,36	9582,12	10549,72	10718,24	10304,32	10824,32	0	11729,12	9029,28	10111,68	6402,24	=SUMA(K7:V7)	=BUSCARV(H7;A\$F\$1:\$AG\$3226;2;FALSO)	=X07*W7
31	Roby	6J4.809406/7/305	6724,64	22789,88	23992,8	24094,72	22543,04	22536,8	24078,08	8,66666666666667	19190,08	25145,12	24808,16	16463,2	=SUMA(K8:V8)	=BUSCARV(H8;A\$F\$1:\$AG\$3226;2;FALSO)	=X08*W8
31	Roby		6724,64	22789,88	23992,8	24094,72	22543,04	22536,8	24078,08	8,66666666666667	19190,08	25145,12	24808,16	16463,2	=SUMA(K9:V9)	=BUSCARV(H9;A\$F\$1:\$AG\$3226;2;FALSO)	=X09*W9
31	Roby		6724,64	22789,88	23992,8	24094,72	22543,04	22536,8	24078,08	8,66666666666667	19190,08	25145,12	24808,16	16463,2	=SUMA(K10:V10)	=BUSCARV(H10;A\$F\$1:\$AG\$3226;2;FALSO)	=X10*W10
31	Roby	6Q0.803205/6	94440,32	151709,36	149768,32	158159,04	159370,56	161549,44	59065,76	87378,24	149419,788	147212,8	152913,28	72496,32	=SUMA(K11:V11)	=BUSCARV(H11;A\$F\$1:\$AG\$3226;2;FALSO)	=X11*W11
31	Roby		94440,32	151709,36	149768,32	158159,04	159370,56	161549,44	59065,76	87378,24	149419,788	147212,8	152913,28	72496,32	=SUMA(K12:V12)	=BUSCARV(H12;A\$F\$1:\$AG\$3226;2;FALSO)	=X12*W12
31	Roby	6Q0.813115	22183,2	46111,52	45035,12	49457,2	51159,84	50858,08	17391,82	23955,8866666667	41830,88	45630,24	48109,28	20316,4	=SUMA(K13:V13)	=BUSCARV(H13;A\$F\$1:\$AG\$3226;2;FALSO)	=X13*W13
31	Roby	5J4.8167	4041,9532	4394,2912	4446,7936	4456,3904	4456,3904	4456,3904	4456,3904	262,1231818182	4121,7424	4314,368	3095,136	0	=SUMA(K14:V14)	=BUSCARV(H14;A\$F\$1:\$AG\$3226;2;FALSO)	=X14*W14
41	Roby	5F3.817111	375,336	516,736	483,912	435,24	656,136	1002,456	1202,76	0	1421,784	317,304	1872	0	=SUMA(K15:V15)	=BUSCARV(H15;A\$F\$1:\$AG\$3226;2;FALSO)	=X15*W15
41	Roby	5F3.827105	417,04	573,04	537,68	483,6	729,04	1113,84	1336,4	0	1579,76	352,26	2,08	0	=SUMA(K16:V16)	=BUSCARV(H16;A\$F\$1:\$AG\$3226;2;FALSO)	=X16*W16
41	Roby	5F3.827153	417,04	573,04	537,68	483,6	729,04	1113,84	1336,4	0	1579,76	352,26	2,08	0	=SUMA(K17:V17)	7,6546	=X17*W17

Pueden existir claves que no se encuentran registradas en el sistema *Papus*, por lo tanto, para poder obtener su valor unitario, desde el sistema *SAP* se debe buscar individualmente cada clave y extraer su valor.

Lo siguiente a realizar cuando ya se poseen todos los datos necesarios, es el producto entre el valor unitario y el total de producción registrada, para así, obtener el valor total producido por clave. La operación queda reflejada en la última columna de las capturas anteriores (Valor Total).

Para poder calcular los porcentajes de distribución de cada línea sobre el coste de los Otros SGK’s, se procederá a la suma de la cantidad total de todas las claves producidas por línea y de la producción total realizada, también por línea. Con los resultados

obtenidos, se dividirá el valor total producido por línea ente la producción realizada, así obteniendo el promedio de valor unitario por pieza fabricada en cada una de las diferentes líneas. Finalmente, para obtener el porcentaje de distribución, se realizará el sumatorio de los 13 valores diferentes y se dividirá cada uno de ellos por la suma total.

	Sumatorio total de valor	Total producción	Promedio	
21	23880087,4	4.464.734	5,34860214	11,38%
41	11382121,4	1.486.453	7,65723779	16,30%
73	16514952,1	4.151.445	3,97812142	8,47%
81	33375329,6	5.626.971	5,93131401	12,62%
93	29582830,2	4.103.934	7,20840858	15,34%
101	9639230,2	1.649.336	5,84431082	12,44%
210	13366523,4	9.007.842	1,48387639	3,16%
230	17181812,3	10.826.175	1,58706209	3,38%
601	28828839,3	9.706.739	2,96998178	6,32%
610	4502118,02	4.357.899	1,03309367	2,20%
630	748721,81	1.127.893	0,66382344	1,41%
910	18753909,8	12.214.797	1,53534361	3,27%
930	8310621,05	4.757.349	1,74690188	3,72%
		73.481.565	46,9880776	

	Sumatorio total de valor	Total producción	Promedio	
21	=SUMA(Y2:Y14)	=SUMA(W2:W14)	=AM3/AN3	=A03/SA0516
41	=SUMA(Y15:Y30)	=SUMA(W15:W30)	=AM4/AN4	=A04/SA0516
73	=SUMA(Y32:Y47)	=SUMA(W32:W47)	=AM5/AN5	=A05/SA0516
81	=SUMA(Y48:Y58)+Y31	=SUMA(W48:W58)+W31	=AM6/AN6	=A06/SA0516
93	=SUMA(Y59:Y74)	=SUMA(W59:W74)	=AM7/AN7	=A07/SA0516
101	=SUMA(Y75:Y82)	=SUMA(W75:W82)	=AM8/AN8	=A08/SA0516
210	=SUMA(Y83:Y85)+SUMA(Y8	=SUMA(W83:W85)+SUMA(W	=AM9/AN9	=A09/SA0516
230	=SUMA(Y110:Y141)	=SUMA(W110:W141)	=AM10/AN10	=A10/SA0516
601	=SUMA(Y142:Y184)	=SUMA(W142:W184)	=AM11/AN11	=A11/SA0516
610	=SUMA(Y185:Y200)+Y206	=SUMA(W185:W200)+W206	=AM12/AN12	=A12/SA0516
630	=SUMA(Y201:Y205)+Y207	=SUMA(W201:W205)+W207	=AM13/AN13	=A13/SA0516
910	=SUMA(Y208:Y230)+SUMA(Y	=SUMA(W208:W230)+SUMA(W	=AM14/AN14	=A14/SA0516
930	=Y86+Y92+SUMA(Y251:Y25	=W86+W92+SUMA(W251:W	=AM15/AN15	=A15/SA0516
		=SUMA(W2:W310)	=SUMA(A03:A015)	

Por último, se calculará el producto de los porcentajes con el valor del gasto mensual real en Otros SGK's para obtener el coste mensual por línea. Con el sumatorio del coste registrado en una línea determinada, se obtendrá su coste de Otros SGK's total del ejercicio.

OTROS GASTOS SGK'S POR LÍNEA												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
65.427,90 €	69.501,75 €	48.547,16 €	36.107,85 €	53.836,21 €	53.046,52 €	13.468,56 €	14.405,14 €	26.957,36 €	9.376,99 €	6.025,27 €	13.935,71 €	15.855,94 €

21	11,38%
41	16,30%
73	8,47%
81	12,62%
93	15,34%
101	12,44%
210	3,16%
230	3,38%
601	6,32%
610	2,20%
630	1,41%
910	3,27%
930	3,72%

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Resto SGK's Real	6925,89	60159,08	33237,32	37386,15	55707,7	10766,45	35115,52	36928,16	41925,41	31502,13	32991	43847,55
21	788,366581	6847,84312	3783,36825	4255,625089	6341,147344	1225,533379	3997,161728	4203,492582	4772,324154	3585,853445	3755,32991	4991,119275
41	1128,65198	9803,60134	5416,396576	6092,495269	9078,19871	1754,514591	5722,470473	6017,860627	6832,218939	5133,627774	5376,255951	7145,453355
73	586,362174	5093,20953	2813,949864	3165,199592	4716,345205	911,5130374	2972,962703	3126,425079	3549,504044	2667,044588	2793,095832	3712,236948
81	874,256417	7593,89215	4195,553248	4719,260851	7031,993605	1359,051039	4432,638793	4661,448686	5292,252507	3976,519883	4164,460227	5534,884606
93	1062,49601	9228,96297	5098,914338	5735,383487	8546,079836	1651,673669	5387,047705	5665,123557	6431,748233	4832,720037	5061,126557	6726,622405
101	861,43243	7482,50152	4134,010983	4650,036607	6928,845154	1339,115866	4367,61885	4593,072456	5214,623363	3918,190498	4103,374049	5453,696425
210	218,71856	1899,81466	1049,629546	1180,648971	1759,240753	340,0028651	1108,942819	1166,185716	1323,998116	994,8325081	1041,850798	1384,699007
230	233,927797	2031,92385	1122,618617	1262,748862	1881,574721	363,645962	1186,056411	1247,279862	1416,06621	1064,011106	1114,29895	1480,988116
601	437,765666	3802,48311	2100,83578	2363,071439	3521,124128	680,5164613	2219,551422	2334,123204	2649,98506	1991,159391	2085,266599	2771,478023
610	152,27465	1322,67519	730,7654732	821,9828674	1224,805843	236,7143298	772,0601297	811,9133648	921,7843701	692,6150766	725,3498094	964,0451043
630	97,8454185	849,896599	469,5597944	528,1723348	787,0097878	152,1028786	496,0940398	521,7020872	592,3006699	445,0459209	466,0799119	619,455677
910	226,30466	1965,7084	1086,035211	1221,598953	1820,258785	351,795626	1147,405722	1206,63405	1369,920062	1029,337576	1077,986662	1432,726321
930	257,487662	2236,56755	1235,68232	1389,925679	2071,076126	400,2702959	1305,509205	1372,89873	1558,684271	1171,172197	1226,524744	1630,144738

OTROS GASTOS SGK'S POR LÍNEA												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
=SUMA(C28:N28)	=SUMA(C25:N25)	=SUMA(C24:N24)	=SUMA(C26:N26)	=SUMA(C27:N27)	=SUMA(C29:N29)	=SUMA(C30:N30)	=SUMA(C31:N31)	=SUMA(C32:N32)	=SUMA(C33:N33)	=SUMA(C34:N34)	=SUMA(C35:N35)	=SUMA(C36:N36)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Resto SGK's Real	6925,89	60159,08	33237,32	37386,15	55707,7	10766,45	35115,52	36928,16	41925,41	31502,13	32991	43847,55
21	=C422*4C3	=D422*4C3	=E422*4C3	=F422*4C3	=G422*4C3	=H422*4C3	=I422*4C3	=J422*4C3	=K422*4C3	=L422*4C3	=M422*4C3	=N422*4C3
41	=C422*4C4	=D422*4C4	=E422*4C4	=F422*4C4	=G422*4C4	=H422*4C4	=I422*4C4	=J422*4C4	=K422*4C4	=L422*4C4	=M422*4C4	=N422*4C4
73	=C422*4C5	=D422*4C5	=E422*4C5	=F422*4C5	=G422*4C5	=H422*4C5	=I422*4C5	=J422*4C5	=K422*4C5	=L422*4C5	=M422*4C5	=N422*4C5
81	=C422*4C6	=D422*4C6	=E422*4C6	=F422*4C6	=G422*4C6	=H422*4C6	=I422*4C6	=J422*4C6	=K422*4C6	=L422*4C6	=M422*4C6	=N422*4C6
93	=C422*4C7	=D422*4C7	=E422*4C7	=F422*4C7	=G422*4C7	=H422*4C7	=I422*4C7	=J422*4C7	=K422*4C7	=L422*4C7	=M422*4C7	=N422*4C7
101	=C422*4C8	=D422*4C8	=E422*4C8	=F422*4C8	=G422*4C8	=H422*4C8	=I422*4C8	=J422*4C8	=K422*4C8	=L422*4C8	=M422*4C8	=N422*4C8
210	=C422*4C9	=D422*4C9	=E422*4C9	=F422*4C9	=G422*4C9	=H422*4C9	=I422*4C9	=J422*4C9	=K422*4C9	=L422*4C9	=M422*4C9	=N422*4C9
230	=C422*4C10	=D422*4C10	=E422*4C10	=F422*4C10	=G422*4C10	=H422*4C10	=I422*4C10	=J422*4C10	=K422*4C10	=L422*4C10	=M422*4C10	=N422*4C10
601	=C422*4C11	=D422*4C11	=E422*4C11	=F422*4C11	=G422*4C11	=H422*4C11	=I422*4C11	=J422*4C11	=K422*4C11	=L422*4C11	=M422*4C11	=N422*4C11
610	=C422*4C12	=D422*4C12	=E422*4C12	=F422*4C12	=G422*4C12	=H422*4C12	=I422*4C12	=J422*4C12	=K422*4C12	=L422*4C12	=M422*4C12	=N422*4C12
630	=C422*4C13	=D422*4C13	=E422*4C13	=F422*4C13	=G422*4C13	=H422*4C13	=I422*4C13	=J422*4C13	=K422*4C13	=L422*4C13	=M422*4C13	=N422*4C13
910	=C422*4C14	=D422*4C14	=E422*4C14	=F422*4C14	=G422*4C14	=H422*4C14	=I422*4C14	=J422*4C14	=K422*4C14	=L422*4C14	=M422*4C14	=N422*4C14
930	=C422*4C15	=D422*4C15	=E422*4C15	=F422*4C15	=G422*4C15	=H422*4C15	=I422*4C15	=J422*4C15	=K422*4C15	=L422*4C15	=M422*4C15	=N422*4C15

21	0,113828920313357
41	0,162361230986513
73	0,0846623573645045
81	0,12623019088469
93	0,153409310318778
101	0,124376569573392
210	0,0315736489645404
230	0,0337758464485051
601	0,0632071352455132
610	0,0219862335171611
630	0,0141274866450303
910	0,0326751738963442
930	0,0311715558206511

4.2- Distribución y asignación del Budget de costes entre las diferentes líneas

El Budget se define como el presupuesto establecido que se dispone para un fin, en éste caso los costes de producción.

El Budget analizado es el estimado para 2016, el cual se cerró en diciembre de 2015. Los Budgets contemplan gastos previstos años atrás, como reparaciones o recambios necesarios. A la hora de estimarlos se tiene en cuenta fundamentalmente los objetivos a realizar y la producción esperada.

En el Budget de 2016, los gastos ya vienen clasificados mensualmente. Para distribuirlos entre las diferentes líneas de prensa, generalmente se han utilizado los mismos criterios que se han utilizado para la distribución del gasto mensual real.

Budget de Consumos

Para la asignación individual por línea del Budget destinado a consumos se ha empleado la variable de producción de la misma forma con la que se ha distribuido el coste real.

	ENERO			FEBRERO			MARZO			NOVIEMBRE			DICIEMBRE			TOTAL
	Producción	%	Consumos	Producción	%	Consumos	Producción	%	Consumos	Producción	%	Consumos	Producción	%	Consumos	CONSUMOS
93	154.840	4,68%	3958,81	190.129	3,89%	3076,59	183.123	3,83%	3236,69	207.056	4,02%	3291,18	139.508	4,61%	3901,59	39895,87
41	75.088	2,27%	1919,78	84.193	1,72%	1362,38	81.672	1,71%	1443,55	94.328	1,83%	1499,35	74.666	2,47%	2088,17	19086,48
21	139.089	4,21%	3556,10	241.159	4,93%	3902,34	238.551	4,99%	4216,38	247.346	4,81%	3931,59	121.188	4,01%	3389,24	46663,22
73	178.973	5,41%	4575,82	216.595	4,43%	3504,85	210.199	4,39%	3715,26	252.510	4,91%	4013,67	178.338	5,90%	4987,54	49488,91
81	231.676	7,01%	5923,28	345.968	7,08%	5598,32	333.573	6,97%	5895,89	327.844	6,37%	5211,12	184.980	6,12%	5173,30	65207,27
101	99.840	3,02%	2552,62	159.885	3,27%	2587,20	156.510	3,27%	2766,31	165.083	3,21%	2624,01	88.722	2,93%	2481,27	31550,61
210	489.553	14,80%	12516,45	759.505	15,54%	12290,01	747.907	15,64%	13219,22	784.154	15,23%	12464,21	421.377	13,94%	11784,56	153825,81
230	447.435	13,53%	11439,62	723.046	14,79%	11700,04	699.226	14,62%	12358,79	746.533	14,50%	11866,22	324.762	10,74%	9082,55	141155,58
601	448.767	13,57%	11473,67	490.605	10,04%	7938,78	479.938	10,03%	8482,88	561.299	10,90%	8921,91	474.029	15,68%	13257,07	117768,07
610	264.594	8,00%	6764,90	423.284	8,66%	6849,41	417.001	8,72%	7370,47	432.455	8,40%	6873,92	219.383	7,26%	6135,44	83209,03
630	250.970	7,59%	6416,58	433.372	8,87%	7012,65	425.537	8,90%	7521,35	444.221	8,63%	7060,94	222.097	7,35%	6211,34	85066,10
910	408.408	12,35%	10441,81	564.685	11,55%	9137,51	556.404	11,63%	9834,41	607.932	11,81%	9663,14	383.038	12,67%	10712,34	118103,26
930	117.516	3,55%	3004,54	255.223	5,22%	4129,92	253.625	5,30%	4482,81	276.546	5,37%	4395,73	190.926	6,32%	5339,59	51146,58
	3.306.749			4.887.649			4.783.266			5.147.307			3.023.014			

	Enero
Total Budget consumos	84544

	Febrero
	79090

	Marzo
	84544

	Noviembre
	81817

	Diciembre
	84544

	ENERO			DICIEMBRE			TOTAL
	Producción	%	Consumos	Producción	%	Consumos	CONSUMOS
93	154840	=C5/C518	=D5*C524	139508	=A5/A518	=AK5*A524	=E5+H5+K5+N5+Q5+S5+W5+Z5+AC5+AF5+AI5+AL5
41	75088	=C6/C518	=D6*C524	74666	=A6/A518	=AK6*A524	=E6+H6+K6+N6+Q6+S6+W6+Z6+AC6+AF6+AI6+AL6
21	139089	=C7/C518	=D7*C524	121188	=A7/A518	=AK7*A524	=E7+H7+K7+N7+Q7+S7+W7+Z7+AC7+AF7+AI7+AL7
73	178973	=C8/C518	=D8*C524	178338	=A8/A518	=AK8*A524	=E8+H8+K8+N8+Q8+S8+W8+Z8+AC8+AF8+AI8+AL8
81	231676	=C9/C518	=D9*C524	184980	=A9/A518	=AK9*A524	=E9+H9+K9+N9+Q9+S9+W9+Z9+AC9+AF9+AI9+AL9
101	99840	=C10/C518	=D10*C524	88722	=A10/A518	=AK10*A524	=E10+H10+K10+N10+Q10+S10+W10+Z10+AC10+AF10+AI10+AL10
210	489553	=C11/C518	=D11*C524	421377	=A11/A518	=AK11*A524	=E11+H11+K11+N11+Q11+S11+W11+Z11+AC11+AF11+AI11+AL11
230	447435	=C12/C518	=D12*C524	324762	=A12/A518	=AK12*A524	=E12+H12+K12+N12+Q12+S12+W12+Z12+AC12+AF12+AI12+AL12
601	448767	=C13/C518	=D13*C524	474029	=A13/A518	=AK13*A524	=E13+H13+K13+N13+Q13+S13+W13+Z13+AC13+AF13+AI13+AL13
610	264594	=C14/C518	=D14*C524	219383	=A14/A518	=AK14*A524	=E14+H14+K14+N14+Q14+S14+W14+Z14+AC14+AF14+AI14+AL14
630	250970	=C15/C518	=D15*C524	222097	=A15/A518	=AK15*A524	=E15+H15+K15+N15+Q15+S15+W15+Z15+AC15+AF15+AI15+AL15
910	408408	=C16/C518	=D16*C524	383038	=A16/A518	=AK16*A524	=E16+H16+K16+N16+Q16+S16+W16+Z16+AC16+AF16+AI16+AL16
930	117516	=C17/C518	=D17*C524	190926	=A17/A518	=AK17*A524	=E17+H17+K17+N17+Q17+S17+W17+Z17+AC17+AF17+AI17+AL17
	=SUMA(C5:C17)			=SUMA(A5:A17)			

	Enero
Total Budget consumos	84544

	Diciembre
	84544

Los resultados de la asignación del Budget de 2016 por línea son:

BUDGET DE CONSUMOS												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
39.895,87 €	19.086,48 €	46.663,22 €	49.488,91 €	65.207,27 €	31.550,61 €	153.825,01 €	141.155,58 €	113.768,07 €	83.209,03 €	85.066,10 €	118.103,26 €	51.146,58 €
TOTAL BUDGET		998.166,00 €										

Budget de Energía

Respecto a la distribución del Budget por línea de los costes energéticos, los criterios establecidos en la asignación del coste real serán los mismos que los establecidos para la asignación del Budget, pero el porcentaje de distribución será diferente. La causa de ello es que el valor de gasto en energía ofrecido por el Budget, no contempla distinciones entre las cinco fuentes energéticas disponibles en planta. Por ello, no es viable utilizar solamente el criterio de distribución obtenido a través de las estaciones transformadoras, horas de producción y potencia del motor o el criterio basado en el porcentaje de personal posicionado por línea. Si se utilizase uno de los dos, se distorsionaría la información proporcionada por el cálculo, ya que éste resultaría de un sesgo de considerable relevancia.

El porcentaje de distribución establecido consiste en calcular el porcentaje mensual de gasto real del ejercicio asignado individualmente a las líneas. El cálculo se basa en el cociente de cada valor de gasto por línea mensual entre el gasto total del mes correspondiente (Ej. Noviembre). Es importante tener en cuenta que sería un grave error incurrir en el cálculo del porcentaje a través del valor anual, pues los costes energéticos tienen una gran influencia de la estacionalidad, especialmente por la aclimatación del área de trabajo y la disponibilidad de la ecoenergía, por ello se debe calcular un porcentaje mensual.

BUDGET TOTAL	TOTAL I
	304.807

LÍNEA	COSTES ASIGNABLES	RESTO NO ASIGNABLE	COSTE TOTAL LÍNEA	%	Reparto BGT Real
93	0	22.657	22.657	9%	26627
41	0	31.235	31.235	12%	36707
21	0	29.748	29.748	11%	34960
73	0	17.861	17.861	7%	20991
81	0	42.855	42.855	17%	50363
101	0	21.167	21.167	8%	24876
210	0	14.477	14.477	6%	17013
230	0	16.746	16.746	6%	19680
601	0	20.449	20.449	8%	24032
610	0	9.701	9.701	4%	11400
630	0	9.177	9.177	4%	10785
910	0	11.967	11.967	5%	14063
930	0	11.325	11.325	4%	13309
TOTAL	0	259.365	259.365		304807

LÍNEA	COSTES ASIGNABLES	RESTO NO ASIGNABLE	COSTE TOTAL LÍNEA	%
93	=C11+G11	=G\$6*BUSCARV(I11;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I11;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J11+K11	=L11/\$L\$24
41	=C12+G12	=G\$6*BUSCARV(I12;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I12;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J12+K12	=L12/\$L\$24
21	=C13+G13	=G\$6*BUSCARV(I13;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I13;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J13+K13	=L13/\$L\$24
73	=C14+G14	=G\$6*BUSCARV(I14;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I14;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J14+K14	=L14/\$L\$24
81	=C15+G15	=G\$6*BUSCARV(I15;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I15;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J15+K15	=L15/\$L\$24
101	=C16+G16	=G\$6*BUSCARV(I16;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I16;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J16+K16	=L16/\$L\$24
210	=C17+G17	=G\$6*BUSCARV(I17;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I17;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J17+K17	=L17/\$L\$24
230	=C18+G18	=G\$6*BUSCARV(I18;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I18;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J18+K18	=L18/\$L\$24
601	=C19+G19	=G\$6*BUSCARV(I19;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I19;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J19+K19	=L19/\$L\$24
610	=C20+G20	=G\$6*BUSCARV(I20;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I20;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J20+K20	=L20/\$L\$24
630	=C21+G21	=G\$6*BUSCARV(I21;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I21;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J21+K21	=L21/\$L\$24
910	=C22+G22	=G\$6*BUSCARV(I22;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I22;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J22+K22	=L22/\$L\$24
930	=C23+G23	=G\$6*BUSCARV(I23;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;3,FALSO)+\$H\$6*BUSCARV(I23;Reparto costes no asignables!\$B\$3:\$D\$15;2,FALSO)	=J23+K23	=L23/\$L\$24
TOTAL	=SUMA(J11:J23)	=SUMA(K11:K23)	=SUMA(L11:L23)	

BUDGET	TOTAL	TOTAL I
	304807	

Reparto BGT Real
=G\$6*M11
=G\$6*M12
=G\$6*M13
=G\$6*M14
=G\$6*M15
=G\$6*M16
=G\$6*M17
=G\$6*M18
=G\$6*M19
=G\$6*M20
=G\$6*M21
=G\$6*M22
=G\$6*M23
=SUMA(O11:O23)

Los resultados de aplicar mensualmente los porcentajes resultantes al Budget de 2016, aporta esta asignación:

BUDGET DE ENERGÍA												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
283.956,00 €	417.316,00 €	393.601,00 €	232.371,00 €	573.957,00 €	277.529,00 €	189.211,00 €	221.337,00 €	270.505,00 €	125.586,00 €	118.090,00 €	154.606,00 €	146.275,00 €
TOTAL BUDGET	3.404.340,00 €											

Budget de Mantenimiento y Reparaciones

A continuación, para calcular el Budget de Mantenimiento y reparaciones, utilizaremos también los coeficientes calculados a partir del tiempo de intervención por mantenimiento. Serán necesarios los porcentajes que engloban las 13 líneas de prensas, siendo así totalmente prescindibles los porcentajes por tipología de prensas:

Robotizadas				KG		Transfer						
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
0,1369	0,0788	0,1112	0,0493	0,1290	0,0662	0,0508	0,0688	0,0829	0,0667	0,0409	0,0593	0,0591

Los coeficientes deben multiplicarse por los valores mensuales de Budget para así, obtener la asignación individual que le corresponde a cada línea. Los resultados de la distribución del Budget de mantenimiento y reparaciones son los siguientes:

BUDGET DE MANTENIMIENTO / REPARACIONES												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
265.159,58 €	152.615,34 €	215.273,37 €	95.441,92 €	249.840,66 €	128.285,54 €	98.387,95 €	133.179,24 €	160.600,12 €	129.232,71 €	79.154,50 €	114.807,63 €	114.485,50 €
TOTAL BUDGET	1.936.464,06 €											

Budget de Personal

Dentro del Budget anual de costes, no existe la partida de gastos salariales en personal. El Budget calculado consiste en una estimación realizada a partir de varios parámetros acerca del dinero que se ha previsto que se destinara a la retribución de la mano de obra directa.

Sobre la base de que se cuenta con 460 empleados en el taller de prensas, a través de la mano de obra directa, se establece un criterio de distribución de todos éstos operarios por línea. Con los MOD correspondientes a cada línea, se ha calculado el porcentaje de mano de obra directa respecto del total, que recae sobre cada línea. Al aplicar el producto entre la distribución obtenida y el número total de operarios del Taller 3, el resultado es una asignación de los 460 empleados en función del número de mano de obra directa existente por línea.

En función del salario medio mensual, se ha procedido al producto de éste sobre el personal estimado por línea, así obteniendo una estimación sobre el coste total salarial mensual medio por empleado para cada línea.

	93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
Enero	261574,21	165663,667	188914,708	142412,626	217978,509	154038,147	107536,065	107536,065	130787,106	81378,6435	81378,6435	104629,685	98816,9243
Febrero	261574,21	165663,667	188914,708	142412,626	217978,509	154038,147	107536,065	107536,065	130787,106	81378,6435	81378,6435	104629,685	98816,9243
Marzo	261574,21	165663,667	188914,708	142412,626	217978,509	154038,147	107536,065	107536,065	130787,106	81378,6435	81378,6435	104629,685	98816,9243
Abril	261574,21	165663,667	188914,708	142412,626	217978,509	154038,147	107536,065	107536,065	130787,106	81378,6435	81378,6435	104629,685	98816,9243
Mayo	261574,21	165663,667	188914,708	142412,626	217978,509	154038,147	107536,065	107536,065	130787,106	81378,6435	81378,6435	104629,685	98816,9243
Junio	261574,21	165663,667	188914,708	142412,626	217978,509	154038,147	107536,065	107536,065	130787,106	81378,6435	81378,6435	104629,685	98816,9243
Julio	261574,21	165663,667	188914,708	142412,626	217978,509	154038,147	107536,065	107536,065	130787,106	81378,6435	81378,6435	104629,685	98816,9243
Agosto	261574,21	165663,667	188914,708	142412,626	217978,509	154038,147	107536,065	107536,065	130787,106	81378,6435	81378,6435	104629,685	98816,9243
Septiembre	261574,21	165663,667	188914,708	142412,626	217978,509	154038,147	107536,065	107536,065	130787,106	81378,6435	81378,6435	104629,685	98816,9243
Octubre	261574,21	165663,667	188914,708	142412,626	217978,509	154038,147	107536,065	107536,065	130787,106	81378,6435	81378,6435	104629,685	98816,9243
Noviembre	261574,21	165663,667	188914,708	142412,626	217978,509	154038,147	107536,065	107536,065	130787,106	81378,6435	81378,6435	104629,685	98816,9243
Diciembre	261574,21	165663,667	188914,708	142412,626	217978,509	154038,147	107536,065	107536,065	130787,106	81378,6435	81378,6435	104629,685	98816,9243
Total	3138890,54	1987964,01	2266976,5	1708951,51	2615742,11	1848457,76	1290432,78	1290432,78	1569445,27	976543,722	976543,722	1255556,21	1185803,09
22111740													
Personal Posicionado medio	9	5,7	6,5	4,9	7,5	5,3	3,7	3,7	4,5	2,8	2,8	3,6	3,4
	14,20%	8,99%	10,25%	7,73%	11,83%	8,36%	5,84%	5,84%	7,10%	4,42%	4,42%	5,68%	5,36%
	65,3	41,4	47,2	35,6	54,4	38,5	26,8	26,8	32,6	20,3	20,3	26,1	24,7

460 Emplados directos T3

48069 €/empleado año

4005,75 €/empleado mes

	93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930	
Enero	=S128*C523	=S128*D523	=S128*E523	=S128*F523	=S128*G523	=S128*H523	=S128*I523	=S128*J523	=S128*K523	=S128*L523	=S128*M523	=S128*N523	=S128*O523	
Febrero	=S128*C523	=S128*D523	=S128*E523	=S128*F523	=S128*G523	=S128*H523	=S128*I523	=S128*J523	=S128*K523	=S128*L523	=S128*M523	=S128*N523	=S128*O523	
Marzo	=S128*C523	=S128*D523	=S128*E523	=S128*F523	=S128*G523	=S128*H523	=S128*I523	=S128*J523	=S128*K523	=S128*L523	=S128*M523	=S128*N523	=S128*O523	
Abril	=S128*C523	=S128*D523	=S128*E523	=S128*F523	=S128*G523	=S128*H523	=S128*I523	=S128*J523	=S128*K523	=S128*L523	=S128*M523	=S128*N523	=S128*O523	
Mayo	=S128*C523	=S128*D523	=S128*E523	=S128*F523	=S128*G523	=S128*H523	=S128*I523	=S128*J523	=S128*K523	=S128*L523	=S128*M523	=S128*N523	=S128*O523	
Junio	=S128*C523	=S128*D523	=S128*E523	=S128*F523	=S128*G523	=S128*H523	=S128*I523	=S128*J523	=S128*K523	=S128*L523	=S128*M523	=S128*N523	=S128*O523	
Julio	=S128*C523	=S128*D523	=S128*E523	=S128*F523	=S128*G523	=S128*H523	=S128*I523	=S128*J523	=S128*K523	=S128*L523	=S128*M523	=S128*N523	=S128*O523	
Agosto	=S128*C523	=S128*D523	=S128*E523	=S128*F523	=S128*G523	=S128*H523	=S128*I523	=S128*J523	=S128*K523	=S128*L523	=S128*M523	=S128*N523	=S128*O523	
Septiembre	=S128*C523	=S128*D523	=S128*E523	=S128*F523	=S128*G523	=S128*H523	=S128*I523	=S128*J523	=S128*K523	=S128*L523	=S128*M523	=S128*N523	=S128*O523	
Octubre	=S128*C523	=S128*D523	=S128*E523	=S128*F523	=S128*G523	=S128*H523	=S128*I523	=S128*J523	=S128*K523	=S128*L523	=S128*M523	=S128*N523	=S128*O523	
Noviembre	=S128*C523	=S128*D523	=S128*E523	=S128*F523	=S128*G523	=S128*H523	=S128*I523	=S128*J523	=S128*K523	=S128*L523	=S128*M523	=S128*N523	=S128*O523	
Diciembre	=S128*C523	=S128*D523	=S128*E523	=S128*F523	=S128*G523	=S128*H523	=S128*I523	=S128*J523	=S128*K523	=S128*L523	=S128*M523	=S128*N523	=S128*O523	
Total	=SUMA(C7:C18)	=SUMA(D7:D18)	=SUMA(E7:E18)	=SUMA(F7:F18)	=SUMA(G7:G18)	=SUMA(H7:H18)	=SUMA(I7:I18)	=SUMA(J7:J18)	=SUMA(K7:K18)	=SUMA(L7:L18)	=SUMA(M7:M18)	=SUMA(N7:N18)	=SUMA(O7:O18)	=SUMA(C19:O19)
Personal Posicionado medio	9	5,7	6,5	4,9	7,5	5,3	3,7	3,7	4,5	2,8	2,8	3,6	3,4	63,4
	=C21/SP521 =SF526*C22	=D21/SP521 =SF526*D22	=E21/SP521 =SF526*E22	=F21/SP521 =SF526*F22	=G21/SP521 =SF526*G22	=H21/SP521 =SF526*H22	=I21/SP521 =SF526*I22	=J21/SP521 =SF526*J22	=K21/SP521 =SF526*K22	=L21/SP521 =SF526*L22	=M21/SP521 =SF526*M22	=N21/SP521 =SF526*N22	=O21/SP521 =SF526*O22	
				460	Emplados directos T3		48069	€/empleado año						
							=I26/I2	€/empleado mes						

Los resultados del Budget estimado para 2016 acerca del coste salarial por línea son:

BUDGET DE COSTE DE PERSONAL												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
3.138.890,54 €	1.987.964,01 €	2.266.976,50 €	1.708.951,51 €	2.615.742,11 €	1.848.457,76 €	1.290.432,78 €	1.290.432,78 €	1.569.445,27 €	976.543,72 €	976.543,72 €	1.255.556,21 €	1.185.803,09 €
TOTAL BUDGET	22.111.740,00 €											

Budget de Rechazos

La distribución por línea del Budget calculado para el coste de rechazos se limita al porcentaje de influencia del coste generado durante el ejercicio.

Mediante los valores mensuales de gasto en rechazos estimados y los coeficientes calculados a través del coste real del ejercicio, se han obtenido como resultado de su producto las asignaciones del Budget para cada línea mensualmente.

	28,64%	31,34%	6,33%	4,65%	4,05%	7,24%	0,60%	1,28%	7,30%	0,54%	0,84%	3,54%	3,64%
	93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
Enero	37.629,45 €	41.173,57 €	8.310,76 €	6.109,50 €	5.324,43 €	9.513,47 €	788,48 €	1.686,95 €	9.596,42 €	705,62 €	1.104,53 €	4.652,59 €	4.783,02 €
Febrero	35.524,82 €	38.870,72 €	7.845,93 €	5.787,79 €	5.026,64 €	9.981,37 €	744,38 €	1.592,60 €	9.059,69 €	666,15 €	1.042,75 €	4.392,36 €	4.515,51 €
Marzo	38.246,20 €	41.848,41 €	8.446,97 €	6.209,63 €	5.411,70 €	9.669,39 €	801,40 €	1.714,60 €	9.753,70 €	717,18 €	1.122,63 €	4.728,84 €	4.861,42 €
Abril	38.660,23 €	40.113,06 €	8.096,70 €	5.952,14 €	5.187,29 €	9.268,43 €	768,17 €	1.643,50 €	9.349,24 €	687,44 €	1.076,08 €	4.532,75 €	4.659,83 €
Mayo	38.293,04 €	41.899,67 €	8.457,32 €	6.217,24 €	5.418,33 €	9.681,23 €	802,38 €	1.716,70 €	9.765,65 €	716,06 €	1.124,01 €	4.734,63 €	4.867,37 €
Junio	38.666,36 €	40.119,77 €	8.098,05 €	5.953,13 €	5.188,16 €	9.269,98 €	768,29 €	1.643,77 €	9.350,81 €	687,56 €	1.076,26 €	4.533,51 €	4.660,61 €
Julio	37.637,13 €	41.181,98 €	8.312,45 €	6.110,75 €	5.325,52 €	9.515,41 €	788,64 €	1.687,30 €	9.598,36 €	705,76 €	1.104,75 €	4.653,54 €	4.784,00 €
Agosto	37.518,67 €	41.052,37 €	8.286,29 €	6.091,51 €	5.308,76 €	9.485,46 €	786,15 €	1.681,98 €	9.568,17 €	703,54 €	1.101,28 €	4.638,89 €	4.768,94 €
Septiembre	36.444,29 €	39.876,79 €	8.049,00 €	5.917,08 €	5.156,74 €	9.213,83 €	763,64 €	1.633,82 €	9.294,17 €	683,39 €	1.069,74 €	4.506,05 €	4.632,38 €
Octubre	38.249,26 €	41.851,76 €	8.447,65 €	6.210,13 €	5.412,14 €	9.670,17 €	801,46 €	1.714,74 €	9.754,48 €	717,24 €	1.122,72 €	4.729,22 €	4.861,81 €
Noviembre	42.293,52 €	46.276,93 €	9.340,85 €	6.866,70 €	5.984,38 €	10.692,63 €	886,20 €	1.896,04 €	10.785,87 €	793,08 €	1.241,43 €	5.229,26 €	5.375,87 €
Diciembre	38.403,92 €	42.020,98 €	8.481,80 €	6.235,24 €	5.434,02 €	9.709,27 €	804,70 €	1.721,67 €	9.793,93 €	720,14 €	1.127,26 €	4.748,34 €	4.881,47 €
			=E77#C\$10			=C7#C\$10			=D7#C\$10			=E7#C\$10	
			93			41			21			73	
Enero			=B\$38'C\$45			=B\$38'D\$45			=B\$38'E\$45			=B\$38'F\$45	
Febrero			=C\$38'C\$45			=C\$38'D\$45			=C\$38'E\$45			=C\$38'F\$45	
Marzo			=D\$38'C\$45			=D\$38'D\$45			=D\$38'E\$45			=D\$38'F\$45	
Abril			=E\$38'C\$45			=E\$38'D\$45			=E\$38'E\$45			=E\$38'F\$45	
Mayo			=F\$38'C\$45			=F\$38'D\$45			=F\$38'E\$45			=F\$38'F\$45	
Junio			=G\$38'C\$45			=G\$38'D\$45			=G\$38'E\$45			=G\$38'F\$45	
Julio			=H\$38'C\$45			=H\$38'D\$45			=H\$38'E\$45			=H\$38'F\$45	
Agosto			=I\$38'C\$45			=I\$38'D\$45			=I\$38'E\$45			=I\$38'F\$45	
Septiembre			=J\$38'C\$45			=J\$38'D\$45			=J\$38'E\$45			=J\$38'F\$45	
Octubre			=K\$38'C\$45			=K\$38'D\$45			=K\$38'E\$45			=K\$38'F\$45	
Noviembre			=L\$38'C\$45			=L\$38'D\$45			=L\$38'E\$45			=L\$38'F\$45	
Diciembre			=M\$38'C\$45			=M\$38'D\$45			=M\$38'E\$45			=M\$38'F\$45	

Finalmente, la distribución resultante del Budget anual por línea es la siguiente:

BUDGET RECHAZOS												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
453.566,89 €	496.286,02 €	100.173,77 €	73.640,90 €	64.178,13 €	114.670,64 €	9.503,89 €	20.333,68 €	115.670,50 €	8.505,17 €	13.313,44 €	56.079,98 €	57.652,22 €
TOTAL BUDGET	1.583.575,23 €											

Budget de Otros SGK’s

La distribución del presupuesto establecido para los gastos en otros SGK’s se realiza a través de los mismos parámetros utilizados en la distribución de su coste real: la producción y el valor unitario por pieza.

En cuanto a la asignación del Budget, es necesario utilizar los coeficientes calculados y multiplicarlos por el Budget mensual para así, obtener la distribución individual por línea.

Budget	28.924 93	27.058 41	28.924 21	27.991 73	28.924 81	27.991 101	28.924 210	28.924 230	27.991 601	28.924 610	27.991 630	28.924 910	930
	15,34%	16,30%	11,38%	8,47%	12,62%	12,44%	3,16%	3,38%	6,32%	2,20%	1,41%	3,27%	3,72%
Enero	4437,24	4713,52	3292,41	2448,79	3651,10	3597,55	913,42	976,94	1828,21	635,94	408,63	945,10	1075,33
Febrero	4150,96	4409,42	3079,99	2290,80	3415,55	3365,45	854,49	913,91	1710,26	594,91	382,26	884,13	1005,95
Marzo	4437,24	4713,52	3292,41	2448,79	3651,10	3597,55	913,42	976,94	1828,21	635,94	408,63	945,10	1075,33
Abril	4294,10	4561,47	3186,20	2369,80	3533,33	3481,50	883,96	945,42	1769,24	615,42	395,44	914,62	1040,64
Mayo	4437,24	4713,52	3292,41	2448,79	3651,10	3597,55	913,42	976,94	1828,21	635,94	408,63	945,10	1075,33
Junio	4294,10	4561,47	3186,20	2369,80	3533,33	3481,50	883,96	945,42	1769,24	615,42	395,44	914,62	1040,64
Julio	4437,24	4713,52	3292,41	2448,79	3651,10	3597,55	913,42	976,94	1828,21	635,94	408,63	945,10	1075,33
Agosto	4437,24	4713,52	3292,41	2448,79	3651,10	3597,55	913,42	976,94	1828,21	635,94	408,63	945,10	1075,33
Septiembre	4294,10	4561,47	3186,20	2369,80	3533,33	3481,50	883,96	945,42	1769,24	615,42	395,44	914,62	1040,64
Octubre	4437,24	4713,52	3292,41	2448,79	3651,10	3597,55	913,42	976,94	1828,21	635,94	408,63	945,10	1075,33
Noviembre	4294,10	4561,47	3186,20	2369,80	3533,33	3481,50	883,96	945,42	1769,24	615,42	395,44	914,62	1040,64
Diciembre	4437,24	4713,52	3292,41	2448,79	3651,10	3597,55	913,42	976,94	1828,21	635,94	408,63	945,10	1075,33

Budget	28924,18 93 =C60	27058,1 41 =C57	28924,18 21 =C56	27991,15 73 =C58	28924,18 81 =C59	27991,15 101 =C61	28924,18 210 =C62
Enero	=B\$38"B40	=B\$38"C40	=B\$38"D40	=B\$38"E40	=B\$38"F40	=B\$38"G40	=B\$38"H40
Febrero	=C\$38"B40	=C\$38"C40	=C\$38"D40	=C\$38"E40	=C\$38"F40	=C\$38"G40	=C\$38"H40
Marzo	=D\$38"B40	=D\$38"C40	=D\$38"D40	=D\$38"E40	=D\$38"F40	=D\$38"G40	=D\$38"H40
Abril	=E\$38"B40	=E\$38"C40	=E\$38"D40	=E\$38"E40	=E\$38"F40	=E\$38"G40	=E\$38"H40
Mayo	=F\$38"B40	=F\$38"C40	=F\$38"D40	=F\$38"E40	=F\$38"F40	=F\$38"G40	=F\$38"H40
Junio	=G\$38"B40	=G\$38"C40	=G\$38"D40	=G\$38"E40	=G\$38"F40	=G\$38"G40	=G\$38"H40
Julio	=H\$38"B40	=H\$38"C40	=H\$38"D40	=H\$38"E40	=H\$38"F40	=H\$38"G40	=H\$38"H40
Agosto	=I\$38"B40	=I\$38"C40	=I\$38"D40	=I\$38"E40	=I\$38"F40	=I\$38"G40	=I\$38"H40
Septiembre	=J\$38"B40	=J\$38"C40	=J\$38"D40	=J\$38"E40	=J\$38"F40	=J\$38"G40	=J\$38"H40
Octubre	=K\$38"B40	=K\$38"C40	=K\$38"D40	=K\$38"E40	=K\$38"F40	=K\$38"G40	=K\$38"H40
Noviembre	=L\$38"B40	=L\$38"C40	=L\$38"D40	=L\$38"E40	=L\$38"F40	=L\$38"G40	=L\$38"H40
Diciembre	=M\$38"B40	=M\$38"C40	=M\$38"D40	=M\$38"E40	=M\$38"F40	=M\$38"G40	=M\$38"H40

21	11,38%
41	16,30%
73	8,47%
81	12,62%
93	15,34%
101	12,44%
210	3,16%
230	3,38%
601	6,32%
610	2,20%
630	1,41%
910	3,27%
930	3,72%

Los resultados anuales de la distribución y asignación individual de los costes por otros SGK's son los siguientes:

BUDGET DE GASTOS SGK'S												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
52.388,05 €	55.649,97 €	38.871,66 €	28.911,51 €	43.106,60 €	42.474,29 €	10.784,26 €	11.534,18 €	21.584,73 €	7.508,14 €	4.824,42 €	11.158,31 €	12.695,84 €
TOTAL BUDGET		341.491,96 €										

4.3- Estudio de las desviaciones. Hipótesis de eficiencia e ineficiencia

Una vez realizadas todas las distribuciones, tanto del coste real como del Budget inicial, se puede obtener la desviación del resultado final respecto a lo previsto en el inicio del ejercicio. La diferencia calculada a partir de la resta, entre el Real y el Budget, nos indicará la desviación, la cual si es positiva significa que se ha gastado menos recursos de lo previsto (eficiencia), pero, si es negativa significará que se han gastado más recursos de lo que realmente se había previsto (ineficiencia).

El resultado de las desviaciones del coste individual de cada línea, es el siguiente:

DESVIACIÓN TOTAL POR LÍNEA												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
-55.442,93 €	-400.963,96 €	-431.323,30 €	247.762,90 €	430.703,70 €	-244.808,23 €	-194.104,80 €	-421.299,64 €	26.038,52 €	211.823,87 €	194.362,67 €	-159.502,55 €	572.852,32 €
DESVIACIÓN		578.026,49 €										

En función de las diferentes categorías con las que se ha trabajado, el resultado obtenido ha sido el siguiente:

DESVIACIÓN TOTAL POR CATEGORIAS					
CONSUMOS	ENERGIA	MANTENIMIENTO	OTROS SGK's	PERSONAL	RECHAZOS
-274.338,18 €	199.674,00 €	-1.378.531,29 €	-85.000,40 €	1.777.704,00 €	338.518,36 €
DESVIACIÓN		578.026,49 €			

El resultado final es una desviación positiva de 578.026,49€. Significa que el gasto que se ha producido en 2016 ha sido menor del que se había estimado, con lo cual se ha producido una eficiencia en costes.

Las eficiencias deben ser estimuladas, para que en los siguientes ejercicios sigan creciendo o, como límite, permanezcan constantes. Las ineficiencias deben trabajarse

y corregirse con el objetivo de que se transformen, lo antes posible, en eficiencias, ya que, hasta entonces representarían una pérdida de dinero. Para conseguir estos objetivos, es necesario analizar los procesos y descubrir de donde nacen las desviaciones y cuáles son sus causas, para así, poder converger todas las variables productivas a un nivel eficiente y sostenible en costes.

Profundizando en las diferentes categorías analizadas, se pueden intuir eficiencias e ineficiencias. En el ejercicio trabajado, las variables de energía, personal y rechazos han sido las que han resultado eficientes, representando unos costes inferiores a los que se estimaron. Por otro lado, las variables de consumos, mantenimiento y otros SGK's han resultado ineficientes, provocando un coste superior al esperado.

Desviación de Consumos

DESVIACIÓN CONSUMOS												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
-14.697,10 €	-6.541,05 €	-12.407,73 €	-12.401,29 €	-16.571,22 €	-7.810,82 €	-38.777,02 €	-33.381,51 €	-37.847,22 €	-20.154,26 €	-18.056,86 €	-34.861,51 €	-20.830,57 €
DESVIACIÓN	-274.338,18 €											

La desviación real en los costes de consumo es equivalente al 27,48% más de lo que se había previsto para el ejercicio. Este porcentaje, se traduce en un gasto de 274.338,18€ no contemplado en el Budget inicial.

Concretando sobre las desviaciones por línea, se puede observar que en las transfer, la desviación es mayor que en las KG y las robotizadas. Esta desigualdad se puede explicar a partir del criterio de distribución utilizado. El gasto en consumo, se ha distribuido en función de la producción, por tanto, que el coste sea mayor en las transfer es debido a su mayor volumen de carga.

En la desviación total existente, lo más relevante son los gastos no previstos de compras de elementos consumibles, los cuales son los causantes de la desviación resultante. A parte, otras partidas que complementan el aumento del coste real respecto al Budget, son los consumos de herramientas y los medios de protección y vestuario. Por otro lado, las compras de consumos de materiales auxiliares y los consumos auxiliares de elementos metálicos han reducido, significativamente, la desviación negativa.

Desviación de Energía

DESVIACIÓN ENERGÍA												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
18.180,00 €	23.642,00 €	22.729,00 €	13.867,00 €	32.365,00 €	16.316,00 €	11.188,00 €	12.808,00 €	15.628,00 €	7.563,00 €	7.194,00 €	9.348,00 €	8.846,00 €
DESVIACIÓN		199.674,00 €										

La desviación calculada en los costes de energía es de 199.674€, que representan el 5,87% del Budget calculado. Aunque la desviación positiva resulte ser una pequeña parte del gasto previsto, se ha gastado menos, lo cual representa una eficiencia en costes de producción.

Analizando individualmente las diferentes líneas, se puede contemplar que el ahorro de las transfer es menor que el resto. Esto se debe exactamente a la tipología de línea, pues las transfer constan de un sistema transportador de piezas transferizado, el cual realiza un movimiento más corto, tanto en espacio como en tiempo, que el resto de las líneas. También es importante tener en cuenta el hecho de que las transfer únicamente se componen de una matriz, cuando las líneas robotizadas y KG se componen de seis o siete matrices.

El ahorro global dentro de la energía se le atribuye especialmente al gas natural, pues es la única energía que ha generado ahorro, compensando el sobregasto en electricidad y agua, aunque haya sido relativamente pequeño. La mejora en costes se explica con menor consumo previsto en calefacción, a la cual se destina prácticamente la totalidad del consumo de gas natural. El coeficiente negativo de electricidad se atribuye a los cargos por exceso de potencia realizados en los meses de calor. El precio establecido a los excesos de potencia se ha incrementado en los últimos ejercicios.

Desviación de Mantenimiento y Reparaciones

DESVIACIÓN MANTENIMIENTO / REPARACIONES												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
-232.981,78 €	-135.302,49 €	-178.423,55 €	-67.961,09 €	-216.467,83 €	-198.199,90 €	-38.286,89 €	-52.618,64 €	-72.035,60 €	-52.909,88 €	-33.677,34 €	-48.550,97 €	-51.115,32 €
DESVIACIÓN		-1.378.531,29 €										

La desviación vinculada a los costes de mantenimiento es la más representativa en términos de ineficiencia asignativa, ya que es la más cuantitativa con un volumen de 1.378.531,29€. El volumen resultante equivale al 71,19% de la predicción estimada, es decir, se ha producido un gasto mucho mayor de lo previsto.

Observando las desviaciones producidas por líneas, se puede llegar a la conclusión que las ocasionadas por las transfer son menores que el resto. Hay dos causas que explican ésta diferencia. El motivo principal reside en que las transfer son líneas compuestas por una sola prensa, a diferencia de las robotizadas y las KG, las cuales cuentan con seis o siete prensas por línea. El segundo motivo, de no tan gran importancia, pero significativo en cuanto al resultado, son los recientes retrofits integrados en las transfers. Los retrofits se definen como actualizaciones tecnológicas que mejoran la productividad de la máquina y la hacen más eficiente.

La desviación total de los costes de mantenimiento debe ser bien analizada, ya que como se ha comentado antes, la magnitud del coste ha sido mucho mayor de la esperada. Parte de la desviación negativa proviene del consumo de materiales de talleres, del consumo y mantenimiento de utillaje, de los medios de transporte y del mantenimiento y consumo de equipos. Éstos son los gastos de diferentes secciones dentro de la partida de mantenimiento y reparaciones que a pequeña escala influyen en la gran desviación negativa. La partida más importante en cuanto al gasto es la del mantenimiento no ordinario para grandes reparaciones. Ésta partida representa un gran volumen de dinero dentro de la categoría del área de mantenimiento y reparaciones, la cual a la hora de realizar el Budget no es contemplada, es decir, se le atribuye un valor nulo. Como contrapartida positiva, el consumo de materiales y los servicios destinados al mantenimiento de la maquinaria han reducido significativamente la desviación negativa.

Desviación de Otros SGK's

DESVIACIÓN GASTOS SGK'S												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
-13.039,85 €	-13.851,77 €	-9.675,50 €	-7.196,33 €	-10.729,62 €	-10.572,23 €	-2.684,30 €	-2.870,96 €	-5.372,63 €	-1.868,84 €	-1.200,84 €	-2.777,40 €	-3.160,11 €
DESVIACIÓN		-85.000,40 €										

La desviación ocasionada por la categoría de Otros SGK's es, nominalmente, la más pequeña, con un valor negativo de 85.000,40€. En relación al valor del Budget calculado para el ejercicio, la desviación equivale al 24,89%. Se trata de una desviación respecto al valor previsto de una significación considerable, pero la desviación ocasionada por Otros SGK's es la que provoca menor repercusión en cuanto al coste total.

El valor de las desviaciones individuales por línea se atribuye a la relación entre la magnitud de producción y el valor de las piezas. Ésto explica que las desviaciones de las líneas robotizadas y de las KG tengan desviaciones superiores a las transfer, ya que los elementos estampados en estas líneas son más caros al ser más grandes y relevantes en la composición de la carrocería.

La desviación en Otros SGK's proviene esencialmente en gastos no previstos en el Budget. Los más significativos son los gastos en viajes y los arrendamientos de medios de transporte, los cuales componen más del 90% de la totalidad de la desviación. El sobre coste generado con los arrendamientos de medios de transporte se debe a una necesidad mayor de la prevista de elementos de transporte y maquinaria especial. Los gastos en viajes provocan una gran desviación causada por la no previsión de éste gasto, lo cual se atribuye a una gran ineficiencia asignativa.

Desviación de Personal

DESVIACIÓN COSTES DE PERSONAL												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
90.137,54 €	426.927,01 €	-274.959,50 €	305.712,51 €	628.388,11 €	-69.054,24 €	-127.576,22 €	-349.583,22 €	100.939,27 €	277.375,72 €	237.257,72 €	-94.648,79 €	626.788,09 €
DESVIACIÓN		1.777.704,00 €										

La desviación registrada por los costes de personal es la más importante ya que es la que permite que la desviación total sea positiva. Monetariamente se trata de 1.777.704€ de eficiencia en el gasto salarial, lo que representa únicamente el 8,04% del Budget calculado a inicios de año.

Las desviaciones causadas en ésta partida, tanto a nivel individual de línea de prensa como a nivel general, se explican a través del criterio establecido anteriormente en la distribución y asignación de los costes por línea. Cuanto mayor es el tiempo unitario y el volumen de producción, más gasto se registra, pues mayor es el cómputo total de horas productivas. En cambio, a la hora de estimar el Budget, se ha utilizado la media de mano de obra directa existente por línea. Las desviaciones surgen a partir de la variable del tiempo unitario de producción por clave, ya que las que requieran un número de operarios superior a la media y tengan un tiempo unitario de producción grande, le otorgaran tendencia al alza al coste salarial de una línea determinada. De la misma forma, una clave que requiera pocos operarios y tenga un tiempo unitario de producción reducido, influenciará a la baja el coste salarial.

Desviación de Rechazos

DESVIACIÓN RECHAZOS												
93	41	21	73	81	101	210	230	601	610	630	910	930
96.958,27 €	106.090,27 €	21.413,99 €	15.742,10 €	13.719,26 €	24.512,96 €	2.031,63 €	4.346,70 €	24.726,70 €	1.818,14 €	2.845,99 €	11.988,13 €	12.324,22 €
DESVIACIÓN		338.518,36 €										

En el ejercicio de 2016 se ha producido una eficiencia en cuanto a los rechazos de las piezas, pues la desviación resultante es positiva y asciende a 338.518,36€, la cual representa el 21,38% del Budget calculado.

En el análisis individual de las desviaciones se puede observar que las líneas robotizadas son las que han producido un ahorro mayor que el resto, seguido de las KG

y por último las transfer. Se debe tener en cuenta que cuando se producen los rechazos, puede ser por diferentes variables: el material, la máquina, la matriz o el personal. Por lo tanto, la respuesta del porque una línea tiene imputado mayor número de rechazos que otra reside en el conjunto del proceso. A simple vista, se observa una gran diferencia en las líneas 93 y 41, en las cuales el ahorro es mucho mayor al resto. En volumen de rechazos, no se puede dar una justificación concreta debido a que la influencia sobre que una clave tenga más o menos rechazos depende de muchos factores distintos. Pero en términos monetarios, se puede alegar la diferencia entre las líneas 93 y 41 al mayor valor monetario que tienen sus cargas respecto al resto de líneas.

En términos generales, el menor coste en rechazos se debe a la mejora en la eficiencia del proceso, al aumento de calidad de los materiales, a un mantenimiento de la maquinaria e instalaciones adecuado y al trabajo en equipo.

5- Conclusiones

A partir del proyecto desarrollado en la empresa, he podido extraer una serie de conclusiones. Éstas, no solo se basan en los resultados obtenidos a partir de los objetivos marcados, sino que también en otros ámbitos significativos debido a su relevancia en el desarrollo del ejercicio económico y productivo dentro de la empresa. Las conclusiones a las que se ha llegado, afectan a la eficiencia y la productividad a través de la contabilidad de los costes.

En el ámbito de trabajo de una empresa automovilística, la contabilización de los costes individuales debería ser una realidad, pues el tener en cuenta los costes reales de producción, es fundamental para el desarrollo de la actividad y el progreso productivo. Concretamente en Seat Barcelona, la empresa sujeta al análisis realizado, la mayoría de proyectos e inversiones que se realizan van destinados a la mejora de eficiencia de una línea de prensas o una isla de chapistería. A la hora de llevar a cabo éstas inversiones, son estudiados y analizados monetariamente los diferentes factores en los que se consigue mejora, pero no existe un valor en el que se muestre la eficiencia en costes del conjunto de la instalación. Financieramente, es importante instalar un sistema de contabilización de los costes en cada instalación productiva, para así descubrir nuevas oportunidades de inversión y potenciar el rendimiento del capital.

Los resultados que se han obtenido al calcular la diferencia entre el Budget y el gasto real, del ejercicio de 2016, han sido positivos. Se han gastado a nivel total 578.026,49€ menos de los previstos al inicio del ejercicio.

A partir de los resultados de las desviaciones individuales de cada línea de prensa se puede deducir que las líneas que son más caras o tienen unos costes de producción más elevados son: la L93, L21, L101, L210, L230 y L910. Mayoritariamente, los resultados de las desviaciones tienen una elevada autocorrelación con la variable del coste de personal. Esto se debe a que la magnitud del dinero que abarca, es muy superior al resto de variables. Por otro lado, otra variable explicativa, muy correlacionada con el resultado de la desviación individual de cada línea, es la que mide el coste en mantenimiento y reparaciones, con una desviación final muy elevada también. Esto explica en gran parte, tanto el desajuste negativo de las líneas nombradas, como el desajuste positivo del resto, aunque no su totalidad. También influyen el resto de las variables en la desviación final de cada línea, pero con una relevancia menos significativa.

Dentro de las diferentes áreas funcionales, o categorías de coste, se debe remarcar una gran fortaleza organizativa, la cual se atribuye al trabajo en equipo. Cada área se encuentra formada por un equipo que se divide en un número determinado de integrantes con unas funciones diferenciadas. Esta división del trabajo, dentro de los diferentes departamentos, facilita la transmisión y obtención de información. En definitiva, en Seat Barcelona, existe una estructura organizativa interna muy bien integrada y correlacionada entre las diferentes áreas funcionales, que se refleja en un sistema de comunicación y trabajo notablemente eficiente e interconectado.

Por último, se debe remarcar la contabilidad de los costes, el factor más importante extraído en el desarrollo del proyecto. Se basa en un sistema de partidas contables desglosables, desde niveles generales (áreas funcionales), hasta partidas de gasto concretas. La estructura, sobre la que se trabaja la contabilidad de los costes, es completa y está bien diseñada, pero, en la elaboración del proyecto, se han identificado dos potenciales de mejora para que la contabilización pueda llevarse a cabo de forma más real y eficiente.

La primera mejora, a llevar a cabo, consiste en realizar una previsión más trabajada y elaborada del Budget para los siguientes ejercicios. La ineficiencia contable más significativa se ha observado al desglosar las partidas generales. En éstas, se sigue una correcta contabilización de costes, pero a la hora de ir al detalle, nos encontramos con dichas ineficiencias. En éste ejercicio se han hallado una gran cantidad de partidas, en las que se contabilizaban una cantidad determinada de gasto, en las cuales, al final del ejercicio, se computaba un gasto nulo. Como contrapartida, también se han hallado numerables partidas con una previsión nula de gasto, pero con un coste real a final del ejercicio efectivo, y en algunos casos, notablemente significativo. Para optimizar el sistema contable de costes, sería adecuado armonizar las partidas existentes y realizar una asignación más detallada en cuanto a la previsión de gasto.

La segunda mejora consiste en instalar un sistema de contabilización de costes que se ajuste al gasto del día a día. De esta forma, se podrá obtener la información del coste de producción actualizada para tener constancia real de la situación actual, y así, poder trabajar sobre las desviaciones que se originen a tiempo real.

Actualmente, Seat, se está sumando en la denominada Industrialización 4.0, la cual expande, a través de nuevas y sofisticadas tecnologías, la posibilidad de obtener grandes niveles de información a tiempo real. Este proceso de modernización, permitirá que la empresa constituya un sistema de contabilización más exacto y detallado. Con ello, se hará realidad una mejora significativa en los procesos de producción, que tendrán como consecuencia sustanciales aumentos en la productividad total de los factores. También se harán posible inversiones mucho más eficientes y rentables. Todo ello significa una gran reducción de costes a partir de unas

interconexiones organizativas, mucho más precisas e integradas, que son necesarias optimizar lo antes posible para ganar la máxima competitividad en el mercado global actual.

6- Bibliografía y fuentes de información

En relación a la introducción teórica de la productividad, he utilizado información extraída de estudios de diferentes economistas en los que se habla de la productividad industrial:

- Salazar, Bryan: *Estudio del trabajo* [en línea]. [Documento de Internet disponible en <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-del-trabajo/>]. (Visitada el 10.10.2016).
- Cuadrado Roura, Juan R. y Andrés Maroto Sánchez (2012): “Productividad: Factor clave para el crecimiento sostenido y la competitividad”. *El problema de la productividad en España: Causas estructurales, cíclicas y sectoriales*, Madrid: Fundación de las Cajas de Ahorro, pp. 43-75.
- Doménech, Rafael (2008): “El crecimiento de la productividad”. *La evolución de la productividad en España y el capital humano*: Fundación Alternativas, pp. 9-13.
- Salas, Vicente y Emilio Huerta (3 Nov 2013): “¿Son compatibles aumentar la productividad y crear empleo?”, El País.
- Salas, Vicente (2016): *La distribución de tamaños empresariales en España: causas y efectos sobre la productividad*. Cuadernos de información económica.
- Hernandez de Cos, Pablo (2016): *La productividad de la economía española e implicaciones de política económica*. Cuadernos de información económica.
- German Council of Economic Experts (2015/16): *Annual Economic Report. Productivity: addressing the causes* [en línea]. [Documento de Internet disponible en https://www.sachverstaendigenrat-wirtschaft.de/fileadmin/dateiablage/gutachten/jg201516/wirtschafts-gutachten/jg15_vii_eng.pdf]. (Visitada el 13.10.2016).

En cuanto a la productividad de la empresa, he utilizado mis propios conocimientos adquiridos en la compañía. Lo he completado con la ayuda de mis compañeros para poder reflejar todos los aspectos importantes que se tienen en cuenta a la hora de estudiarla y analizarla.

En cuanto a la recopilación de datos sobre la evolución y transformación de la compañía, he entrevistado a dos personas del equipo, que llevan trabajando desde 1971, para poder documentar el progreso de la compañía desde su interior. No solo me he basado en la información que me han proporcionado, sino que también en archivos y cronologías internas de la empresa.

Finalmente, en la parte empírica, he hecho uso de una fuente interna, el controller de SEAT Barcelona, que me ha proporcionado toda la información necesaria respecto a los costes de planta. A partir de ellos, he creado diferentes bases de datos para organizarlos, distribuirlos y, finalmente, realizar los análisis de desviaciones.