



MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER

PROPUESTA DE UN NUEVO MODELO DE GESTIÓN DEL PARQUE DE HERRAMIENTAS PARA UNA EMPRESA DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Autor: Cristina Tejedo Cabrera

Director: Luis Fernando Serrano Cuenca

Madrid

Enero de 2020

AUTORIZACIÓN PARA LA DIGITALIZACIÓN, DEPÓSITO Y DIVULGACIÓN EN RED DE PROYECTOS FIN DE GRADO, FIN DE MÁSTER, TESIS O MEMORIAS DE BACHILLERATO

1ª. Declaración de la autoría y acreditación de la misma.

El autor D. Cristina Tejedo Cabrera DECLARA ser el titular de los derechos de propiedad intelectual de la obra: *“Propuesta de un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas para una empresa del sector de la construcción”*, que ésta es una obra original, y que ostenta la condición de autor en el sentido que otorga la Ley de Propiedad Intelectual.

2ª. Objeto y fines de la cesión.

Con el fin de dar la máxima difusión a la obra citada a través del Repositorio institucional de la Universidad, el autor CEDE a la Universidad Pontificia Comillas, de forma gratuita y no exclusiva, por el máximo plazo legal y con ámbito universal, los derechos de digitalización, de archivo, de reproducción, de distribución y de comunicación pública, incluido el derecho de puesta a disposición electrónica, tal y como se describen en la Ley de Propiedad Intelectual. El derecho de transformación se cede a los únicos efectos de lo dispuesto en la letra a) del apartado siguiente.

3ª. Condiciones de la cesión y acceso

Sin perjuicio de la titularidad de la obra, que sigue correspondiendo a su autor, la cesión de derechos contemplada en esta licencia habilita para:

- a) Transformarla con el fin de adaptarla a cualquier tecnología que permita incorporarla a internet y hacerla accesible; incorporar metadatos para realizar el registro de la obra e incorporar “marcas de agua” o cualquier otro sistema de seguridad o de protección.
- b) Reproducir la en un soporte digital para su incorporación a una base de datos electrónica, incluyendo el derecho de reproducir y almacenar la obra en servidores, a los efectos de garantizar su seguridad, conservación y preservar el formato.
- c) Comunicarla, por defecto, a través de un archivo institucional abierto, accesible de modo libre y gratuito a través de internet.
- d) Cualquier otra forma de acceso (restringido, embargado, cerrado) deberá solicitarse expresamente y obedecer a causas justificadas.
- e) Asignar por defecto a estos trabajos una licencia Creative Commons.
- f) Asignar por defecto a estos trabajos un HANDLE (URL *persistente*).

4ª. Derechos del autor.

El autor, en tanto que titular de una obra tiene derecho a:

- a) Que la Universidad identifique claramente su nombre como autor de la misma
- b) Comunicar y dar publicidad a la obra en la versión que ceda y en otras posteriores a través de cualquier medio.
- c) Solicitar la retirada de la obra del repositorio por causa justificada.
- d) Recibir notificación fehaciente de cualquier reclamación que puedan formular terceras personas en relación con la obra y, en particular, de reclamaciones relativas a los derechos de propiedad intelectual sobre ella.

5ª. Deberes del autor.

El autor se compromete a:

- a) Garantizar que el compromiso que adquiere mediante el presente escrito no infringe ningún derecho de terceros, ya sean de propiedad industrial, intelectual o cualquier otro.
- b) Garantizar que el contenido de las obras no atenta contra los derechos al honor, a la intimidad y a la imagen de terceros.
- c) Asumir toda reclamación o responsabilidad, incluyendo las indemnizaciones por daños, que pudieran ejercitarse contra la Universidad por terceros que vieran infringidos sus derechos e intereses a causa de la cesión.

- d) Asumir la responsabilidad en el caso de que las instituciones fueran condenadas por infracción de derechos derivada de las obras objeto de la cesión.

6º. Fines y funcionamiento del Repositorio Institucional.

La obra se pondrá a disposición de los usuarios para que hagan de ella un uso justo y respetuoso con los derechos del autor, según lo permitido por la legislación aplicable, y con fines de estudio, investigación, o cualquier otro fin lícito. Con dicha finalidad, la Universidad asume los siguientes deberes y se reserva las siguientes facultades:

- La Universidad informará a los usuarios del archivo sobre los usos permitidos, y no garantiza ni asume responsabilidad alguna por otras formas en que los usuarios hagan un uso posterior de las obras no conforme con la legislación vigente. El uso posterior, más allá de la copia privada, requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría, que no se obtenga beneficio comercial, y que no se realicen obras derivadas.
- La Universidad no revisará el contenido de las obras, que en todo caso permanecerá bajo la responsabilidad exclusiva del autor y no estará obligada a ejercitar acciones legales en nombre del autor en el supuesto de infracciones a derechos de propiedad intelectual derivados del depósito y archivo de las obras. El autor renuncia a cualquier reclamación frente a la Universidad por las formas no ajustadas a la legislación vigente en que los usuarios hagan uso de las obras.
- La Universidad adoptará las medidas necesarias para la preservación de la obra en un futuro.
- La Universidad se reserva la facultad de retirar la obra, previa notificación al autor, en supuestos suficientemente justificados, o en caso de reclamaciones de terceros.

Madrid, a 13. de enero de 2020

ACEPTA

Fdo... 

Motivos para solicitar el acceso restringido, cerrado o embargado del trabajo en el Repositorio Institucional:

Declaro, bajo mi responsabilidad, que el Proyecto presentado con el título
*"Propuesta de un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas
para una empresa del sector de la construcción"*

en la ETS de Ingeniería - ICAI de la Universidad Pontificia Comillas en el
curso académico 2019/2020 es de mi autoría, original e inédito y
no ha sido presentado con anterioridad a otros efectos. El Proyecto no es
plagio de otro, ni total ni parcialmente y la información que ha sido tomada
de otros documentos está debidamente referenciada.

Fdo.: Cristina Tejedo Cabrera

Fecha: 13/01/2020

Autorizada la entrega del proyecto

EL DIRECTOR DEL PROYECTO

Fdo.: Luis Fernando Serrano Cuenca

Fecha: 13/01/2020





MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL

TRABAJO FIN DE MÁSTER

PROPUESTA DE UN NUEVO MODELO DE GESTIÓN DEL PARQUE DE HERRAMIENTAS PARA UNA EMPRESA DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Autor: Cristina Tejedo Cabrera

Director: Luis Fernando Serrano Cuenca

Madrid

Enero de 2020

PROPUESTA DE UN NUEVO MODELO DE GESTIÓN DEL PARQUE DE HERRAMIENTAS PARA UNA EMPRESA DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

Autor: Tejedo Cabrera, Cristina

Director: Serrano Cuenca, Luis Fernando

Entidad Colaboradora: HILTI Española S.A.

RESUMEN DEL PROYECTO

Introducción

A la hora de gestionar una empresa correctamente, dos elementos clave se tienen que controlar adecuadamente: son los gastos y la mano de obra, que deben mantenerse al mínimo. El término que engloba a estos dos aspectos se denomina “productividad”. Cuánto mayor sea el cociente entre bienes o servicios producidos y cantidad de recursos utilizados, más eficiente será la compañía. Gracias a la “Filosofía Lean” o “Lean Manufacturing”, muchas empresas están reestructurando su forma de trabajar y operar minimizando la inversión en equipos o mano de obra. El resultado de esto se mide en un aumento de rentabilidad, productividad y competitividad.

Hoy en día, este término está estrechamente asociado con los procesos productivos que una empresa de fabricación tiene en su industria y no suele aplicarse en otros ámbitos o sectores. Sin embargo, HILTI ha conseguido ir un paso más allá e introducir esta filosofía en el área del sector de la construcción gracias a su servicio de “Fleet Management”, que surgió en el año 2003, debido al problema de “comoditización” que estaba sufriendo el mercado de las herramientas.

En términos generales, Fleet Management es un servicio de gestión integral disponible para todo el abanico de herramientas que tiene HILTI, basado en un renting a cuatro años, tras el cual se retirarán los equipos del cliente y se destruirán y/o achatararán adecuadamente. La base de este servicio está en la gestión del parque de herramientas a través de la estandarización de todos los procesos operativos que pueden darse en una obra, como, por ejemplo, reparaciones, mantenimientos, inventarios o pérdidas de herramientas.

Las características más importantes de Fleet Management son las que se listan a continuación:

1. Pago por uso, en el que el cliente desembolsa una cantidad fija al mes determinada por el número de herramientas que posee en su parque. Esta cuota incluye todos los servicios asociados a los equipos (transporte, reparaciones, compras...).
2. Reducción de las gestiones administrativas gracias al soporte de HILTI en todos los procesos operativos.
3. Etiquetado y seguimiento mediante etiquetas personalizables que conceden una transparencia de todos los equipos y una consolidación de todas las facturas. Es posible la gestión online de parque para la realización de inventarios.
4. Cobertura en caso de robo, en la que el cliente deberá abonar el 25% de las cuotas mensuales restantes hasta el final de la vida útil de la herramienta.
5. Renovación periódica de las herramientas una vez vencido el contrato, que permite que el cliente cuente siempre con tecnología puntera.

Bajo el lema “*gestionamos tus herramientas para que puedas gestionar tu negocio*” HILTI se hace cargo y/o da apoyo al cliente en los siguientes aspectos:

1. Aumento de la productividad gracias a las herramientas de buena calidad y de alto rendimiento.
2. Minimización del riesgo de paradas y retrasos gracias a una buena gestión de sustitución de equipos en caso de avería o pérdida.
3. Optimización de los costes del proceso mediante el pago de una cuota fija mensual que cubre cualquier servicio que puedan necesitar las herramientas. El resultado es una planificación de los gastos asociados al parque de una empresa mucho más sólida y sencilla.

Metodología

Por tanto, el objetivo de este proyecto es la implantación de un modelo de gestión integral (Fleet Management) en un cliente de HILTI y, a través de él, optimizar el parque de herramientas de la empresa.

De esta forma, como punto de partida será necesario obtener una foto actual del cliente que permita conocer la forma de trabajar que tiene la compañía. Para recopilar toda esta información, se llevarán a cabo distintas acciones. Por un lado, se visitará el almacén central del cliente para obtener una visión general de la planta y conocer su forma de trabajar (realización de inventarios, gestión de reparaciones y mantenimientos...). Aquí, se realizarán entrevistas con los responsables del almacén. Además, también será necesario acudir a alguna obra para hablar con los jefes de obra y con algún operario. Por otro lado, habrá que contactar con el departamento de compras, ya que será éste el que proporcione todas las facturas necesarias (reparaciones, compras, alquiler de equipos...). Por último, se hará uso de la base de datos de HILTI para recabar información acerca de las herramientas que dispone el cliente de esta marca.

Tras haber obtenido todos estos datos, se procederá a realizar un estudio económico de la situación actual y un inventariado de las herramientas actuales del parque. Para conocer estos gastos, es preciso que previamente se estudie a fondo la forma de trabajar que tienen los empleados en cada uno de los procesos asociados al parque. Se hará hincapié en los costes “ocultos” que tiene el cliente, especialmente en los costes de gestión operativa y administrativa y en los costes de productividad.

Una vez se tenga la situación real totalmente analizada, en términos operacionales y económicos, se pasará a identificar las áreas susceptibles de mejora para determinar posibles soluciones basadas en el servicio de Fleet Management. Se analizarán mejoras tanto a nivel organizativo y administrativo, como a nivel de parque de herramientas.

A partir de este punto, se pasará a explicar detalladamente en qué consiste este nuevo modelo de gestión, Fleet Management, y, paralelamente, se irá ligando la parte teórica de este servicio con la parte práctica, que será ir proponiendo mejoras concretas en cada uno de los puntos identificados previamente.

Finalmente, para reforzar todo lo anterior, es primordial realizar una valoración económica del mismo que refleje los ahorros que supondría la implantación de este nuevo modelo de gestión en la empresa. Asimismo, se establecerá un plan de implantación como guía a seguir para aplicar este nuevo sistema en el cliente.

Resultados

Tras el análisis de la situación actual en la que se encuentra el cliente se observó que el parque de herramientas estaba formado por equipos de marcas distintas y con una antigüedad superior a los 7 años. Teniendo esto en cuenta, es lógico que los equipos sufran averías con mucha frecuencia, por lo que el resultado obtenido es que el cliente cuenta con un parque de herramientas sobredimensionado. Además, debido a la cantidad de marcas con las que operan, la productividad del parque es mucho menor, ya que cada proveedor tiene una forma de proceder distinta en caso de avería. Otro aspecto importante relacionado con la antigüedad es que la mayoría de las máquinas son de cable, en lugar de a batería, lo que repercute negativamente en la productividad y en la asignación de costes a obra.

El modelo organizativo del cliente está centralizado en el parque de maquinaria central. Todas las herramientas, independientemente de qué proveedor vengan, pasan por el almacén central y son distribuidas desde aquí a las distintas obras en función de las necesidades que tengan en cada momento. El departamento de compras, por su parte, se encarga de gestionar todas las necesidades de compra, que vienen siempre desde el almacén central y, en casos muy puntuales, desde la obra. Además, existe un tráfico de facturas de todo tipo (partes de trabajo y albaranes) inmenso entre todos los departamentos y/o personas involucradas.

Con respecto a los procesos de gestión operativos, también se obtuvo información relevante. Uno de los aspectos que más llamó la atención fue que no se realizaba ningún tipo de inventario para mantener un control de las herramientas ni se efectuaban mantenimientos preventivos para anticiparse a posibles averías. Los procesos de reparaciones que se llevaban a cabo eran muy complejos e involucraban a muchos departamentos, por lo que el tiempo de resolución de las averías se alargaba de forma considerable. En relación a los procesos de compra, aunque sí que era más sencillo que los anteriores, existían muchos pasos intermedios que retrasaban la recepción de la herramienta en obra. El motivo principal era la cantidad de presupuestos que se pedían para valorar la mejor opción que, usualmente, siempre era la más barata. Por último, la gestión de los procesos de robos o pérdida de herramientas, pasaban por tres departamentos diferentes hasta que se resolvía la incidencia.

La ineficiencia de la gestión de estos procesos operativos lleva asociados unos costes ocultos, que distorsionan el precio de compra al que se ha adquirido la herramienta. Costes de productividad, que se traducen en pérdidas de tiempo o costes de oportunidad, costes de gestión administrativa derivados de la tramitación de facturas o solicitud de presupuestos y costes de gestión operativa que aparecen en los servicios de reparaciones por el hecho de tener que desplazarse, son responsables de que el presupuesto del cliente se vea distorsionado.

Tras la propuesta del nuevo sistema de gestión del parque basado en Fleet Management, se pudieron observar una serie de mejoras a la hora de gestionar todos estos procesos. El primer cambio fue instaurar procesos de gestión de inventarios y mantenimientos preventivos, para aumentar la trazabilidad de los equipos y anticipar las averías de las herramientas.

El antes y el después de la gestión de los procesos operativos muestra que los procesos optimizados son mucho más sencillos, ya que se eliminan intermediarios que antes dificultaban y retrasaban la tramitación de las actividades. Además, se puede observar que la nueva gestión sigue una estructura mucho más lineal.

A continuación, se muestran los diagramas de procesos más relevantes.

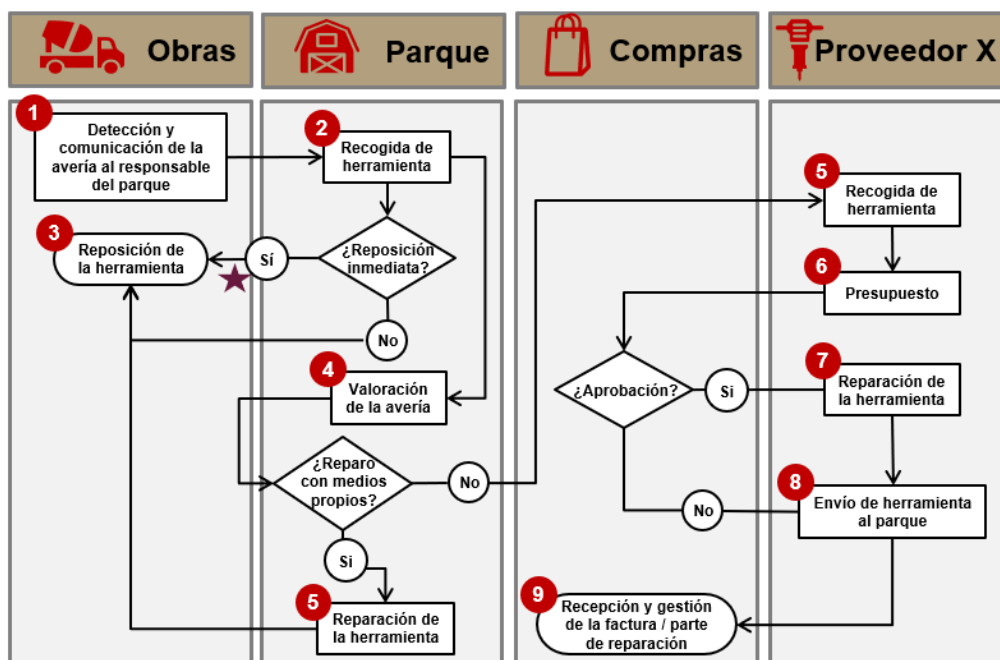


Ilustración 1: Gestión de reparaciones actual

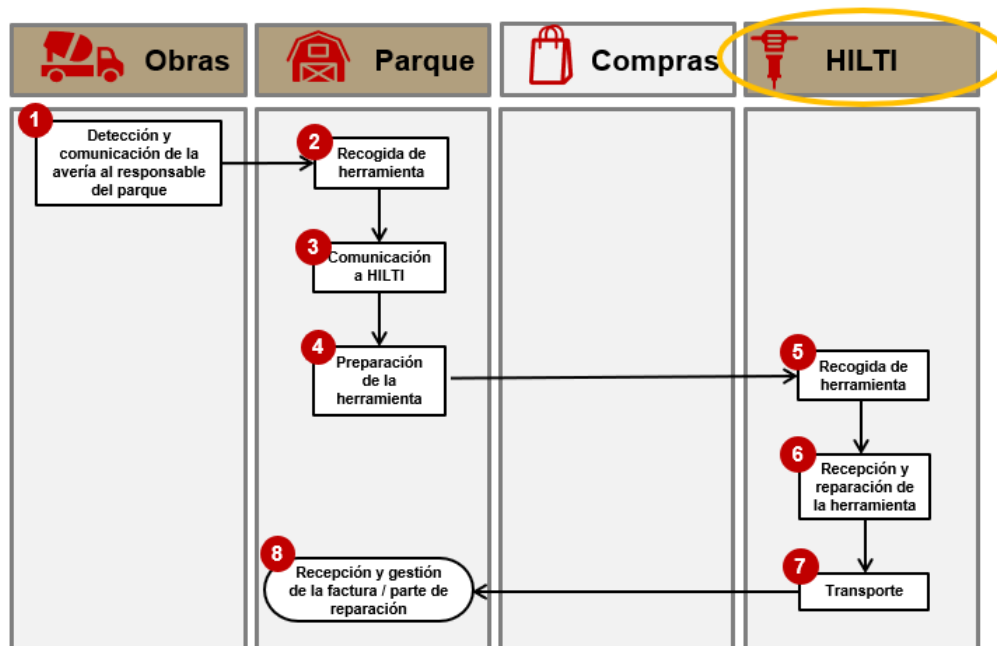


Ilustración 2: Gestión de reparaciones optimizado

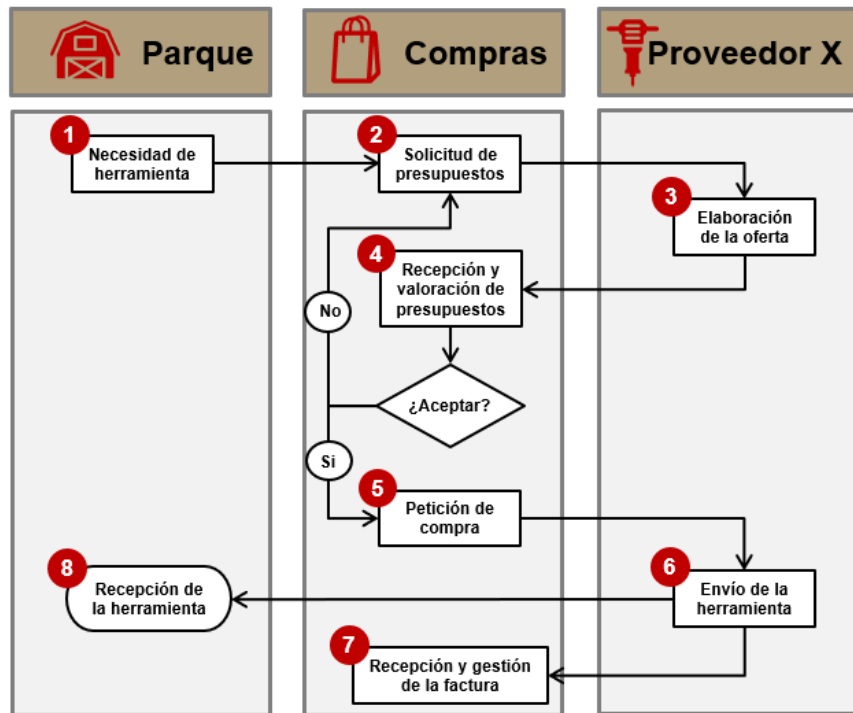
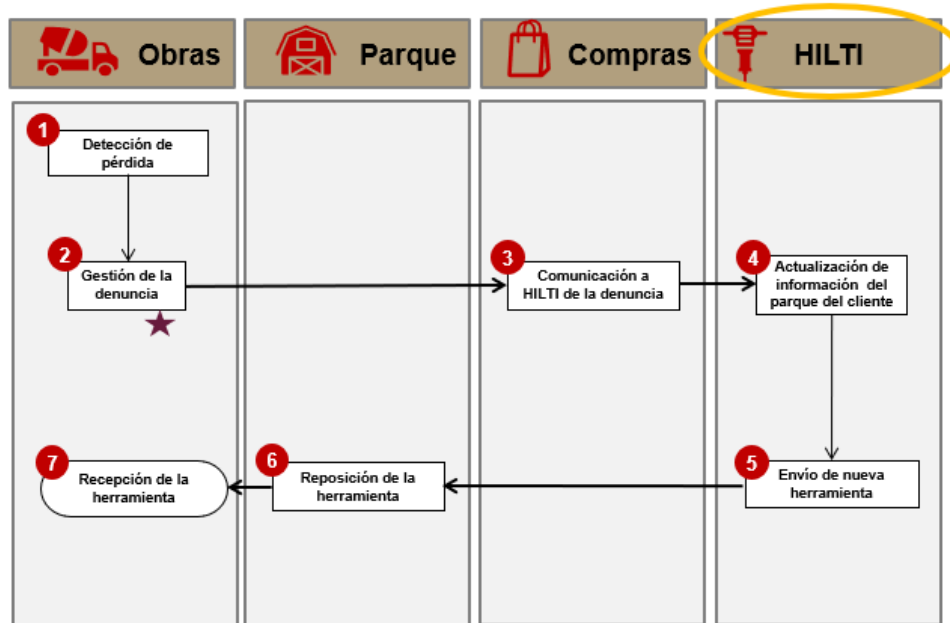
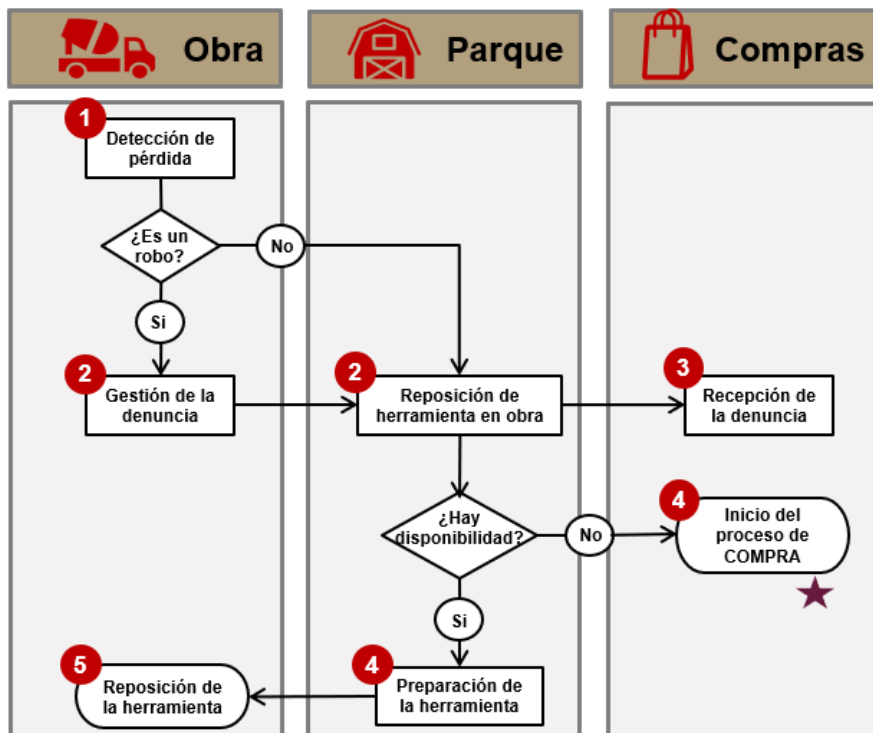


Ilustración 3: Gestión de robos/pérdidas actual



★ Hay que indicar número de serie de la herramienta robada/perdida

Ilustración 4: Gestión de robos/pérdidas optimizada



★ Si no hubiese stock disponible, necesidad de alquilar

Ilustración 5: Gestión de compras actual

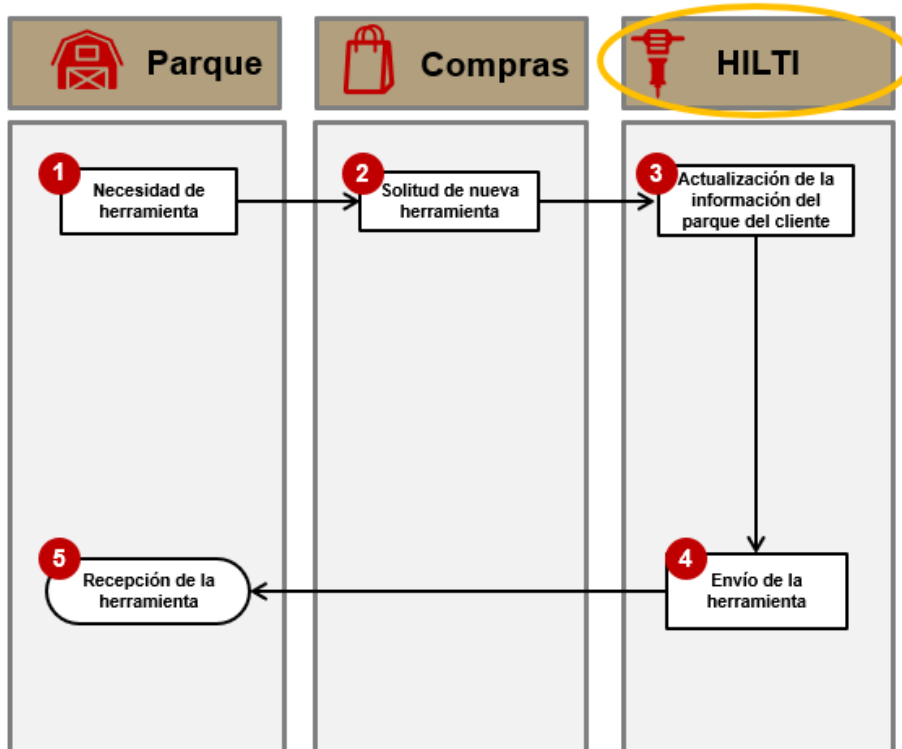


Ilustración 6: Gestión de ampliación del parque

Gracias a estas mejoras, los costes asociados a cada uno de los procesos disminuyen de forma muy significativa. La cuota mensual de Fleet cubre cualquier imprevisto que pueda surgir con las herramientas y proporciona una transparencia de gastos absoluta, al conocer desde el primer momento cuál será la cantidad exacta que tiene que desembolsar mes a mes.

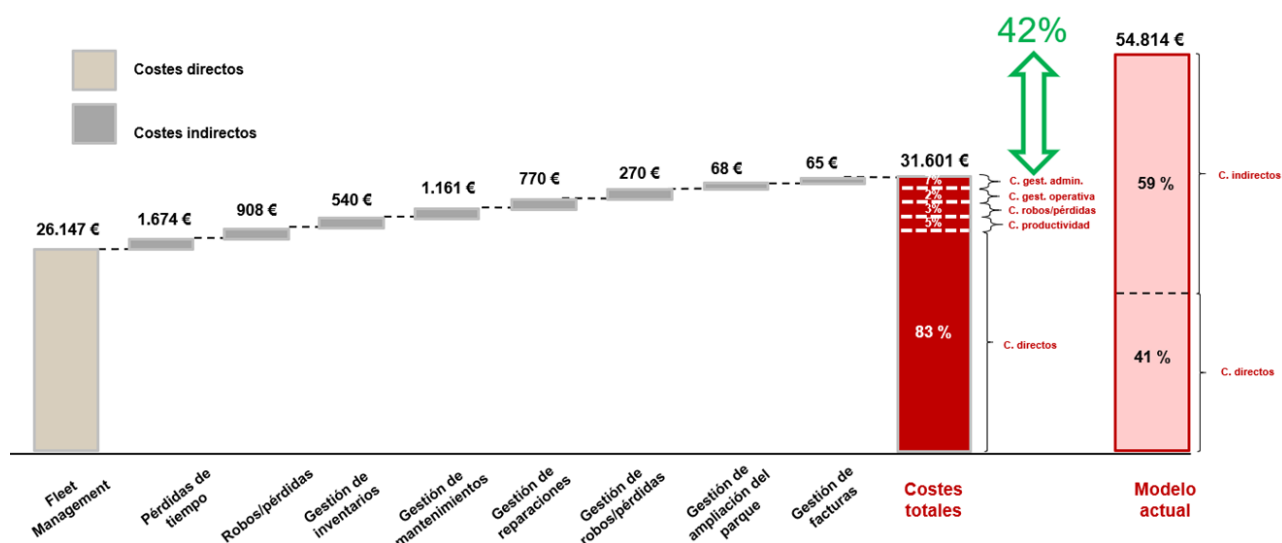


Ilustración 7: Distribución de costes con el nuevo sistema de gestión

Aunque los costes directos aumentan, la cuota mensual Fleet es superior al precio de compra de una herramienta, el cliente obtiene un ahorro del 42% en su gasto anual del parque de herramientas.

Conclusiones

El hecho de contar con procesos estándares de gestión en un parque de herramientas aporta numerosos beneficios para el cliente, entre los que destacan el control y visibilidad de las herramientas con las que cuenta un parque. Como consecuencia directa, el cliente experimentará disminuciones de tiempo y coste en obra e incrementos de productividad en todo el parque.

La propuesta de valor de Fleet Management se centra en la obtención de una mayor transparencia y control de todos los costes asociados a un parque de herramientas, convirtiendo todos los gastos imprevisibles que se puedan dar, como averías, robos o mantenimientos, en un pago mensual fijo conocido desde el primer día en el que se firma el contrato. Como consecuencia, el presupuesto no va a sufrir descuadres inesperados que desembolquen en problemas futuros, lo cual supone el mayor beneficio para el cliente.

Desde el punto de vista de HILTI, un contrato de Fleet Management genera muchas nuevas oportunidades de cara al cliente. El trato con el cliente pasa de ser a muy corto plazo, compra de una o varias herramientas, y con los escalones intermedios de la empresa (jefe de obra y/o departamento de compras) a una relación mucho más fuerte y vinculante, debido al contrato a largo plazo del servicio. En este caso, los responsables con los que se comunica HILTI ocupan cargos de mucho más rango, tratando incluso con CEOs de compañías. Gracias a este trato personalizado con cada uno de los clientes, es mucho más sencillo, de cara a futuras transacciones (renovación de Fleet, adquisición de consumibles para las herramientas o servicios de ingeniería), mantener la fidelidad del cliente y que no se decante por la competencia.

Por último, el éxito de Fleet está basado en la “*filosofía del 1-20*”, que se resume en la repercusión que tiene HILTI en el área de productividad sobre las actividades del cliente. HILTI, aun representando únicamente el 1% de los gastos que tiene una empresa constructora, es capaz de repercutir directamente sobre los costes de mano de obra, los de más envergadura en este sector, y reducirlos hasta un 20%, aumentando así el beneficio que obtiene el cliente. Debido a esto, HILTI pasa a ser de un mero proveedor de herramientas a un *partner* para sus clientes.

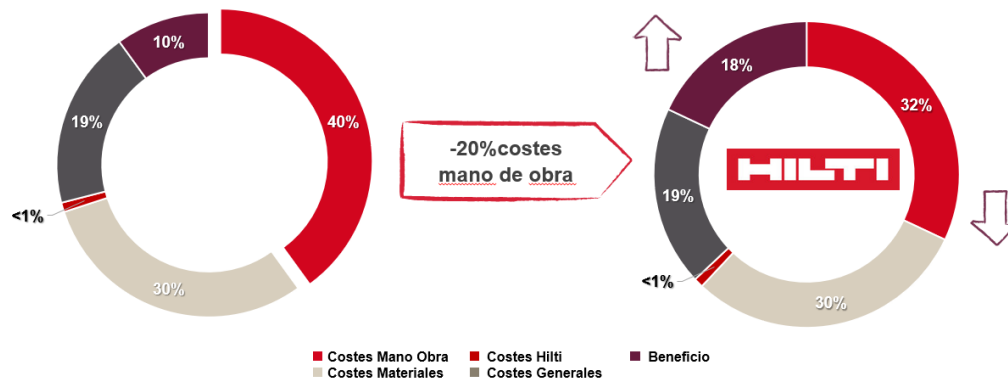


Ilustración 8: Estructura de costes de una empresa de construcción

Referencias

- González, J. (2011). *Café del marketing*. Recuperado el Septiembre de 2019, de http://www.cafedelmarketing.es/2011/12/17/caso-hilti-como-tranformar-el-modelo-de-negocio-y-comerse-el-mercado/?_sm_byp=iVVQKZQ5rSQLKsnj
- HILTI. (2018). *HILTI España*. Recuperado el Octubre de 2019, de <https://www.hilti.es/>
- HILTI. (2018). *HILTI. España*. Recuperado el Enero de 2020, de <https://www.hilti.es/content/hilti/E2/ES/es/servicios/herramientas/gestion-paquete-herramientas-fleet.html>
- HILTI, H. (2019). *Servicios ofrecidos por HILTI Española*.
- ICAI, U. P. (2018). Apuntes de la asignatura "Sistemas de Producción y Fabricación".
- Innovando. (2015). *Innovan.do*. Recuperado el Octubre de 2019, de <https://innovan.do/2015/04/24/que-es-definicion-tco-coste-total-de-propiedad/>
- Javier Valencia. (2019). *Economipedia*. Recuperado el Diciembre de 2019, de <https://economipedia.com/definiciones/coste-directo.html>
- Naciones Unidas. (2015). *Naciones Unidas*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Rosa-Bernabé, C. (2012). *Escuela de Organización Industrial*. Recuperado el Octubre de 2019, de <https://www.eoi.es/blogs/carmenrosabernabe/2012/02/06/filosofia-lean-manufacturing/>
- Sevilla, A. (2017). *Economipedia*. Recuperado el Septiembre de 2019, de <https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>

PROPOSAL FOR A NEW TOOLBOX MANAGEMENT MODEL FOR A COMPANY IN THE CONSTRUCTION SECTOR

Author: Tejedo Cabrera, Cristina

Director: Serrano Cuenca, Luis Fernando

Collaborating Entity: HILTI Española S.A.

PROJECT OVERVIEW

Introduction

When managing a business properly, there are two key elements that must be well controlled: expenses and labor, which must be kept to a minimum. The term surrounding these two aspects is "productivity". The higher the ratio between goods or services produced and the amount of resources used, the more efficient the company will be. Thanks to the "Lean Philosophy" or "Lean Manufacturing", many companies are restructuring the way they work and operate by minimizing investment in equipment or labor. The result of this is measured in increased profitability, productivity and competitiveness.

Today, this term is closely associated with the production processes that a manufacturing company has in its industry and is not usually applied in other areas or sectors. However, HILTI has managed to go one step further and introduce this philosophy into the construction sector thanks to its "Fleet Management" service, which was created in 2003, due to the problem of "*commoditization*" that the tool market was having.

In general terms, Fleet Management is a management service available for the whole range of tools that HILTI has, based on a four-year lease, after which the customer's equipment is given back to the company, destroyed and/or scrapped appropriately. The basis of this service is the management of the tool park through the standardization of all operational processes that can occur in a worksite, such as repairs, maintenance, inventory or loss of tools.

The most important features of Fleet Management are listed below:

1. Pay-per-use, in which the client pays a fixed amount per month determined by the number of tools he/she has in his park. This fee includes all services associated with the equipment (transport, repairs, purchases...).
2. Reduction of administrative procedures thanks to HILTI's support in all operational processes.
3. Labelling and tracking through customisable labels that provide transparency of all equipment and a consolidation of all the bills Online park management is possible for inventory purposes.
4. A theft insurance so that, if an item is stolen the customer will only have to pay 25% of the remaining monthly fees until the end of the tool's useful life.
5. Periodic renewal of the tools once the contract has expired, which allows the customer to always count on state-of-the-art technology.

Under the motto "*we manage your tools, so you can manage your business*" HILTI takes care of and/or supports clients in the following aspects:

1. Increasing productivity thanks to good quality and high-performance tools.
2. Minimizing the risk of downtime and delays due to a good management of equipment replacement in case of breakdown or loss.
3. Optimizing process costs by paying a fixed monthly fee that covers any service that the tools may need. The result is a solid and simple planning of the costs associated with a company's park.

Methodology

The objective of this project is the implementation of a comprehensive management model (Fleet Management) in a HILTI client and, through it, optimize the company's tool park.

Thus, as a starting point it will be necessary to obtain a recent photo of the client's park, allowing an analysis of how the company works. In order to collect all this information, different actions will be carried out. On one hand, the customer's central warehouse will be visited to get an overview of the plant and learn about the way they work (inventory, repair and maintenance management...). Here, interviews will be conducted with the warehouse managers. In addition, it will also be necessary to go to some construction sites to talk to site managers and some workers. On the other hand, it will be necessary to contact the purchasing department, since it will be the one providing all the necessary invoices (repairs, purchases, equipment rental...). Finally, the HILTI database will be used to gather information about the tools available to the customer.

Once all this data has been collected, an economic study of the current situation will be carried out and an inventory of the park's current tools will be made. In order to know these expenses, it is necessary to study in depth the way employees work in each of the processes associated with the park. Emphasis will be placed on the "hidden" costs of the customer, especially the costs of operational and administrative management and the costs of productivity.

Once the real situation has been fully analyzed, at an operational and economic level, the next step will be to identify areas for improvement to determine possible solutions based on the Fleet Management service. Improvements will be analyzed at an organisational and administrative level, as well as at a tool park level.

From this point on, this new management model, Fleet Management, will be explained in detail, describing how it works and, at the same time, linking the theoretical part of this service with the practical part, which will be to propose specific improvements in each of the previously identified points.

Finally, in order to reinforce all of the above, it is essential to carry out an economic assessment of the company that reflects the savings that would be made by implementing this new management model in the company. An implementation plan will serve as a guide to get this new system working.

Results

After the analysis of the client's situation, it was observed that the tool park was made up of equipment from different suppliers/brands that were over 7-years-old. Bearing this in mind, it is logical for the equipment to break often, and the result is an oversized tool park. In addition,

due to the number of brands they operate with, the productivity of the park is much lower, as each supplier has a different way of proceeding in the event of a breakdown. Another important aspect related to how old the equipment is, is that most of the machines are cable driven, instead of battery driven, which has a negative impact on productivity and on the allocation of work costs.

The customer's organizational model is centralized in the central machine park. All the tools, regardless of which supplier they come from, go through the central warehouse and are distributed from there to the different sites depending on their needs at any given time. The purchase department is responsible for managing all purchasing needs, which always come from the central warehouse and, in very specific cases, from the construction site. In addition, there is an immense traffic of invoices of all kinds (work reports and delivery notes) between all departments and/or persons involved.

Regarding the operational management processes, relevant information was also obtained. One of the most striking aspects was that there was no inventory to track tools and no preventive maintenance was carried out to foresee possible breakdowns. The repair processes that were carried out were very complex and involved many departments, so the time to solve the breakdowns was considerably lengthened. In relation to the purchase processes, although they were simpler than the previous ones, there were many intermediate steps that delayed the arrival of tools on site. The main reason was the amount of budgets that were requested to value the best option that, usually, was always the cheapest. Finally, the management of the processes of theft or loss of tools went through three different departments until the incident was resolved.

The inefficiency of the management of these operational processes is associated with hidden costs, which distort the purchase price of tools. Productivity costs, which are translated into time loss or opportunity costs, administrative management costs derived from the processing of invoices and operational management costs that appear in the repair services just because they have to move, are responsible for the distortion of the client's budget.

Following the proposal of the new management system based on Fleet Management, a number of improvements could be observed in managing all these processes. The first change was to implement inventory management processes and preventive maintenance, to increase the traceability of equipment and anticipate tool failures.

The before and after of the operational processes show that the optimized processes are much simpler, as intermediaries that previously hindered and delayed the processing of activities are eliminated. In addition, it can be seen that the new management follows a much more linear structure.

The most relevant process diagrams are shown below.

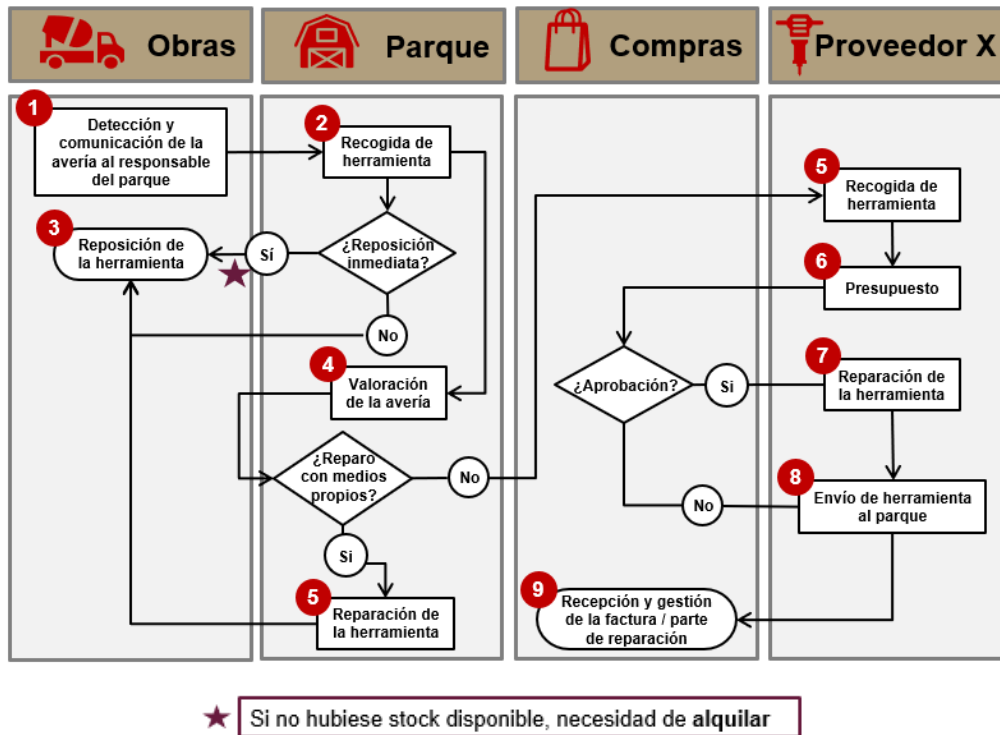


Figure 1: Current repair management

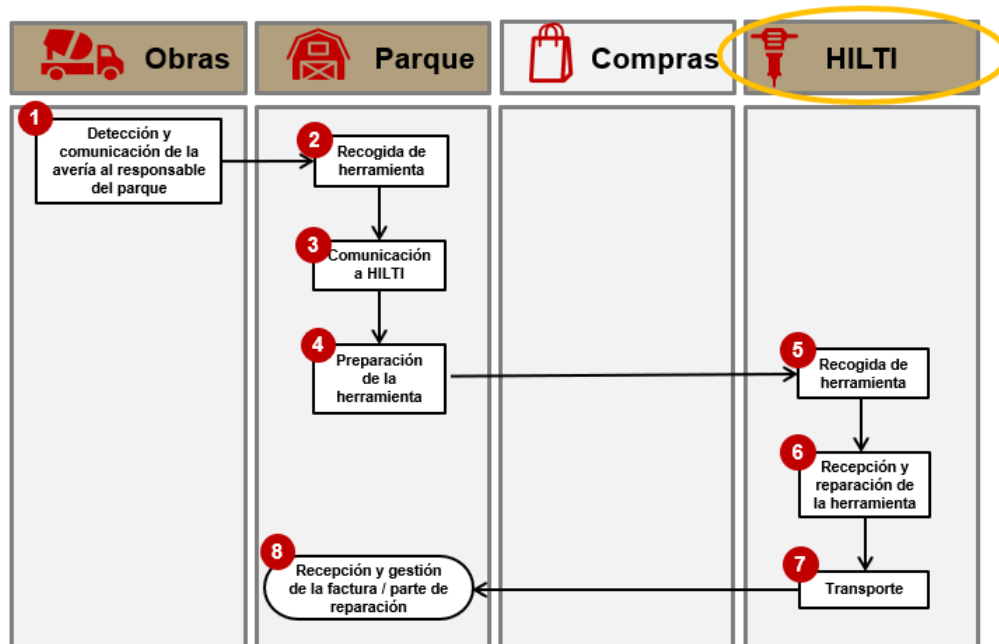


Figure 2: Optimized repair management

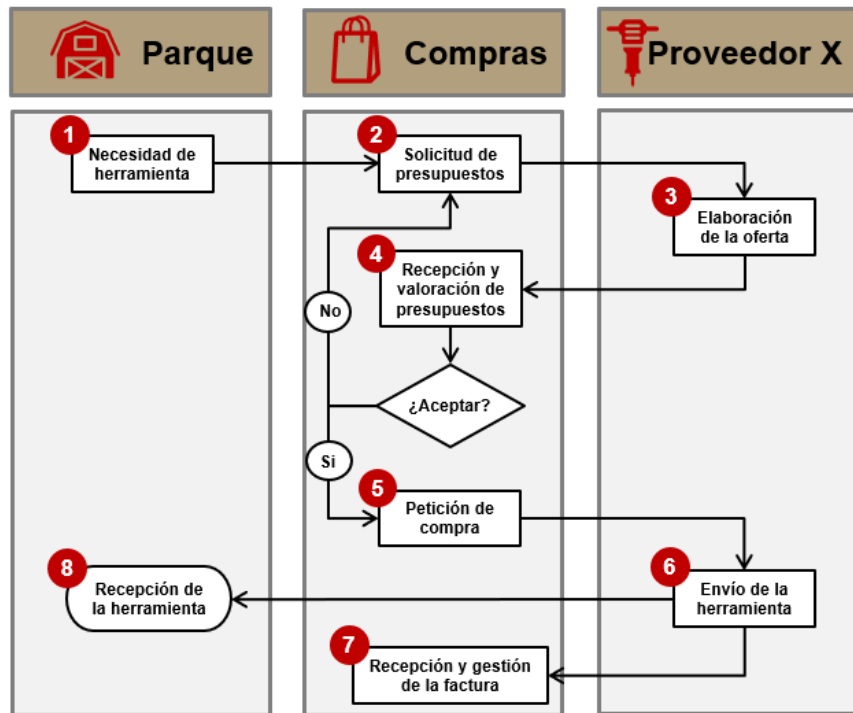
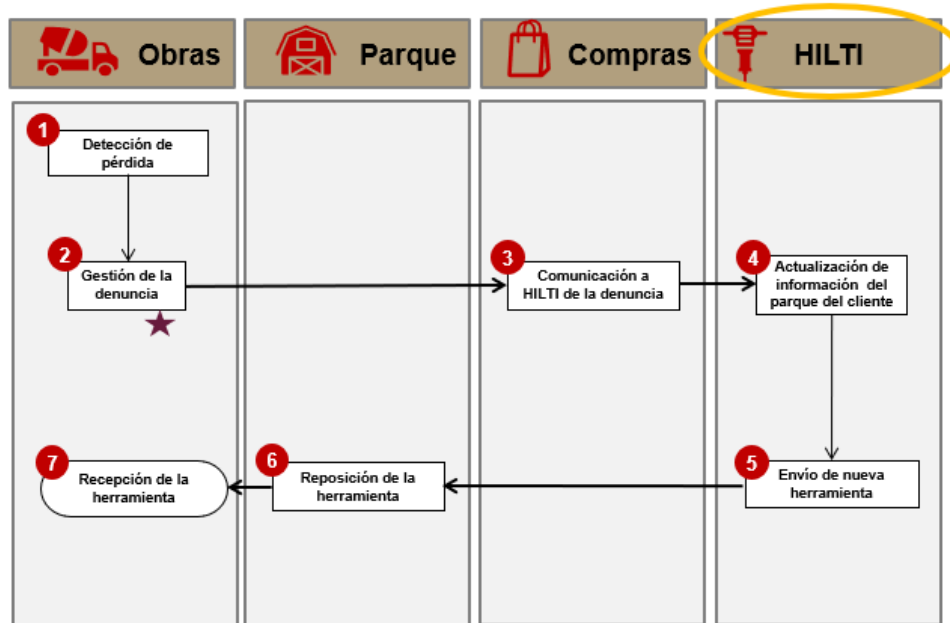


Figure 3:Optimized repair management



★ Hay que indicar número de serie de la herramienta robada/perdida

Figure 4: Optimized loss/theft management

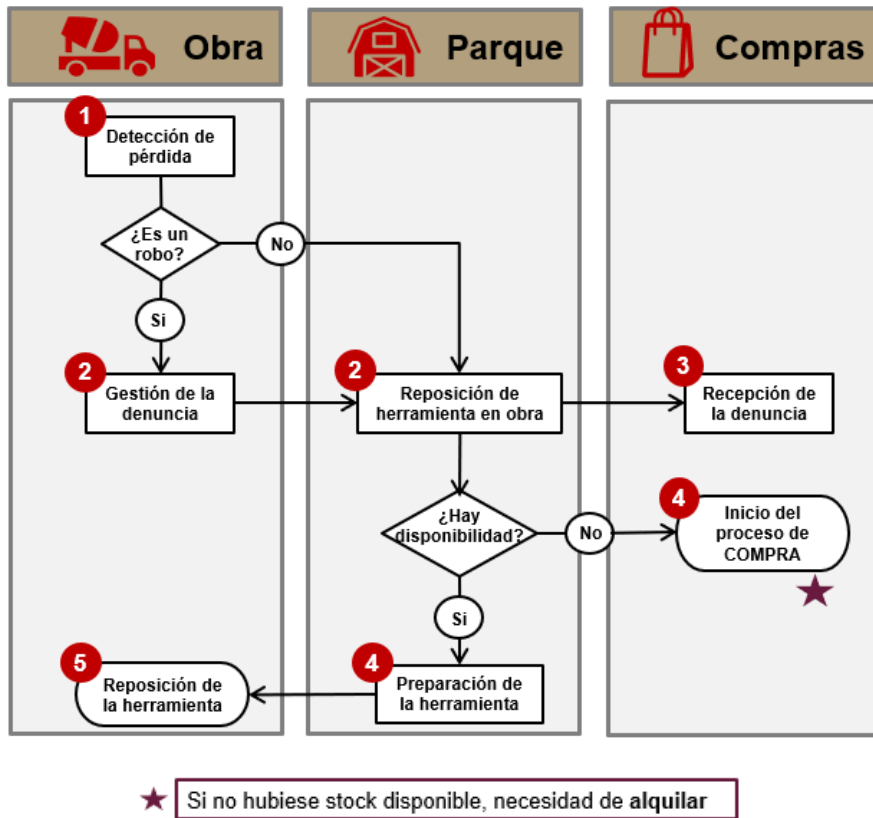


Figure 5: Current purchase management

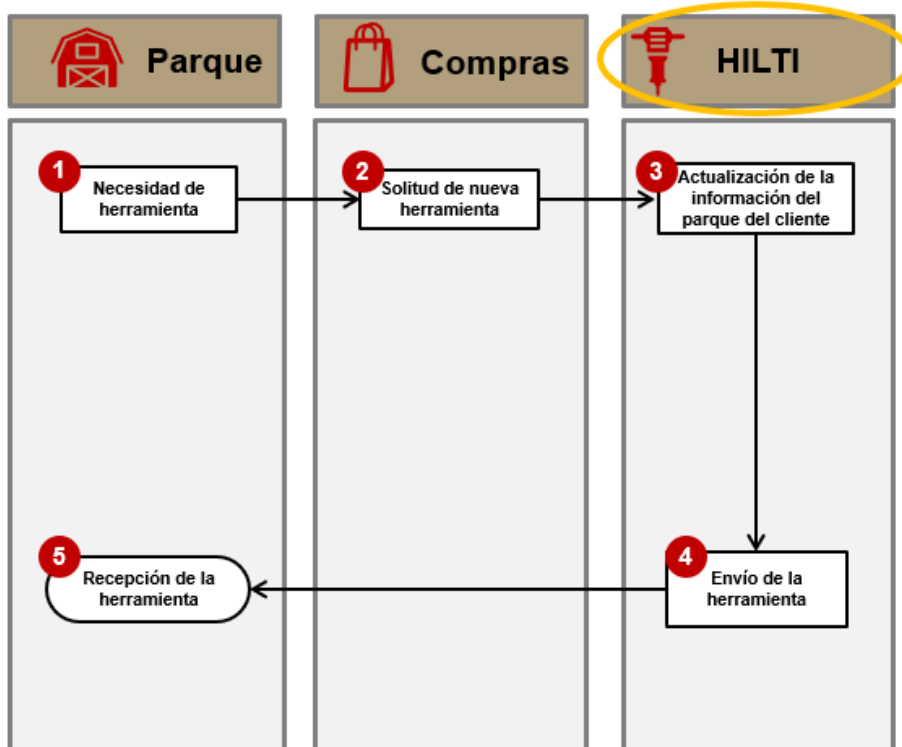


Figure 6: Tool park expansion management

Thanks to these improvements, the costs associated with each of the processes are significantly reduced. The monthly Fleet fee covers any unforeseen event that may arise with the tools and provides absolute transparency of expenses, knowing from the beginning what they will have to pay month by month.

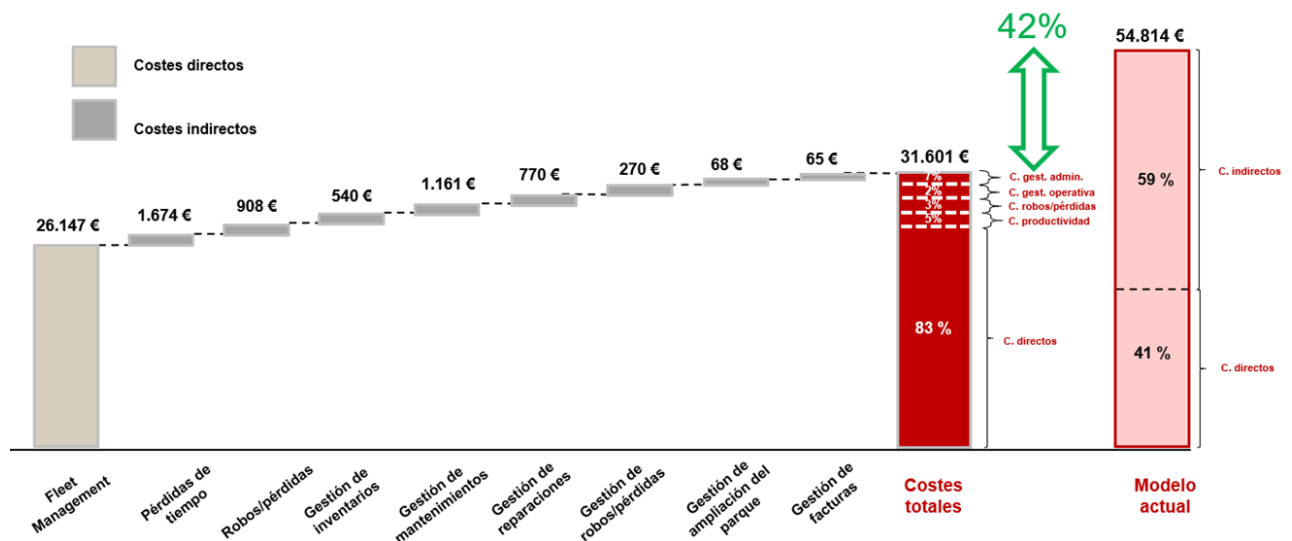


Figure 7: Cost distribution with the new management system

Although the direct costs increase, the monthly Fleet fee is higher than the purchase price of a tool, the customer saves up to 42% on the annual tool expenditure.

Conclusions

Having standard management processes in a tool park gives the customer numerous benefits, for example, control and visibility of the tools that a park has. As a direct consequence, the client will experience decreases in time and cost on site and increases in productivity throughout the park.

The value proposition of Fleet Management focuses on obtaining greater transparency and control of all costs associated with a tool park, turning all unforeseeable expenses that may occur, such as breakdowns, theft or maintenance, into a fixed monthly payment known from the day the contract is signed. As a result, the budget will not suffer unexpected slippage leading to future problems, which is the greatest benefit to the client.

From HILTI's point of view, a Fleet Management contract creates many new opportunities with the customer. The relationship with the customer changes from the beginning, the purchase of one or more tools, and with the intermediate steps of the company (site manager and/or purchasing department) it grows to a stronger and more binding relationship, due to the long-term contract of the service. In this case, the managers with whom HILTI communicates occupy positions of higher rank, dealing even with companies' CEOs. Thanks to this personalized treatment with each customer, it is easier, for future transactions (renewal of Fleet, acquisition of inserts for tools or engineering services), to maintain customer loyalty.

Finally, Fleet's success is based on the "1-20 philosophy", which is summarized as the impact HILTI has in the productivity area of customers activities. HILTI, even though it only represents 1% of the expenses of a construction company, is capable of directly impacting on labor costs, the most important in this sector, and reducing them by up to 20%, thus increasing

the benefit obtained by the cliente. Because of this, HILTI becomes not just a mere tool supplier, but a *partner* for its customers.

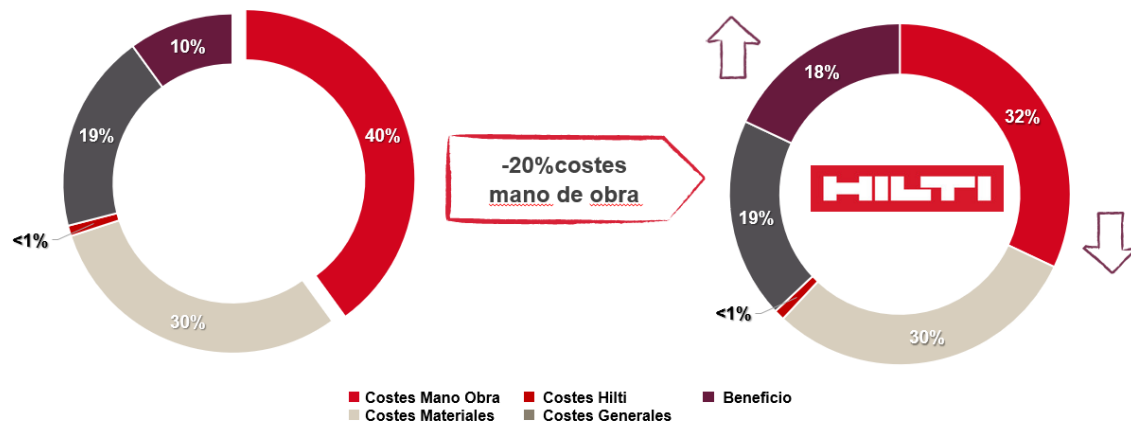


Figure 8: Cost structure of a construction company

References

- González, J. (2011). *Café del marketing*. Recuperado el Septiembre de 2019, de http://www.cafedelmarketing.es/2011/12/17/caso-hilti-como-tranformar-el-modelo-de-negocio-y-comerse-el-mercado/?_sm_byp=iVVQKZQ5rSQLKsnj
- HILTI. (2018). *HILTI España*. Recuperado el Octubre de 2019, de <https://www.hilti.es/>
- HILTI. (2018). *HILTI. España*. Recuperado el Enero de 2020, de <https://www.hilti.es/content/hilti/E2/ES/es/servicios/herramientas/gestion-paquete-herramientas-fleet.html>
- HILTI, H. (2019). *Servicios ofrecidos por HILTI Española*.
- ICAI, U. P. (2018). Apuntes de la asignatura "Sistemas de Producción y Fabricación".
- Innovando. (2015). *Innovan.do*. Recuperado el Octubre de 2019, de <https://innovan.do/2015/04/24/que-es-definicion-tco-coste-total-de-propiedad/>
- Javier Valencia. (2019). *Economipedia*. Recuperado el Diciembre de 2019, de <https://economipedia.com/definiciones/coste-directo.html>
- Naciones Unidas. (2015). *Naciones Unidas*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Rosa-Bernabé, C. (2012). *Escuela de Organización Industrial*. Recuperado el Octubre de 2019, de <https://www.eoi.es/blogs/carmenrosabernabe/2012/02/06/filosofia-lean-manufacturing/>
- Sevilla, A. (2017). *Economipedia*. Recuperado el Septiembre de 2019, de <https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>

CONTENIDO

1	INTRODUCCIÓN	9
2	ESTADO DE LA CUESTIÓN	13
3	MOTIVACIÓN	15
4	OBJETIVOS DEL PROYECTO	17
5	METODOLOGÍA	19
5.1	Fase I: Recopilación de la información inicial	19
5.2	Fase II: Estudio económico de la situación actual	19
5.3	Fase III: Identificación de las áreas de mejora	19
5.4	Fase IV: Descripción del nuevo modelo de gestión del parque de herramientas	19
5.5	Fase V: Estudio económico del nuevo modelo e implantación de éste	19
6	ESTUDIO DEL ESCENARIO ACTUAL	21
6.1	Actividades desarrolladas en obra	21
6.2	Parque de herramientas actual.....	22
6.2.1	Taladro percutor Metabo SBE	24
6.2.2	Martillo rompedor Hitachi H55SA.....	24
6.2.3	Sierra radial Hitachi G23SR.....	25
6.2.4	Sierra radial Bosch GWS 20-230.....	26
6.2.5	Sierra radial Hitachi G12SR3.....	26
6.2.6	Sierra radial Bosch GWS 780C.....	27
6.3	Dimensiones relevantes de un parque de herramientas	27
6.4	Estructura organizativa	28
6.4.1	Gestión de procesos operativos.....	28
6.4.2	Diagrama de procesos del parque	29
6.5	Gestión del parque de herramientas	31
6.5.1	Proceso de reparaciones	31
6.5.2	Proceso de compras	32
6.5.3	Proceso de robos y/o pérdidas	33
6.6	Costes anuales totales de gestión del parque	34
6.6.1	Costes de adquisición del parque	36
6.6.2	Costes directos	36
6.6.3	Costes indirectos	38
7	ÁREAS DE MEJORA IDENTIFICADAS	45

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

7.1	Aumento de la visibilidad y control de las herramientas	45
7.2	Aumento de la productividad en obra	45
7.3	Estandarización de los procesos de gestión del parque	46
7.4	Minimización de las gestiones administrativas	46
8	MODELO DE GESTIÓN PROPUESTO	47
8.1	Servicio Fleet Management	47
8.1.1	Descripción del modelo.....	47
8.1.2	Nueva estructura organizativa	49
8.1.3	Rotulación.....	50
8.2	Nueva gestión de procesos	51
8.2.1	Proceso de mantenimientos	51
8.2.2	Proceso de reparaciones	53
8.2.3	Proceso de inventarios	53
8.2.4	Proceso de robos/pérdidas	54
8.2.5	Proceso de ampliación	55
8.2.6	Nuevos costes de gestión.....	56
8.3	Nuevo parque de herramientas.....	58
8.3.1	Renovación tecnológica permanente	58
8.3.2	Cobertura completa del parque.....	59
8.3.3	Adaptación correcta “herramienta-aplicación”	59
8.3.4	Estandarización y centralización de todos los procesos del parque.....	59
8.3.5	Dimensionado del nuevo parque de herramientas	59
8.3.6	Dimensiones relevantes mejoradas del nuevo parque de herramientas.....	64
8.3.7	Nuevas máquinas del parque de herramientas	65
8.4	Estudio económico.....	68
8.4.1	Costes directos	68
8.4.2	Costes indirectos	70
8.5	Plan de implantación.....	74
9	CONCLUSIONES.....	77
10	BIBLIOGRAFÍA	79
11	APÉNDICES.....	81
11.1	Alineamiento con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas	81
11.2	Costes anuales totales del parque de herramientas actual	82

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

11.2.1	Costes de adquisición del parque	82
11.2.2	Costes directos	83
11.2.3	Costes indirectos	88
11.3	Valoración del coste del proyecto	92
11.3.1	Costes de realización del proyecto	92
11.4	Informe detallado del parque de herramientas de un cliente Fleet	93

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Inventario del cliente CONSTRUCTORA S.A.	23
Tabla 2: Características técnicas del taladro percutor Metabo SBE	24
Tabla 3: Características técnicas del martillo rompedor Hitachi H55SA	25
Tabla 4: Características técnicas de la sierra radial Hitachi G23SR	25
Tabla 5: Características técnicas de la sierra radial Bosch GWS 20-230	26
Tabla 6: Características principales de la sierra radial Hitachi G12SR3	26
Tabla 7: Características técnicas de la sierra radial Bosch GWS 780C.....	27
Tabla 8: Costes asociados a la gestión de reparaciones	32
Tabla 9: Costes asociados a la gestión de compras	33
Tabla 10: Costes asociados a la gestión de robos/pérdidas	34
Tabla 11: Distribución de costes del cliente	35
Tabla 12: Costes de adquisición del parque	36
Tabla 13: Compras anuales	37
Tabla 14: Costes de alquiler	37
Tabla 15: Costes de reparaciones externas	38
Tabla 16: Costes de reparaciones internas / repuestos	38
Tabla 17: Costes robos/pérdidas	39
Tabla 18: Costes de gestión operativa	40
Tabla 19: Desglose de facturas tramitadas al año	41
Tabla 20: Costes de gestión administrativa	41
Tabla 21: Estimación de la duración media de una reparación.....	42
Tabla 22: Costes de productividad	42
Tabla 23: Nuevos costes de gestión de mantenimientos	56
Tabla 24: Nuevos costes de gestión de reparaciones.....	56
Tabla 25: Nuevos costes de gestión de inventarios.....	57
Tabla 26: Nuevos costes de gestión de robos/pérdidas.....	57
Tabla 27: Nuevos costes de gestión de ampliación del parque.....	57
Tabla 28: Nuevos costes de productividad	58
Tabla 29: Nueva propuesta del parque de herramientas.....	60
Tabla 30: Factor de corrección para máquinas sobredimensionadas y con frecuencia de uso alta	61
Tabla 31: Factor de corrección para máquinas con frecuencia de uso media y baja.....	62

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Tabla 32: Distribución de herramientas por obra	62
Tabla 33: Nueva propuesta de accesorios para el nuevo parque de herramientas.....	63
Tabla 34: Características técnicas del martillo perforador HILTI TE 2-A22	65
Tabla 35: Características técnicas del martillo rompedor HILTI TE 700-AVR	66
Tabla 36: Características técnicas de la sierra HILTI AG 230-20D.....	66
Tabla 37: Características técnicas de la sierra HILTI AG 125-A22.....	67
Tabla 38: Características técnicas del martillo perforador HILTI TE 50-AVR	68
Tabla 39: Martillo perforador HILTI TE 70 ATC/AVR.....	68
Tabla 40: Cuotas Fleet de las herramientas propuestas.....	69
Tabla 41: Cuota de Fleet Management anual de las herramientas.....	69
Tabla 42: Cuotas Fleet de los accesorios propuestos	70
Tabla 43: Cuota de Fleet Management anual de los accesorios	70
Tabla 44: Costes robos/pérdidas	71
Tabla 45: Costes de gestión operativa anuales	71
Tabla 46: Costes de gestión administrativa	71
Tabla 47: Gestiones influyentes en la pérdida de tiempo	72
Tabla 48: Costes de gestión administrativa anuales.....	72
Tabla 49: Costes de adquisición del parque	82
Tabla 50: Compras efectuadas a HILTI en 2017 y 2018	83
Tabla 51: Compras efectuadas a otros proveedores en 2017 y 2018	83
Tabla 52: Resumen de compras anuales	84
Tabla 53: Alquileres de herramientas efectuados en 2017	84
Tabla 54: Alquileres de herramientas efectuados en 2018.....	84
Tabla 55: Resumen de alquileres anuales.....	84
Tabla 56: Reparaciones externas de herramientas HILTI en 2017	85
Tabla 57: Reparaciones externas de herramientas HILTI en 2018	85
Tabla 58: Reparaciones externas de herramientas de otros proveedores en 2018	86
Tabla 59: Resumen de reparaciones externas anuales	86
Tabla 60: Partes de repuestos comprados en 2017	86
Tabla 61: Partes de repuestos comprados en 2018	87
Tabla 62: Resumen de reparaciones internas anuales	87
Tabla 63: Resumen de reparaciones internas anuales corregido.....	88
Tabla 64: Robos/pérdidas de herramientas 2017	88

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Tabla 65: Robos/pérdidas de herramientas 2018	88
Tabla 66: Resumen de robos/pérdidas de herramientas anuales.....	88
Tabla 67: Eventos implicados en la gestión operativa.....	89
Tabla 68: Resumen de costes de gestión operativa anuales.....	89
Tabla 69: Eventos de compras que afectan a los costes de gestión administrativa	89
Tabla 70: Eventos de facturas que afectan a los costes de gestión administrativa	89
Tabla 71: Resumen de costes de gestión administrativa anuales	90
Tabla 72: Eventos implicados en la productividad	90
Tabla 73: Partes de reparación interna registrados en el 2017	90
Tabla 74: Partes de reparación interna registrados en el 2018	91
Tabla 75: Resumen de facturas y duración media registradas por el cliente.....	91
Tabla 76: Resumen de costes de productividad anuales.....	91

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Distribución de costes en una empresa constructora convencional.....	9
Ilustración 2: Distribución de costes en una empresa constructora optimizada	9
Ilustración 3: Evolución de los clientes de HILTI con servicio FM en el último año	14
Ilustración 4: Movimiento de los recursos en una empresa constructora (HILTI, 2019)	15
Ilustración 5: Diagrama de Gantt.....	20
Ilustración 6: Actividades desarrolladas en obra	22
Ilustración 7: Taladro percutor Metabo SBE.....	24
Ilustración 8: Martillo rompedor Hitachi H55SA	24
Ilustración 9: Sierra radial Hitachi G23SR	25
Ilustración 10: Sierra radial Bosch GWS 20-230	26
Ilustración 11: Sierra radial Hitachi G12SR3	26
Ilustración 12: Sierra radial Bosch GWS 780C.....	27
Ilustración 13: Modelo organizativo	30
Ilustración 14: Diagrama de procesos de reparaciones.....	31
Ilustración 15: Diagrama de procesos de compras.....	32
Ilustración 16: Diagrama de procesos de robos y/o pérdidas	33
Ilustración 17: Desglose del total cost of ownership	35
Ilustración 18: Costes anuales totales de gestión del parque	43
Ilustración 19: Logo del servicio Fleet Management.....	47
Ilustración 20: Nuevo modelo organizativo del parque	50
Ilustración 21: Etiqueta de Fleet Management	51
Ilustración 22: Proceso de mantenimiento preventivo durante la obra optimizado	52
Ilustración 23: Proceso de mantenimiento preventivo al final de la obra optimizado	52
Ilustración 24: Proceso de reparaciones optimizado	53
Ilustración 25: Proceso de inventarios optimizado	54
Ilustración 26: Proceso de robos optimizado	55
Ilustración 27: Proceso de compras optimizado.....	55
Ilustración 28: Martillo perforador TE 2-A22 HILTI.....	65
Ilustración 29: Martillo rompedor HILTI TE 700-AVR	65
Ilustración 30: Amoladora angular HILTI AG 230-20D	66
Ilustración 31: Amoladora angular HILTI AG 125-A22	67

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Ilustración 32: Martillo perforador HILTI TE 50-AVR	67
Ilustración 33: Martillo perforador HILTI TE 70 ATC/AVR.....	67
Ilustración 34: Costes anuales totales de gestión del nuevo parque	73
Ilustración 35: Plan de implantación	75
Ilustración 36: Estructura de costes de una empresa de construcción.....	78
Ilustración 37: Esquema de funcionamiento de ON!Track.....	78

1 INTRODUCCIÓN

La minimización de los costes globales de una empresa, tanto en términos monetarios como de tiempo, es un tema de gran actualidad e importancia para cualquier empresa de cualquier industria. La distribución de gastos de una compañía del sector de la construcción se reparte de la siguiente forma:

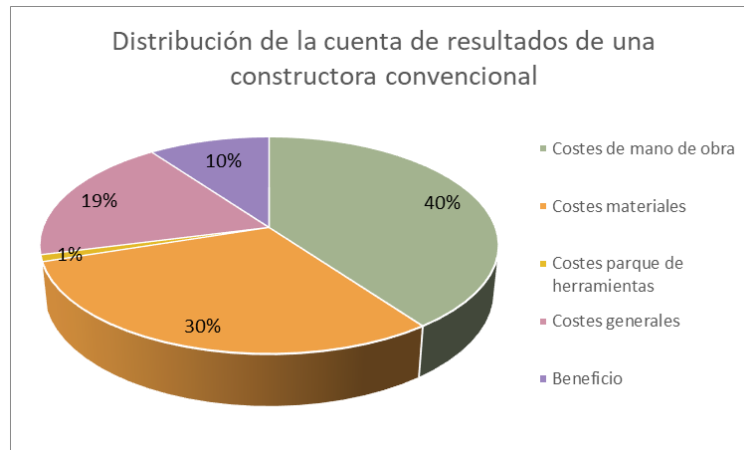


Ilustración 1: Distribución de costes en una empresa constructora convencional¹

Tal y como puede apreciarse en la gráfica anterior, el gasto total de un parque de herramientas convencional supone tan solo un 1% de los gastos totales de una empresa, mientras que los costes de mano de obra alcanzan el 40% del total. Dentro de estos últimos, se engloban todos los costes que todos los empleados puedan tener asociados.

Con la ayuda de este nuevo sistema de gestión de las herramientas, se pretende ayudar a los clientes reducir, sobre todo, sus costes de mano de obra, de tal manera que esto se refleje en un aumento del beneficio que, en los casos más favorables, llega hasta el 20%. Además de estos ahorros monetarios, la optimización de todo el sistema de gestión de la maquinaria va a incurrir en un aumento de la productividad en obra.

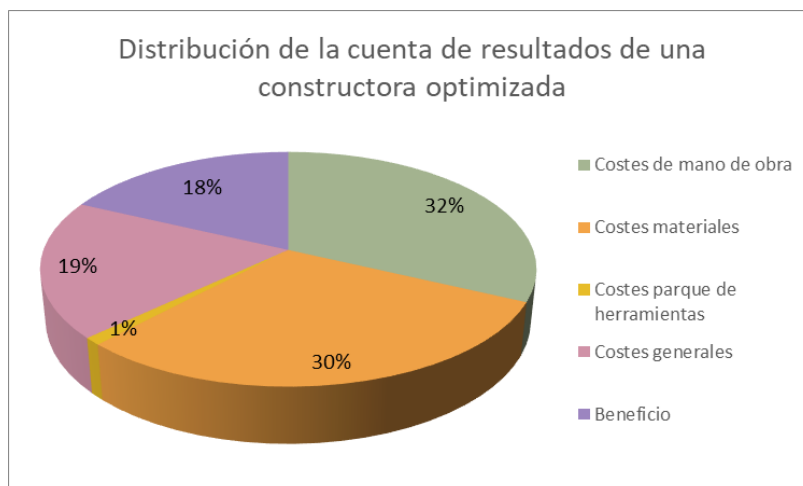


Ilustración 2: Distribución de costes en una empresa constructora optimizada

¹ Esta distribución de gastos ha sido estimada a partir de un análisis de los distintos clientes con los que trabaja HILTI Española.

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

El término “productividad” se define como: *“una medida económica que calcula cuántos bienes y servicios se han producido por cada factor utilizado (trabajador, capital, tiempo, costes, etc.) durante un periodo determinado”* (Sevilla, 2017). Es decir, cuánto menos recursos sean necesarios para conseguir el mismo número de bienes, más eficiente será la empresa, interpretando “eficiencia” como la obtención del máximo rendimiento con los mínimos recursos.

La productividad, en la gran mayoría de los casos, se asocia a los procesos productivos que una empresa de fabricación tiene en su planta. En torno a este concepto, existe la denominada “Filosofía Lean” o “Lean Manufacturing” que supone una metodología que, gracias a la eliminación de desperdicios o actividades que no aportan valor, permiten conseguir resultados inmediatos que se ven reflejados en la rentabilidad, competitividad y productividad de las empresas sin tener que realizar ningún tipo de inversión en mano de obra o maquinaria (Rosa-Bernabé, 2012).

Para el caso que se va a analizar en este trabajo, al tratarse de la optimización de un sistema de gestión y no de un proceso productivo, el término de productividad se centra, principalmente, en la mano de obra de la empresa, desde la base, en la que se encontrarían los operarios que trabajan directamente en obra, hasta un escalafón medio, en el que se situaría el personal de administración. Aun así, existen muchas similitudes de esta filosofía que pueden extrapolarse, siendo una de ellas los *7 desperdicios* que la metodología Lean identifica como los más comunes y que deberían eliminarse o reducirse lo máximo posible. Estos se desglosan en: transporte, esperas, movimiento, inventario, sobreproducción, sobreproceso y defectos, jugando los tres primeros un papel importante dentro del cliente que se quiere analizar (ICAI, 2018).

En este contexto, el **transporte** se entiende como el movimiento innecesario de partes entre procesos que, llevándolo al terreno al que se quiere analizar, supondría todo desplazamiento entre obra y obra que sufriese cualquier herramienta durante su uso en la compañía. Este tráfico de herramientas se lleva a cabo por empleados de la empresa constructora, los cuales están perdiendo tiempo de trabajo que podrían estar destinando en la obra in situ, pudiéndose dar el caso de llegar a retrasos en el avance de la misma.

En lo que se refiere a las **esperas**, éstas se definen como personas que se encuentran en espera de finalización de un ciclo de trabajo, de información o de decisión. Esto puede deberse principalmente a tener varios proveedores distintos no fiables que se demoran a la hora de entregar herramientas, a roturas de máquinas y a procesos no documentados. Debido a esto, es de vital importancia reducir las paradas que los empleados puedan tener a lo largo de su jornada laboral. Por ejemplo, un operario no puede trabajar porque la herramienta no ha llegado a tiempo a la obra o un administrativo tarda más de lo normal en recopilar todos los gastos a final de mes porque las facturas de cada máquina son individuales y no están debidamente identificadas ni localizadas.

El **inventario**, interpretado como cualquier materia prima, obra en curso o producto terminado que está almacenado, es también significativo para este ámbito de trabajo. Si la compañía adquiere más perforadores o taladros de los necesarios, supone un aumento del inventario y añade costes a empresa. Por este motivo, es muy importante llevar a cabo un estudio previo para intentar prever, en función de los trabajos que se van a realizar y los empleados de los que se dispone, el número correcto de herramientas que se tienen que adquirir para el correcto desarrollo de la obra.

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

A día de hoy, estos problemas previamente descritos existen en la mayoría de las empresas constructoras en España, ya que éstas siguen trabajando con un modelo de gestión de herramientas convencional, en el que la compañía es el dueño de las mismas, acarreado con todos los costes que pudieran surgir a lo largo de su vida útil y con un grado alto de improductividad en muchos ámbitos de la obra.

En base a estos dos factores clave como son el ahorro de costes y el aumento de productividad, se va a proponer un nuevo modelo de gestión de herramientas que puede suponer una solución potencial para muchas empresas del sector.

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

2 ESTADO DE LA CUESTIÓN

En el año 1941, los hermanos Martin y Eugen Hilti fundaron en Schaan, Liechtenstein, el negocio familiar HILTI Maschinenbau OHG, que, a día de hoy, se conoce como HILTI AG o HILTI Group. La actividad principal de esta empresa es el aprovisionamiento de distintos productos y servicios que ofrecen soluciones dirigidas a profesionales del sector de la construcción. Este proyecto se encuentra dentro de la rama de servicios que HILTI ofrece a sus clientes (HILTI, 2018).

Este servicio de *Fleet Management*, a partir de ahora, FM, nació en HILTI en el año 2003, pero no llegó a España hasta el año 2007. Una de las grandes preguntas es, ¿cómo surgió este nuevo modelo de gestión basado en el renting de herramientas?

En los años 90, HILTI detectó un grave problema: la empresa no estaba creciendo, estaba perdiendo cuota de mercado y, por tanto, sus ventas estaban disminuyendo. El principal motivo fue la “comoditización” del mercado de las herramientas (González, 2011), es decir, el mercado estaba saturado de productos prácticamente indiferenciables entre sí y la única variable que marcaba la diferencia era el precio. HILTI no salía ventajoso de esta situación, ya que sus productos, al ser de la mejor calidad, eran los más caros del mercado. Los clientes ya no estaban dispuestos a pagar por esta calidad “extra” que la compañía ofrecía, porque estaban satisfechos con lo que tenían. Tras comprender que un aumento de la calidad no iba a suponer un aumento de la cuota de mercado, la empresa decidió crear un nuevo modelo de gestión para sus clientes: alquilar las herramientas en lugar de venderlas.

Otra cuestión importante es, ¿para quién es el servicio HILTI FM? Todos los clientes de HILTI Española son susceptibles a contratar el servicio de gestión de flota. Sin embargo, según su rating de crédito, el cliente deberá cumplir una serie de requisitos para que se apruebe el contrato.

Finalmente, ¿por qué ningún competidor de HILTI ha sido capaz de crear un modelo de gestión con las mismas características que FM? Este modelo de negocio de HILTI es único y el factor determinante que le permite tener este sistema implantado es el control total que tiene la compañía sobre toda la cadena de valor. HILTI no trabaja con distribuidores externos, lo que implica que todas las herramientas y servicios se venden a través de las tiendas, la página web, el servicio de atención al cliente o los comerciales de ventas. Por el contrario, sus principales competidores como Bosch, Milwaukee o DeWalt sí cuentan con distribuidores externos, por lo que, una vez venden su producto, pierden totalmente el rastro de la máquina. Además, al tratarse de productos de peor calidad, el servicio de renting no sería rentable, ya que incurrirían en unos costes por reparaciones excesivamente altos; al ser peores, se rompen más y, por ende, se tienen que reparar más veces.

Los últimos datos actualizados de HILTI recogen que 4.015 clientes a nivel nacional tienen a día de hoy activo el sistema de FM.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

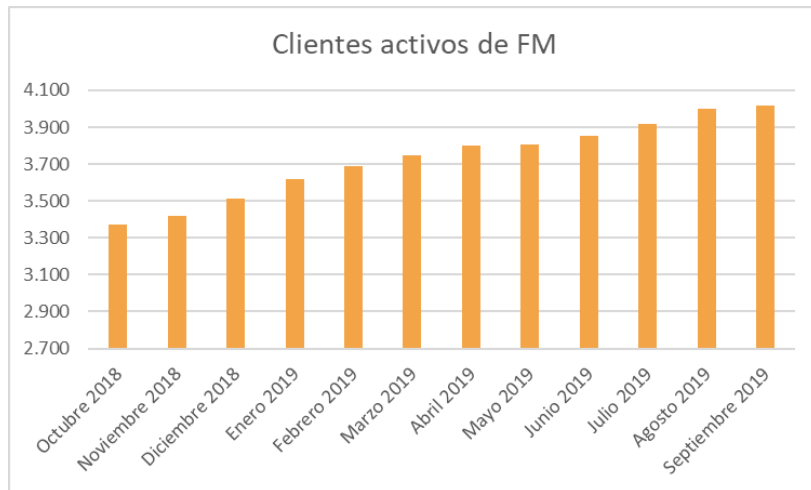


Ilustración 3: Evolución de los clientes de HILTI con servicio FM en el último año

3 MOTIVACIÓN

A día de hoy, HILTI dispone de una gran cartera de clientes (30.000 clientes activos), de los cuales todos optan a este servicio. Sin embargo, es una realidad que casi la gran mayoría de los clientes que tienen contratado este servicio, pertenecen al sector de la construcción. La implantación de este sistema es idónea en este ámbito, ya que la gestión de sus recursos es muy compleja, debido a la dispersión con la que cuentan.



Ilustración 4: Movimiento de los recursos en una empresa constructora (HILTI, 2019)

Siguiendo esta línea, se va a analizar a la empresa CONSTRUCTORA S.A, denominada así por motivos de confidencialidad. Las principales motivaciones que sustentan el desarrollo de este proyecto son las siguientes:

- **Transparencia de gastos.** Los gastos de una herramienta pueden dividirse en costes visibles (directos) y costes ocultos (indirectos). Este conjunto se denomina “*total cost of ownership*” y se define como el coste total en el que se incurre al efectuar una compra de cualquier tipo (Innovando, 2015). Al efectuar la compra de un producto, lo único que percibe el cliente en el momento es el precio (coste visible) al que está adquiriendo la máquina y supone únicamente el 20% del coste total de la herramienta. Sin embargo, el 80% restante pertenece a los costes ocultos, que engloban desde costes por reparaciones y repuestos, hasta costes administrativos y de transporte. Con este nuevo sistema se pretende que el cliente sea consciente desde el minuto cero del precio que va a pagar por su herramienta mensualmente, independientemente de cuántas veces se averíe el equipo y dónde se averíe.
- **Búsqueda de ahorros potenciales para el cliente.** De acuerdo a las facturas proporcionadas por el cliente, los gastos administrativos y por mano de obra que tiene la empresa juegan un papel importante dentro de los costes totales. Gracias a la recopilación de la información actual y a su posterior análisis, se podrán identificar potenciales áreas de mejora dentro de la empresa.
- **Incremento de la productividad de la empresa.** La eficiencia dentro de la empresa se verá afectada de forma positiva, lo que repercutirá directamente en el aumento del beneficio. Concretamente, los procesos de gestión serán más eficientes, los mantenimientos preventivos de los equipos disminuirán el número de averías durante la obra, la renovación tecnológica será permanente y esto impactará en la seguridad y salud de los trabajadores.

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

4 OBJETIVOS DEL PROYECTO

La finalidad de este trabajo de fin de máster es **proponer un parque de herramientas optimizado** basado en un sistema de “renting” de equipos y **desarrollar un modelo de gestión integral** que sea beneficioso para el cliente. Desglosando el propósito principal del trabajo, los distintos objetivos parciales que se pretenden conseguir mediante este proyecto son:

- Obtención de los costes actuales de la compañía
- Identificación de las áreas de mejora de la entidad

Para poder cumplir el primer objetivo (**obtención de costes actuales**) es necesario profundizar en distintos aspectos del parque de herramientas del cliente. Para ello, será necesario recopilar un inventario de todas las máquinas que posee la empresa y todos los costes asociados a ellas, así como la información detallada de los distintos procesos de gestión administrativos y operativos relacionados al parque. Una vez se tenga esta información, será posible valorar todos los costes actuales del cliente.

El segundo objetivo es **determinar las potenciales mejoras** que pueden realizarse dentro de la empresa. Las áreas que se estudiarán en profundidad serán: el **modelo organizativo** de la empresa, los **procesos de gestión** y el **parque de herramientas**.

El primer punto, relacionado con el **modelo organizativo**, abarcará todos los aspectos relacionados con el aumento de la visibilidad y control de las herramientas, la reducción de gestiones operativas y administrativas y la rapidez a la hora de gestionar las averías y las desapariciones de las herramientas en la obra. Esto supondría un ahorro en costes y un incremento de la productividad.

El siguiente punto, vinculado con la **gestión de los procesos**, recogerá la información acerca de:

- procesos operativos (control y visibilidad del estado del parque).
- procesos de reparación (simplificación de los procesos asociados a las reparaciones reduciendo los costes asociados).
- procesos de mantenimiento preventivos durante y al final de la obra (realización de una puesta a punto cuando los equipos estén parados y revisión de éstos al finalizar la obra para disminuir las posibles averías; aumento de la productividad).
- procesos de inventario (realización de inventarios periódicos para tener el control total).
- procesos de robo/pérdida (reducción de los costes asociados en términos de tiempo y dinero).
- procesos de ampliación/renovación del parque (simplificación del modelo de adquisición de maquinaria nueva).

Por último, respecto al **parque de herramientas**, se propone una renovación tecnológica permanente del parque y un *outsourcing* de los procesos de gestión operativa y administrativa que permita un aumento de la productividad, una mejora en seguridad y una disminución de costes.

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Asimismo, estos objetivos listados anteriormente, llevan implícitos distintos subobjetivos, de los cuales los más destacables son:

- Disminución de los costes totales.
- Aumento de la productividad.
- Mejora de las medidas de seguridad y salud de los equipos de obra.
- Aportación de transparencia a la empresa de sus gastos reales a lo largo de la duración del contrato.

5 METODOLOGÍA

La metodología en la que se va a basar este trabajo tiene diferentes fases:

5.1 Fase I: Recopilación de la información inicial

El primer paso que debe llevarse a cabo es recabar toda la información disponible de la situación actual en la que se encuentra el parque de herramientas: inventario de equipos, facturas de compra y alquiler, facturas de reparaciones y características y aplicaciones de cada herramienta en las distintas obras.

Esta recopilación de datos se hará de distintas formas. Por una parte, se realizarán visitas in situ al almacén central de la empresa para obtener una visión global y se mantendrán entrevistas con los jefes de obra y con los responsables del almacén, así como con el jefe de compras de la empresa. Además, también se considera necesario visitar algunas obras para hablar con los operarios que trabajan in situ. Por otra parte, HILTI dispone de una base de datos interna con información acerca de las herramientas adquiridas de la marca HILTI.

5.2 Fase II: Estudio económico de la situación actual

Una vez se tenga disponible toda la información, el siguiente paso consistirá en realizar un análisis económico desde dos puntos de vista diferentes. El primero de ellos, será un análisis económico del parque de herramientas en sí, mientras que el segundo de ellos estudiará todos los costes de gestión administrativos y operativos asociados a los equipos de la empresa.

5.3 Fase III: Identificación de las áreas de mejora

Se tratará de realizar un estudio para determinar los ámbitos en los que se pueden aplicar mejoras, tanto a nivel de parque de herramientas, como a nivel organizativo y/o administrativo.

5.4 Fase IV: Descripción del nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

En esta fase se explicará en qué consiste el nuevo sistema de gestión propuesto y se propondrá un parque alternativo optimizado para el cliente.

5.5 Fase V: Estudio económico del nuevo modelo e implantación de éste

Esta etapa engloba la valoración económica del nuevo sistema de gestión del parque para determinar los ahorros que supondría establecer este nuevo plan. Asimismo, se trazarán los próximos pasos a seguir para cumplimentar la implementación del sistema en el cliente.

A continuación, se muestra el diagrama de Gantt que muestra las distintas fases del proyecto. Hay que destacar que este cronograma ha sido actualizado y que se ajusta a la duración y fechas reales de cada una de las fases.

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

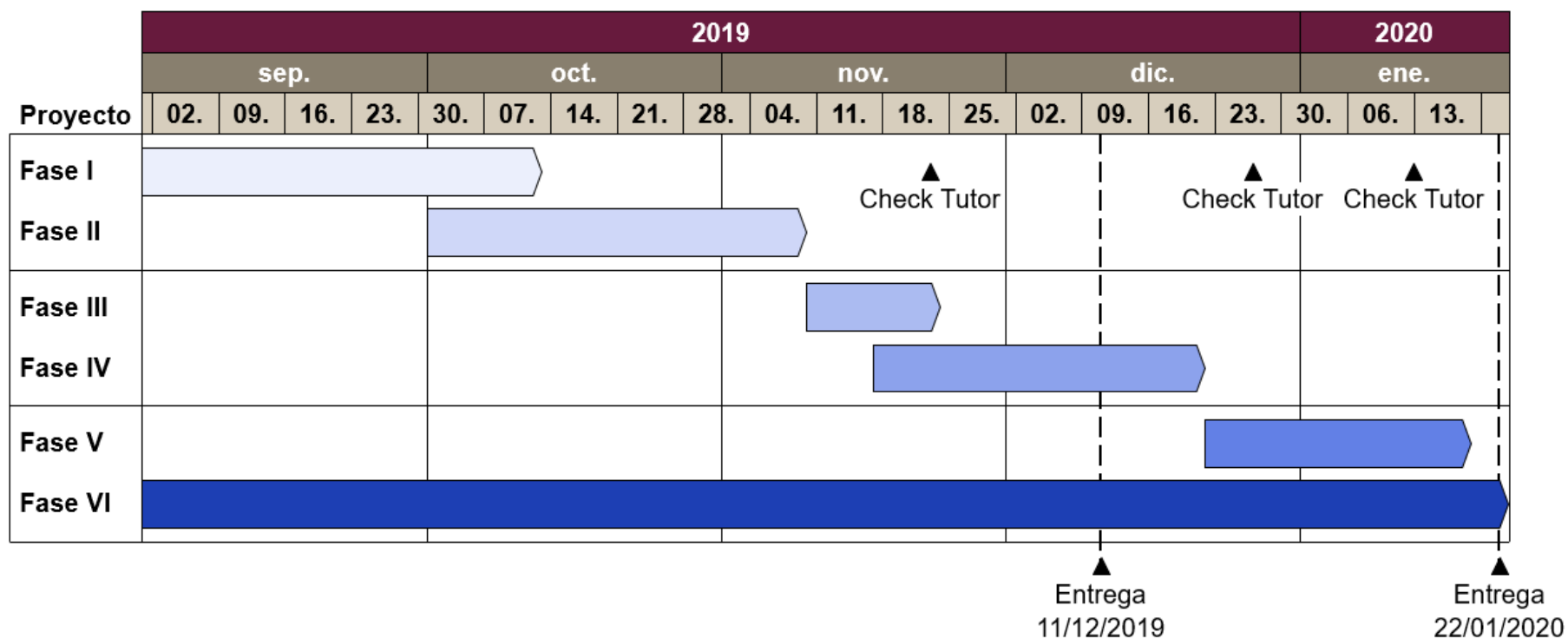


Ilustración 5: Diagrama de Gantt

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas**6 ESTUDIO DEL ESCENARIO ACTUAL****6.1 Actividades desarrolladas en obra**

Para saber qué tipo de herramientas se están utilizando en las obras del cliente, es necesario realizar visitas y llevar a cabo entrevistas con diversos empleados, entre los que destacan: operarios que trabajan directamente en la construcción, jefes de obra, el jefe de almacén y el director de compras. Gracias a ellos, es posible saber qué tipo de herramientas se realizan en la empresa, con qué frecuencia de uso y los riesgos asociados más habituales.

Tener un conocimiento acerca de la frecuencia de realización de las tareas ayudará a la hora de dimensionar el nuevo parque de herramientas. Por ejemplo, una aplicación que se repita con más frecuencia, las herramientas asociadas a esta aplicación se utilizarán más y, por tanto, tendrán más riesgo de sufrir averías. También será interesante estudiar si convendría tener herramientas de repuesto para este tipo de aplicaciones.

Las actividades más destacables que lleva a cabo el cliente CONSTRUCTORA S.A., de menor frecuencia de uso a mayor, son las siguientes:

- **Atornillado**: Principalmente, los elementos que más se utilizan en esta práctica son anclajes de métrica M6-M12 para abrazaderas, marcos, cuadros etc. La frecuencia de uso es baja y el peligro relacionado es el hecho de trabajar en altura.
- **Fijación directa**: En este caso, el trabajo más habitual son los disparos de pólvora, siendo su grado de utilización medio-bajo. Los accidentes más comunes se darían por el disparo y su posterior retroceso y por trabajar en altura.
- **Taladro en metal y hormigón**: Para este tipo de aplicaciones, lo más común es que el diámetro de las brocas oscile entre 6mm y 12mm. El taladrado se suele hacer sobre superficies de hormigón, metal y mampostería. La frecuencia de uso es media y los riesgos asociados son el trabajo en altura y la presencia de cableado en el suelo de las zonas comunes.
- **Marca y medida**: Fundamentalmente, dentro de las actividades llevadas a cabo, se distinguen las alineaciones, las mediciones y las colocaciones de bandejas, todo esto con una dedicación de uso media-alta y expuesto a posibles malas calibraciones.
- **Picado y demolición**: Las superficies en las que se pueden realizar estas labores son tanto hormigón como mampostería y suelo, pared o altura. La frecuencia de uso es muy alta y los peligros relaciones son las vibraciones generadas por los equipos, el peso de los mismos y el polvo que se genera durante su utilización.
- **Corte de metal y hormigón**: En esta tarea, se utilizan mayormente amoladoras, destinadas a cortar metal, PVC, hormigón y mampostería, siendo el primero de ellos el material más usual. El grado de utilización es muy alto y los riesgos intrínsecos son cortes con los discos, generación de polvo y la presencia de cables en zonas comunes.

A modo de resumen, se recogen a continuación las diferentes aplicaciones y las frecuencias de uso.

APLICACIÓN		FRECUENCIA DE USO
ATORNILLADO		
FIJACIÓN DIRECTA		
TALADRO EN METAL Y HORMIGÓN		
MARCA Y MEDIDA		
PICADO Y DEMOLICIÓN		
CORTE EN METAL Y HORMIGÓN		

Ilustración 6: Actividades desarrolladas en obra

6.2 Parque de herramientas actual

El parque de maquinaria de CONSTRUCTORA S.A. se compone de un gran abanico de marcas y modelos de herramientas. Tras recopilar la información oportuna, se observa que la antigüedad media de los equipos es superior a los 7 años, por lo que las averías son relativamente frecuentes. Por este motivo, algunas de las obras tienen la necesidad de contar con 2 ó 3 unidades de algunos modelos para utilizarlas como herramientas de sustitución mientras se llevan a cabo las reparaciones oportunas. El resultado que se obtiene de esto es un parque de herramientas sobredimensionado.

El inventario que posee el cliente es el que queda reflejado en la Tabla 1. Una vez recopilada toda la información, se extraen las siguientes conclusiones:

1. Más de la mitad del parque ($\approx 60\%$) data de antes del año 2014.
2. Alrededor del 85% del parque está compuesto por menos de la mitad de los tipos de herramientas, concretamente por taladros, combinados, rompedores, radiales y pistolas de fijación directa. Además, resalta la variedad de marcas que hay dentro de estas herramientas.
3. Solamente el 20% del parque tiene una antigüedad inferior a 4 años.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Analizando los puntos anteriores y teniendo en cuenta la experiencia con la que cuenta HILTI, se afirma que:

1. Los parques de herramientas que cuentan con numerosas marcas tienen una productividad menor. En este caso, el cliente compra herramientas tanto a través de proveedores como a través de empresas de herramientas de venta directa. Para la primera opción, cada vez que se produce una avería de alguno de los equipos que el cliente ha adquirido en este emplazamiento (ferretería), el encargado del almacén debe transportarlas hasta aquí, para que el empleado de la tienda las envíe al fabricante oportuno. Al tratarse de marcas diversas, los tiempos de espera de devolución de herramienta varían de una empresa a otra. Para la segunda opción, al tratarse de empresas de venta directa, cada una tiene servicios de reparación diferentes, por lo que la complejidad de gestionar las averías aumenta todavía más.
2. Las herramientas con cable incurren negativamente en la productividad y en la asignación de costes a obra, ya que se necesitan medios auxiliares como gasolina, cables o grupos electrógenos.

Tabla 1: Inventario del cliente CONSTRUCTORA S.A.

Herramienta	Tipo	Número	Marcas
Taladros	2 kg cable	17	Metabo, Hitachi
	4 kg cable	18	Hilti, Metabo
	Batería	2	Hilti
Combinados		14	Hitachi, Hilti
Rompedores		57	Hitachi, Hilti, Bosch
Atornilladoras	Batería	5	Bosch, Hilti, Metabo
	Impacto	1	Hitachi
Radiales	Pequeña cable	36	Makita, Metabo, Hilti, Bosch, Hitachi
	Grande cable	47	Hilti, Bosch, Hitachi
Fijación directa	Pólvora	24	Hilti
Rozadoras		2	Neumac
Lijadoras	Excéntrica	2	Makita
	Orbital	1	Virutex
Sierras	Calar	2	Bosch
	Circular	1	Bosch
Aspiradores		3	Electrolux, Protcool
Marca y medida	Medidor	6	Hilti, Stabila
	Nivel de puntos	3	Hilti
	Rotativo	9	Hilti
Accesorios	Cargadores	7	Hilti
	Batería	13	Hilti
TOTAL		270	

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

A continuación, se van a describir los tres tipos de herramientas más habituales que posee el cliente y que, además, son las que se utilizan con más frecuencia².

6.2.1 Taladro percutor Metabo SBE

De los 35 taladros que se han inventariado, 10 son de la marca Metabo modelo SBE.



Ilustración 7: Taladro percutor Metabo SBE

Las características más importantes y relevantes de esta máquina son las que se detallan a continuación.

Tabla 2: Características técnicas del taladro percutor Metabo SBE

	Taladro percutor Metabo SBE
Durabilidad y fiabilidad	Nivel de uso: medio Motor con protección antipolvo
Garantías y nivel de servicio	Potencia: 850W Reparaciones internas
Seguridad y salud	Peso: 2,8 kg A cable con necesidad de alargador Sin mantenimientos preventivos
Rendimiento	Embrague de seguridad Alto rendimiento para las tareas que se desarrollan Revoluciones en vacío: 3.400/min

6.2.2 Martillo rompedor Hitachi H55SA

Más de la mitad de los martillos rompedores totales que posee el cliente (57 unidades) son de la marca Hitachi modelo H55SA (44 unidades).



Ilustración 8: Martillo rompedor Hitachi H55SA

Las características principales de la herramienta son las siguientes:

² La información de cada una de las herramientas ha sido extraída de las fichas técnicas de cada una de ellas.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Tabla 3: Características técnicas del martillo rompedor Hitachi H55SA

	Martillo rompedor Hitachi H55SA
Durabilidad y fiabilidad	Nivel de uso: intensivo 12-18 meses de vida útil Entrada de polvo y rotura del mandril
Garantías y nivel de servicio	Prestaciones: 16J + 1.450rpm + 1.140W Reparaciones internas Engrasado cada 6 meses
Seguridad y salud	Peso: 10,3 kg Potencia acústica: 103 dB Sin mantenimientos preventivos
Rendimiento	Se avería con mucha frecuencia Potencia de impacto baja

6.2.3 Sierra radial Hitachi G23SR

Del total de las sierras radiales grandes identificadas (47 unidades), 17 pertenecen a la marca Hitachi modelo G23SR.



Ilustración 9: Sierra radial Hitachi G23SR

Sus propiedades más destacables quedan recogidas en la siguiente tabla.

Tabla 4: Características técnicas de la sierra radial Hitachi G23SR

	Sierra radial grande Hitachi G23SR
Durabilidad y fiabilidad	Nivel de uso: intensivo 12-18 meses de vida útil Sistema de protección contra el polvo
Garantías y nivel de servicio	Velocidad de giro: 6.600rpm Potencia: 2.000W Reparaciones internas
Seguridad y salud	Peso: 4,3 kg Sin mantenimientos preventivos Garantía de fabricación
Rendimiento	Tratamiento protector del hilo del inducido para mayor resistencia al calor

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

6.2.4 Sierra radial Bosch GWS 20-230

Por otra parte, 22 de las sierras radiales restantes categorizadas como “grandes” son Bosch GWS 20-230.



Ilustración 10: Sierra radial Bosch GWS 20-230

Las particularidades más relevantes se muestran a continuación.

Tabla 5: Características técnicas de la sierra radial Bosch GWS 20-230

	Sierra radial grande Bosch GWS 20-230
Durabilidad y fiabilidad	Nivel de uso: intensivo 12-18 meses de vida útil Bobinado blindado como protección antipolvo
Garantías y nivel de servicio	Velocidad de giro: 6.600rpm Potencia: 2.000W Reparaciones internas
Seguridad y salud	Peso: 5,1 kg Sin mantenimientos preventivos Interruptor de seguridad tri-control
Rendimiento	-

6.2.5 Sierra radial Hitachi G12SR3

13 de las 36 sierras radiales “pequeñas” pertenecen a la casa Hitachi y el modelo que utiliza el cliente es G12SR3.



Ilustración 11: Sierra radial Hitachi G12SR3

Las principales particularidades de esta herramienta se reflejan en el siguiente cuadro.

Tabla 6: Características principales de la sierra radial Hitachi G12SR3

	Sierra radial pequeña Hitachi G12SR3
Durabilidad y fiabilidad	Nivel de uso: intensivo 12-18 meses de vida útil
Garantías y nivel de servicio	Velocidad de giro: 10.000rpm Potencia: 730W Reparaciones internas
Seguridad y salud	Peso: 1,4 kg Sin mantenimientos preventivos
Rendimiento	-

6.2.6 Sierra radial Bosch GWS 780C

Finalmente, 7 unidades de inventariadas dentro de la categoría de sierras radiales “pequeñas” son de la marca Bosch modelo GWS 780C.



Ilustración 12: Sierra radial Bosch GWS 780C

Sus particularidades de más relevancia se recogen a continuación.

Tabla 7: Características técnicas de la sierra radial Bosch GWS 780C

Sierra radial pequeña Bosch GWS 780C	
Durabilidad y fiabilidad	Nivel de uso: intensivo 12-18 meses de vida útil Electrónica constante
Garantías y nivel de servicio	Velocidad de giro: 11.000rpm Potencia: 850W Reparaciones internas
Seguridad y salud	Peso: 1,9 kg Sin mantenimientos preventivos Caperuza protectora con seguro contra torsión
Rendimiento	Limitador de corriente de arranque

6.3 Dimensiones relevantes de un parque de herramientas

Tras haber recopilado y sintetizado toda la información acerca del parque de maquinaria, se van a detallar los aspectos que sufren un impacto directo si el parque no está gestionado de manera correcta.

1. **Durabilidad y fiabilidad:** a través de las entrevistas con los trabajadores, se constató que cada área de trabajo u obra gestiona sus herramientas, motivo por el cual no existe un conocimiento global de todas en conjunto. Además, las herramientas se asignan a nivel de equipo de obra y no a nivel de compañía. La empresa tampoco lleva a cabo mantenimientos preventivos que evitarían roturas inesperadas y que tienen como consecuencia parones en obra y una disminución de la productividad. Un mantenimiento preventivo basado en la realización de revisiones que garanticen un buen funcionamiento y fiabilidad permitiría conocer con antelación cuando una máquina es susceptible de fallar y estar preparados para cuando esto suceda.
2. **Garantías y nivel de servicio:** debido a la antigüedad de una parte importante de los equipos, un 85% de las herramientas no dispone de garantía total. Las empresas distintas de HILTI ofrecen un bajo nivel de servicio: mientras que las reparaciones de HILTI se efectúan en 3 días, las del resto de compañías oscilan entre los 7 y 30 días. Sumado a esto, por cada reparación o, en su defecto, compra externa se necesita pedir un presupuesto que debe ser aprobado. Finalmente, todas las gestiones operativas están centralizadas desde el almacén principal, por lo que todas las herramientas salen y/o llegan desde allí.

3. **Seguridad y salud:** en términos de seguridad y salud, los criterios de compra se rigen de acuerdo a la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. El 95% de las herramientas que componen el parque funcionan con toma de corriente (con cable), lo que implica un mayor riesgo de sufrir lesiones eléctricas. La antigüedad media del parque sobrepasa los 7 años. Por último, la empresa opta por la versatilidad y no por la especialización por aplicación. En este caso, la versatilidad se trata desde un punto de vista negativo: los trabajadores en obra están utilizando una misma herramienta para diversas aplicaciones y no todas son aptas para ello (por ejemplo: perforador de diamante en vez de rompedor en el desagüe del cuarto de baño). Por este motivo, se quiere orientar la optimización hacia la propuesta de herramientas específicas para las aplicaciones desarrolladas.
4. **Rendimiento:** el uso de las herramientas provoca un desgaste de la máquina hasta que finalmente, falla. A lo largo de todo este tiempo de uso, el rendimiento de la herramienta baja. Aspectos comentados previamente, como la antigüedad media tan elevada, también afectan. El hecho de que las herramientas no cuenten con elementos estándares de salud y confort también repercute negativamente en el rendimiento, ya que los trabajadores sufren cansancio y lesiones.

6.4 Estructura organizativa

6.4.1 Gestión de procesos operativos

La persona que está a cargo del parque tiene la responsabilidad de controlar toda la maquinaria con la que cuenta la empresa, además de gestionar cualquier incidencia que se produzca con ellas, como reparaciones o sustituciones en obra. Los procesos operativos más importantes que se desarrollan dentro de un parque son: mantenimientos, reparaciones e inventarios.

6.4.1.1 Mantenimientos

Con respecto a los mantenimientos, se ha comentado previamente que el procedimiento actual es el mantenimiento correctivo y no el preventivo. Este tipo de proceso tiene muchas consecuencias negativas entre las que destacan las siguientes:

- Disminución del rendimiento, fiabilidad, durabilidad y seguridad de las máquinas.
- Disminución de la productividad.
- Incremento del riesgo de accidentes.
- Incremento de la probabilidad de averías.
- Sobredimensionamiento del parque.

6.4.1.2 Reparaciones

El sistema por el que se rige el proceso de reparaciones se basa en tres acciones principales. Primeramente, el encargado de la obra debe ponerse en contacto con el responsable del almacén para dar el parte de lo que se ha producido. Seguidamente, la herramienta tiene que ser transportada desde la obra hasta el almacén por responsable del parque o por una persona externa, en función de la marca de la máquina averiada. Después, el encargado del almacén valora la avería que se ha producido y gestiona la reparación, que puede ser interna o externa, siendo en la gran mayoría de veces internas.

Los efectos que pueden aparecer en base a esto son:

- Las reparaciones internas generan unos costes elevados debido a la mano de obra y las piezas de repuesto.
- El hecho de utilizar recursos propios obstaculiza el desarrollo de reparaciones de otros medios auxiliares. En este caso, el encargado del almacén también era el responsable de reparar otros elementos de la obra, como podían ser casetas de obra, andamios o baños portátiles.

6.4.1.3 Inventarios

El proceso de revisión de inventarios del parque de herramientas es inexistente, lo que deriva en:

- Visibilidad y control de las herramientas nulo, lo que conlleva a tener problemas en la gestión.
- Dificultad en cuestiones de localización y trazabilidad de las máquinas.
- Sobredimensionamiento del parque debido a la no ubicación de los equipos.

6.4.2 Diagrama de procesos del parque

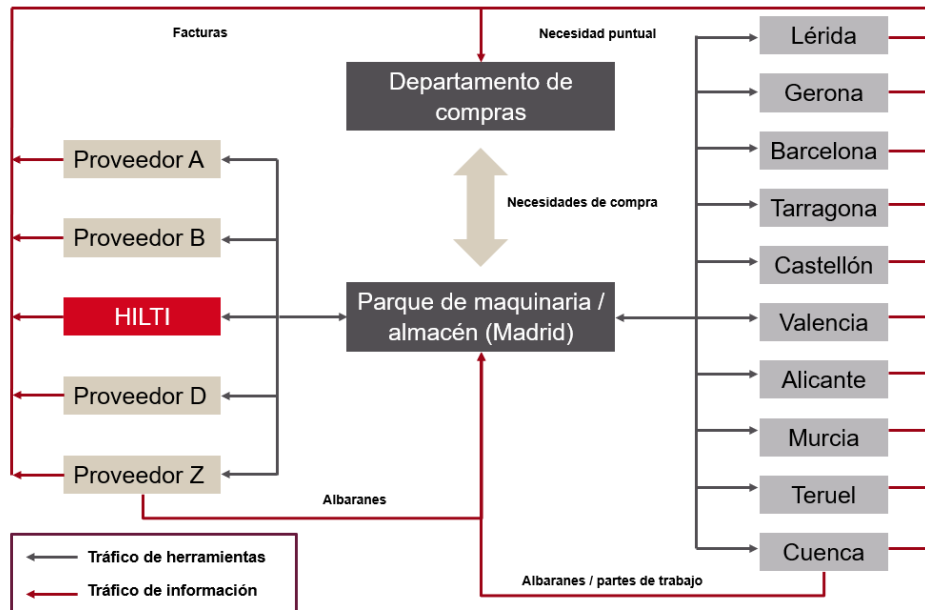
CONSTRUCTORA S.A. trabaja en 10 obras repartidas por toda la geografía española a día de hoy y el funcionamiento de su modelo organizativo es el que se detalla a continuación.

1. El almacén principal centraliza todos los equipos distribuidos por las distintas obras en las que trabaja la empresa a día de hoy, a excepción de los medidores láser de nivel que se conservan en las oficinas centrales. El motivo es que se trata de utensilios frágiles que necesitan estar siempre perfectamente calibrados y almacenados en lugares seguros y libres de sufrir caídas y golpes.
2. Cuando se adquiere una máquina nueva, todas ellas se llevan al parque central de Madrid y, según las necesidades con las que cuente cada obra en el momento, se envían a un emplazamiento u otro. Los trabajadores del almacén son los encargados de distribuir las herramientas que entran a cada obra y/o retirar las viejas de cada una de ellas en menos de 24h desde que llegan y/o desde que dan el parte de avería. Esta brevedad de tiempo es necesaria tanto para optimizar procesos en obra, así como para evitar pérdidas o robos.
3. El almacén de Madrid, con el objetivo de llevar un control, recoge todos los movimientos de maquinaria. Éstos originan unos costes que son directamente imputados a cada una de las obras del cliente y enviados al departamento de compras. También es importante destacar que la mayoría de las reparaciones son llevadas a cabo en el almacén.

A continuación, se muestra un diagrama de procesos que permite visualizar de una forma mucho más visual todo lo explicado anteriormente. El flujo de información incluye documentos como partes de trabajo, presupuestos o facturas, entre otros.

Como se aprecia en la ilustración, el cliente cuenta con una cantidad de obras distribuidas a lo largo de toda España. La gran dispersión geográfica dificulta considerablemente la gestión de las herramientas, ya que prácticamente todas ellas solicitan diariamente retirar, reparar o reponer maquinaria averiada.

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Ilustración 13: Modelo organizativo ³

Una vez analizado detalladamente el sistema organizativo por el que se rigen, se obtienen las siguientes afirmaciones:

1. La gran parte del parque de herramientas está localizado diariamente en las obras.
 - a. Las máquinas se trasladan de obra en obra sin que el responsable del parque tenga conocimiento de ello, por lo que es muy complicado saber la localización y el estado de éstas.
 - b. El parque se encuentra sobredimensionado para poder hacer frente a las averías generadas por la obsolescencia.
2. El parque de maquinaria, además de almacén, unifica todas las gestiones operativas de retirada, reparación y reposición. Por otra parte, el departamento de compras concentra las gestiones administrativas.
3. Los costes de las herramientas son asignados mensualmente a cada una de las obras. Este proceso se lleva a cabo mediante partes de costes que entrega el responsable del parque de herramientas al departamento de compras. Los gastos se asignan por reparación de máquina a cada una de las obras.
4. Las obras tienen poder de decisión en situaciones extraordinarias (urgencias o falta de disponibilidad) sobre el alquiler de herramientas de forma puntual, siempre y cuando el gasto esté dentro de los límites.

³ Por motivos de confidencialidad del cliente, los nombres de los proveedores no se muestran y los emplazamientos de las obras y del almacén son ficticios.

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

6.5 Gestión del parque de herramientas

En el parque de herramientas se pueden dar tres procesos distintos, a distinguir entre reparaciones, compras y robos y/o pérdidas. A continuación, se detalla cada uno por separado

6.5.1 Proceso de reparaciones

Salvo en casos excepcionales, las averías de los equipos y la tramitación de las reparaciones externas son gestionadas por el parque de herramientas. Además, como ya se ha especificado en puntos anteriores, es importante recalcar que no se realiza ningún tipo de mantenimiento preventivo a la maquinaria. La duración media de este evento oscila entre los 7 y los 30 días, según las entrevistas realizadas.

El siguiente diagrama de procesos detalla las fases que aparecen cada vez que se genera una reparación.

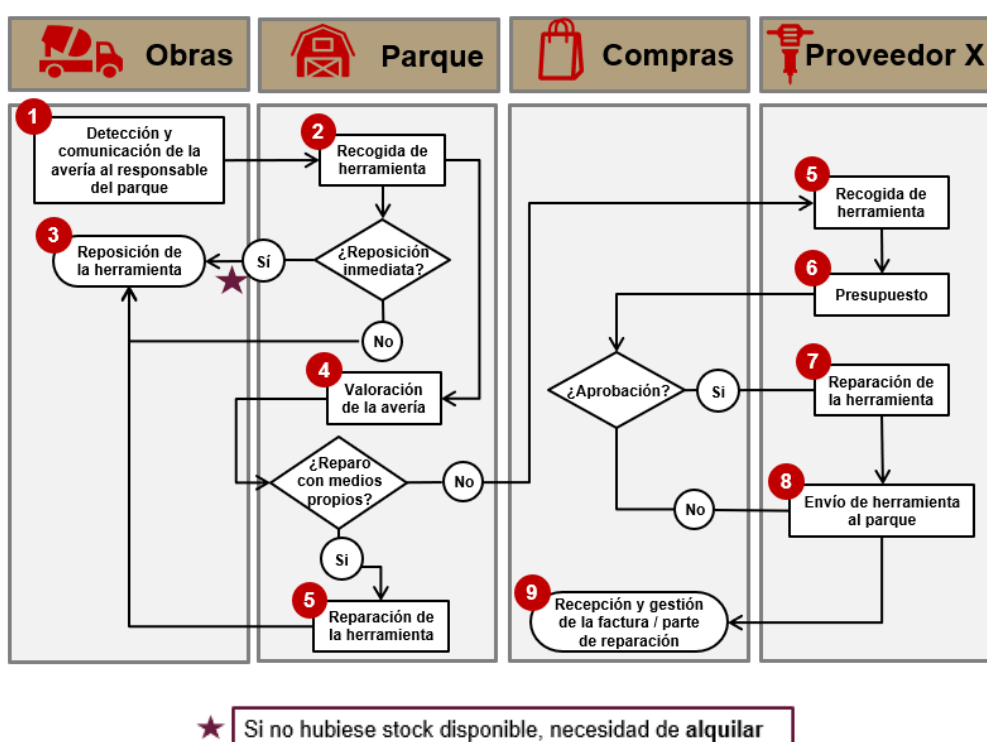


Ilustración 14: Diagrama de procesos de reparaciones

Como puede apreciarse a simple vista, el funcionamiento de este proceso es muy complejo. Existen una infinidad de pasos intermedios y entran en juego muchos departamentos de la empresa. A lo largo de todo este flujo de comunicación, es muy probable que en algún punto de la cadena falle, que se pierda información y que la cantidad de tiempo invertido en solucionar las averías aumente todavía más. Además, todos estos pasos tienen unos costes asociados que hay que tener en cuenta.

Un ejemplo ilustrativo sería el siguiente: mientras se solventa el desperfecto de la herramienta, es muy probable que el equipo necesite ser reemplazado por otro. Pueden darse dos opciones; la primera de ellas es que exista stock en el almacén y que pueda utilizarse éste mientras tanto. La segunda de ellas, y la que ocurre con más frecuencia, es que haya que alquilar una herramienta de sustitución mientras se repara la avería. La conclusión de esto es que se generan unos gastos de alquiler.

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Asimismo, en función de la máquina que haya que reparar, se incurrirán en costes de reparación externa, que sería lo ideal, o en costes de repuestos (en caso de reparación interna) y en costes de gestión operativa, pues el encargado de arreglar la máquina en el almacén estará trabajando en ello.

Por último, también es importante destacar que todas estas transacciones generan unos costes administrativos, pues a lo largo de todo el proceso de gestión es necesario tramitar una cantidad nada despreciable de facturas, albaranes y presupuestos, entre otros.

Los costes asociados a este proceso se recopilan en la siguiente tabla:

Tabla 8: Costes asociados a la gestión de reparaciones

TIPOS DE COSTE	
DIRECTOS	Compras anuales
	Alquileres
	Reparaciones externas
	Reparaciones internas / repuestos
INDIRECTOS	Robos/pérdidas
	Gestión operativa
	Gestión administrativa
	Productividad

6.5.2 Proceso de compras

Cuando surge una necesidad de compra, el parque de herramientas informa al departamento de compras acerca de la carencia. Desde compras, se encargan de gestionar todo este proceso. Tras haber realizado las visitas a campo, se estima que el tiempo medio de un proceso de compra dura entre 2 y 3 días.

A continuación, se muestran las distintas gestiones que tienen que llevarse a cabo.

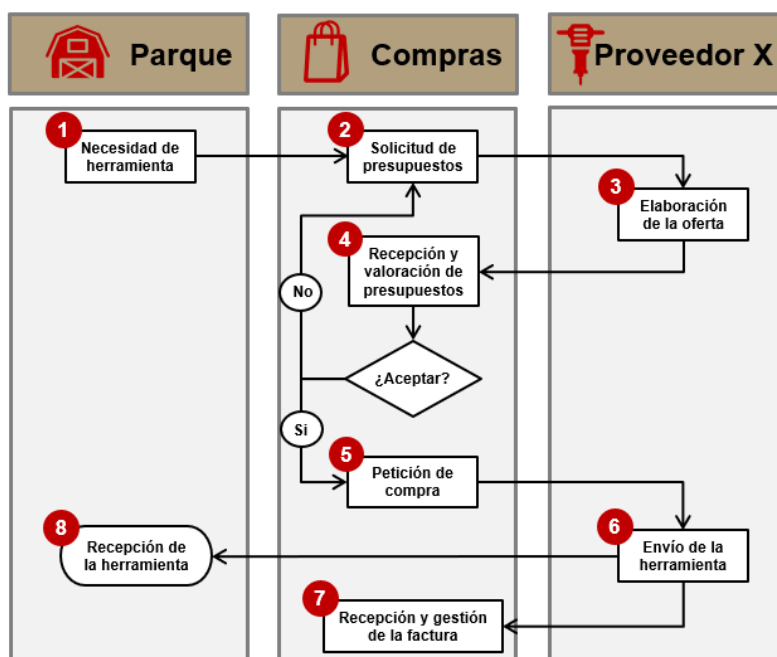


Ilustración 15: Diagrama de procesos de compras

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Respecto al funcionamiento de este proceso, puede observarse que es relativamente más sencillo que el anterior, pero, aun así, existen muchos pasos intermedios antes de que el parque reciba la nueva herramienta.

En este caso, el coste principal en el que incurre la empresa es la propia compra de la herramienta. Igualmente, antes de efectuar este desembolso, son necesarias distintas transacciones intermedias que también generan otro tipo de costes. La solicitud de presupuesto y la valoración de las distintas ofertas recibidas producen unos costes administrativos, ya que supone tiempo que tienen que invertir los responsables en tramitar esta información.

Tabla 9: Costes asociados a la gestión de compras

TIPOS DE COSTE	
DIRECTOS	Compras anuales
	Alquileres
	Reparaciones externas
	Reparaciones internas / repuestos
INDIRECTOS	Robos/pérdidas
	Gestión operativa
	Gestión administrativa
	Productividad

6.5.3 Proceso de robos y/o pérdidas

Aunque no ocurren con mucha frecuencia, sí que se han registrado casos de pérdidas o robos. En el caso de robo, siempre se pone una denuncia en la comisaría más cercana al lugar de la obra. Estos imprevistos traen consigo unos costes de gestión y de productividad. El tiempo medio total de duración del evento asciende a 3 horas.

Las fases que se desarrollan ante estos acontecimientos son los siguientes:

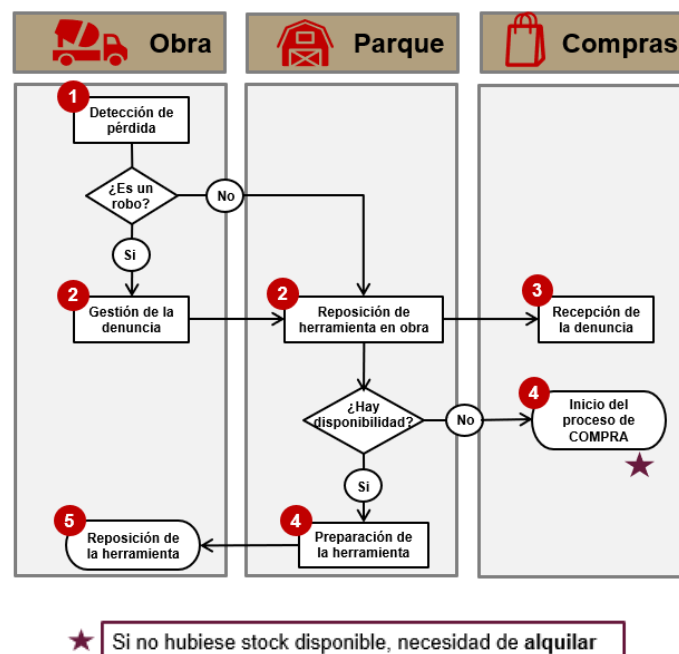


Ilustración 16: Diagrama de procesos de robos y/o pérdidas

Como se aprecia en el diagrama, en este caso interactúan tres departamentos distintos. Un evento de robo o pérdida supone un gasto en sí, ya que es dinero que ha desaparecido y que ya no se puede aprovechar.

Cuando se produce una incidencia de este tipo, pueden darse dos opciones, bien que surja una necesidad de compra, en caso de que sea imprescindible contar con esta máquina en el parque, o bien que con un alquiler temporal sea suficiente. Además, también genera unos costes operativos debido al movimiento físico que realizan los empleados encargados de tramitar la incidencia.

Los trámites que deben efectuarse, como la gestión de las denuncias y el estudio de la compra o alquiler, se computan como costes de gestión administrativa.

Finalmente, también se generan unos costes de productividad, pues uno o varios operarios están en la obra parados mientras esperan a que el nuevo equipo esté disponible y puedan seguir trabajando.

Tabla 10: Costes asociados a la gestión de robos/pérdidas

TIPOS DE COSTE	
DIRECTOS	Compras anuales
	Alquileres
	Reparaciones externas
	Reparaciones internas / repuestos
INDIRECTOS	Robos/pérdidas
	Gestión operativa
	Gestión administrativa
	Productividad

6.6 Costes anuales totales de gestión del parque

Este apartado recoge todos los costes en los que incurre el cliente en la situación inicial, diferenciando entre los distintos tipos de gastos. Estos datos se han obtenido a través de diferentes medios. Por una parte, el departamento de compras de la empresa ha facilitado a HILTI todas las facturas disponibles de los últimos dos años, tanto de compras de equipos, alquileres y reparaciones. Por otra parte, las entrevistas con los empleados de la empresa también han arrojado información relevante, por ejemplo, a la hora de estimar un número de reparaciones medias anuales que se realizan en la empresa.

Es importante destacar en este punto, que la recogida de toda esta información ha sido muy laboriosa, extensa y la que más imprevistos ha generado, motivo por el cual se han tardado más de dos meses en consolidar todos los datos y estudiarlos correctamente.

La mayoría de los inconvenientes que han ido surgiendo han sido principalmente debido a que no todos los datos estaban recopilados de forma electrónica, sino que había información almacenada físicamente (en papel) y no estaba bien organizada ni localizada internamente. Este hecho ha producido demoras a la hora de facilitar los datos por parte del cliente a la empresa.

Además, al recibir información también a través de entrevistas, era complicado cuadrar las visitas de tal forma que se pudiera reunir más de una persona a la vez, para intentar reducir al máximo el número de visitas a campo o a las oficinas del cliente.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

El desglose de costes y su recopilación se recoge detalladamente en el capítulo de anexos al final del documento.

Una de las principales motivaciones de este proyecto es proporcionar al cliente una transparencia de costes. Los gastos de una herramienta pueden dividirse en costes visibles y costes ocultos, cuyo conjunto se denomina “*total cost of ownership*”. Este coste total es en el que se incurre al efectuar una compra de cualquier tipo a lo largo de toda su vida útil.

A continuación, se muestra una imagen que describe gráficamente este término.

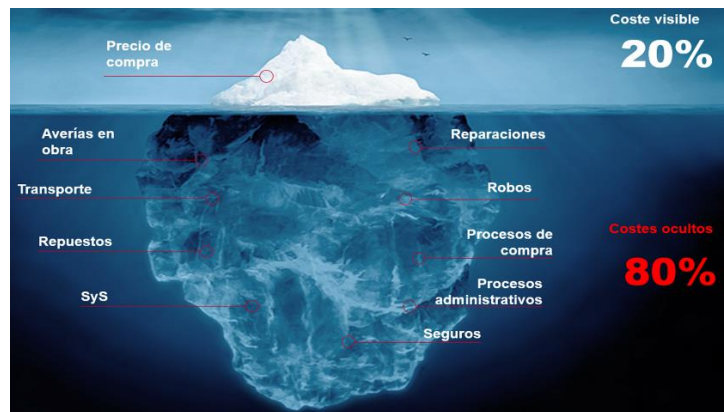


Ilustración 17: Desglose del total cost of ownership⁴

Normalmente, al efectuar una compra, el consumidor únicamente presta atención al precio de compra al que está adquiriendo el producto. Sin embargo, como puede observarse en la imagen, éste únicamente supone un 20% de los gastos totales. El 80% restante son costes ocultos y “olvidados”, pero que juegan un papel importantísimo a lo largo de toda la vida útil de la herramienta.

Siguiendo este esquema, los costes que tiene el cliente estudiado se distribuyen de la siguiente manera:

Tabla 11: Distribución de costes del cliente

TIPOS DE COSTE		
DIRECTOS	Compras anuales	COSTES VISIBLES
	Alquileres	COSTES OCULTOS
	Reparaciones externas	
	Reparaciones internas / repuestos	
INDIRECTOS	Robos/pérdidas	
	Gestión operativa	
	Gestión administrativa	
	Productividad	

⁴ Imagen obtenida de presentaciones internas de HILTI Española.

6.6.1 Costes de adquisición del parque

Los costes de adquisición del parque hacen referencia al coste total de inventario del que dispone actualmente el cliente. Para calcular estos gastos ha sido necesario acudir a las facturas entregadas por el cliente.

Los datos de partida en este caso son los precios unitarios de cada equipo y las unidades de cada uno de ellos. Estos últimos se han obtenido a través del inventario realizado previamente.

Teniendo en cuenta que se tienen 250 herramientas, cada una con su correspondiente precio, y 20 accesorios, a distinguir entre cargadores y baterías, se obtiene un valor total del parque de herramientas que asciende a **93.155€**.

Tabla 12: Costes de adquisición del parque⁵

	Uds	Importe
Valor total del parque actual	270	93.155 €

6.6.2 Costes directos

La definición de *coste directo* se entiende como “*aquel que puede medirse y asignarse directamente y de forma inequívoca a un producto en concreto*” (Javier Valencia, 2019). Para el caso de este proyecto, los costes directos son todos aquellos que se pueden vincular directamente a la herramienta y que tienen un impacto directo sobre la cuenta de pérdidas y ganancias.

En base a esto, se han identificado cuatro costes principales en los que incurre el cliente con la adquisición de cada una de las herramientas. Toda esta información data de los últimos dos años previos a la realización de este análisis, por lo que todos los cálculos se van a realizar en base a la información de los años 2017 y 2018.

6.6.2.1 Compras anuales

Este término hace referencia al dinero que se gasta el cliente cada año única y exclusivamente por comprar herramientas. Las necesidades de compra que se estudian en este apartado surgen por:

- Aumento de personal.
- Aumento de la carga de trabajo.
- Renovación de la herramienta.
- Situación de robo o pérdida.

La información de partida para calcular estos costes ha sido obtenida a través de las distintas facturas de compras externas que ha proporcionado el cliente a lo largo de todo el estudio, así como de la base de datos interna de HILTI en la que se registran las transacciones entre HILTI y el cliente.

⁵ Para obtener más detalles acerca de estos valores es necesario acudir al Apéndice 11.2.1 de este documento.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Es importante destacar que se ha efectuado una media de las compras hechas en el periodo de análisis para realizar los cálculos oportunos. Los datos obtenidos se recogen a continuación.

Tabla 13: Compras anuales ⁶

	Uds	Importe
Media HILTI	16	9.571,18 €
Media Proveedores externos	13	2.112,50 €
Venta Media Anual	29	11.684 €

6.6.2.2 Alquileres anuales

Los costes de alquiler surgen principalmente por los motivos que se detallan a continuación:

- Necesidad puntual de alguna herramienta, por ejemplo, aplicación de algún trabajo especial que no realiza el cliente con regularidad.
- Mientras se realizan reparaciones de equipos averiados.
- En casos de robo o extravío puede optarse por el alquiler en vez de por una compra.

Al igual que en los casos anteriores, la información ha sido obtenida a través de documentación y partes de los dos últimos años proporcionada por empleados de la empresa y que el dato que aparece es una media. Un dato destacable es que todos los alquileres provienen de proveedores externos.

Tabla 14: Costes de alquiler ⁷

	Uds	Importe
Media Año 2018	5	283,03 €
Media Año 2017	9	915,47 €
Venta Media Anual	14	1.198 €

6.6.2.3 Reparaciones externas anuales

Debido a que la empresa trabaja con un sistema de mantenimiento correctivo, las averías no se prevén y el número de reparaciones que tiene que efectuar el cliente son muy numerosas y no planificadas, por lo tanto, la razón principal sería:

- Realización de mantenimientos correctivos

Para el caso de reparaciones externas, la información necesaria que permite calcular el gasto anual que tiene la compañía se obtiene a través de las facturas o partes de reparación que se emiten por cada avería que se produce en cualquiera de las herramientas que posee.

En este caso, se tienen en cuenta tanto proveedores externos como HILTI, motivo por el cual también fue necesario acudir a la base de datos de HILTI, ya que ésta también recogía las incidencias de sus equipos.

⁶ Los cálculos detallados se encuentran recopilados en el Apéndice 11.2.2.1 del documento.

⁷ La información completa se encuentra en el Apéndice 11.2.2.2 del documento.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Para el caso de HILTI, se ha efectuado una media de ambos años para obtener sus valores, mientras que el dato de los proveedores externos hace únicamente referencia al año 2018 (no se efectuaron reparaciones externas con otros proveedores en el año 2017).

Tabla 15: Costes de reparaciones externas⁸

	Uds	Importe
Media Año 2018	14	968,52 €
Media Año 2017	7	628,93 €
Venta Media Anual	21	1.598 €

6.6.2.4 Reparaciones internas / repuestos anuales

Este punto hace referencia a las reparaciones internas que efectúa el cliente, es decir, averías de los equipos que se solventan en el almacén central de la empresa. Para poder realizar estos arreglos, es indispensable adquirir las piezas que se tienen que reemplazar.

Al igual que antes, el motivo principal de los gastos en piezas de repuesto es el siguiente:

- Realización de mantenimientos correctivos.

La cifra de desperfectos solventados por el cliente en el almacén central es muy superior a la de reparaciones externas (150 vs. 21). En este caso, los datos obtenidos a través de las facturas facilitadas por el cliente son imprecisos, ya que, al contrastar esta información con la obtenida a través de las visitas al parque, no se ajustaba. Por este motivo, se ha decidido usar la información de los costes (€) que aparecen en las facturas y se han extrapolado al número de reparaciones internas proporcionado por el encargado de realizarlas (3 reparaciones por semana, aproximadamente), para obtener unos resultados más acordes a la realidad del parque.

Tabla 16: Costes de reparaciones internas / repuestos⁹

	Uds	Importe
Datos de partes	45	2.335,00 €
Hipótesis visitas al parque	150	7.783,33 €
Total	150	7.783 €

6.6.3 Costes indirectos

Una vez analizados los costes directos del cliente, se pasan a estudiar los costes indirectos que tiene la empresa. El significado de *coste indirecto* se caracteriza por ser “*aquel que afecta al proceso productivo de un producto y que no puede medirse y asignarse directamente a un producto concreto, sino que hay que asumir un criterio de imputación coherente*” (Javier Valencia, 2019). Para este trabajo, el punto clave de la definición es la última parte, ya que para computar los costes que se van a analizar en este apartado, hay que realizar una serie de suposiciones y el valor obtenido no se puede asignar directamente a una herramienta en concreto.

⁸ Los cálculos detallados se encuentran recopilados en el Apéndice 11.2.2.3 del documento.

⁹ La información completa se encuentra en el Apéndice 11.2.2.4 del documento.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Al igual que para el caso de los costes directos, se ha trabajado con los datos facilitados de los años 2017 y 2018.

6.6.3.1 Robos/pérdidas anuales

Aunque estos eventos no deberían darse con regularidad en una empresa, es inevitable que surjan de vez en cuando. Los motivos por los que la constructora incide en este tipo de gastos son los siguientes:

- Falta de visibilidad de la localización de la herramienta (responsabilidad del cliente).
- Desaparición de la herramienta.

Realizando la media los robos o pérdidas que se produjeron en los últimos dos años gracias a los documentos proporcionados por el cliente, el resultado obtenido es el que se muestra a continuación:

Tabla 17: Costes robos/pérdidas ¹⁰

	Uds	Importe
Media Año 2018	7	1.680,00 €
Media Año 2017	4	1.950,00 €
Total Media Anual	11	3.630 €

Este tipo de gasto se ha incluido dentro de “costes indirectos”, ya que el extravío de una herramienta supone un coste para el cliente, pues se trata de una cantidad de dinero que se ha perdido y del cual no se va a poder hacer uso de él. Además, la pérdida de una herramienta supone tener que comprar o alquilar una nueva, por lo que se generarán unos costes asociados.

6.6.3.2 Gestiones operativas anuales

Los costes de gestión operativa son aquellos que se tienen debido a procesos que se dan dentro de la empresa, especialmente en este caso, la gestión de reparaciones y de robos de herramientas.

Para poder calcular estos gastos, se necesitan tres datos de partida:

- Número de eventos de reparaciones y de robos que se dan al año en la empresa, ya explicado previamente en puntos anteriores.
- Tiempo medio que se dedica a cada evento.
- Coste por hora del empleado que realiza la tarea.

Por una parte, para conocer el tiempo medio que tarda un trabajador en solventar estas gestiones, el número estimado ha sido en base a las visitas al parque realizadas y al intercambio de información con los responsables. Para gestionar pérdidas y reparaciones, se ha estimado que la persona a cargo invierte una media de 3h por imprevisto, desde que comienza la gestión (detección de que se ha producido) hasta que queda totalmente zanjada (recepción de la factura). Hay que destacar que estos costes hacen referencia a pasos intermedios que se realizan, como puede ser el transporte de la herramienta desde la obra al

¹⁰ La información completa se encuentra en el Apéndice 11.2.3.1 del documento.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

almacén, valorar la avería o preparar el envío de la herramienta de nuevo a la obra. Es importante especificar que aquí no se incluyen labores administrativas, ya que se tratarán en un punto diferente.

Por otra parte, se ha establecido que el coste bruto que tiene el responsable de tramitar todos estos procesos para la empresa asciende a 27€/hora.

Con la supresión de estas gestiones que tienen que realizar los empleados cada vez que hay que mandar una máquina a reparar, ya sea interna o externamente o gestionar una denuncia debido a un robo, el coste en el que incurre el cliente asciende a lo siguiente:

Tabla 18: Costes de gestión operativa ¹¹

	Número de eventos	Coste del empleado (€/h)	Tiempo medio del evento (h)	Importe (€)
Gestión de reparaciones	171	27	3	13.851 €
Gestión de robos/pérdidas	11	27	3	891 €
Total Anual				14.742 €

6.6.3.3 Gestiones administrativas anuales

La gestión administrativa es la otra cara que tienen los procesos que se desarrollan en la compañía. Además de los procesos de reparación y de pérdidas, el proceso de compra también tiene un importante coste administrativo que merece la pena estudiar.

Al igual que en el caso anterior, los datos de partida necesarios son los mismos:

- Número de compras.
- Número de facturas a tramitar.
- Tiempo medio que se dedica a cada evento.
- Coste por hora del empleado que realiza la tarea.

Con respecto al número de compras, éste hace referencia tanto a las compras que se efectúan por necesidad de aumentar el parque, como a las reposiciones que se tienen que hacer por eventos imprevistos (robos o pérdidas), que ya se ha explicado previamente de dónde provienen estos datos.

Para calcular el número de facturas que recibe el cliente de media al año, se tienen en cuenta los siguientes términos:

¹¹ La información completa se encuentra en el Apéndice 11.2.3.2 del documento.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Tabla 19: Desglose de facturas tramitadas al año

Evento	Descripción	Uds
Compras	Adquisiciones anuales	29
	Reposiciones por robo/pérdida	11
Total Año		40

Evento	Descripción	Uds
Gestión de facturas/partes	Compras anuales	29
	Alquileres anuales	14
	Reparaciones externas	21
	Reparaciones internas	150
	Facturas repuestos	150
	Robos/pérdidas	11
Total Año		375

Como puede apreciarse en la tabla, “*reparaciones internas*” y “*facturas repuestos*” ascienden a 150 unidades cada una. Esto se debe a que se ha estimado que, por cada reparación interna efectuada en el almacén, se ha tenido que generar, además, una factura por la adquisición de las piezas de repuesto para reparar la avería.

Para calcular el tiempo medio por evento, hay que distinguir entre ambos tipos. Por una parte, el tiempo invertido para gestionar una compra se ha estimado en 1h, refiriéndose a lo que conlleva una petición de presupuesto, la comparación de las ofertas recibidas y finalmente la elección de la mejor. Por otra parte, la gestión de las facturas, es decir, su recepción y el registro para almacenarlo en la base de datos de la empresa, se ha estimado en 0,2h (12 minutos). Estas hipótesis se han hecho a partir de información intercambiada con los empleados responsables de este trabajo.

Tabla 20: Costes de gestión administrativa¹²

	Número de eventos	Coste del empleado (€/h)	Tiempo medio del evento (h)	Importe (€)
Compras	40	27	1	1.080 €
Gestión de facturas/partes	375	27	0.2	2.025 €
Total Anual				3.105 €

6.6.3.4 Costes de productividad anuales

Los costes de productividad se centran, principalmente, en el tiempo desaprovechado que se ha invertido en ciertas tareas que no repercuten en la productividad de la empresa.

El coste de “*pérdidas de tiempo*” hace referencia al tiempo que los operarios están parados en obra, porque no tienen las herramientas necesarias disponibles, ya sea por eventos de reparación o por robo.

El tiempo invertido en las reparaciones internas también puede ser visto como coste de oportunidad. El motivo principal de esto es que, mientras el empleado está en el almacén reparando las herramientas, está dejando de hacer otras gestiones que también son responsabilidad suya, como, por ejemplo, la reparación de otros elementos de la obra (casetas, andamios o baños portátiles). En base a los partes de reparación registrados, se ha obtenido un tiempo de 1,76 h por reparación.

¹² La información completa se encuentra en el Apéndice 11.2.3.3 del documento.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Tabla 21: Estimación de la duración media de una reparación¹³

	Nº facturas	Horas	Duración media (h)
Total Año 2018	30	50	1,67
Total Año 2017	15	29	1,93
Total	45	79	1,76

Tabla 22: Costes de productividad¹⁴

	Número de eventos	Coste del empleado (€/h)	Tiempo medio del evento (h)	Importe (€)
Pérdidas de tiempo	182	27	1	4.914 €
Coste de oportunidad	150	27	1,76	7.110 €
Total Anual				12.024 €

Tras este análisis exhaustivo de cada uno de los tipos de costes, a modo de resumen, se plasman de forma gráfica todos ellos en el siguiente diagrama:

¹³ La información completa se encuentra en el Apéndice 11.2.3.4 del documento.

¹⁴ La información completa se encuentra en el Apéndice 11.2.3.4 del documento.

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

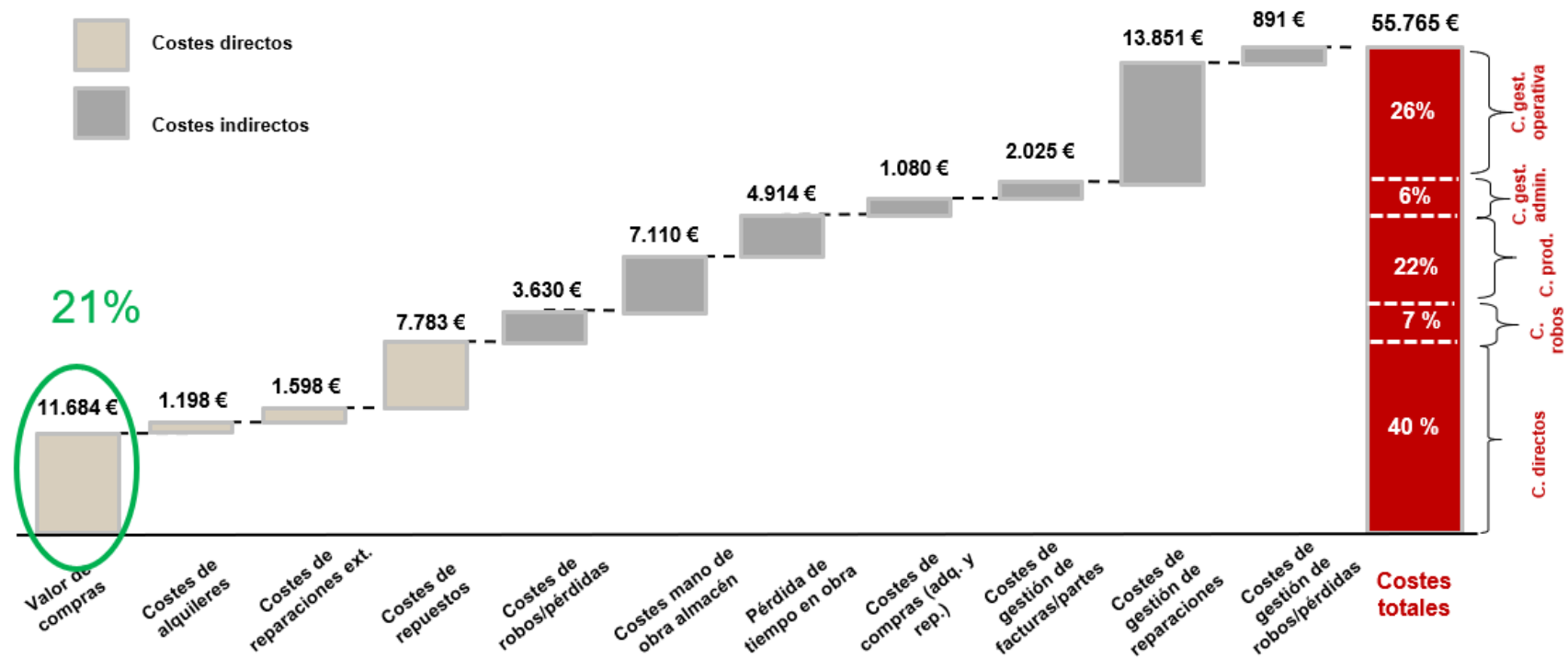


Ilustración 18: Costes anuales totales de gestión del parque

Acudiendo al gráfico anterior, se ve claramente que el valor de las compras coincide con porcentaje del coste visible que conlleva un producto.

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

7 ÁREAS DE MEJORA IDENTIFICADAS

Este capítulo recoge las diferentes mejoras que se han detectado tras haber realizado el análisis de la situación actual de la empresa. Concretamente, las tres modificaciones que van a estudiarse están relacionadas con el modelo organizativo, la gestión de los procesos y el parque de herramientas.

Después de haber obtenido la foto actual del estado en el que se encuentra la constructora, fueron varios los aspectos que llamaron la atención. Por este motivo, el nuevo modelo organizativo que se quiere implementar en la empresa persigue cuatro objetivos principales, que son:

1. Aumentar la visibilidad y el control de las herramientas.
2. Aumentar la productividad en obra.
3. Estandarizar los procesos de gestión del parque.
4. Minimizar las gestiones administrativas.

7.1 Aumento de la visibilidad y control de las herramientas

El estudio realizado en este ámbito arrojó que los equipos no estaban sometidos a ningún tipo de control. No existía ningún tipo de seguimiento que permitiese conocer la localización del equipo, cuántas horas de uso tiene la máquina o quién había sido la última persona en trabajar con ella.

Para solucionar estos problemas, se plantea como solución la realización de inventarios periódicos en obra, de tal manera que sea posible tener una trazabilidad de todas las herramientas. De esta forma, será posible conocer específicamente la situación, el estado y el número de equipos que se encuentran en cada obra. También sería interesante realizar un inventario general que recopilase todas las herramientas a nivel cliente. Para llevar a cabo los inventarios, HILTI pondría a disposición del cliente la fuerza de ventas que tiene distribuidos a lo largo de todo el país.

7.2 Aumento de la productividad en obra

Otro de los propósitos de este nuevo modelo de gestión es reducir de manera considerable los costes asociados a las pérdidas de tiempo y de productividad en obra. Existen distintas posibles soluciones potenciales para llevar a cabo este objetivo.

1. Una de ellas es cambiar el sistema de mantenimientos con el que trabaja hoy en día la empresa. Durante el análisis se detectó que los mantenimientos eran correctivos y que únicamente se actuaba una vez se había producido el fallo de la herramienta. La implantación de mantenimientos preventivos periódicos permitiría verificar que los equipos están funcionando correctamente y detectar, e incluso prevenir, averías más graves que puedan dejarlas inutilizadas. Para llevar a cabo estos mantenimientos, es necesario tener comunicación directa con el almacén central del cliente para así saber cuándo hay que realizar cada chequeo en cada obra.
2. Otra de ellas es ofrecer un servicio de reposición automática en caso de pérdida y/o hurto de la herramienta, para así tener la mínima inactividad en obra por falta de maquinaria.

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

3. Aunque no es la forma habitual de trabajar, se dan casos en los que, en algunas obras, se realizan trabajos o aplicaciones puntuales que no son frecuentes. Para estas situaciones en las que no se dispone de la máquina adecuada para realizar las tareas, se propone recurrir a alquiladores de herramientas. Este tipo de empresas dispone de un elevado volumen de equipos en sus instalaciones y se dedica a alquilarlas a constructoras durante un periodo de tiempo, que pueden ser días, semanas o meses. Tras haber realizado una estimación de tiempo invertido y económica aproximada, ésta podría ser la mejor solución para este tipo de casos.

7.3 Estandarización de los procesos de gestión del parque

Otro de los puntos que se quiere optimizar son los procesos de gestión que se dan en el parque (reparaciones, compras, robos e inventarios) a lo largo de todo el ámbito geográfico. Hasta el momento, no existe ningún sistema estandarizado por el cual los jefes de obra de cada emplazamiento se comuniquen con la sede central, sino que cada uno lo hace según le convenga y de manera independiente. Esto dificulta enormemente el trabajo para las personas que trabajan tanto en el almacén como en las oficinas, ya que el procesamiento de la información no sigue ningún tipo de patrón o modelo que pueda aplicarse habitualmente.

Para evitar pérdidas de tiempo o gestiones innecesarias que podrían venir tramitadas desde cada una de las obras, una solución que se propone es estandarizar y unificar todos los procesos de gestión que tiene el cliente para tener un mejor control sobre estas actividades, así como de las herramientas.

7.4 Minimización de las gestiones administrativas

Por último, y no menos importante, con este nuevo modelo de gestión se pretende reducir al mínimo las gestiones administrativas que se requieren dentro del parque de herramientas. Como ya se ha comentado en capítulos anteriores, todos los procesos operativos van acompañados de infinidad de transacciones administrativas.

Se han identificado varias medidas interesantes que podrían ayudar a lograr este propósito. Este modelo de negocio optimizado ofrece una cobertura total en ámbitos de mantenimiento y reparación, por lo que se suprimiría cualquier tipo de presupuesto o factura en este punto.

8 MODELO DE GESTIÓN PROPUESTO

Tras haber identificado de forma general los puntos de mejora potenciales que tiene el cliente, se va a profundizar en cada una a través de un servicio exclusivo de HILTI, que consiste en reorganizar y reestructurar el modelo de gestión con el que el cliente CONSTRUCTORA S.A. trabaja actualmente.

8.1 Servicio Fleet Management

La nueva propuesta del modelo de gestión para el cliente se trata de Fleet Management, que se encuentra dentro del abanico de servicios que ofrece HILTI a sus clientes. Gracias a este servicio va a ser posible llevar a cabo la gestión integral de todo el parque de herramientas mediante procesos estándares a lo largo de toda España.

8.1.1 Descripción del modelo

En líneas generales, el servicio de Fleet Management consta de un modelo de renting de herramientas a cuatro años, de forma estándar, y cuyo contrato incluye numerosas ventajas para el cliente, especialmente en el ámbito de reparaciones, mantenimientos y gestiones administrativas.



Ilustración 19: Logo del servicio Fleet Management

El eslogan con el que HILTI introduce este servicio es “*gestionamos tus herramientas para que puedas gestionar tu negocio*” y las prestaciones que avalan esta afirmación se van a ir explicando a lo largo del capítulo.

Fleet Management consta de un servicio integral que está disponible para todas las herramientas que HILTI tiene en su catálogo de productos y que, gracias a él, los responsables de las máquinas y equipos de cada cliente serán testigos de una disminución de problemas en su día a día. Mediante el pago de una cuota mensual fija, todos los costes asociados a la herramienta están cubiertos, por lo que no existe ningún gasto inesperado para el cliente. Además, el cliente podrá centrarse en otros asuntos, mientras que HILTI le ayudará en los siguientes puntos:

1. **Aumento de la productividad:** tener herramientas de buena calidad y que cuenten con un alto rendimiento es la clave para que un proyecto sea exitoso y eficiente. Gracias a ellas, se ve aumentada la productividad en obra, además de que todas ellas cumplen con los estándares de calidad y mejoran la imagen corporativa. Sin embargo, la gestión de las herramientas implica mucho trabajo administrativo y riesgos financieros.
2. **Minimización del riesgo:** las herramientas pueden sufrir averías durante la obra y paralizar la construcción de forma indefinida. Por este motivo, es de vital importancia que las sustituciones de equipos se gestionen de manera correcta para así minimizar al máximo los retrasos en obra y con ello, los costes asociados.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

3. **Gestión de los costes:** realizar revisiones a herramientas constantemente supone unos gastos financieros y logísticos considerables. Además, tener equipos parados en obra y/o almacén significa un desperdicio de recursos importante. Por este motivo, contar con una flota de herramientas es más económico que tener la propiedad de cada una de ellas.
4. **Aumento de la transparencia del depósito de herramientas:** cuando se genera una avería en alguna de las herramientas, ésta debe sustituirse por una equivalente cuanto antes. Para que el tiempo de inactividad de una sustitución sea el mínimo posible, así como sus costes, es crucial contar con una flota de herramientas y un sistema de rastreo óptimo.
5. **Optimización de los costes del proceso:** los servicios de herramientas, así como los costes de reparación imprevistos, pueden suponer un desajuste en el presupuesto. Gracias al pago de una cuota fija mensual que cubre todos los costes de la flota de herramientas, la planificación de los presupuestos es mucho más sencilla y fiable (HILTI, 2018).

Asimismo, las características más importantes del servicio de Fleet Management son las siguientes:

1. **Pago por uso:** el cliente únicamente paga por el uso de las herramientas, por lo que no se tienen que hacer adelantos de dinero ni se generan, por normal general, costes adicionales previsibles a futuro. La cuota mensual fija viene determinada por el número de herramientas que tiene el cliente a su cargo.
2. **Reducción de gestiones administrativas:** todos los trámites en relación a compras, presupuestos o reparaciones se reducen al mínimo, gracias al soporte que proporciona HILTI.
3. **Sin costes adicionales:** las reparaciones de las herramientas están incluidas y se efectúan en un periodo de tiempo muy corto (3 días máximo), sin ningún coste adicional a lo largo de todo el periodo de uso del equipo. Además, también está incluido un servicio de mantenimientos preventivos y un servicio de calibración y certificación para los láseres. Cualquier transporte de equipos que tenga que realizarse dentro de España también queda cubierto. En caso de pérdida de rendimiento algún equipo o que registre averías continuas, HILTI se encarga de reemplazar el equipo sin coste alguno.
4. **Etiquetado y seguimiento:** el hecho de que el cliente tenga las herramientas personalizadas otorga una gran transparencia de todos los equipos y una consolidación sencilla de las facturas. Gracias a los informes personalizados del parque, la realización de inventarios de cada una de las obras es inmediata. De la misma manera, la gestión online del parque facilita el seguimiento de las reparaciones, mantenimientos y pérdidas.
5. **Cobertura por robo:** disminuye el riesgo de robo y facilita la sustitución de la herramienta en caso de hurto o pérdida. Esta cobertura está limitada al 25% de las cuotas pendientes que le quedan por pagar al cliente. Es decir, si la cuota Fleet de la herramienta robada es de 100€ y al cliente le quedan por pagar 10 cuotas, el cliente deberá abonar 2,5 cuotas por un valor de 250€.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

6. **Cambio oportuno de herramientas:** este servicio proporciona herramientas de última tecnología y que aumenta la seguridad y salud en obra de los operarios. La renovación periódica de los equipos permite ajustar el número de máquinas contratadas en función de la actividad con la que cuente el cliente en ese momento.
7. **Cobertura de los picos de demanda:** además, en las épocas de mayor trabajo, los usuarios de Fleet Management pueden alquilar herramientas a HILTI por períodos de tiempo más cortos (mínimo 5 días)
8. **Cobertura de caídas para láseres:** al tratarse de herramientas muy frágiles y sensibles, este tipo de equipos están cubiertos frente a caídas y golpes.

8.1.2 Nueva estructura organizativa

Para que la propuesta de valor del servicio de Fleet Management que propone HILTI al cliente es necesario que éste efectúe unos cambios internos en la realización de tareas. Gracias a la implantación de estas pautas, el cliente percibirá un ahorro de costes y una mejora de la productividad en obra.

8.1.2.1 Obras

Dentro del área de obra, el jefe o encargado de obra deberá encargarse de las siguientes tareas:

1. Comunicar al almacén central que se ha producido una avería para gestionar la recogida de la herramienta.
2. Velar por un uso adecuado de las herramientas en la obra.
3. Tramitar mantenimientos básicos en obra.
4. Gestionar las denuncias en caso de robo de herramienta.

8.1.2.2 Departamento de compra / parque central

En cuanto a las tareas involucradas en el parque central y departamento de compras, el responsable o encargado del parque tendrá que comprometerse al cumplimiento de las labores que aparecen a continuación:

1. Revisar inventarios de forma periódica para identificar posibles desapariciones y/o robos.
2. Tramitar la recepción de las herramientas después de cada gestión (mantenimientos, reparaciones, ampliación del parque, etc.).
3. Comunicar las bajas en el sistema de las herramientas que ya no compongan el parque.
4. Gestionar la recogida de las herramientas para la realización de los mantenimientos preventivos cuando se finalice alguna de las obras.
5. Aprobar ampliaciones del parque en base a las necesidades reales que se generen.
6. Gestionar las renovaciones de las herramientas en función de las necesidades actuales.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

8.1.2.3 HILTI

El nuevo sistema de gestión integral está basado en la plena involucración de HILTI con el cliente. Por este motivo, a través de la fuerza de ventas (técnicos comerciales), de las tiendas HILTI o del servicio de atención al cliente, las siguientes tareas serán responsabilidad de HILTI.

1. Gestionar las reparaciones y averías de los equipos.
2. Gestionar los mantenimientos preventivos de las herramientas.
3. Reposicionar las máquinas en caso de avería o robo.
4. Realizar informes periódicos acerca de la gestión del parque (también puede hacerlo el cliente vía online).
5. Realizar el seguimiento de imprevistos que puedan darse (reparación más larga de lo habitual, problema en la entrega de la herramienta o pérdida durante el transporte).
6. Dar soporte en la realización de inventarios al departamento de compras y al almacén central del cliente.

Teniendo en cuenta las tareas asignadas a cada uno de los departamentos, el nuevo modelo organizativo de la empresa quedaría de la siguiente forma:

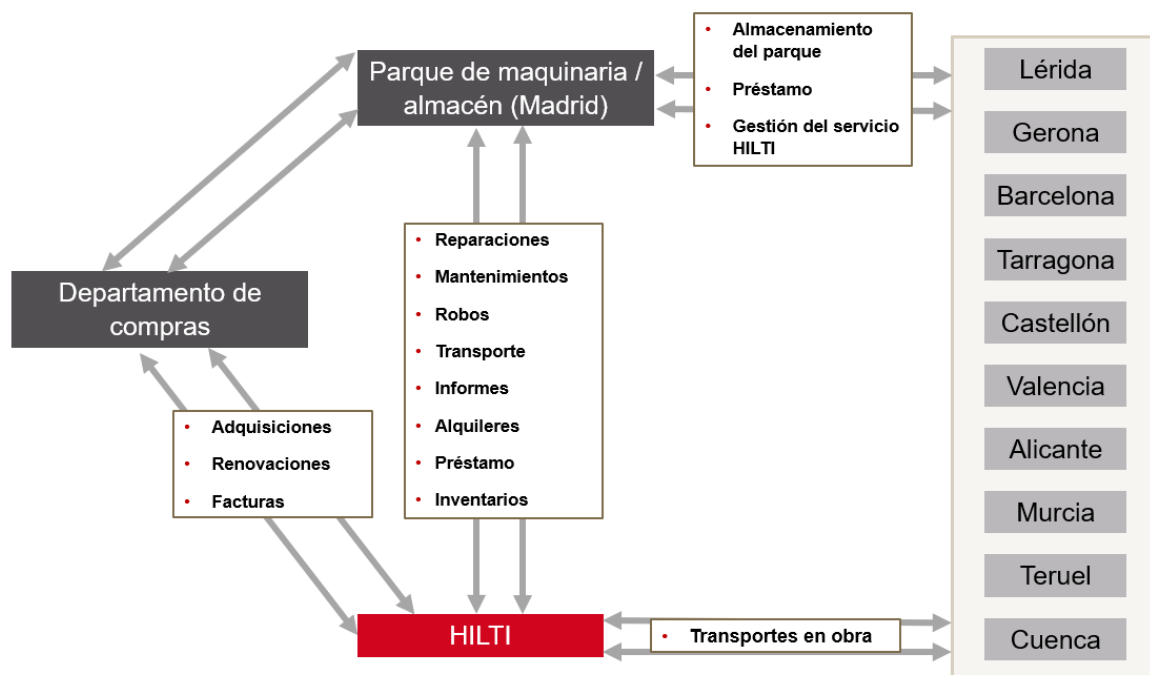


Ilustración 20: Nuevo modelo organizativo del parque

8.1.3 Rotulación

Las nuevas herramientas vienen marcadas con unas etiquetas personalizables. La función principal de estos rótulos es la identificación de la máquina con facilidad y rapidez, tanto por parte del cliente (operarios, jefe de almacén) así como por la parte de HILTI. Gracias a esto, la estandarización de todos los procesos administrativos y operativos y la realización de inventarios, que antes no se llevaba a cabo, será mucho más efectiva.

En la etiqueta de Fleet Management el cliente puede elegir qué datos son los que quiere que aparezcan. En este caso, aparece el logo de la empresa, el nombre de la herramienta y su

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

número de serie. En caso de pérdida o desgaste de la etiqueta, el número de serie de la máquina también está grabado en un chip interior, que permite seguir identificando a la misma.



Ilustración 21: Etiqueta de Fleet Management

Además, los informes detallados del parque proporcionan información relevante acerca de las reparaciones y mantenimientos que se han realizado en cada herramienta y para la realización de los inventarios.

8.2 Nueva gestión de procesos

El siguiente punto se centra en optimizar las gestiones operativas del cliente, basando la estrategia en tres puntos: persona responsable, periodo y procedimiento. Como resultado, se ganará control y visibilidad sobre las herramientas del parque.

8.2.1 Proceso de mantenimientos

Respecto al proceso de mantenimiento de las herramientas, se propone designar dos responsables. Uno de ellos será el responsable del parque, localizado en el almacén central, y el otro de ellos será un empleado de HILTI, concretamente, un TS (Territory Sales Representative), cuya función principal es ejercer de comercial.

El objetivo es realizar mantenimientos de forma periódica, para así prevenir averías y roturas de equipos (mantenimientos preventivos). Por ejemplo, los momentos idóneos serían al finalizar una obra, en periodos vacacionales (por ejemplo, navidad y agosto) o cuando el responsable del parque considere, desde su experiencia, que una herramienta haya sido usada con mucha frecuencia e intensidad.

El procedimiento el que se detalla a continuación. La persona del parque se encarga de ponerse en contacto con el TS de HILTI para fijar una fecha de recogida de las herramientas. A través de NACEX¹⁵, HILTI, recoge todos los equipos que tienen que ser revisados y los devuelve tras un chequeo completo, en un máximo de tres días, al cliente. La retirada de las herramientas y su posterior entrega puede hacerse en la misma obra o en el almacén central, siempre que sea en territorio nacional.

Para el caso en el que se considera que una herramienta ha sufrido mucho y se decide hacer un mantenimiento preventivo cuando la obra no ha finalizado, los pasos que tendría este proceso son los que se muestran en el diagrama siguiente.

¹⁵ La empresa de logística NACEX tramita todas las gestiones de transporte de HILTI.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Como se puede observar, el departamento de compras se desentiende completamente de esta gestión, por lo que se reducen los intermediarios.

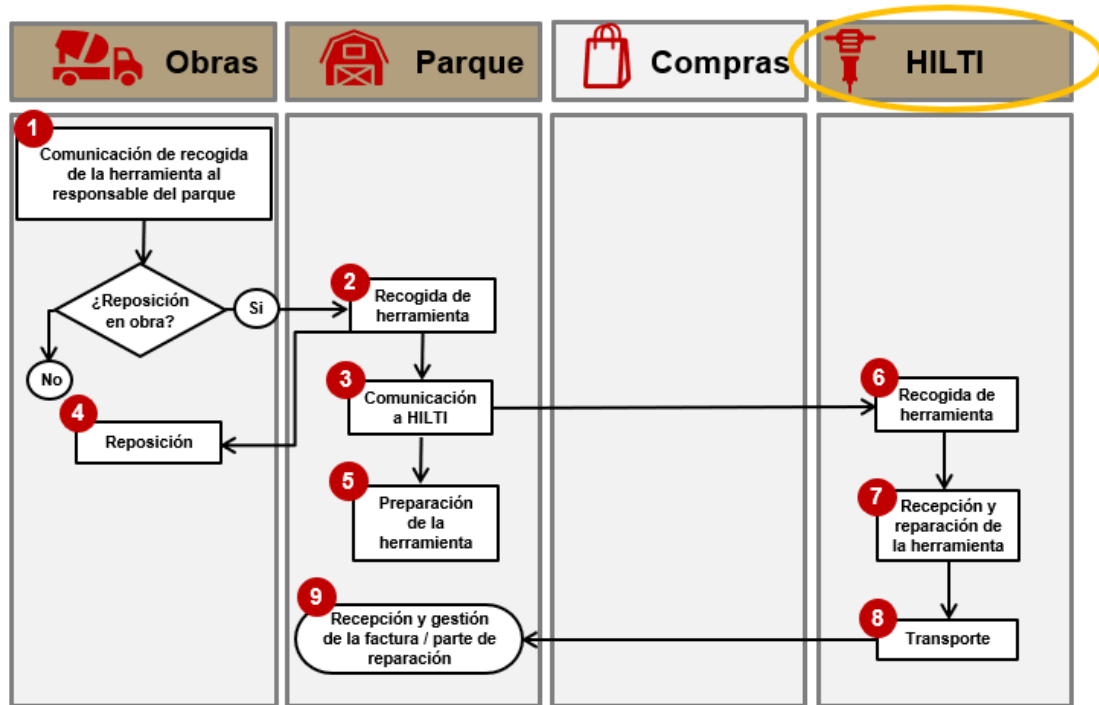


Ilustración 22: Proceso de mantenimiento preventivo durante la obra optimizado

La siguiente imagen muestra el proceso de mantenimiento para el caso en el que la obra donde se está utilizando la herramienta sí que ha finalizado. Como puede observarse, la única diferencia es que aquí la reposición de la herramienta a examinar no es relevante.

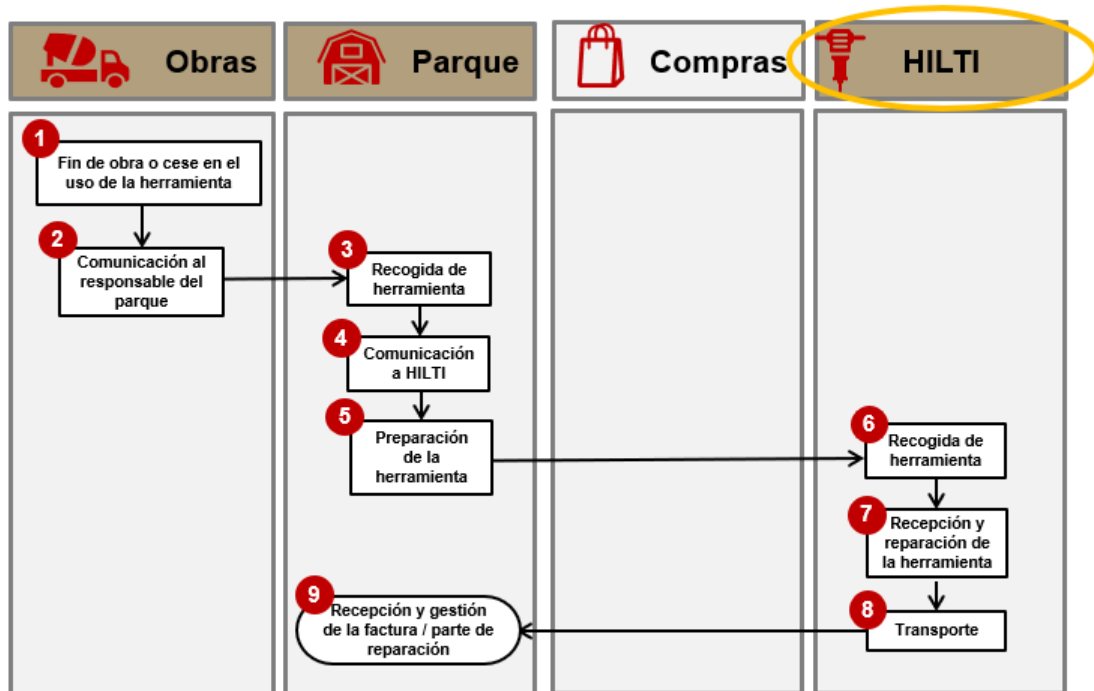


Ilustración 23: Proceso de mantenimiento preventivo al final de la obra optimizado

8.2.2 Proceso de reparaciones

Al igual que en el caso anterior, este proceso también cuenta con dos encargados: el responsable del parque y el comercial de HILTI. Indiscutiblemente, las reparaciones se harán una vez que el equipo se haya averiado.

El método de actuación también es muy similar al anterior. El peón de la obra tiene que dejar la herramienta preparada, es decir, guardada dentro del maletín¹⁶ correspondiente, para que sea recogida y existen dos posibles opciones. La primera es que la máquina estropeada es recogida por NACEX directamente en obra, porque previamente el encargado del parque ha sido informado de la incidencia y ha localizado a HILTI para acordar la recogida. En la segunda opción, el equipo averiado se traslada al parque central y, una vez aquí, el encargado del parque se ocupa de ponerse en contacto con HILTI para gestionar la recogida con el transportista. De la misma manera, la reparación debe gestionarse en un máximo de tres días, periodo tras el cual es devuelta a la obra o al parque, según previo acuerdo y lo que más le convenga al cliente.

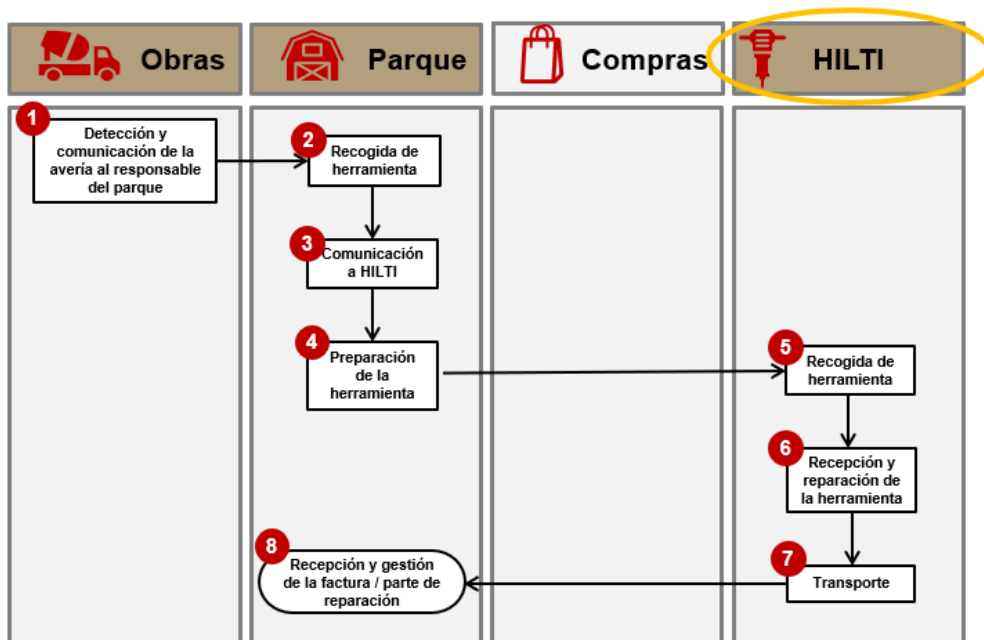


Ilustración 24: Proceso de reparaciones optimizado

8.2.3 Proceso de inventarios

Como en los dos últimos procesos, dos personas se encargarán de que esta actividad funcione adecuadamente: el encargado del parque y el comercial de HILTI, que dará soporte para que la actividad se desarrolle correctamente.

En este caso, también se ha decidido que la realización de inventarios tiene que ser periódica, de tal forma no se pierda la trazabilidad de las herramientas. HILTI recomienda hacer inventarios tres veces al año, aunque la última decisión siempre la tiene el cliente.

¹⁶ Todas las herramientas de HILTI vienen equipadas con un maletín o bolsa de tela para almacenarlas y transportarlas de forma segura.

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

La metodología es la que se describe a continuación. HILTI se encarga de enviar periódicamente partes de maquinaria al cliente, ya que cuenta con esta información en su base de datos. El encargado del almacén verifica el estado de las máquinas que aparecen en el listado y los números/etiquetas asignados a cada una de ellas. En caso de que fuese necesario, éste solicita al TS de HILTI la baja de alguna de las herramientas. La razón principal por la que una máquina necesite ser dada de baja es por pérdida del equipo. En este caso, el cliente deberá abonar a HILTI el 25% de las cuotas restantes hasta el final de la vida útil de la herramienta según contrato.

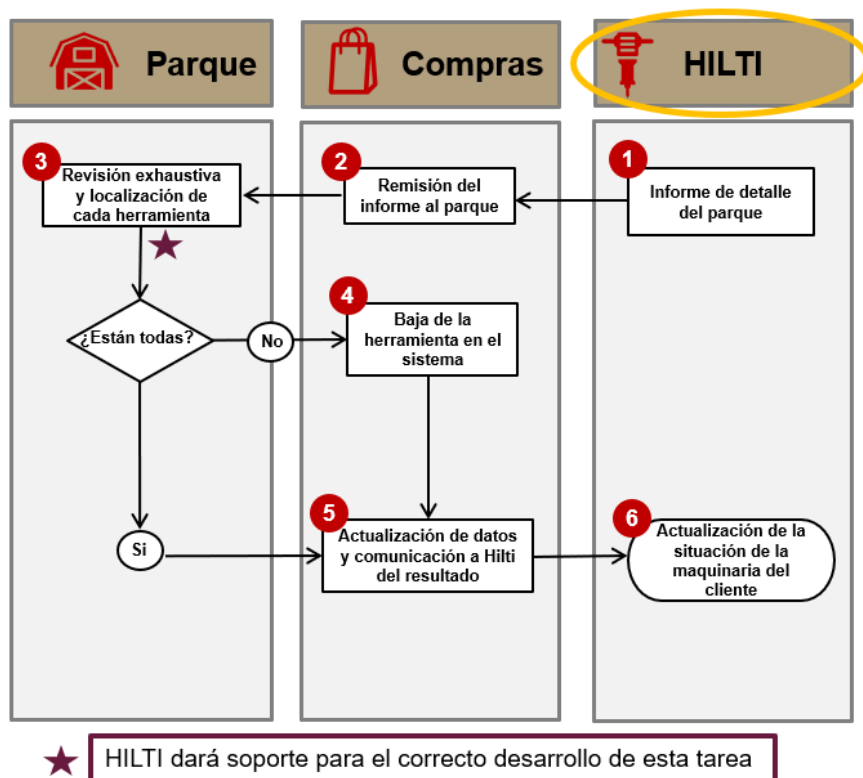


Ilustración 25: Proceso de inventarios optimizado

8.2.4 Proceso de robos/pérdidas

En caso de pérdida de la herramienta, el proceso también se ve modificado en comparación al que se tiene actualmente. Para que este procedimiento se lleve a cabo de la forma correcta, es necesario especificar el número de serie/etiqueta de la máquina en cuestión para sacarla del sistema. Como se ha comentado antes, en caso de extravío, el cliente se verá obligado a pagar el 25% de todas las cuotas hasta la finalización del contrato.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

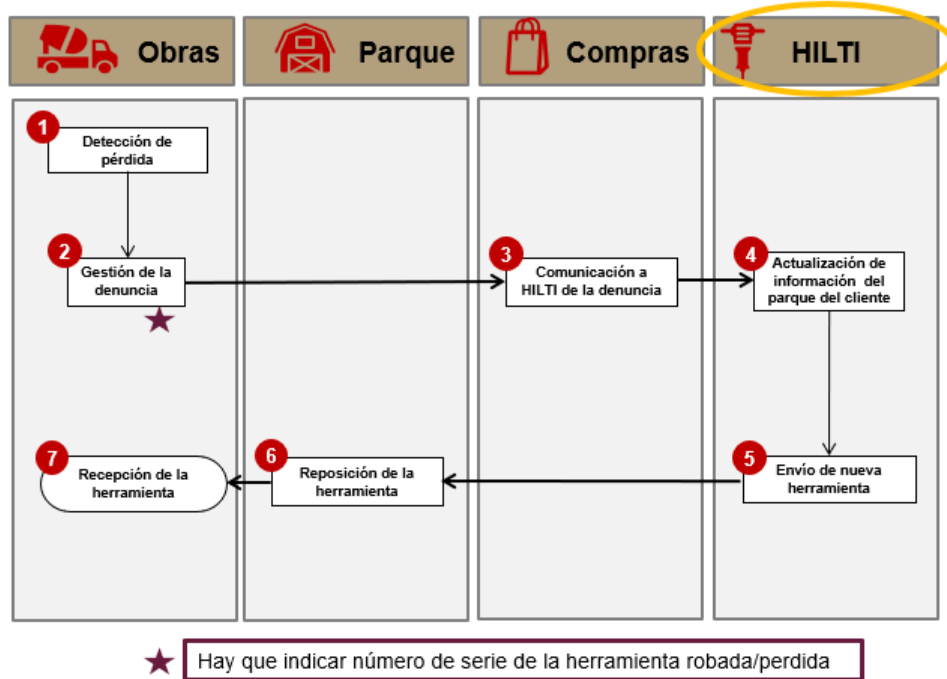


Ilustración 26: Proceso de robos optimizado

8.2.5 Proceso de ampliación

Con la nueva gestión del proceso de compra, el diagrama se reduce considerablemente. Al tratar con un único proveedor (HILTI), la comunicación y los pasos a seguir son mucho más claros.

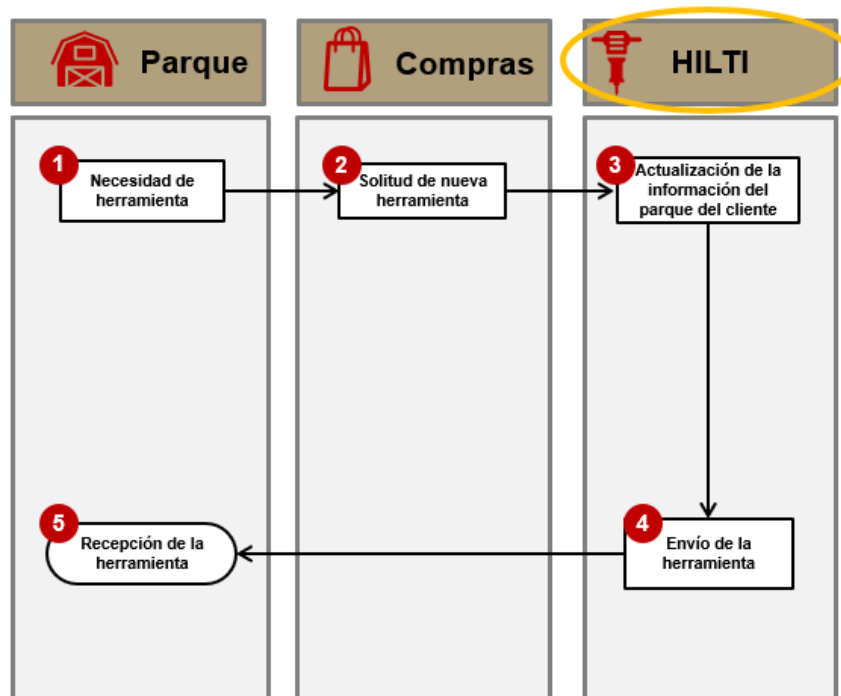


Ilustración 27: Proceso de compras optimizado

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

8.2.6 Nuevos costes de gestión

Una vez estudiados los nuevos procesos de gestión del parque gracias al nuevo sistema, es interesante estudiar los costes asociados que tiene cada uno de ellos.

8.2.6.1 Costes de gestión de mantenimientos

Los nuevos costes de gestión de mantenimientos son los siguientes:

Tabla 23: Nuevos costes de gestión de mantenimientos

	Número de eventos	Coste del empleado (€/h)	Tiempo medio del evento (h)	Importe (€)
Gestión de mantenimientos	86	27	0,5	1.161 €
Total Anual				1.161 €

Para estimar los estos costes con la mayor exactitud posible, se ha hecho una serie de suposiciones.

El número de mantenimientos anuales ha sido calculado como la media de las reparaciones actuales que tiene el cliente a día de hoy (171 reparaciones/2). Se considera una buena estimación revisar, al menos, la mitad de la cantidad de las máquinas que han sufrido algún tipo de avería a lo largo de los dos últimos años analizados.

El tiempo medio que dura tramitar internamente cada uno de los mantenimientos se ha considerado de media hora en base a otros clientes de características similares que ya cuentan con este proceso de gestión de mantenimientos.

8.2.6.2 Costes de gestión de reparaciones

Los nuevos costes de gestión de reparaciones quedan recogidos en la siguiente tabla:

Tabla 24: Nuevos costes de gestión de reparaciones

	Número de eventos	Coste del empleado (€/h)	Tiempo medio del evento (h)	Importe (€)
Gestión de reparaciones	57	27	0,5	770 €
Total Anual				770 €

Para estimar el número de reparaciones que finalmente se tendrán que llevar a cabo se ha considerado la cantidad de un tercio de las reparaciones que tiene que efectuar el cliente en la situación actual (171 reparaciones/3).

El tiempo medio interno en tramitar cada reparación también se estima en media hora en base a clientes de características parecidas.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

8.2.6.3 Costes de gestión de inventarios

Con el nuevo modelo de gestión entra en juego la realización de inventarios que antes no se llevaba a cabo. Esta actividad lleva asociados una serie de costes.

Tabla 25: Nuevos costes de gestión de inventarios

	Número de eventos	Coste del empleado (€/h)	Tiempo medio del evento (h)	Importe (€)
Gestión de inventarios	4	27	5	540 €
Total Anual				540 €

Para tomar una hipótesis más conservadora, se ha estimado que se van a realizar 4 inventarios anuales; tres que son los que recomienda HILTI y uno adicional, en caso de que el cliente quisiera ampliar.

La duración media de cada inventario se estima en cinco horas, ya que supone localizar y contabilizar una a una todas las herramientas del parque del cliente (más de 100 equipos).

8.2.6.4 Costes de gestión de robos/pérdidas

Los costes de gestión de robos ascienden a lo siguiente:

Tabla 26: Nuevos costes de gestión de robos/pérdidas

	Número de eventos	Coste del empleado (€/h)	Tiempo medio del evento (h)	Importe (€)
Gestión de robos/pérdidas	5	27	2	270 €
Total Anual				270 €

El número de extravíos que se considera que va a haber anualmente se estima como la mitad de los que tiene hoy en día el cliente (11 robos/2), gracias al nuevo sistema de gestión, que permite obtener una trazabilidad de los equipos mucho mayor debido a la realización de inventarios.

El tiempo medio que se tarda en gestionar la pérdida de una máquina, teniendo en cuenta la base de datos de HILTI de otros clientes que ya cuentan con este sistema de gestión en sus obras, se estima en dos horas.

8.2.6.5 Costes de gestión de ampliación del parque

El hecho de que desaparezca una máquina implica, en la mayoría de las veces, la adquisición de una nueva. Por este motivo, se ha supuesto que, por cada herramienta perdida o robada, será necesario adquirir una nueva.

Tabla 27: Nuevos costes de gestión de ampliación del parque

	Número de eventos	Coste del empleado (€/h)	Tiempo medio del evento (h)	Importe (€)
Gestión de ampliación del parque	5	27	0,5	68 €
Total Anual				68 €

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

La duración media de tramitar una nueva adquisición de una máquina se estima en media hora, ya que el departamento de compras únicamente tiene que gestionar la solicitud y del resto de operaciones se encarga HILTI.

8.2.6.6 Costes de productividad

Por último, esta serie de actividades de gestión también llevan asociados unos costes de productividad, concretamente de pérdidas de tiempo que se generan.

Los procesos de reparaciones y robos de herramientas son los responsables de generar una “pérdida de tiempo de tiempo en obra”, por inutilización del equipo, pues mientras una máquina está siendo revisada, reparada o directamente ha desaparecido, hay gente parada en obra sin poder utilizarla.

Tabla 28: Nuevos costes de productividad

	Número de eventos	Coste del empleado (€/h)	Tiempo medio del evento (h)	Importe (€)
Gestión de reparaciones	57	27	1	1.539 €
Gestión de robos/pérdidas	5	27	1	135 €
Total Anual				1.674 €

Se estima que el operario en cuestión está de media una hora parado en obra por falta de maquinaria. Esta estimación se basa en clientes similares que ya cuentan a día de hoy con este sistema de gestión implantado.

8.3 Nuevo parque de herramientas

El modelo de gestión planteado propone una actualización tecnológica permanente, gracias a la renovación periódica, y un *outsourcing* de los procesos operativos y administrativos. Con esto, se quiere conseguir un incremento de la productividad, avance en seguridad y salud y un descenso de los costes.

Las principales áreas de mejora que se ven afectadas en el parque de herramientas son las siguientes:

1. Renovación tecnológica permanente de las máquinas.
2. Cobertura completa de todos los equipos que componen el parque de herramientas.
3. Adaptación correcta “herramienta – aplicación a desarrollar”.
4. Estandarización y centralización de procesos de compra, reparación, mantenimiento e inventarios.

El factor clave que define el nuevo parque es realizar una correcta propuesta de dimensionamiento en base a la información proporcionada por el personal implicado.

8.3.1 Renovación tecnológica permanente

Una rotación periódica de las herramientas implica disponer siempre de la última tecnología que se encuentra en el mercado. Intrínsecamente, esto lleva asociado un aumento de la seguridad y salud de los operarios en obra y un incremento de la productividad. Trabajar con equipos nuevos supone un menor riesgo de fallo en la máquina y un diseño más moderno que tiene en cuenta la ergonomía para que el trabajador esté más cómodo realizando sus tareas.

Todo esto, junto con el avance en la tecnología, desembocará en un aumento de la productividad en obra.

8.3.2 Cobertura completa del parque

Como el nuevo sistema de gestión se encarga de los mantenimientos, reparaciones y pérdidas de los equipos sin generar ningún tipo de presupuesto o factura, todas estas gestiones administrativas que antes debían ser tramitadas ahora desaparecen. Además, al tener toda la información de todo el parque actualizada y fácilmente localizable, la realización de informes detallados del parque de herramientas es muy sencilla. Por último, el proceso de compras en sí desaparece y pasa a ser un sistema de adquisición de nuevas unidades que permite al cliente ampliar su parque.

8.3.3 Adaptación correcta “herramienta-aplicación”

Para lograr una buena productividad, es indispensable que se utilice la herramienta adecuada a la hora de llevar a cabo una aplicación determinada. Por este motivo, con la ayuda de los jefes de obra, los encargados de las herramientas de cada uno de los emplazamientos en los que trabaja el cliente a día de hoy y el supervisor del almacén central, se van a definir los equipos más adecuados para la realización de cada una de las tareas, teniendo en cuenta características como el peso, la potencia o la duración de la batería. La renovación permanente de los equipos permitirá trabajar en todo momento con la tecnología puntera, por lo que el emparejamiento “equipo-actividad” siempre será el óptimo.

8.3.4 Estandarización y centralización de todos los procesos del parque

El antiguo proceso de compras pasa a ser un proceso de ampliación del parque. Esta gestión pasa a estar totalmente centralizada en el departamento de compras del cliente y se basa en la propuesta de dimensionamiento del parque que se le haya hecho al cliente. Al tener una trazabilidad sobre los equipos, se evitará caer en el sobredimensionamiento del parque.

Se implementan dentro del modo de trabajo del cliente los procesos de mantenimiento y realización de inventarios.

El nuevo proceso de reparación, al igual que los anteriores, está respaldado por HILTI. La recogida y posterior entrega de la máquina también corre a cuenta de la compañía, por lo que de lo único que se tiene que encargar el cliente es de preparar el equipo para su retirada.

8.3.5 Dimensionado del nuevo parque de herramientas

Teniendo en cuenta la información obtenida a partir del análisis de las actividades que se llevan a cabo en obra, se va a realizar un nuevo dimensionamiento del parque que esté ajustado a las actividades que realiza el cliente y a su respectiva frecuencia. El cliente, si lo considera necesario, puede modificar la cantidad y modelo de las máquinas de las que quiere disponer en su almacén. Además, HILTI también ofrece la opción de recompra de las herramientas que entregue de vuelta por un valor determinado que viene fijado internamente desde la compañía.

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Tabla 29: Nueva propuesta del parque de herramientas

Herramienta actual		Nº de unidades	Modelo nuevo	Nº de unidades	Valor de recompra (ud.)	Valoración estimada			
						Uds. recompra opción A	Valor recompra opción A	Uds. recompra	Valor recompra
Taladros	2 - 4 kg cable	35	TE 2-A22	20	20 €	35	700 €	20	400 €
Combinados		14	TE 50-AVR	5	70 €	14	980 €	10	700 €
			TE 70-ATC/AVR	5					
Rompedores		57	TE 700-AVR	32	80 €	57	4.560 €	32	2.560 €
Radiales	Pequeña cable	36	AG 125-A22	20	20 €	36	720 €	20	400 €
	Grande cable	47	AG 230-20D	26	35 €	47	1.645 €	26	910 €
Fijación directa	Pólvora	24	DX 5-F8	10	70 €	24	1.680 €	10	700 €
Marca y medida	Rotativo	9	PR 30-HVS A12	3	450 €	9	4.050 €	3	1.350 €
		222		121		222	14.335 €	121	7.020 €

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

La tabla superior muestra diferente información relevante que va a ser debidamente explicada a continuación.

1. En primer lugar, puede apreciarse que el parque base actual mostrado en esta imagen asciende a 222 herramientas en comparación a los 270 equipos que se había inventariado anteriormente (ver Tabla 1). Esta discrepancia se debe a que en el parque base que se muestra ahora únicamente aparecen las herramientas que van a ser reemplazadas por otras nuevas de HILTI. Por ejemplo, las atornilladoras (6 unidades) por tener un uso muy esporádico, no van a formar parte del nuevo parque de herramientas, por lo que se ha decidido no contabilizarlas tampoco en la situación actual. Ocurre lo mismo para las rozadoras, lijadoras y sierras. La estimación de los accesorios (baterías y cargadores) se estudiará más adelante de forma separada.
2. En segundo lugar, se puede observar el modelo nuevo de herramienta propuesto, todos ellos de la marca HILTI, para sustituir los equipos viejos con los que actualmente trabaja el cliente. Para estimar el número de unidades con las que debe contar el nuevo parque, las hipótesis se han basado en función de las obras en las que trabaja actualmente la empresa, del número estimado de obras futuras que podría adquirir más adelante, frecuencia de uso y unidades actuales de las que disponía.
3. El cliente disponía, en la actualidad, de un número excesivamente elevado de taladros, rompedores y radiales. Esto se debía a que estos equipos eran de muy mala calidad, se rompían o estropeaban con mucha facilidad y, como tenían un precio de compra muy barato, a la empresa le salía rentable comprar otro equipo mientras se reparaba el averiado. Por este motivo, el número de máquinas iba aumentando de forma desproporcionada. Además, también se ha tenido en cuenta que estas tres aplicaciones se realizan con una frecuencia muy alta (ver Ilustración 6), por lo que es conveniente contar con algunas máquinas en stock por si fuera necesario usarlas de *backup*.
4. Para corregir estos valores, se ha propuesto como cantidad razonable de equipos un $\approx 55\%$ del parque actual en estos tres tipos de máquinas (taladros, rompedores y sierras). Las variaciones en el factor de corrección se deben al redondeo al alza para obtener un número entero en las nuevas unidades.

Tabla 30: Factor de corrección para máquinas sobredimensionadas y con frecuencia de uso alta

Herramienta actual		Nº de unidades	Modelo nuevo	Nº de unidades	Factor de corrección
Taladros	2 - 4 kg cable	35	TE 2-A22	20	0,571
	Rompedores	57	TE 700-AVR	32	0,561
Radiales	Pequeña cable	36	AG 125-A22	20	0,556
	Grande cable	47	AG 230-20D	26	0,553

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Para el resto de las máquinas, el procedimiento de estimación ha sido el que se describe a continuación.

1. Para los combinados, al tener también una frecuencia de uso muy alta, se ha optado por reducir el parque al 70% del actual, ya que estas herramientas no estaban de forma masificada en las obras del cliente.
2. En cuanto a las pistolas de fijación directa, la hipótesis se basa en que la utilización de este tipo de herramientas es mucho menor en comparación con el resto, motivo por el cual se ha reducido en más de la mitad del parque actual (disminución en un ≈60%).
3. Por último, aunque las actividades de medición se realizan reiteradamente, no era necesario poseer prácticamente un láser por obra (el cliente trabaja actualmente en 10 obras en total) y se han propuesto tres unidades.

Tabla 31: Factor de corrección para máquinas con frecuencia de uso media y baja

Herramienta actual		Nº de unidades	Modelo nuevo	Nº de unidades	Factor de corrección
Combinados		14	TE 50-AVR TE 70-ATC/AVR	10	0,71
Fijación directa	Pólvora	24	DX 5-F8	10	0,42
Marca y medida	Rotativo	9	PR 30-HVS A12	3	0,33

Un aspecto importante que destacar es que la base principal para realizar las hipótesis de estos valores ha sido el conocimiento y la experiencia que tiene HILTI en este aspecto. Además, también han sido de gran ayuda otros casos de estudio que se han realizado con anterioridad y que han funcionado correctamente. Es importante tener en cuenta que la realización de extrapolaciones no siempre resulta la solución óptima y que, conforme se vayan desarrollando las obras, es posible que esta foto cambie, pero como una primera propuesta para el cliente es totalmente válida.

Finalmente, teniendo en cuenta las obras actuales en las que está trabajando la empresa y las unidades de las máquinas propuestas, la división quedaría de la siguiente forma:

Tabla 32: Distribución de herramientas por obra

Nº de obra	Descripción	Herramientas					
		Taladros	Rompedores	Radiales	Combinados	Fijación directa	Marca y medida
1	Lérida	2	3	5	1	1	1
2	Gerona	2	3	5	1	1	
3	Barcelona	2	3	5	1	1	
4	Tarragona	2	3	4	1	1	1
5	Castellón	2	3	4	1	1	
6	Valencia	2	3	5	1	1	
7	Alicante	2	4	5	1	1	
8	Murcia	2	4	5	1	1	1
9	Teruel	2	3	4	1	1	
10	Cuenca	2	3	4	1	1	1
Total		20	32	46	10	10	3

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Como puede observarse en la tabla superior, las obras de Alicante y de Murcia, al ser las de mayor envergadura, cuentan con un martillo rompedor más a la hora de realizar la repartición de herramientas. Por otra parte, Tarragona, Castellón, Teruel y Cuenca tienen un martillo combinado menos que el resto por ser las obras más pequeñas. Con respecto a los láseres, se ha decidido repartirlos de esta forma por motivos de localización y de tamaño de obra.

Es importante destacar que la repartición superior es orientativa y que, en función de la disponibilidad y necesidades que tenga cada obra, las herramientas pueden ir rotando de un emplazamiento a otro, de la misma forma que ya se ha propuesto con el láser. Volviendo a la Tabla 29, HILTI ofrece la posibilidad de recompra de las herramientas viejas del cliente. A nivel interno, HILTI tiene establecidos unos valores máximos por los que adquiere aquellas herramientas que los clientes, por alguna razón, ya no quiere disponer de ellas. A cambio, HILTI entrega un cupón que la empresa puede gastarse en cualquier servicio que ofrece la empresa. Para esto, existen dos opciones distintas, pero que siguen la misma lógica. Para la opción A, el cliente entrega todas las herramientas que tiene actualmente y HILTI le ofrece un cupón de recompra por ese valor, mientras que en la opción B, el cliente recibe un cupón de recompra por el valor de las nuevas unidades.

Como puede observarse, el valor del cupón que recibe el cliente en cada caso es distinto, siendo superior en el caso A, ya que el número de herramientas en este caso es mayor. Igualmente, se ofrecerán las dos posibilidades al cliente y tomará la opción que más le convenga.

Para dimensionar las baterías del nuevo parque, se considera que, como mínimo, se deben disponer dos baterías por herramienta. De esta forma, mientras se está cargando la primera batería, el operario puede seguir trabajando con la segunda. La nueva propuesta del parque cuenta con 43 equipos que funcionan a batería (20 unidades del TE 2-A22, 20 unidades de la AG 125-A22 y 3 unidades del PR 30).

El número de cargadores se supone igual al número de herramientas a batería.

Tabla 33: Nueva propuesta de accesorios para el nuevo parque de herramientas

Accesorio	Nº de unidades
Baterías	86
Cargadores	43

8.3.6 Dimensiones relevantes mejoradas del nuevo parque de herramientas

El nuevo parque de herramientas ofrece una amplia carta de mejoras gracias al trabajo conjunto de HILTI con el cliente que pueden desglosarse en las siguientes áreas:

1. **Durabilidad y fiabilidad:** el nuevo contrato que se firma al adquirir las nuevas herramientas garantiza una durabilidad estándar y homogénea que se ve reforzada gracias a la tecnología puntera de las máquinas de HILTI. Además, gracias a los mantenimientos preventivos, se van a evitar numerosas averías de los equipos. Por último, gracias al etiquetado y a los informes periódicos, la gestión y trazabilidad de las herramientas es mucho más sencilla.
2. **Garantías y nivel de servicio:** la nueva gestión del parque tiene una cobertura total en cuanto a los servicios que ofrece, por ejemplo, mantenimientos preventivos, reparaciones y posibles robos, todo esto sin tener que gestionar presupuestos que dificultan y retrasan todas las operaciones. También es destacable que, al tener un parque de herramientas homogéneo y estándar, el nivel de servicio es mucho más alto. Finalmente, la gestión centralizada desde el almacén matriz aporta mucha más visibilidad y control sobre todo el parque de maquinaria.
3. **Seguridad y salud:** el hecho de contar con la última tecnología en las herramientas y con nuevos elementos de seguridad supone un incremento en la seguridad de los trabajadores en obra. Los mantenimientos preventivos también ayudarán en este aspecto, pues las máquinas estarán sometidas a revisiones constantes, por lo que se disminuirá la probabilidad de que se produzcan accidentes debido a averías. Como las herramientas utilizadas serán las específicas para las tareas que tenga que desarrollar el trabajador, también se disminuirá el riesgo de accidentes. Por último, también existe la posibilidad de recibir formaciones periódicas de seguridad y salud en obra.
4. **Rendimiento:** los mantenimientos preventivos periódicos, así como la renovación tecnológica constante del parque son dos factores que ayudan a conservar el rendimiento de los equipos. La minimización de las averías en obra gracias a estos mantenimientos supone menos paradas en obra, menos pérdidas de tiempo y, por tanto, un aumento de productividad en las tareas que se realizan. Además, los elementos de seguridad que llevan las herramientas y los diseños más ergonómicos ayudan a aumentar el confort de los trabajadores y, con ello, su rendimiento.

8.3.7 Nuevas máquinas del parque de herramientas

En este apartado se van a describir las nuevas herramientas propuestas para el parque del cliente¹⁷.

8.3.7.1 Martillo perforador HILTI TE 2-A22

La herramienta que se propone para sustituir el taladro de la marca Metabo es el martillo a batería TE 2-A22 de HILTI.



Ilustración 28: Martillo perforador TE 2-A22 HILTI

Esta máquina mejora la seguridad y la movilidad del trabajador, por lo que aumenta su productividad, además de mejorar la propuesta de valor de la herramienta actual.

Tabla 34: Características técnicas del martillo perforador HILTI TE 2-A22

	Taladro percutor HILTI TE 2-A22
Durabilidad y fiabilidad	Larga vida útil de las baterías de ion de Litio Baterías totalmente cubiertas (incluida la pérdida de rendimiento) Diseño robusto que alarga la vida útil de la máquina
Garantías y nivel de servicio	Servicio Fleet Management ofrece 4 años de garantía total (reparaciones, mantenimientos y transporte) Reparación y mantenimientos en 3 días Reparaciones mínimas al utilizar máquinas adecuadas y en buen estado
Seguridad y salud	Herramienta a batería: para trabajar en altura y en lugares poco accesibles Agarre de goma: aumenta el confort y disminuye las vibraciones Diseño compacto y ligero: facilita su uso y reduce el riesgo de accidente
Rendimiento	Mantenimientos preventivos y reparaciones que prolongan el rendimiento a lo largo del tiempo Prestaciones: 21,6V y 1,5J Baterías garantizadas durante 4 años: aseguran el rendimiento de la máquina Mayor productividad en obra en comparación con herramientas con cable

8.3.7.2 Martillo rompedor HILTI TE 700-AVR

El martillo rompedor Hitachi H55SA se propone sustituirlo por uno de la marca HILTI TE 700-AVR.



Ilustración 29: Martillo rompedor HILTI TE 700-AVR

¹⁷ Las características de cada una de las herramientas han sido extraídas de las fichas técnicas.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Con esta nueva herramienta se incorporan nuevas características de confort para el usuario y una mejora del rendimiento.

Tabla 35: Características técnicas del martillo rompedor HILTI TE 700-AVR

Martillo rompedor HILTI TE 700-AVR	
Durabilidad y fiabilidad	Motor sin escobillas: máquina no se calienta, por lo tanto, aumento del rendimiento y reducción de las reparaciones y mantenimientos Sistema de eliminación de polvo TE DRS-B opcional que elimina el 95% del polvo Cámaras de lubricación independientes que aseguran estanqueidad de la caja de engranajes
Garantías y nivel de servicio	Servicio Fleet Management ofrece 4 años de garantía total (reparaciones, mantenimientos y transporte) Reparación y mantenimientos en 3 días Revisión completa con cada mantenimiento o reparación
Seguridad y salud	Sistema de reducción activa de vibraciones (AVR) Protección térmica gracias a la carcasa exterior y empuñadura separadas del mecanismo internos Diseño simétrico del peso: mejora el equilibrio en todas las direcciones Protección automática del sistema electrónico frente a sobretensión y sobretemperatura
Rendimiento	Mantenimientos preventivos y reparaciones que prolongan el rendimiento a lo largo del tiempo Energía de impacto: 11,5J (la más alta de su categoría) Tecnología AVR que asegura un reducción de hasta el 50%

8.3.7.3 Amoladora angular HILTI AG 230-20D

La sierra HILTI AG 230-20D es la propuesta de sustitución a las sierras “grandes” de Bosch y Hitachi.



Ilustración 30: Amoladora angular HILTI AG 230-20D

Esta máquina lleva incorporado el interruptor “*hombre muerto*” que aumenta la seguridad de los usuarios, ya que dispone de un freno que hace que el disco frene en menos de 3 segundos.

Tabla 36: Características técnicas de la sierra HILTI AG 230-20D

Sierra radial HILTI AG 230-20D	
Durabilidad y fiabilidad	Motor revestido con una capa epoxi: protección frente al polvo y calentamiento (se alarga la vida útil) Engranajes reforzados Cable de goma reforzado: aumento de la durabilidad Escobillas de carbón: alta durabilidad y fácil sustitución en obra
Garantías y nivel de servicio	Servicio Fleet Management ofrece 2 años de garantía total (reparaciones, mantenimientos y transporte) Reparación y mantenimientos en 3 días Revisión completa con cada mantenimiento o reparación
Seguridad y salud	Interruptor de seguridad “ <i>hombre muerto</i> ” Sistema de reducción activa de vibraciones (AVR) Potencia inteligente: adapta la potencia a la resistencia del material Empuñadura lateral ajustable: agarre seguro y cómodo
Rendimiento	Mantenimientos preventivos y reparaciones que prolongan el rendimiento a lo largo del tiempo 2.000W de potencia inteligente

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

8.3.7.4 Amoladora angular HILTI AG 125-A22

Esta sierra a batería HILTI sustituye a las radiales “pequeñas” que el cliente tiene actualmente en su parque, las de la marca Bosch y Hitachi.



Ilustración 31: Amoladora angular HILTI AG 125-A22

Al igual que la sierra AG 230-20D, ésta también tiene integrado el interruptor “hombre muerto”.

Tabla 37: Características técnicas de la sierra HILTI AG 125-A22

	Sierra radial HILTI AG 125-A22
Durabilidad y fiabilidad	Motor revestido con una capa epoxi: protección frente al polvo y calentamiento (se alarga la vida útil) Engranajes reforzados Larga vida útil de las baterías de ion de Litio Baterías totalmente cubiertas (incluida la pérdida de rendimiento)
Garantías y nivel de servicio	Servicio Fleet Management ofrece 2 años de garantía total (reparaciones, mantenimientos y transporte) Reparación y mantenimientos en 3 días Revisión completa con cada mantenimiento o reparación
Seguridad y salud	Interruptor de seguridad “hombre muerto” Ergonomía ideal para corte y desbaste Potencia inteligente: adapta la potencia a la resistencia del material Embrague electrónico: desconexión ante enganchones Sistema anticalentamiento: desconexión ante exceso de calor Superficie y mango de goma: evita el deslizamiento, aumenta el confort y disminuye las vibraciones Herramienta a batería: para trabajar en altura y en lugares poco accesibles
Rendimiento	Mantenimientos preventivos y reparaciones que prolongan el rendimiento a lo largo del tiempo Baterías garantizadas durante 4 años: aseguran el rendimiento de la máquina Mayor productividad en obra en comparación con herramientas con cable 1.400W de potencia inteligente

8.3.7.5 Martillo perforador HILTI TE 50-AVR y HILTI TE 70 ATC/AVR

Los 14 martillos combinados inventariados se van a sustituir por los martillos perforadores de HILTI TE 50-AVR y TE 70 ATC/AVR.



Ilustración 32: Martillo perforador HILTI TE 50-AVR



Ilustración 33: Martillo perforador HILTI TE 70 ATC/AVR

La propuesta de valor que ofrecen estas dos herramientas es el alto rendimiento gracias a la ligereza y el diseño compacto del TE 50-AVR y el aumento de la durabilidad y la seguridad

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

para los operarios durante el trabajo en obra del TE 70 ATC/AVR, gracias al ATC (*Active Torque Control*).

Tabla 38: Características técnicas del martillo perforador HILTI TE 50-AVR

	Martillo combinado HILTI TE 50-AVR
Durabilidad y fiabilidad	Trabajo de cincelado en hormigón y mampostería Alta fiabilidad y vida útil Sistema de eliminación de polvo TE DRS-B opcional que elimina el 95% del polvo Cámaras de lubricación independientes que aseguran estanqueidad de la caja de engranajes
Garantías y nivel de servicio	Servicio Fleet Management ofrece 4 años de garantía total (reparaciones, mantenimientos y transporte) Reparación y mantenimientos en 3 días Revisión completa con cada mantenimiento o reparación
Seguridad y salud	Precisión de taladro en mampostería, hormigón y piedra natural Sistema de reducción activa de vibraciones (AVR) Diseño ergonómico: máxima comodidad de trabajo Protección automática del sistema electrónicos frente a sobretensión y sobretensión
Rendimiento	Mantenimientos preventivos y reparaciones que prolongan el rendimiento a lo largo del tiempo Prestaciones: 1.050W y 5,2J

Tabla 39: Martillo perforador HILTI TE 70 ATC/AVR

	Martillo combinado HILTI TE 70 ATC/AVR
Durabilidad y fiabilidad	Entrada de aire en la empuñadura Protectores de polvo, juntas tóricas y lubricación fiable que proporcionan mayor vida útil Cámaras de lubricación independientes que aseguran estanqueidad de la caja de engranajes
Garantías y nivel de servicio	Servicio Fleet Management ofrece 4 años de garantía total (reparaciones, mantenimientos y transporte) Reparación y mantenimientos en 3 días Revisión completa con cada mantenimiento o reparación
Seguridad y salud	Cable eléctrico de 4m reforzado Potencia inteligente: adapta la potencia a la resistencia del material Sistema de reducción activa de vibraciones (AVR) Sistema de control de par activo (ATC): desconexión si la broca se engancha Baja presión de contacto: máxima comodidad del usuario
Rendimiento	Mantenimientos preventivos y reparaciones que prolongan el rendimiento a lo largo del tiempo 1.800W de potencia inteligente

8.4 Estudio económico

8.4.1 Costes directos

8.4.1.1 Costes de Fleet Management

Para realizar la evaluación económica del nuevo modelo de gestión, es necesario obtener las cuotas Fleet de cada una de las herramientas propuestas para el nuevo parque. Éstas han sido obtenidas de la base de datos interna de HILTI. Como puede apreciarse, el tiempo de uso varía en función de la herramienta. Por norma general, todas las herramientas que se adquieren mediante contrato Fleet tienen un tiempo de uso de estándar de 48 meses. Sin embargo, para algunas herramientas, HILTI propone un tiempo de uso diferente. Para el caso de los láseres el tiempo estándar son 5 años en lugar de 4, ya que el uso es mucho menor y, al tratarse de una máquina sensible, los operarios son más cuidadosos a la hora de trabajar con ellos. Por otra parte, las sierras radiales sufren una intensidad de uso mucho más elevada y el cuidado por parte de los trabajadores es mucho menor, por lo que el tiempo de uso estándar asciende a 2 años.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Cabe decir que estos tiempos de uso son los que HILTI propone de forma estándar y que si el cliente quiere modificar alguno de ellos es posible. Sin embargo, salvo en casos puntuales (por ejemplo, si se da la finalización del contrato de Fleet, pero se necesita alargar el alquiler de alguna máquina porque sigue siendo necesaria en la obra, puede tramitarse), no suelen darse este tipo de alteraciones.

Tabla 40: Cuotas Fleet de las herramientas propuestas

Código	Modelo de herramienta	Unidades	Cuota mensual / unidad	Tiempo de uso (meses)	Cuota mensual
2021420	TE 2-A22 	20	6,13 €	48	122,60 €
428939	TE 700-AVR 	32	29,38 €	48	940,16 €
2116134	AG 230-20D 	26	12,26 €	24	318,76 €
2109982	AG 125-A22 	20	7,75 €	24	155,00 €
2126350	TE 50-AVR 	5	21,88 €	48	109,40 €
2063020	TE 70-ATC/AVR 	5	41,10 €	48	205,50 €
305170	DX 5-F8 	10	23,03 €	48	230,30 €
2134761	PR 30-HVS A12 	3	32,39 €	60	97,17 €
		121			2.178,89 €

Como puede observarse, la cuota mensual asciende a un valor de 2.724€, que traducido a un valor anual sería:

Tabla 41: Cuota de Fleet Management anual de las herramientas

	Uds	Importe (€)
Cuota Fleet Management total	121	26.147 €

Las cuotas Fleet de los accesorios propuestos son las siguientes:

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Tabla 42: Cuotas Fleet de los accesorios propuestos

Código	Modelo de herramienta	Unidades	Cuota mensual / unidad	Tiempo de uso (meses)	Cuota mensual
2136396	B 22/5.2 Ah 	80	7,30 €	48	584,00 €
2077976	B 12/2.6 Ah 	6	1,89 €	48	11,34 €
2028875	C 4/36-350 	40	4,67 €	48	186,80 €
2076993	C 4/12-50 	3	1,98 €	48	5,94 €
		129			788,08 €

El cupón de recompra que obtiene el cliente gracias a la retirada de las máquinas antiguas puede ser canjeado por cuotas Fleet de los accesorios, motivo por el cual los costes anuales de las baterías y cargadores no se van a incluir dentro de los costes totales anuales de Fleet. A modo informativo, estos gastos ascenderían al siguiente valor:

Tabla 43: Cuota de Fleet Management anual de los accesorios

	Uds	Importe (€)
Cuota Fleet Managament total	129	9.457 €

En el caso de elegir la opción A de recompra, el cliente seguiría teniendo disponibles 4.878€. Para la variante B, el cupón no sería suficiente y el cliente sí que debería abonar la diferencia (2.437€).

El resto de los costes directos que se tenía con el sistema de gestión anterior, que incluía los términos de alquiler de herramientas y reparaciones, tanto externas como internas, desaparecen.

8.4.2 Costes indirectos

En cuanto a los costes indirectos, aparecen nuevos términos dentro de este bloque que con el modo de operación inicial no se tenían, pero también se eliminan otros tipos de costes. Para obtener estos datos, es necesario acudir al apartado 8.2.6 “*Nuevos costes de gestión*”, donde se han estudiado previamente todos estos costes.

8.4.2.1 Robos/pérdidas

Con el nuevo sistema de gestión integral se ha estimado que el número de herramientas perdidas anualmente asciende a 5. Para calcular el coste que supondría esto para el cliente, se ha supuesto que sería un 25% del coste de robos inicial de la empresa. En este caso, al no poseer la herramienta, el cliente no tiene que desembolsar el precio de compra de la misma al principio, sino una cantidad mensual menor, el gasto no es tan alto. No sería correcta la estimación de asumir que el coste es la mitad que en la situación actual por el mismo motivo.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Tabla 44: Costes robos/pérdidas

	Uds	Importe (€)
Robos/pérdidas	5	908 €
Total Anual	5	908 €

8.4.2.2 Gestiones operativas

En este caso, el único coste de gestión operativa que se tiene con el nuevo modelo de gestión es la gestión de inventarios. Los costes de gestión de reparaciones, así como los de gestión de robos/pérdidas, desaparecen, al no tener que realizarse ningún tipo de movimiento y/o transporte de las máquinas o trabajadores. La justificación de cada número ha sido explicada en el apartado correspondiente (8.2.6 “Nuevos costes de gestión”).

Tabla 45: Costes de gestión operativa anuales

	Número de eventos	Coste del empleado (€/h)	Tiempo medio del evento (h)	Importe (€)
Gestión de inventarios	4	27	5	540 €
Total Anual				540 €

8.4.2.3 Gestiones administrativas

Los costes de gestión administrativa que se deben tener en cuenta con el nuevo modelo de gestión integral son los siguientes:

Tabla 46: Costes de gestión administrativa

	Número de eventos	Coste del empleado (€/h)	Tiempo medio del evento (h)	Importe (€)
Gestión de mantenimientos	86	27	0,5	1.161 €
Gestión de reparaciones	57	27	0,5	770 €
Gestión de robos/pérdidas	5	27	2	270 €
Gestión de ampliación del parque	5	27	0,5	68 €
Gestión de facturas	12	27	0,2	65 €
Total Anual				2.333 €

El factor que más llama la atención es la reducción en la cantidad del número de facturas que tiene que gestionar el cliente (de 150 a 12). Gracias al nuevo modelo de gestión implantado en la empresa, los únicos gastos que tiene el cliente es el pago de la cuota mensual de las herramientas, que queda recogido en una única factura mensual. Se ha estimado una media de 10 minutos para tramitar cada una de ellas.

Los datos referidos a los costes de gestión restantes se han calculado y explicado previamente en el apartado 8.2.6 “Nuevos costes de gestión”.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

8.4.2.4 Costes de productividad

Gracias al nuevo sistema de gestión del parque, el coste de oportunidad que se tenía anteriormente debido a las reparaciones internas que se llevaban a cabo en el almacén central del cliente desaparecen, quedando únicamente los costes por pérdida de tiempo en obra.

Tabla 47: Gestiones influyentes en la pérdida de tiempo

Evento	Descripción	Uds
Pérdidas de tiempo	Gestión de reparaciones	57
	Gestión de robos/pérdidas	5
Total Año		62

Tabla 48: Costes de gestión administrativa anuales

	Número de eventos	Coste del empleado (€/h)	Tiempo medio del evento (h)	Importe (€)
Pérdidas de tiempo	62	27	1	1.674 €
Total Anual				1.674 €

Tras haber analizado exhaustivamente todos los tipos de costes, a modo de resumen, se recopilan gráficamente todos ellos en el siguiente diagrama:

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

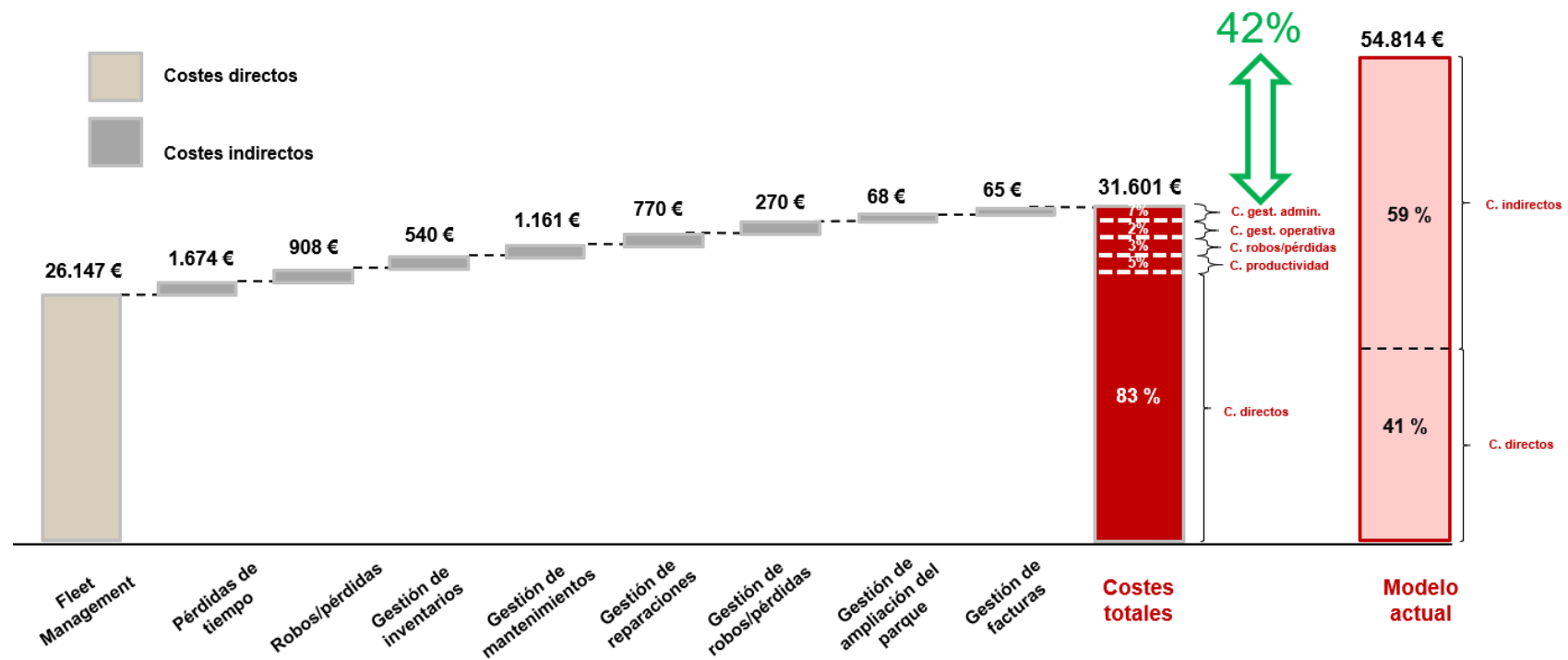


Ilustración 34: Costes anuales totales de gestión del nuevo parque

Como puede apreciarse, gracias a este nuevo modelo de gestión el ahorro previsto con respecto al modelo de gestión actual con el que trabaja el cliente es de un 42%. Gracias a esta remodelación del parque, los costes indirectos u ocultos, pasan de un 59% a un 17%, por lo que el cliente pasa a tener una visibilidad mucho mayor y mucho más controlada de todos los gastos que se dan en la empresa.

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas**8.5 Plan de implantación**

Tras haber analizado con todo detalle las potenciales mejoras con las que cuenta el cliente y haberle hecho un estudio exhaustivo acerca de la implantación de un nuevo modelo de gestión que cambia totalmente la forma de trabajar de la empresa, la última decisión queda en manos del cliente. Suponiendo que, finalmente, CONSTRUCTORA S.A. decide contratar los servicios de Fleet Management de HILTI, se tiene que definir un plan de implantación que asegure la integración del nuevo modelo de gestión de herramientas.

1. **Cierre del parque de herramientas definitivo:** aunque en capítulos anteriores (*"Dimensionado del nuevo parque de herramientas"*) se haya propuesto un parque de herramientas optimizado, el cliente puede sugerir y proponer los cambios que considere oportunos. Por este motivo, en este primer paso, se deben definir los modelos definitivos del parque de herramientas con los jefes de equipo. Además, serán ellos los que tengan también la última palabra a la hora de precisar el número de máquinas necesarias definitivo, en base a su experiencia en proyectos y conocimientos.
2. **Establecimiento del plan de recompra de las herramientas:** como ya se ha explicado anteriormente, (*"Dimensionado del nuevo parque de herramientas"*) HILTI ofrece un plan de recompra de herramientas obsoletas de producción. El valor de estas máquinas es canjeable por un cupón de HILTI que puede emplearse para la compra de accesorios de herramientas o para consumibles (por ejemplo, brocas para taladro, discos para sierra y fijaciones para pistola). Al tratarse de un contrato Fleet masivo, se han estimado un total de 121 nuevas herramientas, para una empresa de gran envergadura, los consumibles que gastará el cliente también tendrán un volumen muy alto. Por este motivo, es importante fijar un acuerdo de precios para todos aquellos consumibles que sean potenciales para el cliente analizado.
3. **Firma del contrato:** tras haber llegado a un acuerdo con el cliente, el próximo paso es firmar el contrato. Tras haber revisado las distintas cláusulas del nuevo servicio de Fleet Management que adquiere el cliente y verificar que cumple con todas ellas, se realiza la firma del acuerdo.
4. **Entrega y formación:** el servicio de Fleet Management no supone únicamente la entrega de las herramientas en el emplazamiento que el cliente elija, sino que también lleva asociado una formación detallada y complementaria para el cliente. Estas formaciones abarcan diferentes temas. Un ejemplo serían cursos de uso de las herramientas para profundizar en áreas de seguridad y salud, cuyos beneficiarios principales serán los operarios y jefes de obra. También se imparten una serie de pautas para poder realizar ellos mismos mantenimientos básicos de las herramientas en su día a día. Por último, es de suma importancia que los trabajadores de obra, de almacén y del departamento de compras reciban formación acerca del funcionamiento de las nuevas gestiones operativas (reparaciones, mantenimientos, robos de herramientas, realización de inventarios...). El nuevo modelo de gestión requiere una integración completa *"HILTI-cliente"* para que Fleet Management funcione de forma óptima, por lo que la formación de la plantilla de trabajo es totalmente imprescindible.

Sector de la construcción
Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

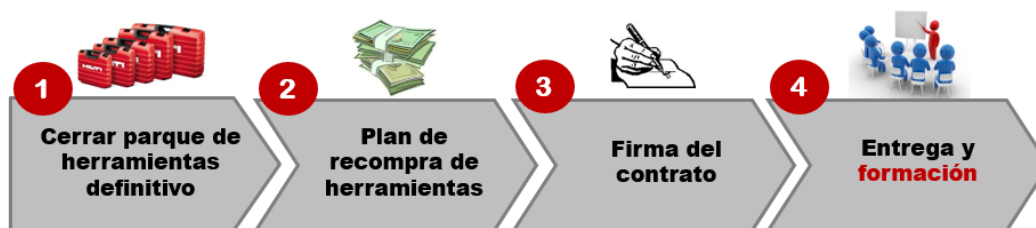


Ilustración 35: Plan de implantación¹⁸

¹⁸ Imagen obtenida de presentaciones internas de HILTI Española.

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

9 CONCLUSIONES

Una vez finalizado este estudio acerca del parque de herramientas del cliente CONSTRUCTORA S.A., existen varios aspectos que son relevantes y que merecen especial atención en este capítulo.

1. La estandarización de los procesos de gestión aporta un incremento de la trazabilidad y visibilidad del parque de herramientas, cuyas consecuencias principales son la disminución del coste y tiempo en obra y el crecimiento de la productividad en obra.
2. El análisis de costes de la situación actual de la empresa se ha estimado en base a datos reales proporcionados por el cliente en forma de facturas y entrevistas, principalmente. Para HILTI, estos cálculos sirven como apoyo a la hora de presentar Fleet Management al cliente, pero, la propuesta de valor que tiene que transmitir al cliente es que, gracias a este servicio, va a obtener una mayor transparencia y un mayor control de los costes, transformando la fluctuación de los costes en un gasto mensual fijo, la cuota Fleet. Debido a esto, el presupuesto del cliente va a estar mucho más ajustado y no va a sufrir variaciones inesperadas.
3. Retomando el concepto de “total cost of ownership”, se ha podido demostrar que los costes indirectos u ocultos suponían la mayor parte de los gastos actuales de la empresa analizada (79%). Mediante la optimización, se han conseguido reducir estos costes significativamente, a cambio de un coste visible o directo superior, que cubre cualquier imprevisto.
4. Para HILTI, el concepto más importante de Fleet Management no es la rentabilidad que se obtiene de este servicio debido al pago mensual de las cuotas, sino el amplio abanico de oportunidades que le abre con el cliente creando un cambio en el comportamiento relacional, que pasa automáticamente de ser transaccional y a muy corto plazo a largo plazo. Esto permite a HILTI dirigirse a interlocutores que se encuentran en posiciones de la empresa más altas y que tienen un papel decisivo dentro de la compañía, como puede ser el CEO.
5. Otro aspecto importante para HILTI es que gracias a Fleet Management se asegura la fidelidad y el retorno del cliente. Este servicio basado en un contrato de renting a cuatro años asegura que el cliente vuelva a adquirir máquinas nuevas tras la retirada de las mismas. Por el contrario, si el cliente realiza una compra habitual, es altamente probable que, dada la calidad de la marca, la herramienta no se rompa y no surja una necesidad de compra tan rápida.
6. Gracias al trato personalizado con el cliente, se establece una relación B2B mucho más cercana, por lo que es más fácil, de cara a futuro, establecer acuerdos con los clientes en procesos de compra y soluciones en el mercado de la construcción.
7. El éxito de Fleet Management se fundamenta en la “*filosofía del 1-20*”. Esta teoría trata sobre el impacto que tiene HILTI a través de Fleet Management en términos de productividad sobre el negocio del cliente. HILTI modifica el argumento de venta tradicional por un sistema en el cual demuestra como representando únicamente el 1% de los costes totales de una empresa constructora, es capaz de impactar drásticamente sobre lo que comúnmente son los costes más significativos de una compañía de la construcción, los gastos de mano de obra hasta un 20% y, por ende, incrementar los beneficios, que pasan de un 10% a un 18%. Por esto, HILTI pasa de

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

hablar de producto a hablar de productividad, lo que soporta la relación entre HILTI y personas de altos cargos. De esta manera, HILTI abandona la relación de *proveedor-cliente* y pasa a ser un *partner* de sus nuevos socios, que no clientes.

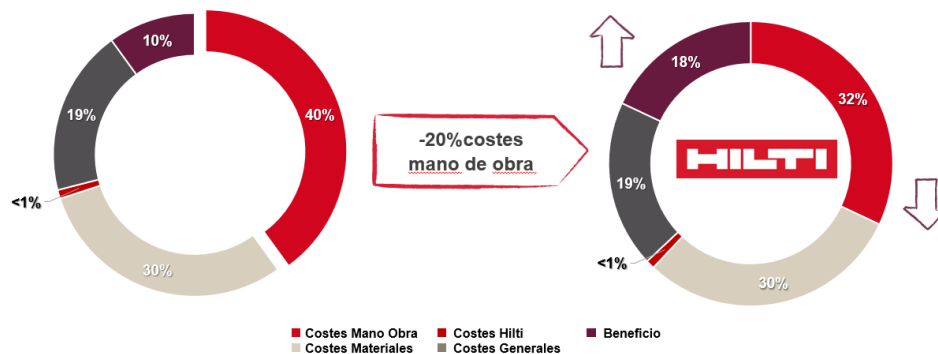


Ilustración 36: Estructura de costes de una empresa de construcción¹⁹

8. Como pasos futuros que se podrían seguir proponiendo, existe el servicio de ON!Track, también dentro del catálogo de servicios que tiene HILTI, que permite conocer exactamente qué equipos dispone el cliente, su localización, quién los utiliza y en qué momento se debe realizar el servicio de mantenimiento. Gracias al etiquetado dotado con tecnología Bluetooth y a la aplicación gratuita para smartphone, es posible enlazar los equipos con etiqueta con la herramienta basada en la nube y realizar su seguimiento en cualquier momento y desde cualquier lugar. El incremento de transparencia se traduce en un aumento de productividad. Este servicio permite:
 - a. Obtener la “última ubicación vista” de los equipos.
 - b. Realizar comprobaciones de inventario pulsando un botón.
 - c. Perder menos tiempo al no tener que buscar el material.
 - d. Consultar “quién está cerca” para no olvidar nada en el almacén u obra (HILTI, 2019).



Ilustración 37: Esquema de funcionamiento de ON!Track²⁰

¹⁹ Imagen obtenida de presentaciones internas de HILTI Española.

²⁰ Imagen obtenida de la página web de HILTI Española.

10 BIBLIOGRAFÍA

- González, J. (2011). *Café del marketing*. Recuperado el Septiembre de 2019, de http://www.cafedelmarketing.es/2011/12/17/caso-hilti-como-tranformar-el-modelo-de-negocio-y-comerse-el-mercado/?_sm_byp=iVVQKZQ5rSQLKsnj
- HILTI. (2018). *HILTI España*. Recuperado el Octubre de 2019, de <https://www.hilti.es/>
- HILTI. (2018). *HILTI. España*. Recuperado el Enero de 2020, de <https://www.hilti.es/content/hilti/E2/ES/es/servicios/herramientas/gestion-paque-herramientas-fleet.html>
- HILTI, H. (2019). *Servicios ofrecidos por HILTI Española*.
- ICAI, U. P. (2018). Apuntes de la asignatura "Sistemas de Producción y Fabricación".
- Innovando. (2015). *Innovan.do*. Recuperado el Octubre de 2019, de <https://innovan.do/2015/04/24/que-es-definicion-tco-coste-total-de-propiedad/>
- Javier Valencia. (2019). *Economipedia*. Recuperado el Diciembre de 2019, de <https://economipedia.com/definiciones/coste-directo.html>
- Naciones Unidas. (2015). *Naciones Unidas*. Obtenido de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Rosa-Bernabé, C. (2012). *Escuela de Organización Industrial*. Recuperado el Octubre de 2019, de <https://www.eoi.es/blogs/carmenrosabernabe/2012/02/06/filosofia-lean-manufacturing/>
- Sevilla, A. (2017). *Economipedia*. Recuperado el Septiembre de 2019, de <https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

11 APÉNDICES

11.1 Alineamiento con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas

Los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por las Naciones Unidas fueron redactados el 25 de septiembre con el propósito de proteger el planeta, erradicar la pobreza y asegurar la prosperidad de la sociedad. Estos objetivos, enmarcados dentro de una nueva agenda de desarrollo sostenible, y las metas específicas de cada uno de ellos deben alcanzarse antes del año 2030 (Naciones Unidas, 2015).

Tras haber realizado este proyecto y haber analizado exhaustivamente números ámbitos de una empresa constructora, los ODS que guardan más relación son el objetivo número 8 “Trabajo decente y crecimiento económico” y el objetivo número 9 “Industria, innovación e infraestructura”.

El **octavo ODS** tiene como lema principal *“promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos”*. Una de las metas que se pretende alcanzar es la protección de los derechos laborales y la promoción de un entorno de trabajo seguro y sin riesgo para todos los trabajadores. Como se ha comentado en capítulos anteriores, los empleados, especialmente los que trabajan directamente en la obra, están expuestos a una serie de riesgos que se encuentran mucho más acentuados antes de la optimización del parque. En la situación inicial de la empresa, ésta optaba por la versatilidad, antes que por la especialización, por lo que, al usar herramientas que no eran las adecuadas para ciertos tipos de aplicaciones, el operario era más propenso a sufrir algún accidente relacionado con el uso indebido del equipo.

El **noveno ODS** gira en torno a la industria, las infraestructuras y la innovación. Uno de los propósitos enmarcado aquí dentro es la modernización de las infraestructuras y la reconversión de las industrias para que sean sostenibles, todo esto utilizando los recursos con mayor eficacia, todo ello antes del año 2030 (Naciones Unidas, 2015). Esta proposición podría extrapolarse, en ámbitos generales, al proyecto entero en sí mismo. Como bien se destaca en el título, el estudio consiste en optimizar el parque de herramientas de una empresa constructora, lo que supone un mejor aprovechamiento de los recursos disponibles, tanto materiales como humanos.

Asimismo, el término *“sostenible”* puede afrontarse desde tres puntos de vista distintos: sostenibilidad medioambiental, sostenibilidad social y sostenibilidad económica. Enfocando el análisis desde el ámbito económico, tras la implantación del nuevo sistema de gestión propuesto, el cliente percibirá ahorros monetarios importantes que vienen ligados de la eliminación de gestiones administrativas y de la reducción del tiempo perdido en obra y transporte, entre otros. Como también se ha indicado en capítulos previos, existe también un ahorro en transporte que, aunque su impacto ambiental sea mínimo, podría considerarse como sostenibilidad ambiental.

Por último, el hecho de contar con un parque de herramientas actualizado que se renueva cada 4 años es un indicador de que la empresa apuesta por la innovación y por contar siempre con la última tecnología que existe en el mercado.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se puede extraer y confirmar que este proyecto está alienado, en menor o mayor medida, con dos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

11.2 Costes anuales totales del parque de herramientas actual

11.2.1 Costes de adquisición del parque

En base a las facturas proporcionadas por el departamento de compras del cliente, se ha podido realizar un inventario del parque actual de la empresa, además de calcular el valor por el que fueron adquiridas cada una de las máquinas.

Tabla 49: Costes de adquisición del parque

Modelos de herramientas		Precios (€)	Parque de herramientas total	Valor total del parque (€)
Taladros	Taladro cable 2 kg	150	17	2.550,00 €
	Taladro cable 3-4 kg	495	18	8.910,00 €
	Taladro batería	595	2	1.190,00 €
Martillos	Rompedor-combinado	400	71	28.400,00 €
Atornilladora	Atornilladora batería 14 V	150	5	750,00 €
	Atornilladora de impacto	295	1	295,00 €
Radiales	Radial pequeña	80	36	2.880,00 €
	Radial grande	195	47	9.165,00 €
Aspiradores		200	3	600,00 €
Fijación	Pistola DX	950	24	22.800,00 €
Rozadoras		600	2	1.200,00 €
Lijadoras	Lijadora excéntrica	250	2	500,00 €
	Lijadora orbital	200	1	200,00 €
Sierras	Sierra de calar	200	2	400,00 €
	Sierra de circular	100	1	100,00 €
Niveles láser	Medidor láser	450	6	2.700,00 €
	Nivel de puntos	435	3	1.305,00 €
	Niveles láser	600	9	5.400,00 €
Accesorios	Cargadores	80	7	560,00 €
	Baterías	250	13	3.250,00 €
TOTAL		-	270	93.155,00 €

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

11.2.2 Costes directos

11.2.2.1 Compras anuales

Compras efectuadas a HILTI

Los datos que aparecen recogidos en la siguiente tabla han sido extraídos de la base de datos de HILTI.

Tabla 50: Compras efectuadas a HILTI en 2017 y 2018

Herramienta		Total		2017		2018	
		Uds	€	Uds	€	Uds	€
Láser	Rotativos	4	7.045,57	4	7.045,57		
	Línea y Puntos						
	Medidores						
Martillos Ligeros	Mart. Ligeros de Cable						
	Martillos Ligeros a Batería						
Martillos Combinados	Combinados Peso Medio	8	5.582,53	5	3.662,02	3	1.920,51
	Combinados Peso Medio Batería						
	Combinados Pesados						
Martillos Rompedores	Romp. Ligeros	2	1.264,86			2	1.264,86
	Romp. Peso Medio						
	Romp. Pesados						
Atornilladoras / Taladros de cable	Familia taladros cable (UH,SR)						
	Familias atornilladoras cable						
	Familia atornilladoras a batería	2	755,80	2	755,80		
Amoladoras	Amoladora 115 cable	3	311,94			3	311,94
	Amoladora 125 cable	2	185,15	2	185,15		
	Amoladora 125 batería						
	Amoladora 230 cable	1	285,42	1	285,42		
Fijación Directa	Herramientas DX	4	3.561,87			4	3.561,87
	Herramientas GX						
Baterías y Cargadores	Baterías	2		2			
	Cargadores	3	149,22	3	149,22		
Total Año		31	19.142,35				
Venta Media Anual		16	9.571,18				

Compras efectuadas a otros proveedores

Los datos que se muestran a continuación han sido proporcionados por el departamento de compras del cliente.

Tabla 51: Compras efectuadas a otros proveedores en 2017 y 2018

Herramienta		Total		2017		2018	
		Uds	€	Uds	€	Uds	€
Martillo	MARTILLO HITACHI H55SA	3	1.200,00			3	1.200,00
	MINIAMOLADORA HITACHI 115MM	3	240,00			3	240,00
Radiales pequeñas	RADIAL BOSH GWS 780C	1	80,00	1	80,00		
	RADIAL BOSH PQ 230W GWS	1	80,00	1	80,00		
	RADIAL HITACHI G12SS	3	240,00			3	240,00
	RADIAL PQ. HITACHI G 12SR3	3	240,00			3	240,00
	AMOLADORA HITACHI 230MM	3	585,00			3	585,00
Radiales grandes	RADIAL BOSH GWS 20-230	5	975,00			5	975,00
	RADIAL HITACHI G23SR	3	585,00			3	585,00
Total Año		25	4.225,00				
Venta Media Anual		13	2.112,50				

Con esta información, se construye la tabla resumen que aparece en el apartado “Compras anuales” de este documento.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Tabla 52: Resumen de compras anuales

	Uds	Importe
Media HILTI	16	9.571,18 €
Media Proveedores externos	13	2.112,50 €
Venta Media Anual	29	11.684 €

11.2.2.2 Alquileres anuales

Los datos de alquileres de herramientas han sido facilitados por el departamento de compras de la empresa.

Tabla 53: Alquileres de herramientas efectuados en 2017

Fecha	Proveedor	Nº de Factura	Descripción	Uds	Importe	Tipo
29/11/2017	-	8305349	Alquiler martillo Hitachi DH-40MR M-118	1	221,76 €	Alquiler
15/11/2017	-	8305113	Alquiler martillo Bosch USH 27 M-116	1	53,40 €	Alquiler
05/11/2017	-	5916	Alquiler martillo demoledor	1	273,92 €	Alquiler
01/11/2017	-	AG13-001403	Alquiler Martillo eléctrico 10kg EHB-10	1	61,51 €	Alquiler
31/10/2017	-	8304870	Alquiler martillo Makita 1303C M-113	1	43,32 €	Alquiler
31/10/2017	-	8304870	Alquiler martillo Bosch USH 27 M-60	1	160,20 €	Alquiler
31/10/2017	-	8304870	Alquiler martillo Bosch USH 27 M-116	1	160,20 €	Alquiler
31/10/2017	-	8304868	Alquiler martillo Hitachi H-55-SA M-144	1	57,50 €	Alquiler
31/10/2017	-	8304868	Alquiler martillo Rompedor MHE95 M-154	1	28,88 €	Alquiler
15/10/2017	-	8304590	Alquiler martillo Rompedor MHE95 M-154	1	43,32 €	Alquiler
16/10/2017	-	8304590	Alquiler martillo Hitachi H-55-SA M-105	1	92,16 €	Alquiler
17/10/2017	-	8304590	Alquiler martillo Hitachi H-55-SA M-144	1	92,16 €	Alquiler
18/10/2017	-	8304590	Alquiler martillo Hitachi H-55-SA M-111	1	46,00 €	Alquiler
19/10/2017	-	8304590	Alquiler martillo Hitachi 7kg M-137	1	25,52 €	Alquiler
15/10/2017	-	8304592	Alquiler martillo Hitachi DH-40 MR M-89	1	88,64 €	Alquiler
15/10/2017	-	8304591	Alquiler martillo Makita HM0860C M-150	1	65,80 €	Alquiler
30/09/2017	-	8304555	Alquiler martillo Hitachi DH-40 MR M-89	1	88,64 €	Alquiler
20/05/2017	-	130395-E	Alquiler rompedor Bosch GSH 27	1	228,00 €	Alquiler
Total Año				18	1.830,93 €	

Tabla 54: Alquileres de herramientas efectuados en 2018

Fecha	Proveedor	Nº de Factura	Descripción	Uds	Importe	Tipo
29/08/2018	-	8403863	Alquiler Martillo Hitachi H-55-SA M-105	1	19,35 €	Alquiler
30/07/2018	-	8403407	Alquiler Martillo Hitachi H-65-SB M-103	1	99,48 €	Alquiler
30/06/2018	-	8403018	Alquiler Martillo Makita HM1304 M-147	1	41,98 €	Alquiler
13/06/2018	-	8402640	Alquiler Martillo Bosch GSH11-E M-109	1	47,60 €	Alquiler
15/05/2018	-	8402120	Alquiler Martillo Bosch USH 27 M-116	1	66,50 €	Alquiler
15/04/2018	-	8401593	Alquiler Martillo Makita HM1304 M-147	1	56,42 €	Alquiler
15/03/2018	-	8401103	Alquiler Taladro 1100W TL-2	1	42,30 €	Alquiler
16/01/2018	-	8400092	Alquiler martillo Hitachi DH-40 MR M-96	1	101,74 €	Alquiler
16/01/2018	-	8400092	Alquiler martillo Hitachi DH-40 MR M-99	1	90,66 €	Alquiler
Total Año				9	566,06 €	

Con esta información, se construye la tabla resumen que aparece en el apartado “*¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.*” de este documento.

Tabla 55: Resumen de alquileres anuales

	Uds	Importe
Media Año 2018	5	283,03 €
Media Año 2017	9	915,47 €
Venta Media Anual	14	1.198 €

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

11.2.2.3 Reparaciones externas anuales

Reparaciones externas efectuadas por HILTI

Los datos que aparecen recogidos en la siguiente tabla han sido extraídos de la base de datos de HILTI.

Tabla 56: Reparaciones externas de herramientas HILTI en 2017

Fecha de reparación	Descripción	Uds	Importe
29/11/2017	Reparación martillo combinado TE 70-ATC	1	0,00 €
04/10/2017	Reparación martillo combinado TE 46	1	55,20 €
02/09/2017	Reparación atorn. tal. perc. Batería SFH 144-A Li-Ion	1	100,00 €
26/06/2017	Calibración láser rotativo PR 25	1	152,70 €
07/06/2017	Verificación receptor láser PRA 25	1	0,00 €
06/06/2017	Calibración láser rotativo PR 25	1	152,70 €
24/05/2017	Reparación receptor láser PRA 25	1	150,00 €
23/05/2017	Calibración láser rotativo PR 25	1	172,70 €
16/04/2017	Calibración láser rotativo PR 25	1	152,70 €
27/03/2017	Verificación receptor láser PRA 25	1	0,00 €
21/03/2017	Calibración láser rotativo PR 25	1	152,70 €
25/02/2017	Reparación martillo perforador TE 16	1	169,15 €
20/02/2017	Verificación láser rotativo PR 25	1	0,00 €
Total Año		13	1.257,85 €

Tabla 57: Reparaciones externas de herramientas HILTI en 2018

Fecha de reparación	Descripción	Uds	Importe
11/11/2018	Calibración láser rotativo PR 25	1	43,39 €
20/10/2018	Reparación receptor láser PRA 25	1	34,00 €
14/10/2018	Reparación martillo combinado TE 46	1	55,20 €
21/08/2018	Presupuesto reparación TE 76P-ATC	1	20,00 €
29/07/2018	Reparación tronadora DC 230-S	1	150,00 €
25/06/2018	Reparación martillo combinado TE 70	1	0,00 €
12/05/2018	Reparación martillo combinado TE 70	1	0,00 €
12/05/2018	Reparación martillo perforador TE 16-M	1	100,70 €
30/04/2018	Calibración láser rotativo PR 25	1	110,00 €
01/04/2018	Verificación receptor láser PRA 25	1	13,15 €
31/03/2018	Calibración láser rotativo PR 25	1	110,00 €
28/03/2018	Reparación martillo combinado TE 70-ATC	1	0,00 €
13/02/2018	Reparación martillo combinado TE 70	1	0,00 €
11/02/2018	Reparación martillo combinado TE 70-ATC	1	0,00 €
Total Año		14	636,44 €

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Reparaciones externas efectuadas por otros proveedores

Los datos de alquileres de herramientas han sido facilitados por el departamento de compras de la empresa

Tabla 58: Reparaciones externas de herramientas de otros proveedores en 2018

Fecha	Proveedor	Nº de Factura	Descripción	Uds	Importe
27/11/2018	-	8403829	Reparación Amoladora Hitachi G23	1	50,85 €
19/09/2018	-	8403114	Reparación Taladro 1100W TL-2	1	84,63 €
13/06/2018	-	8402717	Reparación Martillo Hitachi	1	77,13 €
30/05/2018	-	8402525	Reparación Amoladora Hitachi G23	1	33,45 €
15/05/2018	-	8402204	Reparación Amoladora Hitachi G23	1	64,51 €
15/05/2018	-	8402203	Reparación Martillo Hitachi H55SA	1	148,99 €
15/05/2018	-	8402203	Reparación Martillo Hitachi H55SA	1	190,74 €
Total Año				7	650,30 €

Con esta información, se construye la tabla resumen que aparece en el apartado “Reparaciones externas” de este documento.

Tabla 59: Resumen de reparaciones externas anuales

	Uds	Importe
Media Año 2018	14	968,52 €
Media Año 2017	7	628,93 €
Venta Media Anual	21	1.598 €

11.2.2.4 Reparaciones internas / repuestos anuales

Los datos recopilados que se muestran a continuación han sido extraídos de los partes de repuestos adquiridos para realizar reparaciones internas (en el almacén del cliente). Éstos han sido facilitados por el departamento de compras.

Tabla 60: Partes de repuestos comprados en 2017

Fecha	Obra	Descripción	Uds	Importe
26/12/2017	-	Reparación martillo 0038	1	153,00 €
26/12/2017	-	Reparación martillo 0089	1	5,00 €
04/12/2017	-	Reparación martillo Hitachi H55SA	1	21,00 €
28/11/2017	-	Reparación martillo Hitachi H55SA	1	25,00 €
28/11/2017	-	Suministro cable	1	30,00 €
06/11/2017	-	Reparación martillo 0109	1	20,00 €
06/11/2017	-	Reparación radial 188	1	15,00 €
06/11/2017	-	Reparación martillo 0031	1	140,00 €
26/10/2017	-	Reparación radial 0228	1	12,00 €
21/10/2017	-	Reparación radial 0228	1	10,00 €
14/10/2017	-	Reparación marillo 0005	1	12,00 €
04/10/2017	-	Reparación martillo 0002	1	171,80 €
03/10/2017	-	Reparación martillo 0094	1	200,00 €
03/10/2017	-	Reparación martillo 0087	1	46,00 €
14/08/2017	-	Reparación martillo 0073	1	155,00 €
Total Año			15	1.015,80 €

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Tabla 61: Partes de repuestos comprados en 2018

Fecha	Obra	Descripción	Uds	Importe
28/08/2018	-	Reparación martillo Hitachi H55SA	1	38,35 €
28/08/2018	-	Reparación martillo Hitachi H55SA	1	208,31 €
30/07/2018	-	Reparación martillo 0090	1	14,10 €
30/07/2018	-	Reparación radial 239	1	10,34 €
30/07/2018	-	Reparación radial 217	1	14,10 €
30/06/2018	-	Reparación radial 190	1	15,00 €
14/05/2018	-	Reparación martillo Hitachi H55SA	1	197,86 €
13/05/2018	-	Reparación martillo 158	1	24,13 €
08/04/2018	-	Reparación BAT:0006	1	14,30 €
08/04/2018	-	Reparación TE-16	1	20,44 €
02/04/2018	-	Reparación radial 0096	1	17,03 €
02/04/2018	-	Reparación martillo Hitachi H55SA	1	21,93 €
02/04/2018	-	Reparación martillo Hitachi H55SA	1	10,03 €
24/03/2018	-	Reparación radial 0075	1	26,40 €
11/03/2018	-	Reparación martillo 0099	1	40,56 €
11/03/2018	-	Reparación martillo 0013	1	22,49 €
07/03/2018	-	Reparación martillo Hitachi DH55	1	34,04 €
25/02/2018	-	Reparación martillo Hitachi H55SA	1	48,67 €
24/02/2018	-	Reparación martillo 0094	1	53,59 €
23/02/2018	-	Reparación martillo 0038	1	30,10 €
18/02/2018	-	Suministro de cable para radial	1	10,00 €
11/02/2018	-	Reparación martillo Hitachi H55SA	1	70,35 €
06/02/2018	-	Suministro juego de escobillas a obra	1	17,42 €
16/01/2018	-	Reparación martillo 0036	1	55,83 €
15/01/2018	-	Reparación martillo 0083	1	43,41 €
10/01/2018	-	Reparación martillo 0024	1	148,35 €
10/01/2018	-	Reparación martillo 0096	1	8,71 €
09/01/2018	-	Reparación martillo 0068	1	57,36 €
08/01/2018	-	Reparación martillo 0102	1	21,00 €
08/01/2018	-	Reparación martillo 0045	1	25,00 €
Total Año			30	1.319,20 €

Con esta información, el gasto de reparaciones internas que tiene el cliente ascendería al siguiente valor:

Tabla 62: Resumen de reparaciones internas anuales

	Uds	Importe
Total Año 2018	30	1.319,20 €
Total Año 2017	15	1.015,80 €
Total	45	2.335 €

Sin embargo, tras haber realizado visitas a campo y haber hablado con el responsable del almacén encargado de realizar las reparaciones internas, remarcó que la mayoría de las veces no se redactaban partes de reparación y que muchas reparaciones que se efectuaban no quedaban registradas de ningún modo. El responsable comentó que se realizaban alrededor de 3 reparaciones semanales, por lo que se ha decidido estimar este coste teniendo este dato en cuenta.

Suponiendo 150 reparaciones internas anuales (3 reparaciones semanales por 50 semanas al año), el valor obtenido para este punto es el que se muestra a continuación y que coincide con el del apartado “Reparaciones internas / repuestos”.

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Tabla 63: Resumen de reparaciones internas anuales corregido

	Uds	Importe
Datos de partes	45	2.335,00 €
Hipótesis visitas al parque	150	7.783,33 €
Total	150	7.783 €

11.2.3 Costes indirectos

11.2.3.1 Robos/pérdidas anuales

Las cifras que se observan a continuación también han sido facilitadas por el departamento de compras del cliente.

Tabla 64: Robos/pérdidas de herramientas 2017

Fecha	Descripción	Uds	Importe
31/08/2018	Martillo-percutor HILTI TE 16	1	300,00 €
31/08/2018	Combinado HILTI TE 70	1	500,00 €
31/08/2018	Martillo-percutor HITACHI	2	800,00 €
31/08/2018	Taladro-atornillador SFH 22-A	1	200,00 €
31/08/2018	Radiales varias marcas	4	560,00 €
31/08/2018	Taladro HITACHI	1	200,00 €
31/08/2018	Nivel electrónico HILTI + cargadores	2	500,00 €
18/02/2018	Radial HILTI	1	150,00 €
18/02/2018	Taladro METABO	1	150,00 €
Total Año		14	3.360,00 €

Tabla 65: Robos/pérdidas de herramientas 2018

Fecha	Descripción	Uds	Importe
26/06/2017	Martillo HITACHI 55SA	3	1.800,00 €
26/06/2017	Radial HITACHI 623-SP2	3	600,00 €
26/06/2017	Taladro HILTI TE 16 + complementos	1	1.500,00 €
Total Año		7	3.900,00 €

Finalmente, el resumen anual de gastos debido robos y/o pérdidas de equipos queda tal que así ("Robos/pérdidas"):

Tabla 66: Resumen de robos/pérdidas de herramientas anuales

	Uds	Importe
Media Año 2018	7	1.680,00 €
Media Año 2017	4	1.950,00 €
Total Media Anual	11	3.630 €

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

11.2.3.2 Gestiones operativas anuales

El cálculo de estos gastos requiere acudir a información previamente facilitada y explicada.

Tabla 67: Eventos implicados en la gestión operativa

Evento	Descripción	Uds
Gestión de reparaciones	Reparaciones externas	21
	Reparaciones internas	150
Total Año		171

Evento	Descripción	Uds
	Gestión de robos/pérdidas	11
Total Año		11

Sabiendo esto y con las hipótesis de sueldo y horas invertidas en la gestión de cada evento que se han explicado en el punto correspondiente, el resultado final de gastos quedaría de la siguiente forma (“Gestiones operativa”):

Tabla 68: Resumen de costes de gestión operativa anuales

	Número de eventos	Coste del empleado (€/h)	Tiempo medio del evento (h)	Importe (€)
Gestión de reparaciones	171	27	3	13.851 €
Gestión de robos/pérdidas	11	27	3	891 €
Total Anual				14.742 €

11.2.3.3 Gestiones administrativas anuales

De la misma forma que con los costes de gestión operativa, los costes de gestión administrativa también se basan en datos previos ya calculados.

Por una parte, las compras se desglosan en los siguientes dos términos:

Tabla 69: Eventos de compras que afectan a los costes de gestión administrativa

Evento	Descripción	Uds
Compras	Adquisiciones anuales	29
	Reposiciones por robo/pérdida	11
Total Año		40

Por otra parte, el total de facturas que tramita el cliente a lo largo de un año se refleja de la siguiente manera:

Tabla 70: Eventos de facturas que afectan a los costes de gestión administrativa

Evento	Descripción	Uds
Gestión de facturas/partes	Compras anuales	29
	Alquileres anuales	14
	Reparaciones externas	21
	Reparaciones internas	150
	Facturas repuestos	150
	Robos/pérdidas	11
Total Año		375

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

A continuación, se muestra la recopilación de la repercusión que tienen ambos costes, teniendo en cuenta las hipótesis de coste y tiempo medio de duración (“*Gestiones administrativa*”).

Tabla 71: Resumen de costes de gestión administrativa anuales

	Número de eventos	Coste del empleado (€/h)	Tiempo medio del evento (h)	Importe (€)
Compras	40	27	1	1.080 €
Gestión de facturas/partes	375	27	0,2	2.025 €
Total Anual				3.105 €

11.2.3.4 Costes de productividad anuales

El cálculo de estos gastos requiere acudir a información previamente facilitada y explicada.

Tabla 72: Eventos implicados en la productividad

Evento	Descripción	Uds
Pérdidas de tiempo	Reparaciones externas	21
	Reparaciones internas	150
	Robos/pérdidas	11
Total Año		182

Evento	Descripción	Uds
Coste de oportunidad	Tiempo en reparaciones internas	150
Total Año		150

Es necesario calcular el tiempo medio que se tarda en gestionar una reparación interna. Para ello, se toman como referencia los siguientes datos:

Tabla 73: Partes de reparación interna registrados en el 2017

Fecha	Obra	Descripción	Horas
26/12/2017	-	Mano de obra	3
26/12/2017	-	Mano de obra	1
04/12/2017	-	Mano de obra	2
28/11/2017	-	Mano de obra	2
28/11/2017	-	Mano de obra	1
06/11/2017	-	Mano de obra	1
06/11/2017	-	Mano de obra	2
06/11/2017	-	Mano de obra	3
26/10/2017	-	Mano de obra	2
21/10/2017	-	Mano de obra	1
14/10/2017	-	Mano de obra	2
04/10/2017	-	Mano de obra	3
03/10/2017	-	Mano de obra	3
03/10/2017	-	Mano de obra	1
14/08/2017	-	Mano de obra	2
Total Año			29

Sector de la construcción

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

Tabla 74: Partes de reparación interna registrados en el 2018

Fecha	Obra	Descripción	Horas
28/08/2018	-	Mano de obra	3
28/08/2018	-	Mano de obra	3
30/07/2018	-	Mano de obra	1
30/07/2018	-	Mano de obra	1
30/07/2018	-	Mano de obra	1
30/06/2018	-	Mano de obra	1
14/05/2018	-	Mano de obra	2
13/05/2018	-	Mano de obra	1
08/04/2018	-	Mano de obra	1
08/04/2018	-	Mano de obra	2
02/04/2018	-	Mano de obra	1
02/04/2018	-	Mano de obra	2
02/04/2018	-	Mano de obra	1
24/03/2018	-	Mano de obra	1
11/03/2018	-	Mano de obra	2
11/03/2018	-	Mano de obra	1
07/03/2018	-	Mano de obra	2
25/02/2018	-	Mano de obra	1
24/02/2018	-	Mano de obra	2
23/02/2018	-	Mano de obra	1
18/02/2018	-	Mano de obra	2
11/02/2018	-	Mano de obra	2
06/02/2018	-	Mano de obra (Sacar broca partida)	2
16/01/2018	-	Mano de obra	3
15/01/2018	-	Mano de obra	3
10/01/2018	-	Mano de obra	3
10/01/2018	-	Mano de obra	1
09/01/2018	-	Mano de obra	2
08/01/2018	-	Mano de obra	1
08/01/2018	-	Mano de obra	1
Total Año			50

Con estos datos se obtiene que la duración media de una reparación es de 1,76h (≈ 105 mins).

Tabla 75: Resumen de facturas y duración media registradas por el cliente

	Nº facturas	Horas	Duración media (h)
Total Año 2018	30	50	1,67
Total Año 2017	15	29	1,93
Total	45	79	1,76

Sabiendo esto y con las hipótesis de coste y horas invertidas en la gestión de cada evento que se han explicado en el punto correspondiente, el resultado final de gastos quedaría de la siguiente forma (“Costes de productividad”):

Tabla 76: Resumen de costes de productividad anuales

	Número de eventos	Coste del empleado (€/h)	Tiempo medio del evento (h)	Importe (€)
Pérdidas de tiempo	182	27	1	4.914 €
Coste de oportunidad	150	27	1,76	7.110 €
Total Anual				12.024 €

11.3 Valoración del coste del proyecto

Este capítulo recopila el presupuesto del proyecto “Propuesta de un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas para una empresa del sector de la construcción”. El objetivo es recoger la información asociada al coste que conlleva la elaboración de este trabajo.

Se va a hacer hincapié en el coste de realización del estudio, teniendo en cuenta que ha sido desarrollado por la empresa HILTI y que Fleet Management está enmarcado dentro de los servicios que ofrece HILTI como compañía.

11.3.1 Costes de realización del proyecto

El cliente analizado, como previamente ya había adquirido herramientas HILTI, estaba en la base de datos de la empresa. El único trámite que se debía realizar era obtener el visto bueno de la empresa seleccionada, CONSTRUCTORA S.A., y que estuviera dispuesta a facilitar la información necesaria para que HILTI pudiese formalizar los análisis oportunos. El cliente, salvo el tiempo invertido en recopilar los datos necesarios y realizar las entrevistas, no tiene que abonar ningún coste a HILTI por la elaboración del estudio.

Sumado a esto, al tratarse de un servicio que ejecuta HILTI, no es posible asignar unos costes que estén asociados directamente al desarrollo del proyecto, pues es una de las muchas actividades que se llevan a cabo en el día a día de la empresa. El tiempo medio invertido en un análisis de dicha envergadura oscila sobre los tres meses, desde el momento en el que se empieza a recopilar la información hasta que se da una respuesta final al cliente. La extensión de este proyecto está limitada por las demoras e inconvenientes en la comunicación entre ambas empresas involucradas, por tanto, no se trata de un trabajo continuo, sino de un estudio muy influenciado por la rapidez y disponibilidad del intercambio de información entre el cliente y HILTI.

Por último, y como ya se ha explicado en el capítulo de “CONCLUSIONES”, HILTI está interesada en que sus clientes adopten la adquisición de herramientas mediante Fleet Management en lugar de la compra habitual de equipos, por lo que es razonable que no cobre ningún coste a CONSTRUCTORA S.A.

Propuesta un nuevo modelo de gestión del parque de herramientas

11.4 Informe detallado del parque de herramientas de un cliente Fleet



Lista de herramientas

Fecha: 08.01.2020
Página: 1(5)

EMPRESA XXXXXXXXX
CALLE YYYYYY N. Z – NAV. X
28000 MADRID
ESPAÑA

Empresa
HILTI ESPAÑOLA S.A.
Camino Fuente de la Mora,1
28050 Madrid

Tipo FM: **FM Premium Alquiler**
FM Contrato N°: 0000000
N° de Cliente: 1111111

Máquinas Fleet bajo contrato

Material	Descripción	Nvas Htas	Maquinas añadidas con servicios	Total
2113495	Atorn. tal. perc. bat. SF 6H-A22 caja	6		6
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	21		21
2028875	Cargador de batería C 4/36-350 230V caja	7		7
2137034	Atorn. impacto a batería SID 4-A22 malet	2		2
2098480	Martillo perfor. a batería TE 4-A22 caja	6		6
2137035	Atorn. impacto a batería SID 4-A22 caja	3		3
2109983	Amoladora angular a batería AG 125-A22 c	3		3
Total				48

Fecha: 08.01.2020
Página: 2(5)

Cuota Uso Mensual: Nuevas Htas

Material	Descripción	Número de serie	Nº de inventario	Ref. Organización	Fecha inicio	Tiempo de uso	Fecha Fin	Cuota Mensual	Tipo de servicios
2190359	Kit TE 4-A22 + SF 6H-A22 + B 22/5.2 (2)		1		01.12.2017	48	30.11.2021	18,81	PT
2113495	Atorn. tal. perc. bat. SF 6H-A22 caja	182010176	TEAM 01						
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	724820186	TEAM 01						
2028875	Cargador de batería C 4/36-350 230V caja	50971552	TEAM 01						
2098480	Martillo perfor. a batería TE 4-A22 caja	290284	- Robado -						
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	724820153	- Robado -						
2190359	Kit TE 4-A22 + SF 6H-A22 + B 22/5.2 (2)		2		01.12.2017	48	30.11.2021	4,98	PT
2028875	Cargador de batería C 4/36-350 230V caja	171071419	TEAM 03						
2098480	Martillo perfor. a batería TE 4-A22 caja	290290	- Robado -						
2113495	Atorn. tal. perc. bat. SF 6H-A22 caja	171020442	- Robado -						
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	724820152	- Robado -						
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	724820156	- Robado -						
2137034	Atorn. impacto a batería SID 4-A22 malet	171520260	TEAM 03		01.12.2017	48	30.11.2021	10,30	PT
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	724820125	TEAM 03		01.12.2017	48	30.11.2021	7,00	PT
2190359	Kit TE 4-A22 + SF 6H-A22 + B 22/5.2 (2)		3		01.12.2017	48	30.11.2021	28,98	PT
2098480	Martillo perfor. a batería TE 4-A22 caja	285859	TEAM 03						
2113495	Atorn. tal. perc. bat. SF 6H-A22 caja	172550272	TEAM 03						
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	731220256	TEAM 03						
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	731220252	TEAM 04						
2028875	Cargador de batería C 4/36-350 230V caja	311071278	- Robado -						
2190359	Kit TE 4-A22 + SF 6H-A22 + B 22/5.2 (2)		4		01.12.2017	48	30.11.2021	33,96	PT
2098480	Martillo perfor. a batería TE 4-A22 caja	285857	TEAM 04						
2113495	Atorn. tal. perc. bat. SF 6H-A22 caja	172550249	TEAM 04						
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	731220253	TEAM 03						
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	731220255	TEAM 01						
2028875	Cargador de batería C 4/36-350 230V caja	311071063	TEAM 04						

Fecha: 08.01.2020
Página: 3(5)

Material	Descripción	Número de serie	Nº de inventario	Ref. Organización	Fecha inicio	Tiempo de uso	Fecha Fin	Cuota Mensual	Tipo de servicios
2137034	Atorn. impacto a batería SID 4-A22 malet	172010538	TEAM 04		01.12.2017	48	30.11.2021	10,30	PT
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	731220312	TEAM 04		01.12.2017	48	30.11.2021	7,00	PT
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	731220257	TEAM 02		01.12.2017	48	30.11.2021	7,00	PT
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	731220254	TEAM 04		01.12.2017	48	30.11.2021	7,00	PT
2190359	Kit TE 4-A22 + SF 6H-A22 + B 22/5.2 (2)		5		01.04.2018	48	31.03.2022	34,90	PT
2098480	Martillo perfor. a batería TE 4-A22 caja	377651	TEAM 05						
2113495	Atorn. tal. perc. bat. SF 6H-A22 caja	173130177	TEAM 05						
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	800920102	TEAM 05						
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	725821265	TEAM 05						
2028875	Cargador de batería C 4/36-350 230V caja	120180274	TEAM 05						
2190359	Kit TE 4-A22 + SF 6H-A22 + B 22/5.2 (2)		6		01.04.2018	48	31.03.2022	10,66	PT
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	926510314	TEAM 05						
2028875	Cargador de batería C 4/36-350 230V caja	120180288	ALMACÉN						
2098480	Martillo perfor. a batería TE 4-A22 caja	336576	- Robado -						
2113495	Atorn. tal. perc. bat. SF 6H-A22 caja	173550320	- Robado -						
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	734430007	- Robado -						
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	931520151	TEAM 02		01.01.2020	48	31.12.2023	7,70	PT
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	931520153	TEAM 02		01.01.2020	48	31.12.2023	7,70	PT
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	931520279	TEAM 06		01.01.2020	48	31.12.2023	7,70	PT
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	929320530	TEAM 06		01.01.2020	48	31.12.2023	7,70	PT
2136396	Batería B 22/5.2 Li-ion	929320532	TEAM 06		01.01.2020	48	31.12.2023	7,70	PT
2137035	Atorn. impacto a batería SID 4-A22 caja	192360013	TEAM 06		01.01.2020	48	31.12.2023	9,50	PT
2137035	Atorn. impacto a batería SID 4-A22 caja	192171069	TEAM 01		01.01.2020	48	31.12.2023	9,50	PT
2137035	Atorn. impacto a batería SID 4-A22 caja	192360047	TEAM 02		01.01.2020	48	31.12.2023	9,50	PT
2272245	Kit TE 4-A22 + TE-CX 6/17				01.01.2020	48	31.12.2023	10,50	PT
2098480	Martillo perfor. a batería TE 4-A22 caja	500670	TEAM 01						
2190359	Kit TE 4-A22 + SF 6H-A22 + B 22/5.2 (2)				01.01.2020	48	31.12.2023	35,90	PT

Fecha: 08.01.2020

Página: 4(5)

Material	Descripción	Número de serie	Nº de inventario	Ref. Organización	Fecha inicio	Tiempo de uso	Fecha Fin	Cuota Mensual	Tipo de servicios
2098480 2113495 2136396 2136396 2028875	Martillo perfor. a batería TE 4-A22 caja Atorn. tal. perc. bat. SF 6H-A22 caja Batería B 22/5.2 Li-ion Batería B 22/5.2 Li-ion Cargador de batería C 4/36-350 230V caja	500671 192210177 931520149 931520154 141190567	TEAM 02 TEAM 02 TEAM 06 TEAM 02 TEAM 06						
2190359 2098480 2113495 2136396 2136396 2028875	Kit TE 4-A22 + SF 6H-A22 + B 22/5.2 (2) Martillo perfor. a batería TE 4-A22 caja Atorn. tal. perc. bat. SF 6H-A22 caja Batería B 22/5.2 Li-ion Batería B 22/5.2 Li-ion Cargador de batería C 4/36-350 230V caja	500672 192210179 931520150 931520152 141190389	TEAM 06 TEAM 06 TEAM 01 TEAM 01 TEAM 02		01.01.2020	48	31.12.2023	35,90	PT
2272247 2109983	Kit AG 125-A22 + AC-D SPX 125x1.0 Amoladora angular a batería AG 125-A22 c	504142	TEAM 02 TEAM 02		01.01.2020	48	31.12.2023	9,60	PT
2272247 2109983	Kit AG 125-A22 + AC-D SPX 125x1.0 Amoladora angular a batería AG 125-A22 c	504146	TEAM 01 TEAM 01		01.01.2020	48	31.12.2023	9,60	PT
2272247 2109983	Kit AG 125-A22 + AC-D SPX 125x1.0 Amoladora angular a batería AG 125-A22 c	504138	TEAM 06 TEAM 06		01.01.2020	48	31.12.2023	9,60	PT
Total								358,99	



Fecha: 08.01.2020
Página: 5(5)

Tipo de Servicio: T:Cobertura de robo, D:Seguro de caídas, P:Servicio de Trabajos Puntuales.

Las herramientas Hilti de medición, nivelación y detección laser disponen de un Seguro de Caídas.

Cuando la reparación no sea posible, se ofrecerá al cliente la sustitución de la misma por una herramienta nueva, según los términos y condiciones dispuestos en la cláusula 2.4 del Acuerdo Fleet.

Puede consultar toda la información sobre nuestro Servicio Fleet en www.hilti.es

Madrid, 08.01.2020

Hilti Española S.A.

Lugar / Fecha

Cliente

(Firma/s)

(Firma/s)