

10-009

## Transformation of the CBC plant through the Lean implantation

Fco. Antonio Jiménez Moreno; Verónica Herrera Rodríguez

Airbus

The CBC plant, its part of the Defense & Space division in the Airbus group, is located in El Puerto de Santa María and it is dedicated to the manufacture of high technological complexity parts and aerostructures.

It was necessary to realize a deep transformation of the plant of the CBC. This was carried out through an implantation of Lean tools and its principles, which took to increases of productivity and diminution to us of expenses. With these profits, we obtained, to compete in the market and to obtain packages of work.

This transformation was carried out from the point of view Lean, since we have commented, but a special emphasis in the human factor became, taking the first steps in the Human Factory.

In the conference it is described: first what was the started situation of the plant, the project that was defined, the landmarks that went away reaching and the packages of work that were obtained.

**Keywords:** Transformation ; Lean ; Human Factory

## Transformación de la planta del CBC a través de la implantación Lean

La planta del CBC, perteneciente a la división de Defence & Space del grupo Airbus, está ubicada en El Puerto de Santa María y se dedica a la fabricación de elementos de alta complejidad tecnológica y aeroestructuras.

Fue necesario realizar una profunda transformación de la planta del CBC. Esto se llevó a cabo a través de una implantación de herramientas Lean y sus principios, que nos llevó a aumentos de productividad y disminución de gastos. Con estos logros, conseguimos, competir en el mercado y conseguir paquetes de trabajo.

Esta transformación fue llevada a cabo desde el punto de vista Lean, como hemos comentado, pero se hizo un especial énfasis en el factor humano, dando los primeros pasos en la Human Factory.

En la conferencia se describe: primero cual era la situación de la partida de la planta, el proyecto que se definió, los hitos que se fueron alcanzando y los paquetes de trabajo que se consiguieron.

**Palabras clave:** Transformación ; Lean ; Factoría Humana

Correspondencia: Fco. Antonio Jiménez Moreno francisco.a.jimenez@airbus.com

Verónica Herrera veronica.herrera@airbus.com

Agradecimientos: A todos y cada uno de los trabajadores de la planta del CBC



Este obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional. <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

## **1. Introducción**

### **1.1. Situación General del CBC**

El objetivo principal de este proyecto es exponer el desarrollo y evolución de Lean Manufacturing en el Centro Bahía de Cádiz. Para poder entender el contexto en el que se desarrolla este proyecto, es necesario tener una visión clara de la historia aeronáutica en la Bahía de Cádiz y de Airbus.

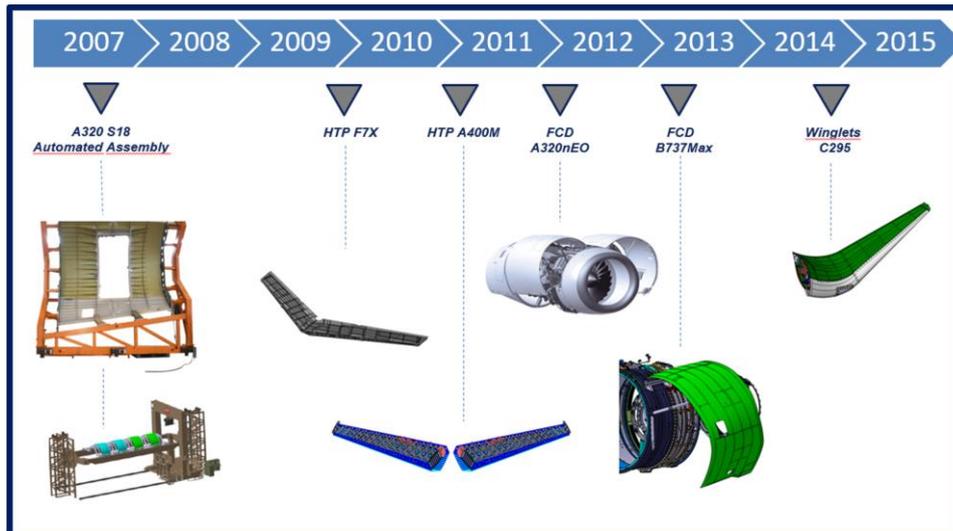
En 1923 se creó Construcciones Aeronáuticas S.A. (CASA), que fue desarrollándose y construyendo nuevas plantas, las de Getafe, Sevilla (Tablada), y Cádiz (Puntales). Uno de los primeros procesos que se llevaron a cabo en la fábrica de Cádiz, fue el tensado del entelado de las alas del hidroavión conocido como "Numancia". En 1928 se comenzó a trabajar en la construcción de un modelo propio de avioneta denominada CASA III. En 1930, se instala la sección de tratamientos superficiales de anodizado de aleaciones ligeras, convirtiéndose así en la primera de España en realizar este proceso.

Más adelante, en los años 70, nace Airbus como un consorcio de empresas aeronáuticas europeas y unificándose a principios del 2000 las empresas DASA (alemana), Aeroespacial (francesa) y CASA (española). A lo largo del tiempo, la empresa fue evolucionando y se crearon varias divisiones. Dentro de estas divisiones, AIRBUS y AIRBUS DEFENCE AND SPACE son las que más nos interesan, puesto que la planta de Puntales se dividió a su vez en dos plantas, una localizada en Puerto Real perteneciente a la división de AIRBUS y otra localizada en El puerto de Santa María, llamada Centro Bahía de Cádiz (CBC) perteneciente a la división AIRBUS DEFENCE AND SPACE. Los principales productos fabricados en el CBC son componentes de aviones tanto militares como comerciales. (Marente Cebada & Serrano Luna, 2013)

En 2011 el CBC se adjudicó el paquete de trabajo de los fan cowls para el A320 NEO, el modelo más vendido en la historia de Airbus. Estos motores destacan por su composición de fibra de carbono, que obligó a llevar a cabo una ampliación para poder introducir las nuevas máquinas llamadas fiber placement. Además de este paquete, paralelamente el CBC se adjudicó el paquete de trabajo de los fan cowl para el modelo MAX de Boeing. A diferencia del fan cowl del A320, este está compuesto enteramente de componentes metálicos. Esto fue una gran ventaja a la hora de ganar este contrato dada la experiencia en remachado automático y la consolidada trayectoria del área de chapistería. Estos dos contratos suponen para el CBC un importante incremento de la producción, llegando a alcanzar una cifra de entrega de 15 fan cowls diarios entre 2018 y 2019. A día de hoy como mencionaba F. Rufo (2013) en el Diario de Cádiz, el CBC es mundialmente conocido por la fabricación de fan cowls y desarrollo de última tecnología en la industria aeroespacial.

Además de estos, en el CBC se fabrican numerosas piezas para distintos aviones destacando el HTP para el A400 M, el Winglet del C295 y mas de 15.000 piezas en el área de chapistería. El alto nivel de fabricación al que la planta está sometido requiere de una meticulosa planificación y eficiencia que permita llegar a los objetivos propuestos y cumplir con las entregas prometidas a los clientes.

Figura 5: Obtención de paquetes de trabajo en el CBC



## 1.2. ¿Necesidad u Oportunidad?

Remontándonos a los años 2005 y 2006 en el Centro Bahía de Cádiz se empezaron a dar circunstancias que colocaban a la factoría en situación de desventaja respecto a otros competidores. Estos factores eran, entre otros, una baja carga de trabajo en la planta, altos costes de los productos, pérdida de ofertas de trabajo frente a otros competidores y la existencia de departamentos “estancos” y endogámicos. Esta situación creó la necesidad de realizar un cambio que permitiese aumentar la competitividad tanto dentro del Grupo Airbus, como respecto a otros competidores externos. Se desarrolló un estudio con diferentes alternativas que pudieran ayudar a mejorar dicha situación y se optó por reforzar el empuje en la implantación de la filosofía Lean, que estaba siendo auspiciada dentro de la empresa.

## 2. Objetivos

### 2.1. Satisfacción de Necesidades

El principal objetivo que perseguía la implantación Lean en el CBC, era reducir esos factores que afectaban negativamente a la competitividad de la planta. Se trataba de conseguir un aumento de eficiencia a todos los niveles posibles que permitiera aumentar la carga de trabajo y reducir los costes, eliminando todo aquello que no añadiera valor a los productos fabricados.

### 2.2. Compromiso Social

Para poder llevar a cabo este proyecto, fue fundamental contar con el apoyo de todos los miembros de la planta y estar de acuerdo en que la implantación de Lean Manufacturing era la mejor solución a estos problemas. Al hablar de la implantación de una filosofía, es necesario realizar un cambio cultural en la organización, por lo que es imprescindible el compromiso de todos los trabajadores para determinar el éxito o el fracaso de la iniciativa. Para conseguir la involucración de la plantilla, es necesario un alto nivel de transparencia, participación y conocimiento sobre el proyecto y su desarrollo.

Dado que la comunicación es un elemento clave del sistema, se contó con la colaboración de comisiones centrales y locales. También se crean figuras que ayudan a transmitir la filosofía a todos los niveles, como por ejemplo el Team Leader, operario

de cada sección que es elegido por sus compañeros mediante votación y que se encarga de liderar la actividad Lean en el taller. También se crea la figura del Lean Leader, persona encargada de fomentar la participación y desarrollo de la filosofía lean a un nivel superior que la figura del team leader. El lean leader trabaja junto con el departamento lean en la mejora continua de la planta utilizando para ello las herramientas y filosofía lean.

### 3. Metodología

#### 3.1. Introducción de la Metodología

Actualmente, no existe un modelo estándar para la implantación de Lean manufacturing, permitiendo así una mayor flexibilidad y adaptación a las características específicas de la planta. Para conseguir un desarrollo eficaz en la implantación de Lean Manufacturing, es necesario conocer el entorno y adaptar el modelo al mismo. También, es necesario tener en cuenta el contexto y situación en la que se encuentra la empresa, su cultura y el tipo de negocio en el que se quiere desarrollar. En el caso del CBC, además de este análisis interno del entorno, se contó con asesoramiento externo para mejorar la implantación y se obtuvieron enfoques distintos en cuanto al modelo.

#### 3.2. Lanzamiento

En la primera etapa de implantación Lean (2007), fue necesario crear un sistema de medición y control del grado de avance para evaluar la situación a lo largo del proceso. Se comenzó, con el lanzamiento de las herramientas básicas para facilitar la adaptación y aumentar el nivel de involucración. Dentro de estas herramientas básicas, se incluyen por ejemplo el **VSM (Value Stream Mapping)**, donde se realiza una descripción gráfica de la cadena de valor mediante símbolos estandarizados con el fin de detectar los cuellos de botella, reducir/eliminar inventarios y proponer posibles mejoras de proceso. El VSM proporciona la oportunidad de reunir al equipo completo y dedicar un tiempo semanal a la mejora. Otra herramienta implantada en esta etapa es las **5S**, es una herramienta utilizada por los trabajadores individualmente o en equipo que pretende ordenar las áreas de forma que se optimiza espacio, comodidad, seguridad, limpieza y aumenta la eficiencia. Para mejorar la eficacia de esta herramienta se creó el concepto de auditorías cruzadas en la planta que consisten en un sistema rotacional en el que los TL auditan un área distinta a la suya una vez al mes, permitiendo así tener una mayor visión de las posibles áreas a mejorar. Seguidamente se trabajó en la mejora de la gestión visual mediante la herramienta **VM**, un sistema en el que se despliegan los objetivos desde los niveles superiores hasta los niveles más bajos y se realiza un seguimiento a través de sus KPI's (Key Performance Indicators) correspondientes, con el fin de facilitar la visualización del desempeño de los equipos, así como las desviaciones del mismo para poder ser corregidas. Los KPI's son la parte fundamental de la herramienta **SQCDP**, la cual centra su objetivo en controlar los ámbitos de la seguridad, calidad, coste, entregas y personal. Cada uno de estos indicadores contiene una serie de KPI's específicos de cada área con el objetivo de cumplir los objetivos de la planta. Todas estas herramientas tenían un componente de mejora de la operatividad del proceso, pero a la vez de creación de equipos, participación de todos y asunción de responsabilidad.

#### 3.3. Despliegue

En la etapa de despliegue (2009), se desplegaron herramientas más avanzadas basadas en los principios de Flow, Takt y Pull. Además se profundizó en los roles y responsabilidades de cada uno de los niveles, lo que facilitaba la implantación y seguimiento de las distintas herramientas. Se implantaron las primeras líneas a pulso,

lo que dio lugar a optimizaciones de los espacios, estandarización de los procesos y mayor capacidad de producción.

Figura 1: Línea a pulso antes de la implantación Lean

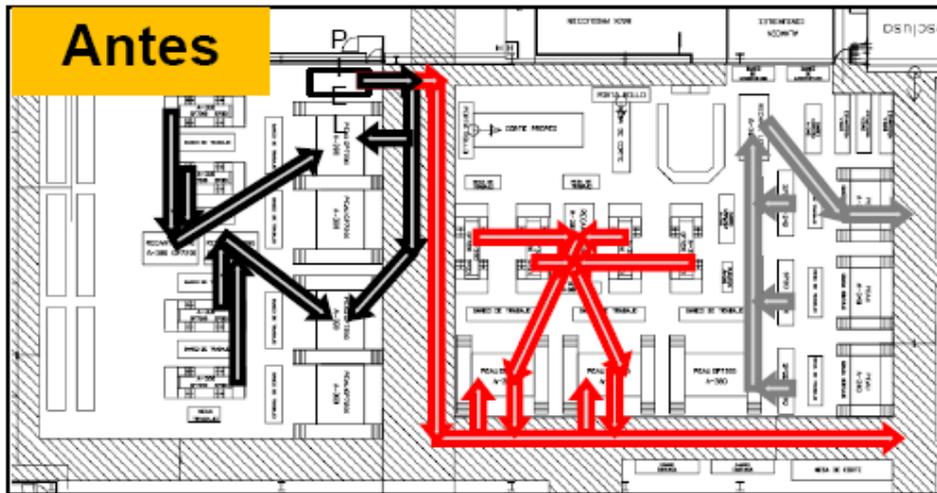
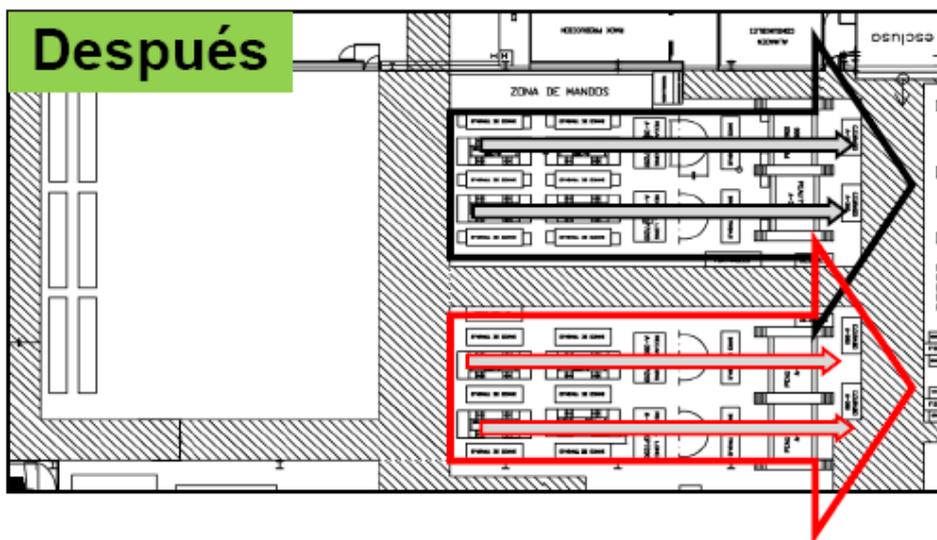


Figura 2: Línea a pulso después de la implantación Lean



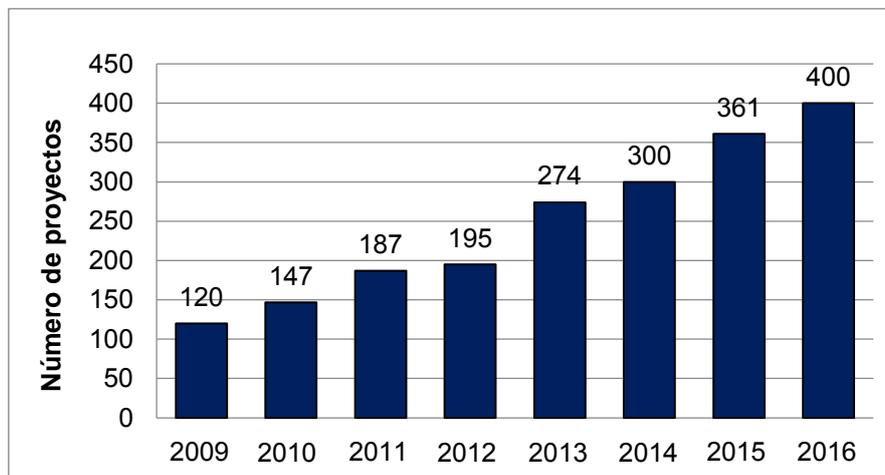
### 3.4. Consolidación

En 2011 comenzamos con la etapa de consolidación, en la que se realizaron mediciones reales de la evolución de Lean en la planta, que fueron contrastadas con el taller y como resultado se redactó un estándar de trabajo, con el objetivo de conseguir un correcto funcionamiento de las herramientas ya establecidas. Además, se comenzó a implantar la filosofía de “variación cero”, centrándose en reducir la variabilidad de los procesos y enfocando la función de calidad a la prevención y no a la corrección. Para conseguir este objetivo, se utilizaron herramientas como “**Quality Loop**”, que estandariza el flujo de información entre calidad y producción; **PPS** (practical problem solving), método para analizar la causa raíz de los problemas que surgen en el taller, **SOI** (standard operation instruction), que pretende esquematizar los métodos de trabajo con el fin de hacer las cosas más sencillas, ahorrar tiempo y esfuerzo, y reducir la variabilidad.

### 3.5. Autonomía

Desde el año 2013, el equipo Lean, con el propósito de evolucionar, se centra en conseguir que el Sistema Lean sea autónomo en el CBC. Se están desarrollando sistemas que hacen más sencilla y rápida la mejora continua a todos los niveles. Diariamente se mejoran los canales de escalado y gestión de mejoras y problemas. En esta etapa de la implantación, es necesario mantener el compromiso de los empleados, por lo que se pone énfasis en el desarrollo de proyectos de menor escala y mínima inversión (**Kaizen**), de los que se encargan los propios operarios, divididos por los grupos naturales de trabajo a los que pertenecen. Esta herramienta va directamente ligada a la herramienta SQCDP, puesto que estos proyectos van dirigidos a atacar los objetivos previamente definidos en cada área. Como se muestra en la siguiente gráfica el número de proyectos de mejora ha ido aumentando año a año, debido al desarrollo de la filosofía lean y la alta participación y compromiso de los empleados. Estas mejoras nos permite tener procesos más productivos y reducir los costes que no añaden valor al producto final.

Figura 3: Evolución de proyectos de mejora continua



### 3.6. AD & S Integrated Model

En 2016, la compañía contaba con el despliegue de varias iniciativas, incluyendo el despliegue lean, quality excellence, participación y compromiso y QUEST, que fueron definidas e implantadas por diferentes departamentos transversales. Muchos de los objetivos de estas iniciativas se solapaban entre ellas, por lo que se decidió unificarlas y simplificarlas en un nuevo modelo llamado **Operations Integrated Model (OIM)**, de manera que todos los temas se tratasen mediante una sola iniciativa.

Este templo o nuevo modelo, se basa en cuatro pilares fundamentales para el éxito de la empresa: Las personas, la eficiencia, un modelo industrial y la satisfacción del cliente. Estos cuatro pilares, son los que nos permiten a día de hoy alcanzar la excelencia y crear valor para las partes interesadas mediante un conjunto de prácticas de gestión y el logro de resultados.

Figura 4: Representación de “Operations Integrated Model”



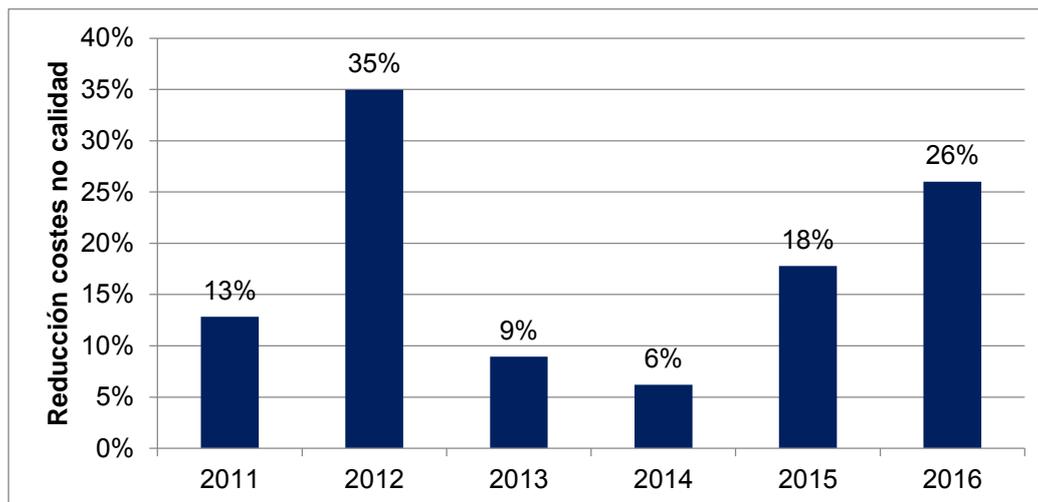
#### 4. Resultados y Conclusiones

Tras los diez primeros años desde que Lean manufacturing se implantó en el Centro Bahía de Cádiz, los resultados obtenidos han sido muy positivos y lo que es más importante, se espera que continúe mejorando en los próximos años.

Dentro de los resultados obtenidos, cabe destacar la mejora en la productividad y eficiencia de la planta, la implicación del personal a todos los niveles, la cual ha sido fundamental para el éxito, el aumento de flexibilidad y adaptación a la demanda de la industria, la reducción de costes que no añaden valor al producto y la obtención de nuevos paquetes de trabajo.

Estos resultados han sido medidos durante los años, con el objetivo de controlar y analizar la evolución de la implantación Lean en el CBC. Algunos de estos datos incluyen: Un ahorro medio de 3,5M€ al año, reducción de costes de no calidad de aproximadamente del 18% anual, una media de 248 proyectos de mejora anualmente, el aumento de involucración del personal de hasta el 99% en 2016, una media de asistencia de los empleados del 96%, y nuevos paquetes de trabajo incluyendo la fabricación de los fan cowl para los aviones Boeing 737 MAX y el A320 Neo entre otros.

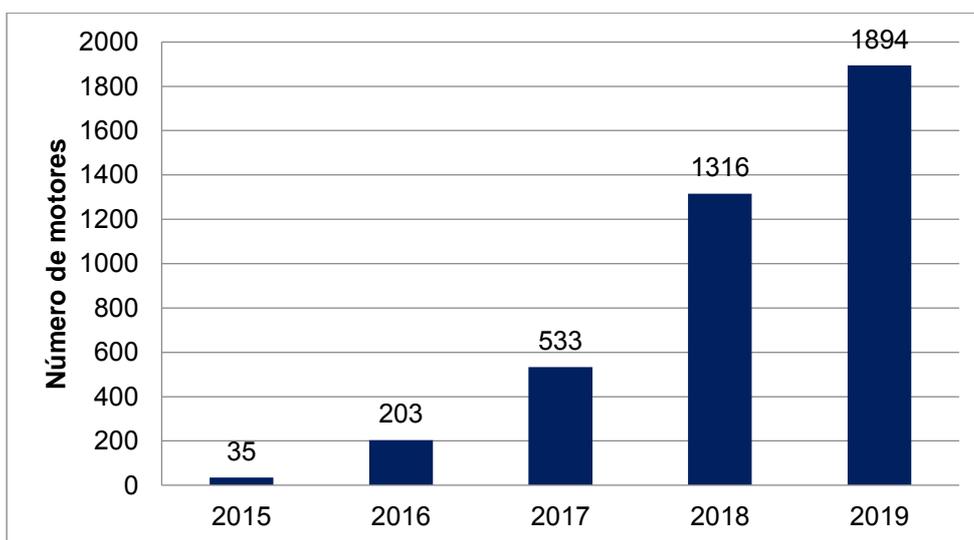
**Figura 6: Reducción de costes de no calidad**



El objetivo para los próximos años es seguir trabajando en posibles mejoras que tengan un impacto positivo en los resultados anteriormente mencionados. Para lograrlo, será necesario mantener el compromiso del personal, así como mantener la filosofía Lean como uno de los pilares de la cultura de la planta.

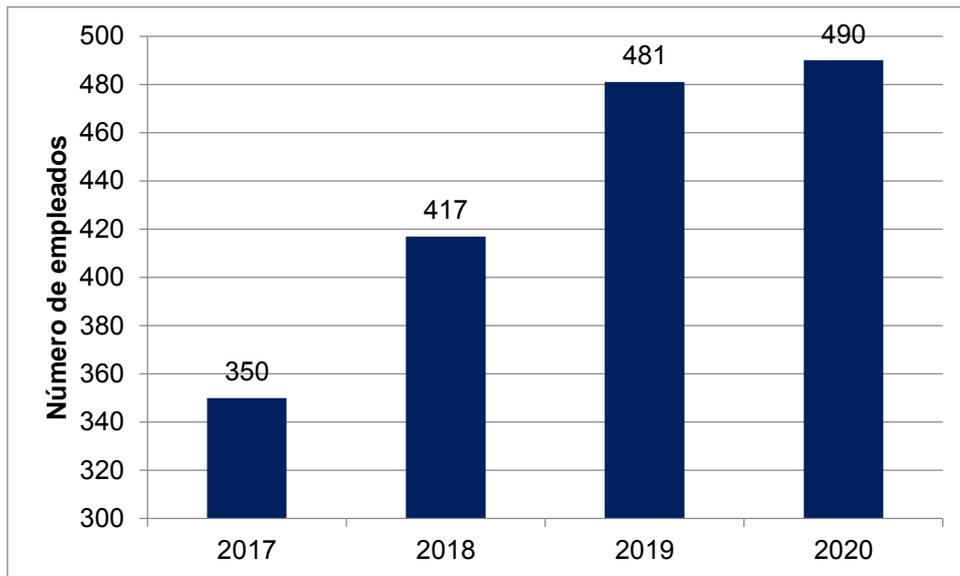
Las proyecciones de producción para los dos paquetes más importantes, A320 NEO y B737 MAX en los próximos años alcanzará aproximadamente un volumen de fabricación de tres veces más que el actual. Esta situación de crecimiento obligará al CBC a mejorar sus niveles de eficiencia y seguir desarrollando las herramientas Lean en la planta. La evolución de la filosofía lean le permitirá conseguir una adaptación más eficaz a los nuevos y mayores niveles de producción al igual que una vigorosa adaptación y organización de sus empleados.

**Figura 8: Evolución de montaje A320 NEO y B737 MAX**

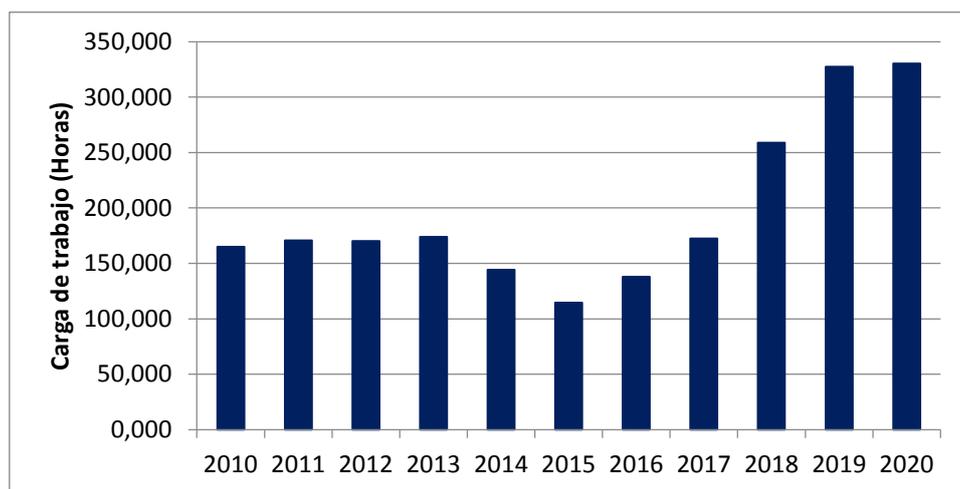


Como consecuencia de la proyección de la producción establecida para los fan cowls del A320 NEO y el B737 MAX, las horas de carga de trabajo se incrementarán en un 89,8% haciendo necesario un aumento de la capacidad de trabajo de la planta. Debido a este aumento se prevé aumentar la plantilla en unos 140 trabajadores de aquí al 2020 para cumplir con las entregas previstas a nuestros clientes.

**Figura 7: Evolución de la plantilla**



**Figura 8: Carga de trabajo**



## 5. Referencias bibliográficas

Liker, J. K. (2004). *The Toyota way*. New York: McGraw-Hill.

Marente Cebada, A. J., & Serrano Luna, J. (2013). *10 años Centro Bahía de Cádiz*. El Puerto de Santa María: AIRBUS MILITARY. Centro Bahía de Cádiz.

Mascitelli, R. (2007). *The lean product development guidebook: everything your design team needs to improve efficiency and slash time-to-market*. Northridge (California): Technology Perspectives.

Rufo, F. (2013, October 20). El mundo mira al CBC. *El diario de Cádiz*.  
[http://www.diariodecadiz.es/provincia/mundo-mira-CBC\\_0\\_745125810.html](http://www.diariodecadiz.es/provincia/mundo-mira-CBC_0_745125810.html)