





Escuela de  
Ingeniería y Arquitectura  
**Universidad Zaragoza**



**Universidad**  
Zaragoza

# Proyecto Fin de Carrera

## Ingeniería Industrial

### Diseño de un modelo de evaluación de productividad y benchmarking en instituciones sanitarias



Autor

**Francho Garza Güell**

Director

**Jesús Pastor Tejedor**

Escuela de Ingeniería y Arquitectura  
Departamento de Dirección y Organización de empresas  
**Diciembre 2012**



# Agradecimientos

*Este proyecto significa, tanto en el ámbito personal como lo será en el profesional, el fin de un periodo de gran importancia en mi vida, el de mi formación universitaria como alumno de ambas escuelas, la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Industrial de Zaragoza (EUITI) y el Centro Politécnico Superior (CPS).*

*Quiero dar las gracias a mi director de proyecto, Jesús Pastor Tejedor, así como a Luis Navarro por su apoyo y ayuda durante la ejecución del mismo.*

*Al profesorado y personal de los dos centros donde he estudiado durante estos 6 años, que también son obviamente una pieza clave para que haya podido completar mi formación.*

*Y por último a mi familia, amigos y compañeros, por el apoyo y el ánimo durante estos últimos años y durante el proyecto, tanto en los momentos buenos como en los no tan buenos.*

*En especial, a mi tía Ana por su siempre impagable ayuda, a mis padres, Mariano e Isabel y a mi hermano Jorge, con los que he convivido y me han aguantado día a día, a mi compañero de ruta durante el último año tanto en Italia como en la ejecución del proyecto Andrés García por su compañía y amistad, y a mi novia Tamara por su apoyo, ánimo y cariño durante todo este tiempo a pesar incluso de la gran cantidad de tiempo que durante los últimos meses me ha robado este trabajo.*

# DISEÑO DE UN MODELO DE EVALUACIÓN DE PRODUCTIVIDAD Y BENCHMARKING EN INSTITUCIONES SANITARIAS

## Resumen

El objetivo principal del proyecto es el diseño de un modelo que nos permita analizar y evaluar tanto la productividad como el benchmarking en centros sanitarios.

Para realizar este modelo de evaluación inexistente en la actualidad en el sector terciario y por consiguiente en la rama sanitaria, se utiliza como punto de partida un modelo muy novedoso: “The productivity potential assessment method” (PPA Method).

Este método de medida y evaluación de la productividad en el sector secundario comenzó su elaboración en el año 2005 en la “Chalmers University of Technology” de Göteborg (Suecia) y fue publicado en Abril de 2011 por Peter Almström y Anders Kinnander.

El PPA Method ha sido desarrollado para medir y evaluar la productividad potencial a nivel productivo de la planta industrial, siendo, hasta el momento, aplicado en más de 70 empresas con un alto impacto en la productividad de las mismas. Es un método único gracias a la combinación presente en cuanto a alcance del estudio, métodos de análisis utilizados y disponibilidad pública. La adaptación conllevará un estudio exhaustivo tanto del método como de la forma de trabajar de los hospitales para poder llevar a cabo una metodología de trabajo lo más parecida al inicial, estudiando entre otras cosas el nivel de producción, la metodología de trabajo, mantenimiento, competencias, limpieza, orden, mejora continua, planificación, calidad, absentismo o sistema de turnos.

La finalidad del proyecto es adaptar este moderno método de análisis y evaluación para poder llevarlo a cabo en centros sanitarios, e incluso más adelante puede abrir la puerta a estudios muy interesantes en cualquier institución perteneciente al sector público o de la administración debido a que las corrientes económicas actuales premian y tienden a buscar la eficacia de la productividad.

Los pasos que se han llevado a cabo para la realización de este proyecto han sido en primer lugar una revisión de literatura existente sobre este método, los conceptos de productividad, benchmarking y su aplicación en el sector sanitario. El hecho de que la mayoría de información, sobretodo acerca del método PPA solo se encuentra en inglés ha supuesto un esfuerzo adicional.

Posteriormente, para poder llevar a cabo una correcta adaptación al sector sanitario, se ha estudiado a conciencia el método y su aplicación.

A partir de visitas a diferentes centros y entrevistas con personal perteneciente a este sector se ha elaborado toda la documentación necesaria para poder llevar a cabo este estudio, dividiéndolo en tres niveles de evaluación y adaptando las tablas de medición de productividad al sector que nos ocupa, definiendo los criterios de evaluación para cada cuestionario.

Por último, se ha realizado una hoja resumen de resultados en donde se da una valoración global del estudio realizado.



# Índice de Contenidos

1. Revisión de Literatura	5
<b>1.1. REVISIÓN DE LITERATURA</b>	<b>6</b>
2. Introducción	12
<b>2.1. OBJETO</b>	<b>13</b>
<b>2.2. ALCANCE</b>	<b>13</b>
<b>2.3. JUSTIFICACIÓN Y MOTIVACIÓN</b>	<b>13</b>
<b>2.4. ESTRUCTURA</b>	<b>14</b>
3. Conceptos Previos	16
<b>3.1. DEFINICIÓN DE BENCHMARKING</b>	<b>17</b>
<b>3.2. CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD</b>	<b>18</b>
<b>3.3. MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD</b>	<b>20</b>
<b>3.4. PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR SANITARIO</b>	<b>21</b>
4. The PPA Method	23
<b>4.1. THE PRODUCTIVITY POTENTIAL ASSESSMENT METHOD (PPA)</b>	<b>24</b>
<b>4.2. NIVEL 1</b>	<b>26</b>
<b>4.3. NIVEL 2</b>	<b>29</b>
<b>4.4. NIVEL 3</b>	<b>30</b>
<b>4.5. NIVEL 4</b>	<b>37</b>
<b>4.6. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO</b>	<b>40</b>
<b>4.7. CONCLUSIONES</b>	<b>41</b>
5. Adaptación del Método	42
<b>5.1. NIVEL 1: PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO Y RECOGIDA DE DATOS</b>	<b>43</b>
<b>5.2. NIVEL 2: EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA Y DEL AMBIENTE DE TRABAJO</b>	<b>45</b>
<b>5.2.1.- Cuestionario principal del nivel de productividad</b>	<b>46</b>
<b>5.2.2.- Evaluación del entorno de trabajo</b>	<b>56</b>
<b>5.2.3.- Carga física de trabajo</b>	<b>57</b>

5.2.4.- Entorno físico de trabajo	59
5.2.5.- Entorno psicosocial de trabajo	61
5.3. NIVEL 3: RESULTADOS FINALES, CONCLUSIONES Y BENCHMARKING	66
5.3.1.- Informe final de resultados	67
5.4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO	68
5.5. COMPARATIVA CON EL METODO PPA ORIGINAL	69
6. Conclusiones	71
6.1. RESULTADOS OBTENIDOS	72
6.2. MEDIDAS Y AMPLIACIONES FUTURAS	72
6.3. VALORACIÓN PERSONAL	73
7. Bibliografía	74
7.1. BIBLIOGRAFÍA DE LIBROS, ARTÍCULOS Y TESIS	75
7.2. BIBLIOGRAFÍA DE INFORMES Y PRESENTACIONES	77
7.3. BIBLIOGRAFÍA DE NORMATIVAS	77
7.4. BIBLIOGRAFÍA DE PÁGINAS WEBS	78
8. Anexo	79
8.1. CUESTIONARIO DEL NIVEL DE PRODUCTIVIDAD	80
8.2. HOJA EXPLICATIVA DEL CUESTIONARIO DEL NIVEL DE PRODUCTIVIDAD	82
8.3. CUESTIONARIO DE CARGA FÍSICA DE TRABAJO	88
8.4. CUESTIONARIO DE ENTORNO FÍSICO DE TRABAJO	90
8.5. CUESTIONARIO DE ENTORNO PSICOSOCIAL DE TRABAJO	91
8.6. VALORACIÓN DE LAS PREGUNTAS DEL ENTORNO PSICOSOCIAL DE TRABAJO	92
8.7. INFORME FINAL DE RESULTADOS	95
8.8. THE PPA METHOD. INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTIVITY AND PERFORMANCE MANAGEMENT. APRIL 2011	96



# Índice de Tablas

<b>Tabla I.-</b> Definición de las actividades estándar incluidas en cada categoría en el estudio de muestra de trabajo	30
<b>Tabla II.-</b> Nivel de producción industrial	32
<b>Tabla III.-</b> Criterios de valoración de la carga física de trabajo	35
<b>Tabla IV.-</b> Criterios de valoración del entorno físico de trabajo	35
<b>Tabla V.-</b> Lista de preguntas del nivel de productividad para el sector sanitario. Comparativa	46
<b>Tabla VI.-</b> Evaluación del entorno psicosocial de trabajo	62
<b>Tabla VII.-</b> Hoja del informe final de resultados	67
<b>Tabla VIII.-</b> Resumen de la comparativa entre los métodos	70

# 1. Revisión de Literatura

## 1.1. REVISIÓN DE LITERATURA

En el artículo de Medina y Kaempffer se analizan aspectos como: la disponibilidad de camas de hospital, las tendencias en el número de camas, la productividad y los aspectos administrativos de los sectores sanitarios públicos y privados. En la actualidad, hay 3,3 camas por 1.000 habitantes en Chile. Esto representa una disminución respecto a las cifras anteriores, a pesar de las crecientes demandas derivadas del envejecimiento de la población y mayores necesidades de asistencia por nacimientos. La productividad general del sistema hospitalario se refleja en 31 admisiones anuales por cama, una estancia hospitalaria promedio de 8 días y una tasa de ocupación del 75%. El Sistema de Servicio de Salud nacional es responsable del 76% de los ingresos. El Servicio Nacional de Salud, en comparación con el sector privado, presenta una tasa de ocupación mayor, con una estancia media de solo un día más. También se discuten las complejidades de la administración del hospital, las nuevas tendencias mundiales y la relación con los recursos económicos externos.

*(Medina, E. y Kaempffer, A.M., Marzo 1992)*

El objeto de este artículo consiste en presentar una revisión de la literatura sobre la eficiencia de las organizaciones sanitarias en España. Para ello se analizan las aplicaciones de modelos de frontera paramétricos y no paramétricos en los últimos veinte años y se clasifican estas aplicaciones atendiendo a diversos criterios relevantes tales como el objetivo y el método elegidos. Respecto de la actividad investigadora, los resultados de la revisión ponen de relieve una producción reciente y creciente con una elevada capacidad de publicación en revistas internacionales. Respecto de los resultados de los estudios, se analiza: la medida de la eficiencia relativa en hospitales y en centros de atención primaria; los factores explicativos del nivel de ineficiencia; y los cambios en la productividad total de los factores. Finalmente, se analizan las limitaciones de la literatura española a la vista de los problemas metodológicos y prácticos asociados a la medida de la eficiencia en el mercado sanitario.

*(Jaume Puig-Junoy y Eulàlia Dalmau Matarrodona, Marzo 2000)*

Un reto al que los directores de investigación tienen que hacer frente es la manera de "recolocar" presupuestos con el fin de que estén en consonancia con los resultados de las evaluaciones de rendimiento. Las políticas de investigación deben desarrollar un plan estratégico que describa sus objetivos y elabore indicadores para medir su progreso. Se sigue una estrategia para poder juzgar la productividad de la investigación biomédica que debe incluir tácticas para revelar si las publicaciones resultantes han aparecido en las mediciones de rendimiento que se llevaron a cabo en los Laboratorios de Investigación Médica (Hospital Clínico de la Universidad de Sao Paulo). Este artículo muestra que la confianza en la imparcialidad y la coherencia con que los fondos

se están asignando ha ayudado a mejorar la productividad, lo que demuestra que esta estrategia es fructífera.

*(Montes, GS., Abril 2000)*

Estudio sobre la productividad y crecimiento económico en el que se estudia la salud, capital humano en los países de la OCDE, se analiza la composición del gasto sanitario y sus implicaciones sobre la productividad, los problemas metodológicos, la composición y la evolución del gasto sanitario desde una perspectiva tanto a nivel nacional como internacional. Utiliza la salud como un indicador o un método de análisis del nivel de desigualdad, así como la influencia del aumento del gasto en productividad sanitaria para reducir gastos en cuidados de pacientes y en reducir el tiempo de los tratamientos.

*(Berta Rivera Castiñeira, 2000)*

En el Policlínico Docente 26 de Julio de la ciudad de Playa (Cuba) se realizó una investigación descriptiva, con el objetivo de evaluar la satisfacción de familiares, pacientes y el personal de salud, en el período de Enero a Marzo del 2001. El estudio estuvo integrado por todos los pacientes ingresados en ese periodo de tiempo (79) y los 34 médicos responsables de esta atención medica. Los resultados obtenidos fueron bastante satisfactorios, de los pacientes y/o familiares encuestados el 83.54% (66) se manifestaron satisfechos con este servicio de salud, los no satisfechos fueron el 16.46% (13). El 64.7% (22) de los médicos refirieron que les agradaba la labor que realizaban y el 88.2% (30) la consideraron muy útil, el 94.1% (32) son de la opinión que los pacientes y/o familiares a los cuales se le realizó este tipo de proceder aceptaban la práctica por las múltiples ventajas que reporta.

*(Dra. Nidia Márquez Morales, 2001)*

El tamaño de las empresas industriales, en las que predomina la microempresa, dificulta la mejora de la competitividad, al carecer las empresas de los recursos necesarios para incorporar nueva tecnología, ya sea desarrollada internamente en la empresa o adquirida externamente, mejorar la estructura empresarial hacia modelos más eficientes o localizar y explotar nuevos mercados en los que la empresa puede ser competitiva.

En este artículo se dan nociones básicas sobre el concepto de productividad, se recalca la necesidad de conocer la productividad e intenta dar unas pequeñas directrices de cómo controlarla y mejorarla.

*(i-creo y Femeval, 2003)*

Este trabajo estudia la relación entre el grado de especialización, definido sobre la base de seis criterios diferentes, y el nivel de eficiencia técnica en el sistema hospitalario español, la fuen-

te de datos utilizada para el planteamiento y el análisis de las hipótesis de este trabajo es la Estadística de Establecimientos Sanitarios con Régimen de Internado (EESCRI) del Ministerio de Sanidad y Consumo, correspondiente al año 2000. Los índices de eficiencia son calculados siguiendo el método AED mediante técnicas de envolvente de datos aplicadas a un conjunto de variables y factores principales que condensan la información relevante de un número más amplio de variables. El análisis pone de manifiesto que la especialización en consultas, medicina intensiva, urgencias o pediatría contribuye a incrementar el índice de eficiencia del centro hospitalario. Igualmente se muestra la forma en que la pertenencia a ciertas Comunidades Autónomas, la orientación pública y la dimensión relativa del hospital pueden afectar también a dicho índice.

*(Fernando Rodríguez López y José Ignacio Sánchez-Macías, 2004)*

La norma OSHAS 18001, Sistema de Gestión de la Seguridad y la Salud Ocupacional que se refiere a una serie de especificaciones sobre la salud y seguridad en el trabajo. Ayuda a proteger a la empresa y a sus empleados, definiendo los requisitos para el establecimiento, implantación y operación de este Sistema de Gestión. Los beneficios son un lugar de trabajo más seguro, mayor confianza de accionistas, aumento de la moral y reducción de costes.

*(BSI, British Standards Institution, 2007)*

El estudio de Alexander Carreño comparó los indicadores obtenidos para el año 2008 en calidad en salud, eficiencia hospitalaria y producción de servicios en los hospitales públicos de tercer nivel de Bogotá, y midió el grado de correlación existente entre la calidad, la eficiencia y la producción de servicios. Se encontraron diferencias en los resultados que podrían estar relacionadas con factores demográficos como la cantidad y tipo de población atendida, la ubicación geográfica, el grado de pobreza y otros factores relacionados con la capacidad técnica instalada.

*(Alexander Carreño Dueñas, 2008)*

La norma ISO 9001:2008 elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), especifica los requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, sin importar si el producto o servicio lo brinda una organización pública o empresa privada, cualquiera que sea su tamaño, para su certificación. Sirve como herramienta para cumplir con la satisfacción del cliente, a través del cumplimiento de sus requisitos, mejorando las capacidades y rendimiento de la organización.

*(Organización Internacional para la Estandarización, 2008)*

En el artículo redactado por médicos del Hospital de Sierrallana (Torrelavega) se explica como se ha llevado a cabo la formación de una red de benchmarking ("Red.7") entre hospitales, como resultado de una acción de mejora priorizada durante la segunda autoevaluación con el Modelo EFQM de Excelencia llevado a cabo en el Hospital Sierrallana (Cantabria, España).

Mediante el uso del "Catálogo Nacional de Hospitales" (2004) se pre-seleccionaron los hospitales (74 hospitales de 12 regiones) y se seleccionaron (18 de ellos) según los indicadores de resultados en los Servicios de Salud de las distintas regiones. Se estableció contacto con la alta dirección de los hospitales seleccionados con el fin de ofrecerles la posibilidad de participar en la red. Finalmente se organizó una sesión científica para crear la red con estos 7 hospitales: Fundación Alcorcón, el Bierzo, Morales Messeguer, San Jorge, Sierrallana, Son Llàtzer y el Valle del Nalón.

*(Fariñas-Álvarez, C., Ansorena-Pool, L., Álvarez-Díez, E., et al, Septiembre 2008)*

En un trabajo realizado en el Hospital de Alta Especialidad "Gustavo A. Rovirosa Pérez" ubicado en Villahermosa, Tabasco, México, se presenta de forma general un estudio y análisis con la finalidad de desarrollar un modelo de mejora de sus procesos en general. La técnica utilizada para realizar la medición en la Institución fue un cuestionario de autodiagnóstico basado en ocho criterios que se aplican a los diferentes departamentos del hospital, utilizando estos resultados como diagnóstico y mejora de los procesos llevados a cabo en el centro sanitario.

*(Javier de Jesús Aguirre, Gualberto Castro y Emilio Cruz, 2009)*

Este artículo revisa 10 métodos o modelos que se desarrollan para rediseñar, medir o evaluar un sistema de producción. Por otra parte, se hace una comparación entre los métodos y modelos basados en cuatro áreas con el objetivo de poner el modelo de desarrollo DYNAMO ++ en perspectiva con los otros métodos y modelos. Se realiza una revisión de la literatura con el fin de revisar los métodos y las áreas de enfoque. El resultado muestra que la DYNAMO ++ y el modelo conceptual puede ser un gran nexo de unión entre la mayoría de los modelos socio-cognitivos y los modelos técnico-físicos en la medición y el análisis de un sistema de producción. El modelo también tiene en cuenta el aspecto físico y cognitivo de la automatización en una escala más delicada que los otros métodos y modelos lo que hace que la asignación de tareas sea más precisa.

*(Åsa Fasth, 2011)*

Peter Almström y Anders Kinnander han diseñado el PPA method "The Productivity Potential Assessment method", a partir del cual enfocamos nuestra adaptación del método para poder adaptarlo al sistema sanitario. El PPA es un método originalmente sueco que tiene el objetivo de centrarse en la evaluación de la productividad a nivel de planta en la industria manufacturera.

El estudio se lleva a cabo por dos analistas certificados mediante un proceso de trabajo altamente estandarizado, centrándose en el cuello de botella de la fábrica a partir de un cuestionario a responder por los integrantes de la empresa a estudio. El método ha sido aplicado en más de 70 empresas con un gran impacto en todas ellas, por lo que consideramos que su implantación en hospitales puede ser de gran utilidad para mejorar la eficiencia y productividad de los mismos.

*( Peter Almström y Anders Kinnander, April 2011)*

Este documento trata sobre la eficacia en hospitales, centrándose en los métodos de investigación para el análisis de la eficacia dentro de una estrategia de comparación de las diferentes instituciones de salud. Tras introducir a los lectores a los debates principales sobre las estrategias del benchmarking, que dependen de la perspectiva y el tipo de indicadores utilizados, se centra en los problemas metodológicos relacionados con la realización de análisis consistentes del benchmarking. En particular, se examinan los métodos estadísticos adecuados para el control de combinación de casos, análisis de datos agregados, eventos raros, y la medición con error de resultados continuos. Por último, para demostrar la viabilidad de las estrategias del benchmarking ilustradas, se propone una aplicación centrada en determinar los puntos de referencia regionales para la satisfacción del paciente (utilizando el Cuestionario de Satisfacción del Paciente de la región de Lombardía 2009).

*(Lovaglio, P. G., 2012)*

En general, existe una amplia gama de literatura que cubre el área de confort térmico, pero nunca se había publicado una revisión de literatura centrada en el confort térmico en los hospitales. Sin embargo, no hay ningún estudio sobre el efecto directo de confort térmico en la salud. El documento concluye que es importante llevar a cabo los estudios sobre la relación existente entre las condiciones de confort térmico y la productividad del personal del hospital.

*(Khodakarami, J. y Nasrollahi, N., 2012)*

Las investigaciones indican que el bienestar personal, la productividad y la satisfacción están relacionadas con el medio ambiente físico de un hospital, en particular los aspectos que se determinen durante las primeras etapas del diseño del ciclo de vida de un edificio. La incorporación de la perspectiva de los profesionales de la salud durante el diseño de una instalación es, por tanto, esencial para crear un ambiente terapéutico eficaz. Las investigaciones anteriores sobre los entornos físicos en los hospitales se centraron principalmente en la satisfacción de los usuarios. Esta investigación tuvo como objetivo la mejora hacia al staff técnico mediante la percepción de los profesionales de la salud acerca de los factores de diseño del ambiente físico en los hospitales. Un cuestionario de 16 ítems se utilizó para recopilar puntos de vista de las enfermeras, médicos y personal administrativo en dos hospitales chinos, con una tasa de respuesta del 77,3% (n = 304). Los tres componentes principales fueron identificados, es decir, espacio,

mantenimiento y diseño ambiental. Los componentes identificados tenían una buena correspondencia con la investigación previa sobre la psicología del comportamiento y ambiente. Las féminas fueron más perceptivas sobre los factores relacionados con los entornos sensoriales (visuales, acústicas y olfativas) en comparación con sus homólogos masculinos.

*(Mourshed, M. y Zhao, Y. 2012)*

En la conferencia internacional de HEALTHINF 2012, tres médicos de la Universidad de Oporto explicaron el trabajo realizado acerca del diseño de un prototipo para la utilización del benchmarking en hospitales. Para extraer un conocimiento útil a partir de las bases de datos de los hospitales se desarrolló un cuadro de mando del hospital con indicadores de calidad y de gestión para generar información suficiente, pertinente y oportuna que ayude en los procesos de toma de decisiones de organizaciones complejas como son los hospitales.

Los estudios preliminares se agruparon en indicadores de producción y calidad del hospital. En 2010 se produjo una reducción (3,5%) en el número total de episodios, una reducción (30%) en episodios LOS excepcionalmente cortos, una reducción significativa de las complicaciones obstétricas, y un aumento de los problemas relacionados con la codificación clínica. Este trabajo comprende el estudio de las soluciones que pueden contribuir a la mejora de la asistencia sanitaria, con el objetivo de ofrecer apoyo en la gestión y la deseada reducción de costes de operación de los hospitales.

*(Gaspar, J., Rocha, N., Freitas, A., Febrero 2012)*

Desarrollo de un método para el análisis de la rentabilidad de las instalaciones de fabricación para entender cómo mejorar la competitividad de la industria de fabricación electrónica sueca. Este artículo presenta los resultados de cinco estudios llevados a cabo en Suecia en empresas fabricantes de productos electrónicos. Durante estos estudios, el método ha sido probado y desarrollado. Se identificaron varias áreas de mejora centrándose en el aumento de la productividad de las líneas de montaje superficial (SMA) y de Thru-Hole (THT). Dado que las características de las instalaciones de producción estudiadas se pueden encontrar en todo el mundo, se asume que los resultados pueden ser válidos también en otros países y industrias punteras.

*(R. Sundkvist, R. Hedman, P. Almström y A. Kinnander, Mayo 2012)*

Esta página web nos introduce, entre otros, en el concepto de benchmarking, como proceso de comparar y medir operaciones con el objetivo de comparar los resultados con otra organización con el fin de obtener algún beneficio. Cualquier organización está en libertad de retener la información que desee y las compañías no tienen porque ser competidoras. Esta comparación engloba tanto el diseño, como el proceso de fabricación, su distribución y el apoyo a la venta.

*( [www.revistabenchmark.com](http://www.revistabenchmark.com) )*



## 2. Introducción

## 2.1. OBJETO

El objetivo principal de este proyecto es obtener un diseño de un modelo de evaluación de la productividad y el benchmarking para poder ser aplicado en el sector sanitario. Se realizará una profunda adaptación tomando como punto de partida el “PPA Method” (*Productivity Potential Assessment Method*).

Este es un método de origen sueco (*Peter Almström y Anders Kinnander, Chalmers University of Technology, Göteborg, Suecia*) de evaluación de la productividad y el benchmarking muy novedoso de aplicación en el sector secundario.

## 2.2. ALCANCE

El modelo diseñado puede ser utilizado para aplicarse en cualquier centro o institución de la rama sanitaria para la evaluación de un área o departamento determinado con el fin de medir, analizar y evaluar su productividad en una escala numérica del 0 al 10.

Además, una vez aplicado se realizará un estudio de benchmarking con el objetivo de conocer la posición en la que se encuentra el centro en comparación con otros que lleven a cabo tareas de trabajo similares. Pudiendo así mejorar el método de trabajo y funcionamiento del área estudiada y por lo tanto mejorar el servicio ofrecido a la sociedad.

## 2.3. JUSTIFICACIÓN Y MOTIVACIÓN

Se ha elegido como modelo patrón el PPA Method, debido a su modernidad, su rápida y eficaz aplicación y a la satisfacción con los resultados obtenidas de las más de 70 empresas en las que ha sido realizado en estos últimos años hasta la fecha.

El hecho de que en la actualidad la existencia de este tipo de estudios sea escasa y poco normalizada ha motivado a la creación de este método de aplicación al sector sanitario, ya que no existe un modelo estandarizado, de fácil y rápida evaluación que permita comparar los hospitales bajo un mismo patrón.

Por otra parte, la existencia de centros sanitarios en todos los países y ciudades del mundo hace de esta rama un campo de estudio de gran amplitud y enorme importancia en la humanidad.

Teniendo en cuenta los problemas económicos actuales, de repercusión a nivel mundial, es muy importante poder evaluar el nivel de productividad de las instituciones públicas. Por lo que este estudio permitirá obtener esta respuesta en los centros sanitarios, pudiendo mejorar y fortalecer sus puntos débiles, ahorrando en costes y generando un importante beneficio para la sociedad.

Por último cabe destacar el hecho de que esta novedosa adaptación es un primer paso para abrir la puerta a estudios de la misma índole en diferentes ramas pertenecientes al sector público o de la administración.

## 2.4. ESTRUCTURA

Inicialmente en este trabajo se ha realizado un estudio exhaustivo de los antecedentes en la materia que concierne a este proyecto.

Durante el primer periodo de trabajo, se ha llevado a cabo una revisión de la literatura existente en la actualidad en lo referente a estudios de productividad y/o benchmarking en general, y de manera más profunda los escasos artículos y estudios encontrados que presenten relación con la rama sanitaria.

Obviamente también se ha analizado y estudiado el PPA Method, que es la base del diseño del modelo de evaluación a obtener. En primer lugar, se ha traducido toda la información al castellano debido a que la modernidad del modelo original hace que haya disponible poca información y además esta se encuentre en lengua inglesa en su totalidad.

Tras la revisión de literatura, la exposición de los conceptos previos y de la traducción del método original al castellano, se describe y justifica de forma amplia la adaptación realizada para el sector sanitario.

Este método engloba tres niveles para realizar la evaluación global de la productividad en estas instituciones. Estos niveles son:

- Nivel 1, “Presentación del estudio y recogida de datos”: se exponen las bases del estudio a los responsables y se recopila los datos necesarios para la evaluación mediante diferentes técnicas.
- Nivel 2, “Evaluación de la capacidad productiva y del ambiente de trabajo”: se completan los formularios basándose en las observaciones realizadas por los analistas y en los datos recogidos en el nivel anterior.

- Nivel 3, “Resultados finales, conclusiones y benchmarking”: se redacta el informe de resultados finales, a partir de estos resultados se obtienen las conclusiones pertinentes y se lleva a cabo una comparativa benchmarking en relación a datos de estudios similares.

Tras estos puntos, se exponen los pasos y pautas a seguir para realizar el estudio en el apartado de “Procedimiento de trabajo”.

Seguidamente, se desarrolla la sección de conclusiones globales del proyecto, en el que se incluyen los apartados de:

- Resultados obtenidos
- Medidas y ampliaciones futuras
- Valoración personal

Por último, se adjunta la sección bibliográfica de apoyo en este proyecto y el apartado de anexos en el que se incluyen las plantillas de los cuestionarios de evaluación y el método original publicado en inglés.

## 3. Conceptos Previos

### 3.1. DEFINICIÓN DE BENCHMARKING

El benchmarking comenzó con las visitas que realizaron los japoneses en la década de los 50 a las organizaciones occidentales, en las que absorbieron a la perfección las prácticas empresariales para sus propias industrias.

Por lo que podemos definir el benchmarking como el proceso de comparar y medir las operaciones de una organización o sus procesos internos contra los de un representante del mejor en su clase, tomado de interior o exterior de la industria.

Involucra a dos organizaciones que previamente han acordado compartir información acerca de sus procesos y/o operaciones. Ambas anticipan algún beneficio de compartir información. Cualquier organización está en libertad de retener información que considere privada. La compañías no tienen por qué ser competidoras.

Se debe diferenciar entre benchmarking y análisis competitivo, ya que éste último incluye comparar un producto del competidor contra el suyo. Compara características y precio de ambos productos. Sin embargo, el benchmarking compara cómo se diseña, el proceso de fabricación, su distribución y el apoyo a su venta.

Los beneficios derivados del uso del benchmarking son la mejora de la eficacia, la eficiencia, se obtiene una visión detallada de los procesos de otras compañías, permite identificar fallos y carencias, mejorar los procesos y aumentar la calidad.

Las comparaciones o tipos de Benchmarking pueden ser a nivel interno, con el entorno competitivo, con empresas con procesos similares del sector o con otros sectores no relacionados con el tema.

Cuando nos comparamos en el mercado es necesario conocer en profundidad las variables que afectan a nuestro entorno para evaluar su comportamiento, una herramienta esencial es el Análisis DAFO, que puede servir de punto de partida para una reflexión del entorno de la empresa. Este análisis nos evalúa y compara la organización de forma interna (Fortalezas y Debilidades) y externa (Amenazas y Oportunidades) y nos dará una visión global de dónde estamos posicionados en la actualidad y de cómo podríamos quedar posicionados en un futuro.

#### Otras definiciones

*“Es el proceso continuo de medir productos, servicios y prácticas contra los competidores más duros o aquellas compañías reconocidas como líderes en la industria.” (David T. Kearns)*

*“Es el proceso sistemático y continuo para evaluar los productos, servicios y procesos de trabajo de las organizaciones que son reconocidas como representantes de las mejores prácticas, con el propósito de realizar mejores organizaciones.” (Michael J. Spendolini)*

*“Es la búsqueda de las mejores prácticas de la industria que conducen a un desempeño excelente.” (Robert C. Camp)*

*“El proceso sistemático y continuado que emprende una empresa concreta para aprender de las mejores a nivel mundial mediante la evaluación comparativa de productos, servicios, procesos, métodos, procedimientos, estrategias.” (José M. Viedma)*

*“Es la técnica más poderosa para sacar ventaja, y mantenerla, en lo concerniente a la competitividad. El objetivo permanente es conseguir una actuación claramente mejor que los demás.” (Silvia Colding)*

*“El BENCHMARKING, como instrumento extraordinario que permite acceder y mantenerse en el liderazgo y sin el cual no es posible; ya que el Benchmarking es ante todo una metodología y un modo riguroso de actuar para determinar, en primer lugar, cuáles son los aspectos clave en los que debe mejorar y sobresalir las organizaciones”. (Antonio Valls)*

## 3.2. CONCEPTO DE PRODUCTIVIDAD

La productividad de una empresa es un factor importante para su éxito en la feroz competencia en el mercado global. La productividad laboral en los países desarrollados, (producto interno bruto por hora trabajada) es alta. La productividad en términos económicos, tanto a nivel de la empresa, así como a nivel nacional, se calcula sobre la base de las medidas financieras, tales como la relación entre el valor de las ventas y los costos de mano de obra. Esta cifra ha mejorado drásticamente si el trabajo se subcontrata a los países llamados "low cost". Sin embargo, este tipo de mejora de la productividad es superficial y no dice nada sobre la productividad real o utilización (utilización se define más adelante en el texto como un factor que contribuye a la productividad) en la planta de producción de la empresa. La cifra oficial de la media nacional de utilización era cercana al 100% antes de 2007. Sin embargo, la utilización se basa en cifras proporcionadas a través de un cuestionario enviado a una muestra aleatoria de empresas de fabricación y no en la medición de la utilización real en la planta de la fábrica. La combinación de un nivel ya elevado de la productividad y una utilización percibida de cerca del 100% ha contribuido a que muchas de las decisiones sean de subcontratación cuando la administración de la compañía ha concluido que el factor único que queda por reducir los costos es encontrar un proveedor o una fábrica en un país donde los salarios son bajos.

La posibilidad de disminuir los costos mediante el aumento de la productividad en el lugar de trabajo se descuida, y el potencial es a menudo considerablemente más alto que los gestores de la empresa en cuestión imaginan. El método PPA fue desarrollado para medir y estudiar el potencial de productividad en la industria sueca basado en el desempeño real en el taller o planta.

PPA es una abreviatura de "evaluación de la productividad potencial". El método fue desarrollado, por Peter Almström y Anders Kinnander en 2006, con el fin de contrarrestar la tendencia a la externalización de la producción que fue muy fuerte en la industria sueca a principios del 2000.

## Definición

La productividad se define generalmente como la relación entre la productividad obtenida (output) y los recursos utilizados para obtenerla (input). También puede ser definida como la relación entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema.

Hay muchas medidas de productividad diferentes y definitivamente no hay una mejor manera de medirlo. Las entradas y salidas pueden variar entre los diferentes productos, sistemas de producción y negocios. Cada empresa y cada puesto de trabajo dentro de una empresa podrían tener su propia definición única de la productividad (por ejemplo, número de productos X producidos por turno). En general, las medidas de la productividad se puede dividir en dos categorías, parcial y total.

Las medidas parciales se refieren a la conexión entre un factor de producción único y el resultado de la producción. La estimación parcial más común se compone de la productividad del trabajo (SOU, 1991). El resultado de producción anual dividido por el número de empleados o de los costes totales de personal constituye una estimación general de la productividad del trabajo. A nivel nacional, el producto interno bruto por hora trabajada se utiliza (Organización para la Cooperación y el Desarrollo, 2010). Sin embargo, este cálculo es engañoso si el número de empleados a tiempo parcial varía de año en año, y no es apta para comparaciones entre diferentes empresas y diferentes proporciones de empleados a tiempo parcial. Por otra parte, es importante señalar que existen riesgos inherentes al uso de la productividad parcial de las estimaciones debido al hecho de que las estimaciones parciales presuponen que los restantes factores de producción se mantienen constantes durante el período estudiado. Por ejemplo, la productividad del trabajo se puede aumentar mediante la externalización del trabajo. En la industria del automóvil se utiliza una medida invertida de la productividad: horas de trabajo por vehículo (Estudio y Trabajo, 2002). Sin embargo, esta medida solo es válida para la línea de ensamblaje en la planta de montaje final, y se ve muy afectado por la tasa de valor añadido en la planta de montaje en relación con sus proveedores, así como la complejidad del vehículo.

Existen varios métodos propuestos en la literatura para medir la productividad total. Un denominador común de estos métodos consiste en convertir los diferentes tipos de entradas y salidas a las unidades monetarias. Sin embargo, estos métodos rara vez se utilizan en la industria, ya que son demasiado complicados para la gestión a emplear.



No se debe confundir el concepto de productividad con otros como el de intensidad del trabajo (que significa un incremento del trabajo, es decir, un exceso de esfuerzo del trabajador), eficiencia (que significa producir bienes y servicios de alta calidad en el menor tiempo posible), eficacia (es el grado en que se logran los objetivos) y producción (que se refiere a la actividad de producir bienes y servicios).

### 3.3. MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD

La productividad puede mejorarse aumentando la salida o disminuyendo la entrada. Para lograr esto en el nivel de actividad en una organización hay tres factores básicos que pueden ser mejorados:

el método (M), el rendimiento (P), y la utilización (U)

Esto es igualmente aplicable al trabajo de la máquina y al trabajo manual. La relación se puede expresar como la ecuación:

$$\text{Productividad} = M \times P \times U$$

La mejora del Método es el factor más importante donde, por ejemplo, utilizando un torno automático sobre un torno manual aumenta la productividad diez veces. El factor método es el método ideal es el realizado a velocidad normal y sin ningún tipo de perturbaciones, se expresa como una medida de la productividad en un nivel de actividad (por ejemplo, productos producidos por unidad de tiempo). El factor de rendimiento es el factor de velocidad, es decir, trabajar más rápido o más lento de lo normal. La velocidad normal para el trabajo manual se define por un sistema de tiempos predeterminados como MTM-1. La tasa de rendimiento de una máquina es la velocidad real en función del tiempo de ciclo ideal. El tiempo de ciclo ideal es el menor tiempo de ciclo que se ha logrado con un determinado producto en la máquina. El factor de rendimiento se expresa como un porcentaje de la velocidad normal o ideal. Por último, el factor de utilización determina el tamaño de una parte del tiempo de trabajo disponible que se gasta en el método deseado. Las pérdidas típicas que se traducen en menos del 100% de utilización son averías, puesta en marcha, y tiempos de espera, y el tiempo personal para los trabajadores.

Cuando se intenta mejorar el objetivo de utilización hacia el 100%, para las máquinas que producen diferentes productos, incidimos en el tiempo necesario para la puesta en marcha y los tiempos de pausas de los operarios, pausas, pausas con relevo, micro paros. La relación multiplicativa entre los factores, significa que una pequeña mejora en cualquiera de los factores, supone una mejora sustancial en la productividad.

El método PPA, considera los tres factores, pero solo mide la utilización.

### 3.4. PRODUCTIVIDAD EN EL SECTOR SANITARIO

Hasta la fecha se han realizado diferentes estudios sobre productividad y crecimiento económico, en los que se estudiaba la salud, en diferentes escenarios como un factor fundamental dentro del capital humano.

Las mejoras en salud incrementan la productividad, ya que por un lado reducen los días de baja laboral entre la población activa y por otro parte, toda inversión en el cuidado y prevención de la salud reduce la depreciación del capital humano retrasando el momento de la edad de jubilación de la población activa.

Además del beneficio en la productividad, toda la inversión en salud que se destine no solo a la población activa, sino también a la inactiva, reduciría los gastos derivados en cuidados de los ancianos y los costos de tratamientos debidos al incremento de la longevidad.

Por todo esto podemos asegurar que una fuerza del trabajo más sana incide directamente de forma positiva en el capital humano.

La buena salud incrementa la tasa de crecimiento económico de los países, por lo que la salud es un factor indispensable para incrementar la productividad.

En la salud influyen tres tipos de variables acumulativas:

- Estilo de vida.
- Condiciones medioambientales.
- Servicios sanitarios.

La medida de la salud de una población no es fácil, ya que no contamos con un índice completo para el mismo. Normalmente, lo más utilizado son:

- Tasa de mortalidad.
- Esperanza de vida.

Pero esto por sí solo no nos da una visión completa del nivel de salud de un país. Se ha probado en estudios realizados que los problemas de salud de la vida diaria no son los mismos que los que causan la muerte. Por lo tanto estos índices no nos servirían para evaluar los servicios sanitarios.

En la relación entre gasto sanitario y estado de salud existen tres factores que pueden ayudarnos a medirlos:

- El comportamiento humano.
- Factores medioambientales.
- Cantidad y efectividad del gasto en los sistemas de salud.

Hay una relación directa entre dotación de recursos sanitarios y nivel de salud, por lo que todo incremento en recursos sanitarios favorece la salud de la población e incrementa la economía.

*¿Podemos afirmar que ese gasto sanitario se destina de la forma más efectiva sin incurrir en gastos superfluos y en despilfarros?*

*¿La gestión hospitalaria es la más optima?*

*¿El personal sanitario tiene la calificación adecuada?*

*¿Los métodos de trabajo son correctos y se siguen por el personal de forma disciplinada?*

*¿Los consumibles se administran de forma correcta, evitando despilfarros?*

Para contestar esta y otras preguntas similares y para optimizar la gestión hospitalaria, podemos aplicar un estudio PPA adaptado al sector sanitario.

## 4. The PPA Method

## 4.1.THE PRODUCTIVITY POTENTIAL ASSESSMENT METHOD (PPA)

**Objetivo** - El objetivo es el de centrarse en la evaluación del potencial de productividad (PPA), método que ha sido desarrollado para medir y evaluar los potenciales de productividad a nivel de taller o planta en la industria sueca.

**Diseño / metodología / enfoque** - El estudio se lleva a cabo en una jornada laboral por dos analistas certificados usando un proceso de trabajo altamente estandarizado. La atención se centra en un área seleccionada como cuello de botella de la fábrica. La medición del área seleccionada se combina con una amplia recogida de datos para hacer una evaluación de las posibilidades de aumentar la productividad en la fábrica. Los resultados se reportan de nuevo a la dirección de la fábrica el mismo día por vía oral y mediante un informe escrito.

**Conclusiones** - El método PPA no fue diseñado para ser un método de investigación. Es un método práctico que se basa en una observación del sistema donde muchos factores que afectan a la productividad y al desarrollo de la misma, se evalúan en un solo día.

**Consecuencias prácticas** - El método ha sido aplicado en más de 70 empresas y ha tenido un alto impacto en todas ellas.

**Implicaciones sociales** - La productividad es de suma importancia para la sociedad. El desarrollo de la productividad se ha descuidado en muchas empresas durante las últimas décadas.

**Originalidad / valor** - El método PPA es único en su combinación de alcance, métodos de análisis y disponibilidad pública. Hay métodos similares, pero otros no presentan esta combinación.

El desarrollo del método PPA comenzó en la primavera de 2005, a través de una iniciativa de la Agencia Sueca para el Crecimiento Económico Regional (NUTEK). El reto de la Nutek era probar la tesis de que hay un gran potencial para la mejora de la productividad a nivel de planta. El interés de Nutek era obtener estadísticas fiables sobre el potencial de productividad en la industria sueca para tomar buenas decisiones sobre investigaciones y programas de desarrollo financiados por el gobierno. Un efecto secundario importante fue subvencionar la oferta de estu-

dios PPA, y así poder proveer de una ayuda sustancial a las empresas para alcanzar mejores resultados en la mejora continua.

Al desarrollar el método PPA se hizo evidente que para poder comparar las medidas de productividad entre empresas que producen productos totalmente diferentes, nos debemos centrar en los factores que afectan en la ecuación de la productividad. En otras palabras, centrarse en cómo los recursos son utilizados y cómo las pérdidas pueden ser minimizadas en la producción. Desde el inicio del primer proyecto de PPA, la ambición era encontrar una medida de la productividad total, pero pronto se dieron cuenta que las medidas existentes de la productividad total eran demasiado difíciles de utilizar para nuestro propósito, y que además sería muy difícil de interpretar. Por lo tanto, se decidió que el método debía medir y evaluar una serie de parámetros separados, donde el significado de cada parámetro por separado es fácil de interpretar. La atención se centra en el factor de utilización, debido a que es comparable entre los diferentes tipos de operaciones, empresas y productos. El factor de rendimiento también sería posible comparar, sin embargo, para el trabajo manual es difícil de medir en un tiempo corto. El potencial de mejora de rendimiento es generalmente menor que el potencial de mejora de utilización, y también es un problema más sensible de medir en las personas. Sin embargo, el rendimiento de las máquinas se incluye en la medida que se utiliza.

Un requisito importante es que todos los parámetros deben ser aplicables a una amplia gama de empresas de fabricación, independientemente de su tamaño, actividad o tipo de producto y así poder comparar los datos entre las distintas empresas. Otro requisito importante era que el método debe ser eficiente en cuanto a rapidez de realización, es decir, la velocidad es hasta cierto punto preferible a la precisión. Este requisito ha dado lugar a un procedimiento de trabajo normalizado, donde los analistas completan un estudio de la PPA en un solo día.

Los parámetros ofrecen en conjunto un panorama completo de todos los factores importantes que pueden ser mejorados con el fin de aumentar la productividad de la fábrica estudiada. Cada estudio se centra normalmente en una fábrica. Los datos de los estudios se recogen en una base de datos que facilita la comparación entre las distintas empresas o fábricas de la misma empresa.

Los parámetros que forman el Método PPA se dividen en diferentes niveles. El *nivel 1* es el núcleo del método, constituyendo dos parámetros para medir la utilización en el trabajo manual y trabajo de la máquina, respectivamente. En el *nivel 2* se estudian los parámetros que afectan a la productividad a nivel corporativo, mientras que en el *nivel 3* los parámetros que indican la capacidad de la empresa para mejorar la producción, manteniendo un ambiente de trabajo agradable. El potencial de mejora de la productividad mediante la mejora del factor M (*Mejora de Método*) está representado por el *nivel 4*. Por último, los datos de la empresa (*Company facts*) son un conjunto de parámetros que se utilizan para ordenar la base de datos.

## 4.2. NIVEL 1

El trabajo manual se mide en una parte seleccionada de la fábrica. Por lo general, se selecciona una unidad de producción relativamente pequeña y limitada, típicamente un grupo de trabajo y las máquinas que este grupo opera. Los criterios de selección son de dos tipos. En primer lugar, la unidad de producción y el producto o productos que están siendo fabricados deben ser importantes para la compañía. Además, el lugar de trabajo seleccionado debe ser planificado para ser utilizado durante todo el período de medición.

Preferiblemente, debería ser un cuello de botella en el flujo de producción. La compañía propondrá uno o más puestos de trabajo adecuados y el analista PPA decidirá cuál elegir.

La técnica de medición utilizada para la PPA es el muestreo de trabajo (*Work sampling study*). El muestreo de trabajo es una técnica estadística para los estudios de trabajo, donde objetos aleatorios son estudiados a intervalos de tiempo fijo o secuencias fijas de objetos se estudian en intervalos de tiempo aleatorios.

El Método PPA utiliza objetos aleatorios a intervalos de tiempo fijos, con 480 muestras tomadas durante 4 horas. El número de objetos, en este caso los trabajadores o estaciones de trabajo, es generalmente de entre 3 y 6, pero el límite superior podría ser mayor, dependiendo de la distancia entre los trabajadores. El límite inferior se establece debido a la intención de medir un grupo y no individualmente. La distancia entre los objetos no debe de ser mayor de 20 segundos andando. El muestreo del trabajo se ha simplificado en el sentido de que todos los trabajadores se consideran validos para llevar a cabo las actividades que se clasifican en una de tres categorías generales:

“tiempo de valor añadido”, “tiempo de apoyo” y “tiempo de valor no añadido”.

**Tiempo de valor añadido.-** Es el tiempo necesario para conseguir el producto final. Principales actividades:

- Carga y descarga.
- Acciones de ensamblaje o procesamiento manual.
- Informes.
- Control de calidad y ajuste.
- Trabajo de mejora.
- Supervisión activa.
- Trabajos de mantenimiento preventivo.

A veces es difícil diferenciar entre tiempo de valor añadido y tiempo de apoyo, pero suele ser una discusión interesante para mantener con la compañía y ver el potencial de mejora en los métodos de trabajo.

**Tiempo de apoyo.-** Incluye las actividades necesarias para completar el producto pero que no añaden ningún valor.

Hay dos tipos fundamentales:

- Tiempo utilizado para cambios de máquina.
- Manejo de materiales fuera del lugar de trabajo.

**Tiempo de valor no añadido.-** este tiempo es definido únicamente por los analistas PPA.

Desplazamientos, pausas, tiempos de espera, pérdidas en forma de daños, tiempo de re-trabajo, tiempo de buscar objetos que no están en su sitio.

La definición de las categorías anteriores está estandarizada y depende del nivel de automatización. Sin embargo, siempre se debe ajustar a cada empresa en particular. El trabajo manual es generalmente montaje manual, pero también puede haber otros tipos de operaciones de fabricación manuales en las que un operador dirija una máquina de control manual, por ejemplo. Semi-automático incluye todo tipo de operaciones en las que el operador da servicio a una máquina, mientras que la máquina lleva a cabo la mayor parte del valor añadido de trabajo. La productividad del trabajo de máquina es medida usando la efectividad de equipo total (OEE, Nakajima, 1988) en una máquina que sea cuello de botella. La definición básica del OEE es la relación entre el tiempo dedicado a la producción de bienes con la calidad exigida frente al tiempo disponible. La medida OEE está muy extendida en la industria y por lo general se calcula como el producto de tres factores.

Tiempo disponible =	Tiempo total - Tiempo de paradas planificadas
Tiempo de operación =	Tiempo disponible - Tiempo de paros
Disponibilidad (%) =	$\frac{\text{Tiempo disponible} - \text{Tiempo de paros}}{\text{Tiempo disponible}}$
Eficiencia (%) =	$\frac{\text{Tiempo teórico de ciclo} \times \text{Nº de productos}}{\text{Tiempo de operación}}$
Índice de Calidad (%) =	$\frac{\text{Nº de productos} - \text{Nº productos defectuosos}}{\text{Nº Productos}}$
<b>OEE =</b>	<b>disponibilidad x eficiencia x índice de calidad</b>



El **tiempo disponible** es el tiempo de producción planificado, es decir, el tiempo total menos el tiempo de paradas planificadas (pausas, máquina libre de carga ...)

**Tiempo de operación** es igual al tiempo disponible menos el tiempo de paros (por averías, cambios etcétera)

**Tiempo teórico de ciclo** es el menor tiempo al que puede trabajar la máquina, según el fabricante. Las empresas suelen incrementar ese tiempo para ganar un margen de seguridad, o por si la máquina está influenciada por otro componente más simple que no pueda alcanzar esa velocidad.

La **disponibilidad** se define como la relación entre el tiempo de producción planificado menos tiempo de paros (averías y cambios) frente al tiempo de producción planificado. **Eficiencia** es el tiempo teórico de ciclo tantas veces como el número de productos producidos sobre el tiempo de operación.

**Índice de calidad** es la relación entre los productos OK sobre el número de productos producidos totales.

La medida OEE se ve afectada por el sistema circundante, por ejemplo la dotación de la máquina, y es de especial interés en el método PPA analizar la combinación de la utilización de la máquina y el operador. OEE no es lo mismo que el factor de utilización en la ecuación de la productividad. Se multiplica por U (utilización), P (rendimiento) y la calidad. No se incluyen el factor M.

Los parámetros que constituyen la OEE no se miden por el analista de PPA, sino que se usan los datos recogidos por las propias empresas.

Esto se debe a la imposibilidad generalmente de obtener datos significativos en un solo día, por ejemplo, el tiempo de cambio y de averías importantes. Algunas compañías hacen la medida del índice OEE de acuerdo con la definición anterior, y por lo tanto puede ser utilizado directamente. Sin embargo, en la mayoría de los casos, los datos deben ser convertidos para poder ser utilizados.

### 4.3. NIVEL 2

Se compone de los parámetros de resultados conocidos que son utilizados por la gran mayoría de empresas para su control de operaciones.

Este nivel indica directamente los potenciales de productividad.

Hay cuatro factores que caracterizan a una empresa eficiente:

- Bajo Costo.
- Rapidez.
- Alta fiabilidad.
- Alta Calidad.

Según *Slack et al (1998)* se considera en ocasiones a la Flexibilidad, como un quinto factor, aunque este último no está incluido en el método PPA.

Para medir estos cuatro factores, se utilizan los siguientes parámetros.

- El Coste se mide con el índice OEE y el estudio de muestra de trabajo (Work sampling study).
- La rapidez se mide con la índice de rotación del inventario (Inventory turnover rate).
- La Fiabilidad, se mide con el término de exactitud en la entrega (Delivery accuracy).
- La Calidad, por el índice de rechazos (Scrap rate) y de rechazo de clientes (Customer reject rate).

#### **Índice de rotación de Inventario:**

Es una medida estándar que las empresas utilizan para su control. Se calcula dividiendo el volumen de negocio por el valor de inventario.

El inventario total es la suma de las materias primas, los productos que se están fabricando y los productos terminados. La unidad de este parámetro es igual a número de veces o número de veces por año.

#### **Exactitud en la entrega:**

Indica la proporción de entregas que han sido efectuadas en el tiempo en comparación con los tiempos establecidos en el contrato con los clientes.

Este parámetro no tiene un efecto directo sobre la productividad, es una medida interna de la fiabilidad y estabilidad del proceso.

#### Índice de rechazo:

Se calcula dividiendo el número de productos desechados o su coste, por el número total de productos o su valor.

Es una medida de productividad importante, ya que los productos desechados, son puras pérdidas.

#### Índice de rechazo de clientes:

Es la proporción de productos que son rechazados por los clientes. En la industria del automóvil se mide por productos por millón (ppm).

Al igual que la anterior es importante en la medida de productividad, ya que son pérdidas, sin embargo, esta última aun es más importante reducirla si cabe, ya que afecta directamente a la relación con el cliente y la posible pérdida de nuevos pedidos.

**Tabla I.- Definición de las actividades estándar incluidas en cada categoría en el estudio de muestra de trabajo**

Tiempo	Trabajo Manual	Trabajo Semi-automático
Valor añadido	Ensamblaje y todas las actividades que componen el ciclo normal de trabajo.	Carga y descarga, operaciones de acabado y todas las actividades que componen el ciclo normal de trabajo.
Apoyo	Planificación, Manejo de materiales fuera del área de trabajo, limpieza y mantenimiento.	Puesta en marcha, planificación, manejo de materiales fuera del área de trabajo, limpieza y mantenimiento.
No valor añadido	Tiempo perdido en el manejo, tiempo de espera, (pérdidas de equilibrio) tiempo de personal.	Tiempo perdido en el manejo, tiempos de espera del personal.

## 4.4. NIVEL 3

Los parámetros en el nivel tres no son medidas de productividad, sino más bien medidas de la capacidad de la compañía y de su gestión para ejecutar y desarrollar la producción. El pri-

mer parámetro es el nivel de ingeniería de producción, que se define como el número de respuestas afirmativas de una lista de 40 preguntas. Las preguntas se clasifican en 11 temas:

1. Estrategia - objetivos.
2. Métodos de trabajo.
3. Mantenimiento.
4. Competencia.
5. Orden y limpieza.
6. Manejo de materiales.
7. Cambios.
8. Mejora continua.
9. Cálculos.
10. Planificación.
11. Calidad.

En total, las 40 preguntas evalúan como de próxima está la unidad de producción de lo que los autores consideran un estado ideal de producción industrial. Ese estado ideal no se basa en una filosofía de producción en particular, sino más bien en la experiencia de los autores acerca de las prácticas habituales de producción y los principios tradicionales de la ingeniería industrial. El comité de referencia de proyectos originales de PPA, incluye varios representantes de la industria, que realizaron una importante aportación a la lista de preguntas. Algunas de las preguntas están inspiradas en la evaluación rápida de la planta. La lista completa de temas y preguntas se presentan en la *Tabla II*.

La segunda parte del nivel 3 se centra en la evaluación del ambiente de trabajo.

El entorno físico de trabajo, la ergonomía de carga de trabajo, y el entorno psicosocial de trabajo se evalúan en una escala de 1 a 5 mediante la utilización de tres listas diferentes de preguntas. Las preguntas son contestadas por el analista PPA, que se basa en sus observaciones objetivas combinadas con entrevistas con el personal de planta. Las evaluaciones se comparan con la rotación de personal, el absentismo por corto tiempo, y el absentismo por enfermedad. La hipótesis básica es que un buen ambiente de trabajo (es decir, una alta puntuación en la evaluación) no afecta a la productividad, ya sea positiva o negativamente. Sin embargo, una puntuación baja puede afectar negativamente a la productividad, a través del aumento de absentismo, rotación de personal y posiblemente la bajada de rendimiento debido a la falta de motivación y el

descontento de los trabajadores. Por lo tanto, la razón de hacer las evaluaciones del ambiente de trabajo en el PPA es obtener datos cuantitativos para los casos en que el ambiente es malo.

**Tabla II.- Nivel de producción industrial**

Tema	Pregunta
Estrategia - Objetivos	1. ¿La gestión presenta una estrategia de producción clara, basada en criterios de cualificación y pedidos conseguidos? 2. ¿La estrategia se ha transformado en objetivos medibles? 3. ¿Los objetivos son medidos regularmente y están a disposición de los operarios? 4. ¿El cumplimiento de los objetivos esta relacionado con cualquier tipo de recompensa?
Métodos de Trabajo	5. ¿Se utilizan métodos de trabajo estándar y están documentados? 6. ¿Se cambia el método de trabajo cuando los operarios encuentran mejoras en los mismos? 7. ¿Los operarios trabajan en diferentes máquinas?
Mantenimiento	8. ¿Se mide el tiempo de paro y están documentadas sus causas? 9. ¿El tiempo de paro es medido por un sistema automático? 10. ¿Las paradas cortas están controladas y se llevan a cabo acciones para eliminarlas? 11. ¿Existe un plan de mantenimiento preventivo y está documentado? 12. ¿Se realiza un mantenimiento preventivo basándose en condiciones previas?
Competencias	13. ¿Hay algún responsable para medir el trabajo manual? 14. ¿El gerente tiene conocimiento sobre las acciones principales de mejora del trabajo? 15. ¿Existe un plan de desarrollo de competencia para el personal?
Orden y Limpieza	16. ¿Todos los materiales, herramientas, etc tiene posiciones fijas y están en su lugar cuando no se utilizan? 17. ¿Hay suficiente espacio alrededor de los lugares de trabajo para mover los material según lo planificado? 18. ¿El suelo y otras superficies están libres de material de desecho, basura, etcétera?
Manejo de Materiales	19. ¿Los portadores de carga están adaptados a los componentes? 20. ¿El tamaño del lote es flexible según el pedido del cliente? 21. ¿Se utiliza dentro de lo posible, el mismo portador de carga para cada componente durante todo el proceso? 22. ¿Están los materiales almacenados cerca del punto de uso? 23. ¿La planta es independiente de camiones, grúas etc. para mover el material?

Tema	Pregunta
Cambios	<p>24. ¿Se miden los tiempos de cambio?</p> <p>25. ¿Se realiza un esfuerzo continuo para reducir el tiempo de cambio en los cuellos de botella?</p> <p>26. ¿Las herramientas, aparatos, etc, están almacenados cerca de donde se utilizan?</p>
Mejora Continua	<p>27. ¿El trabajo de mejora continua es llevado a cabo de manera sistemática, y éste se documenta y se visualiza?</p> <p>28. ¿Los trabajadores están comprometidos con la mejora continua?</p> <p>29. ¿La gerencia tiene una idea realista sobre el potencial de la productividad?</p> <p>30. ¿Las “lecciones aprendidas” de proyectos anteriores, se usan sistemáticamente?</p>
Cálculos	<p>31. ¿Se revisan los cálculos de inversión?</p> <p>32. ¿Y los cálculos de producto?</p>
Planificación	<p>33. ¿Se conoce el tiempo teórico de ciclo y esta basado en la realidad?</p> <p>34. ¿Los tiempos reales de operación se reportan al sistema de planificación?</p> <p>35. ¿Los tiempos de operación en el sistema de planificación se actualizan basándose en los tiempos reales de operación?</p> <p>36. ¿Se produce desde un principio de acuerdo a la planificación (bajo pedido)?</p> <p>37. ¿Se miden los tiempos para reducirlos?</p>
Calidad	<p>38. ¿Se utiliza un sistema de calidad estándar (por ejemplo ISO 9001)?</p> <p>39. ¿El operario es responsable de la calidad de su propio trabajo?</p> <p>40. ¿Se usan métodos sistemáticos para eliminar la ocurrencia de errores?</p>

## Ejecución

Las preguntas tienen que ser respondidas por el analista de PPA y no por los trabajadores de la empresa. La evaluación se realiza principalmente mediante las observaciones realizadas.

En algunos casos, es necesario preguntar a los especialistas de la empresa. En estas situaciones es importante que la empresa puede mostrar documentos y estadísticas que muestran que estas afirmaciones son ciertas.

## Evaluación del entorno de trabajo

La evaluación del entorno de trabajo se basa principalmente en el análisis del entorno de trabajo físico y psicosocial, pero aparte de estos temas se considera también otros aspectos como el absentismo de corta duración, el absentismo por enfermedad, la rotación total del personal y la carga de trabajo.

- *Absentismo de corta duración*

El absentismo de corta duración es una ausencia debido a una enfermedad que dura menos de un período de dos semanas. Hasta la segunda semana la Seguridad Social no se hace responsable de pagar al operario enfermo. El absentismo de corta duración se mide en porcentaje del tiempo disponible.

El absentismo de corta duración tiene un efecto directo sobre la productividad de la empresa: la empresa tiene que pagar por un trabajo que no se efectúa, incluso tienen que pagar dos veces si es necesario llamar a un sustituto para cubrir la baja del enfermo.

Una alta tasa de absentismo corto puede ser un indicativo de las malas condiciones físicas en el lugar de trabajo o de un entorno psicosocial negativo.

- *Absentismo por enfermedad*

Incluye el absentismo corto, se mide por porcentaje del tiempo disponible. Un alto porcentaje puede indicar que el ambiente de trabajo no es el adecuado.

- *Rotación del personal*

Es el número de personas que han dejado de trabajar en una empresa durante el año anterior, dividido por el número medio de empleados.

Una alta rotación de personal puede indicar que el entorno de trabajo es deficiente.

No es una situación deseable, porque a menudo es costoso contratar y formar al nuevo personal. Sin embargo, no se puede decir que deba ser tan baja como sea posible, ya que una cierta rotación de personal es positiva, al traer gente con nuevas competencias y perspectivas diferentes a la empresa.

## **Carga física de trabajo**

Los lugares de trabajo que no estén diseñados de acuerdo a la normativa referente a las cargas de trabajo físicas puede causar lesiones en el trabajo e incrementar el absentismo y, en consecuencia, perjudicar la productividad. Una gran carga de trabajo físico puede afectar directamente a la productividad, haciendo necesario contar con mayores descansos y tiempos de recuperación.

La empresa tiene la responsabilidad de que sus operarios conozcan la carga de trabajo y como debe desempeñarse para disminuir el riesgo de lesiones.

La evaluación de la carga física la hace el mismo analista que lleva a cabo el estudio de muestreo de trabajo (*Work sampling study*) y preferiblemente tiene que ser hecho en la misma área.

La evaluación, sin embargo se puede ajustar a un nivel inferior si el otro analista PPA en su tour por la planta tiene otra percepción.

La carga física de trabajo es evaluada en una escala del 1 al 5. Para hacer esta evaluación más fácil y considerar tantos factores como sea posible, el analista PPA realizará una plantilla con una lista de preguntas de sí o no.

**Tabla III.- Criterios de valoración de la carga física de trabajo**

Escala	Criterio
1	Gran cantidad de “sí”. Riesgo claro, falta de seguridad.
2	Varios “sí”. Grandes deficiencias, alto riesgo de lesiones.
3	Pocos “sí”. Trabajo esporádico con cargas físicas. Existen deficiencias.
4	Pocos “sí”. Trabajo activo con cargas físicas. Persisten deficiencias.
5	Muy pocos “sí”. Trabajo activo con cargas de trabajo físico. Pro-activo.

### Entorno físico de trabajo

Al igual que en la carga de trabajo físico, el entorno físico de trabajo se evalúa en una escala del 1 al 5. Este parámetro también es evaluado por la persona que lleva a cabo el “*work sampling study*”. Con el fin de analizar el entorno físico de trabajo, el analista de PPA realizará una lista de preguntas de sí o no.

**Tabla IV.- Criterios de valoración del entorno físico de trabajo**

Escala	Criterio
1	Gran cantidad de “sí”. Entorno de trabajo muy deficiente. Hace muy difícil la estancia en él.
2	Varios “sí”. Entorno en bastante pobres condiciones. Se toman acciones correctoras.
3	Pocos “sí”. Algunos factores no son buenos, pero son aceptables.
4	Pocos “sí”. Todo es aceptable. Se toman acciones dentro de un costo razonable.
5	Muy pocos “sí”. Entorno en muy buenas condiciones. Ambiente limpio y ordenado.



## Entorno psicosocial de trabajo

Estudios científicos han demostrado que el absentismo por enfermedad y la rotación de personal son generalmente más altos en los lugares de trabajo que presentan un entorno psicosocial de trabajo pobre. Estos dos factores son muy costosos para las empresas, haciendo hincapié en la importancia de presentar un buen entorno psicosocial del trabajo.

No hay, o al menos de forma leve, apoyo en la literatura sobre la relación positiva entre el entorno psicosocial de trabajo y la productividad. Un buen ambiente no significa automáticamente una alta productividad, pero un ambiente psicosocial de trabajo pobre, muy probablemente (y en el largo plazo) significa una menor productividad.

El entorno psicosocial del trabajo es evaluado, al igual que el entorno físico de trabajo, en una escala del 1 al 5, siendo esta la puntuación más positiva. La evaluación se realiza también durante el “work sampling study” y se basa en una lista de parámetros y preguntas que se evalúan según la escala.

## Ejecución

Antes de llevar a cabo el estudio, los analistas PPA deben decidir qué trabajo se deberá estudiar y determinar cuáles son las tareas de trabajo que están incluidas en ese trabajo.

Por lo tanto, en la ejecución del “work sampling study”, los analistas PPA también deben tener en cuenta los parámetros que caracterizan el entorno psicosocial de trabajo. Si no es posible evaluar un determinado parámetro mediante la observación, los analistas PPA deben entrevistar a los operarios que son objeto de estudio. Es importante entrevistar a más de un trabajador a fin de evitar respuestas demasiado subjetivas y así obtener una imagen más representativa.

A continuación se muestra una recopilación de las cosas que un analista PPA debe pensar cuando está evaluando los diferentes parámetros.

## Evaluación

Los analistas de PPA en primer lugar calculan el valor medio total (un número entre 1 y 5). A continuación, se desarrolla un perfil que muestra los resultados en cada categoría respectiva a fin de mostrar el potencial de mejora.

El análisis PPA dará una evaluación escrita de los resultados, haciendo hincapié en los factores que han recibido una baja calificación a fin de dar más información sobre el potencial de mejora.

También se dan sugerencias para las posibles medidas a tomar.

Por último, los analistas PPA emitirán un juicio cualitativo sobre qué condiciones tiene la empresa para crear un buen ambiente psicosocial de trabajo.

El fallo se da en una escala del 1 al 5, donde 1 indica que hay debilidades muy grandes en el entorno psicosocial de trabajo actual y que, por tanto hay un potencial de mejora muy grande en esa área. Una clasificación de 5 por otro lado significa que en principio, no hay deficiencias en el ambiente de trabajo psicosocial y que el potencial de mejora es por tanto muy pequeño.

1. Existen deficiencias muy grandes en el entorno psicosocial de trabajo y por lo tanto un potencial de mejora muy grande en esta área.
2. Hay debilidades grandes en el entorno psicosocial de trabajo y por lo tanto, un potencial grande de mejora en esta área.
3. Hay ciertas debilidades en el entorno psicosocial de trabajo y por lo tanto un potencial de mejora relativamente pequeño en esta área.
4. Hay algunos puntos débiles en el entorno psicosocial de trabajo y por lo tanto un potencial pequeño de mejora en esta área.
5. En principio no hay debilidades en el ambiente psicosocial de trabajo y por lo tanto un potencial de mejora muy pequeño en esta área.

Por último, cabe señalar que el cuestionario elaborado no tiene en consideración el hecho de que todas las personas son diferentes y tienen necesidades diferentes.

Las preguntas sobre la variación de tareas, la autonomía y la posibilidad del desarrollo asume que la gente tiene una necesidad de crecer.

Esto significa que se sienten más motivados cuando su trabajo ofrece una mayor variación y la posibilidad de tener una gran responsabilidad, así como grandes oportunidades de desarrollo.

El propósito del cuestionario es identificar el potencial que cada lugar de trabajo tiene en términos de ser capaz de ofrecer a sus empleados un buen ambiente psicosocial de trabajo, sin embargo, esta debilidad, si la tuviera, no tiene un impacto significativo en el estudio PPA.

## 4.5. NIVEL 4

Se refiere al aumento de la productividad mediante la mejora de métodos, que no es parte formal del método PPA. El potencial de mejora de métodos no puede ser representado en un parámetro que sea comparable entre diferentes empresas. Por otra parte, es aleatorio si los analis-

tas tienen la experiencia adecuada para ser realmente capaces de evaluar el método en un solo día de estudio. Esto es obvio cuando se considera el aspecto del método de la máquina, es decir, la tecnología de la máquina elegida, donde es muy probable que los técnicos de la empresa estudiada tienen un conocimiento más profundo de la tecnología de la máquina que el analista PPA. Sin embargo, para el trabajo manual y sobre todo para el manejo de materiales, es muy común que el analista PPA observe los potenciales de productividad estimándolos a grandes rasgos. Esta estimación aproximada es una valiosa aportación en la discusión con la administración corporativa tras el estudio sobre el potencial de productividad. Sin embargo, esta estimación no se puede documentar en la base de datos y por lo tanto no afecta a las estadísticas de PPA. De manera similar, el factor P de la ecuación de la productividad (rendimiento) puede medirse utilizando un sistema de tiempo predeterminado. Sin embargo, se necesita demasiado tiempo para llevarlo a cabo correctamente. También es muy controvertido y por lo tanto evitado como parte formal del método PPA.

## Datos de la Compañía (Company Facts)

Los parámetros de los factores de la compañía no se utilizan para la evaluación de la productividad. La motivación para su recogida es ser capaces de comparar el resultado de los diferentes estudios de PPA y poder ordenar la base de datos, además de poder compararse con sus competidores. Incluye datos triviales como el número de empleados y facturación, es decir, hechos públicos que se pueden leer en el informe anual del año anterior, así como algunos parámetros que se recogen en la reunión con la gerencia. Esta última categoría incluye un cálculo aproximado de la distribución del coste de fabricación y el propio punto de vista de la gestión de que los criterios de competitividad y de pedidos de productos son los más importantes.

Factores importantes, que se pueden obtener de los informes de resultados anuales de la compañía.

- Facturación.
- Operaciones.
- Inversiones.
- Media de número de empleados.

Los tres últimos parámetros se pueden usar para calcular el rendimiento con relación a la facturación.

- Tipo de producto.
- Tipo de producción.
- Código CNAE.

- Propietario (empresa familiar, privada, pública...)
- Estructura de la compañía (individual o perteneciente a un grupo)
- Cantidad de clientes.
- Tamaño de los clientes.
- Cantidad de proveedores.
- Tamaño de proveedores.
- Número de productos.
- Desarrollo del producto.
  - Producto propio.
  - Responsabilidad de desarrollo de sus sistemas.
  - Participación en el desarrollo de producto del cliente.
  - Ninguno.
- Sistema salarial.
  - Salarios fijos.
  - Salarios fijos + bonos.
  - Salario flexible + un fijo.
  - Todo salario flexible.
- Criterios de cualificación y de pedido.
  - Calidad.
  - Coste.
  - Flexibilidad.
  - Marketing.
  - Servicio.
  - ...
- Coste de Manufacturas
  - de material
  - de personal
  - de máquina...
- Nivel de automatización de la unidad estudiada.

## 4.6. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

Antes de realizar el análisis, la compañía a estudiar recibe el formulario con las preguntas que deben contestar a los analistas para realizar su estudio.

La visita comienza con una reunión entre el equipo PPA y las personas claves de la empresa, que estarán a su disposición durante todo el día.

El equipo PPA presenta el estudio y su propósito a dichas personas.

Un directivo de la empresa les hace a los analista una presentación de la Compañía.

Tras una discusión con los managers y técnicos de la empresa, se decide que objetos (personas, máquinas) serán estudiadas y como se dividirán las tareas.

El método PPA se lleva a cabo en un día por dos analistas certificados. El procedimiento de trabajo está normalizado con respecto a lo que se va a hacer y en qué momento. Sin embargo, son necesarios ajustes individuales en cada estudio. El analista 1 es el encargado de recoger y evaluar la mayoría de los parámetros y obtener una visión general de la fábrica y la empresa. Esto se hace a través de entrevistas con la dirección de la fábrica, las observaciones durante la visita a la factoría y mediante la lectura de diferentes documentos. Además de decidir con las personas clave de la compañía los indicadores a estudiar.

La tarea del analista 2 consiste en llevar a cabo el estudio de muestra de trabajo (Work sampling study). Al hacer esto, el analista hace observaciones del lugar y del método de trabajo. El analista 2 también realiza el estudio del ambiente de trabajo, mediante observaciones y entrevistas con los operarios.

Después de completar estas tareas, los dos analistas se reúnen y llevan a cabo el análisis global y documentan el estudio con un informe realizado con una plantilla preparada. Al final de la tarde los analistas pasan los resultados a la gerencia de la empresa con la que tienen una discusión abierta sobre el potencial de productividad y lo que significa su utilización. Esta discusión depende en gran medida de las habilidades y experiencia de los analistas. Sin embargo, la investigación futura será un análisis más preciso y basado en las conclusiones científicas sobre la relación de los diferentes parámetros. Todos los datos recogidos se insertan en la base de datos de PPA, administrada por la Universidad Tecnológica de Chalmers, consiguiendo de esta forma datos comparativos cada vez más precisos.

El tiempo total del estudio, sin incluir pausas para comer, es de 6 horas y la fase de redacción del informe no debe durar más de 2 horas para que el estudio PPA se complete durante una jornada de trabajo.

## La aplicación del método PPA

En total, se han realizado más de 70 estudios y más de 30 consultores han completado el curso para convertirse en analistas certificados de PPA. La principal línea de negocio que se ha estudiado son los proveedores de la industria del automóvil. Estas empresas son empujadas por las empresas OEM para disminuir los precios cada año, y la mejor forma para ellos es aumentar la productividad.

## 4.7. CONCLUSIONES

El método PPA fue desarrollado para determinar el potencial de la productividad a nivel de planta en las industrias. El enfoque es único, aunque hay otros métodos que comparten algunos puntos en común. Se ha aplicado y probado en la industria sueca durante 5 años. La mayoría de las empresas que se han sometido a un estudio lo han hecho por una de dos razones:

- Hay un nuevo gerente de la fábrica.
- La empresa puede ver que hay un gran potencial de productividad y quiere ser capaz de señalar el potencial y tenerlo cuantificado por una persona externa y objetiva.

Otro caso es la fábrica que ha llevado a cabo un programa de mejoramiento integral y quiere la confirmación de que la productividad es alta en comparación con los demás. Por desgracia, podemos concluir que la mayoría de las empresas fabricantes no quieren saberlo, ya que no quieren que alguien de fuera les diga que hay un potencial de mejora de la productividad. Este es el inconveniente del método, que requiere que la empresa está abierta a críticas acerca de los detalles en sus operaciones de dos personas que sólo han estado allí un día.

Si este estudio fuera realizado por analistas pertenecientes a la empresa, con un conocimiento más profundo de la misma, les sería más fácil realizar el estudio que a dos analistas externos. Pero esto no es posible ya que el PPA se basa en ser un estudio externo a la compañía.

## 5. Adaptación del Método

Este método engloba tres niveles para realizar la evaluación global de la productividad en los centros sanitarios. Estos niveles son:

- **Nivel 1, “Presentación del estudio y recogida de datos”**: se exponen las bases del estudio a los responsables y se recopila los datos necesarios para la evaluación mediante diferentes técnicas.

- **Nivel 2, “Evaluación de la capacidad productiva y del ambiente de trabajo”**: se completan los formularios basándose en las observaciones realizadas por los analistas y en los datos recogidos en el nivel anterior.

- **Nivel 3, “Resultados finales, conclusiones y benchmarking”**: se redacta el informe de resultados finales, a partir de estos resultados se obtienen las conclusiones pertinentes y se lleva a cabo una comparativa benchmarking en relación a datos de estudios similares.

Finalmente, se exponen los pasos y pautas a seguir para realizar el estudio en el apartado de **“Procedimiento de trabajo”**.

## 5.1. NIVEL 1: PRESENTACIÓN DEL ESTUDIO Y RECOGIDA DE DATOS

El trabajo realizado por los empleados (médicos, enfermeros, auxiliares, celadores...), se mide en un departamento seleccionado del centro sanitario. Por lo general, se selecciona una unidad de trabajo relativamente pequeña y limitada, un grupo de trabajo y las máquinas que operan. Los criterios de selección han sido los llamados cuellos de botella, que en el caso del sector sanitario se ha asemejado a las áreas con mayor listas de espera.

En este nivel, a diferencia del método original de aplicación en la industria, no se puede valorar de una forma numérica precisa la utilización de trabajadores y máquinas de los hospitales ya que los datos necesarios para las diferentes categorías de tiempo (valor añadido, apoyo y no valor añadido) dependen en gran medida de cada servicio que el centro sanitario realiza, siendo cada servicio individual y único, por lo que los datos numéricos a los que se tiene acceso son de carácter muy genérico ( intervenciones anuales, nº de ingresos, costes generales anuales, nº de camas), sin entrar a valorar las características de cada caso particular.

Los tiempos para cada una de las diferentes tareas están estimados (consultas, placas de rayos X, ecografías, análisis, etc.) pero esta estimación no se puede utilizar de manera fiable para el cálculo de indicadores de la utilización de maquinaria y empleados debido a que no siempre se corresponde con la realidad. Por ejemplo, no suele requerir el mismo tiempo hacer una radiogra-



fía a una persona de mediana edad sana que realizarla a un enfermo que no puede moverse por si mismo.

Este primer nivel se realizará en la misma jornada que el segundo. En primer lugar, se realizará una reunión con los responsables del departamento a estudiar, en la cual se explicará la metodología del estudio y se requerirán determinados documentos para constatar los datos necesarios para evaluar las diferentes cuestiones posteriormente (formulario de incidencias, planes estratégicos, metodología de trabajo, formación de personal o resultados anuales del departamento y centro sanitario, etc.)

Las técnicas utilizadas para recopilar esta información son:

- Realización de reunión inicial como toma de contacto entre ambas partes (analistas y personal médico) y presentación del estudio.
- La observación de las tareas de trabajo in situ, para analizar como se pueden mejorar los procesos que se llevan a cabo o aclarar y valorar el por qué se realizan de una u otra manera.
- La comprobación y visualización de documentos en los cuales se reflejen los métodos de trabajo, planes estratégicos, los objetivos, la comunicación interna, formularios, etc.
- En los casos en que se considere necesario, realización de entrevistas con el diferente personal del área estudiada para aclarar dudas y disponer de diferentes puntos de vista para ganar credibilidad en la evaluación.

Una vez llevados a cabo las diferentes técnicas enunciadas y su consiguiente recogida de datos, se dispone de la información necesaria para pasar al nivel dos y realizar la evaluación a través de los cuestionarios.

## 5.2. NIVEL 2: EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD PRODUCTIVA Y DEL AMBIENTE DE TRABAJO

En este nivel se va a realizar una valoración cuantitativa de como se encuentra actualmente el área de estudio del centro en cuestión. Para ello se han realizado las modificaciones o adaptaciones necesarias en los cuestionarios de evaluación y así poder ser utilizados en el sector sanitario de forma coherente.

El estudio engloba tanto el cuestionario principal donde se evalúa el nivel de productividad genérico del área estudiada, como la valoración de la carga física de trabajo y de los entornos físico y psicosocial.

En el método original la evaluación se basaba en que los analistas de PPA en primer lugar calculan el valor medio total (un número entre 1 y 5) en función del número de respuestas positivas y negativas. A continuación, se desarrolla un perfil que muestra los resultados en cada categoría respectiva a fin de mostrar el potencial de mejora.

1. Existen deficiencias muy grandes y por lo tanto un potencial de mejora muy grande en esta área.
2. Hay debilidades grandes y por lo tanto, un potencial grande de mejora en esta área.
3. Hay ciertas debilidades y por lo tanto un potencial de mejora relativamente pequeño en esta área.
4. Hay algunos puntos débiles y por lo tanto un potencial pequeño de mejora en esta área.
5. En principio no hay debilidades y por lo tanto un potencial de mejora muy pequeño en esta área.

En la adaptación al método se ha pensado que es ineficaz una valoración a ojo de en que nivel se encuentra la industria estudiada por lo que se explica a continuación como se ha modificado la forma de evaluación.

A partir de los resultados obtenidos se realiza una hoja de resultados finales en la cual se incluyen observaciones en las que se tratan los puntos con mayor margen y necesidad de mejora. En esta hoja de resultados del estudio, se indica una valoración global de los cuatro cuestionarios de forma ponderada. Se da un 55% de valor al cuestionario principal de nivel de productividad y un 15% a cada cuestionario restante, obteniendo una nota media sobre 10 que facilita la comprensión de los resultados en nuestro país, ya que desde pequeños estamos acostumbrados a valorar los resultados con este tipo de numeración.

A continuación, se presentan los diferentes cuestionarios con los que se evaluará el departamento sujeto a estudio. En algunos de estos cuestionarios, se dispone además de unas hojas aclaratorias para facilitar la elección de las respuestas de cada pregunta.

### 5.2.1.- Cuestionario principal del nivel de productividad

**Tabla V.- Lista de preguntas del nivel de productividad para el sector sanitario. Comparativa**

Tema	Pregunta PPA	Pregunta S. Sanitario
Estrategia - Objetivos	1. ¿La gestión presenta una estrategia de producción clara, basada en criterios de cualificación y pedidos conseguidos? 2. ¿La estrategia se ha transformado en objetivos medibles? 3. ¿Los objetivos son medidos regularmente y están a disposición de los operarios? 4. ¿El cumplimiento de los objetivos esta relacionado con cualquier tipo de recompensa?	1. ¿Existe un plan estratégico claro del funcionamiento del hospital a medio/largo plazo? 2. ¿La estrategia se ha transformado en objetivos medibles? 3. ¿Los objetivos son medidos regularmente y están a disposición del personal? 4. ¿El cumplimiento de los objetivos esta relacionado con cualquier tipo de recompensa?
Métodos de Trabajo	5. ¿Se utilizan métodos de trabajo estándar y están documentados? 6. ¿Se cambia el método de trabajo cuando los operarios encuentran mejoras en los mismos? 7. ¿Los operarios trabajan en diferentes máquinas?	5. ¿Se utilizan métodos de trabajo estándar y están documentados? 6. ¿Se cambia el método de trabajo cuando los trabajadores encuentran mejoras en los mismos? 7. ¿Los trabajadores trabajan en diferentes áreas y/o tareas?
Mantenimiento	8. ¿Se mide el tiempo de paro y están documentadas sus causas? 9. ¿El tiempo de paro es medido por un sistema automático? 10. ¿Las paradas cortas están controladas y se llevan a cabo acciones para eliminarlas? 11. ¿Existe un plan de mantenimiento preventivo y está documentado? 12. ¿Se realiza un mantenimiento preventivo basándose en condiciones previas?	8. ¿Se mide el tiempo de paro y están documentadas sus causas? 9. ¿El tiempo de paro es medido por un sistema automático? 10. ¿Las paradas cortas están controladas y se llevan a cabo acciones para eliminarlas? 11. ¿Existe un plan de mantenimiento preventivo y está documentado? 12. ¿Se realiza un mantenimiento preventivo basándose en condiciones previas?
Competencias	13. ¿Hay algún responsable para medir el trabajo manual? 14. ¿El gerente tiene conocimiento sobre las acciones principales de mejora del trabajo? 15. ¿Existe un plan de desarrollo de competencia para el personal?	13. ¿Hay algún responsable para definir los métodos de trabajo y su duración? 14. ¿La dirección tiene conocimiento sobre las acciones principales de mejora del trabajo? 15. ¿Existe un plan de desarrollo de competencia para el personal?

Tema	Pregunta PPA	Pregunta S. Sanitario
Orden y Limpieza	<p>16. ¿Todos los materiales, herramientas, etc tiene posiciones fijas y están en su lugar cuando no se utilizan?</p> <p>17. ¿Hay suficiente espacio alrededor de los lugares de trabajo para mover los material según lo planificado?</p> <p>18. ¿El suelo y otras superficies están libres de material de desecho, basura, etc?</p>	<p>16. ¿Todos los materiales, útiles, etc. tienen posiciones fijas y están en su lugar cuando no se utilizan?</p> <p>17. ¿Hay suficiente espacio alrededor de los lugares de trabajo para mover los material según lo planificado?</p> <p>18. ¿Existen planes de limpieza, desinfección, esterilización... de acuerdo a las necesidades y normativas de un centro sanitario?</p> <p>19. ¿Los materiales almacenados están cerca del punto de uso?</p>
Flexibilidad del Servicio	<p>19. ¿Los portadores de carga están adaptados a los componentes?</p> <p>20. ¿El tamaño del lote es flexible según el pedido del cliente?</p> <p>21. ¿Se utiliza dentro de lo posible, el mismo portador de carga para cada componente durante todo el proceso?</p> <p>22. ¿Están los materiales almacenados cerca del punto de uso?</p> <p>23. ¿La planta es independiente de camiones, grúas etc. para mover el material?</p>	<p>20. ¿Todos los medios de transporte (externo e interno) están adaptados a las diferentes necesidades?</p> <p>21. ¿Hay actividades subcontratadas dentro del hospital?</p> <p>22. ¿Las listas de espera son flexibles según la gravedad del paciente?</p> <p>23. ¿Se derivan pacientes a centros privados cuando las listas de espera son excesivas?</p>
Tiempo entre pacientes	<p>24. ¿Se miden los tiempos de cambio?</p> <p>25. ¿Se realiza un esfuerzo continuo para reducir el tiempo de cambio en los cuellos de botella?</p> <p>26. ¿Las herramientas, aparatos, etc, están almacenados cerca de donde se utilizan?</p>	<p>24. ¿Se miden y se analizan los tiempos de cambio entre paciente y paciente?</p> <p>25. ¿Se realiza un esfuerzo continuo para reducir el tiempo de cambio en los cuellos de botella?</p> <p>26. ¿Las salas de espera se encuentran anexas a los lugares de atención?</p>
Mejora Continua	<p>27. ¿El trabajo de mejora continua es llevado a cabo de manera sistemática, y éste se documenta y se visualiza?</p> <p>28. ¿Los trabajadores están comprometidos con la mejora continua?</p> <p>29. ¿La gerencia tiene una idea realista sobre el potencial de la productividad?</p> <p>30. ¿Las "lecciones aprendidas" de proyectos anteriores, se usan sistemáticamente?</p>	<p>27. ¿El trabajo de mejora continua es llevado a cabo de manera sistemática, y éste se documenta y se visualiza?</p> <p>28. ¿Los trabajadores están comprometidos con la mejora continua?</p> <p>29. ¿La dirección tiene una idea realista sobre el potencial de mejora del servicio?</p> <p>30. ¿Se hace uso de experiencias anteriores para una mejora continua?</p>

Tema	Pregunta PPA	Pregunta S. Sanitario
Cálculos	31. ¿Se revisan los cálculos de inversión? 32. ¿Y los cálculos de producto?	31. ¿Se revisan los cálculos de inversión en maquinaria? 32. ¿Y los gastos de funcionamiento? 33. ¿Está valorado el coste por servicio y paciente?
Planificación	33. ¿Se conoce el tiempo teórico de ciclo y esta basado en la realidad? 34. ¿Los tiempos reales de operación se reportan al sistema de planificación? 35. ¿Los tiempos de operación en el sistema de planificación se actualizan basándose en los tiempos reales de operación? 36. ¿Se produce desde un principio de acuerdo a la planificación (bajo pedido)? 37. ¿Se miden los tiempos para reducirlos?	34. ¿Se conoce el tiempo teórico de cada tarea y esta basado en la realidad? 35. ¿Los tiempos reales de cada tarea se reportan al sistema de planificación? 36. ¿Se actualiza la planificación en función de estos tiempos? 37. ¿Existe una coordinación planificada con las empresas subcontratadas que trabajan en el hospital?
Calidad	38. ¿Se utiliza un sistema de calidad estándar (por ejemplo ISO 9001)? 39. ¿El operario es responsable de la calidad de su propio trabajo? 40. ¿Se usan métodos sistemáticos para eliminar la ocurrencia de errores?	38. ¿Se utiliza un sistema de calidad estándar (por ejemplo ISO 9001)? 39. ¿El trabajador es responsable de la calidad de su propio trabajo? 40. ¿Se usan métodos sistemáticos para eliminar la ocurrencia de errores?

Este cuestionario referido a la industria ha sido adaptado para poder ser utilizado en el sector sanitario. Algunas de las preguntas han servido para poder ser utilizadas pero otras muchas han tenido que ser modificadas debido a las diferencias existentes entre en las formas de trabajo en la industria o sector secundario y el sector sanitario.

Ha habido preguntas que se han debido eliminar, ya que no tiene compresión alguna su utilización o adaptación, como las referidas a tamaños de lote, por ejemplo:

*20. ¿El tamaño del lote es flexible según el pedido del cliente?*

Otras han sido modificadas según las necesidades para poder ser respondidas con coherencia en este sector debido a que la pregunta no engloba todo lo necesario en el sector sanitario aunque sí lo hiciera en la industria:

*7. ¿Los operarios trabajan en diferentes máquinas?, se cambió por:*

*7. ¿Los trabajadores trabajan en diferentes áreas y/o tareas?*

En el sector sanitario, como todos sabemos, la higiene, la limpieza y el orden es mucho mas importante que en el sector secundario por lo que ha sido necesario endurecer alguna pregunta para que la respuesta este adecuada al mismo:

18. *¿El suelo y otras superficies están libres de material de desecho, basura, etc?, se cambio por:*
18. *¿Existen planes de limpieza, desinfección, esterilización... de acuerdo a las necesidades y normativas de un centro sanitario?*

## Explicación de las preguntas del cuestionario del nivel de productividad

### **ESTRATEGIAS-OBJETIVOS**

1. *¿Existe un plan estratégico claro del funcionamiento del hospital a medio/largo plazo?*

Si hay una estrategia de trabajo en el hospital documentada.

2. *¿La estrategia se ha transformado en objetivos medibles?*

Se han establecido metas u objetivos a lograr en periodos de tiempo programados y estos son fácilmente medibles.

3. *¿Los objetivos son medidos regularmente y están a disposición del personal?*

Se entregan al personal o están visibles informes en tableros acerca de la consecución de objetivos. Cada cuanto tiempo se actualizan estos informes.

4. *¿El cumplimiento de los objetivos está relacionado con cualquier tipo de recompensa?*

Hay algún tipo de recompensa o bonus en forma de sueldo extra o cualquier otro beneficio laboral.

### **MÉTODOS DE TRABAJO**

5. *¿Se utilizan métodos de trabajo estándar y están documentados?*

Están documentados y estandarizados los métodos de todas y cada una de las diferentes tareas de trabajo para que el trabajador pueda seguir un patrón. Debe estar presente en el lugar donde se lleva a cabo la tarea, a ser posible incluir ilustraciones gráficas e indicar tiempos aproximados de realización.

6. *¿Se cambia el método de trabajo cuando los trabajadores encuentran mejoras en los mismos?*

Se hacen encuestas al personal o dispone este de sugerencias para mejorar los métodos de trabajo y se aplican cuando es posible.

*7. ¿Los trabajadores trabajan en diferentes áreas y tareas?*

El personal está capacitado para realizar diferentes tareas según las necesidades del centro sanitario. Si existe también una rotación de diferentes puestos de trabajo.

## **MANTENIMIENTO**

*8. ¿Se mide el tiempo de paro y están documentadas sus causas?*

Se requiere tanto para poder mejorar la disponibilidad en la empresa como para poder calcular el índice OEE. Para tener un SI por respuesta, es necesario que el personal registre el tiempo aproximado de parada y su causa justo al finalizar la reparación del imprevisto.

*9. ¿El tiempo de paro es medido por un sistema automático?*

Utilización de un sistema informático que se active manual/automáticamente cuando la máquina sufra alguna avería registrando los tiempos de paro en un sistema central de estadísticas.

*10. ¿Las paradas cortas están controladas y se llevan a cabo acciones para eliminarlas?*

La pregunta es acerca de las paradas de menor tiempo que aún así pueden suponer fuertes pérdidas económicas a la empresa.

*11. ¿Existe un plan de mantenimiento preventivo y está documentado?*

*12. ¿Se realiza un mantenimiento preventivo basándose en condiciones previas?*

Si se utilizan datos basados en las experiencias de averías o fallos previos. (x ej. utilización de ultrasonidos, sensores...) (MANTENIMIENTO PREDICTIVO)

## **COMPETENCIAS**

*13. ¿Hay algún responsable para definir los métodos de trabajo y su duración?*

Si existe una persona o personas encargadas de definir y explicar los métodos de trabajo por tarea y la duración de las mismas.



*14. ¿La dirección tiene conocimiento sobre las acciones principales de mejora del trabajo?*

Se realizan informes y son revisados por la dirección acerca de las mejoras o acciones aplicadas.

*15. ¿Existe un plan de desarrollo de competencia para el personal?*

Planes de formación en diferentes ámbitos de trabajo para que el personal pueda adaptarse a necesidades presentes o futuras del hospital. Están recogidas las necesidades de tiempo y recursos para llevar a cabo estas formaciones.

## **ORDEN Y LIMPIEZA**

*16. ¿Todos los materiales, útiles, etc tienen posiciones fijas y están en su lugar cuando no se utilizan?*

*17. ¿Hay suficiente espacio alrededor de los lugares de trabajo para mover los material según lo planificado?*

Los trabajadores pueden desarrollar el movimiento de materiales de forma cómoda y sin tener que mover diferentes objetos.

*18. ¿Existen planes de limpieza, desinfección, esterilización... de acuerdo a las necesidades y normativa de un centro sanitario?*

Se realizan y están registradas las inspecciones para su comprobación antes de la fecha límite.

*19. ¿Los materiales almacenados están cerca del punto de uso?*

No hay que andar más de 30 m para recoger el material necesario en planta.

## **FLEXIBILIDAD DEL SERVICIO**

*20. ¿Todos los medios de transporte (externo e interno) están adaptados a las diferentes necesidades?*

Camillas para los pacientes, carros para lavandería, transporte de muestras de análisis, de resultados, movimiento de materiales y utensilios, ambulancias...

21. *¿Hay actividades subcontractadas dentro del hospital?*

22. *¿Las listas de espera son flexibles según la gravedad del paciente?*

Se prioriza el orden en la lista según la gravedad que presente cada paciente aún siendo más reciente.

23. *¿Se derivan pacientes a centros privados cuando las listas de espera son excesivas?*

### **TIEMPO ENTRE PACIENTES**

24. *¿Se miden y se analizan los tiempos de cambio entre paciente y paciente?*

En cada proceso de atención y está documentado.

25. *¿Se realiza un esfuerzo continuo para reducir el tiempo de cambio en los cuellos de botella?*

Una vez estudiados los tiempos de cambio entre pacientes, se intenta reducirlos para poder atender a más gente en el mismo tiempo, aumentando la productividad del proceso. Haciendo hincapié en las tareas que presenten mayores listas de espera.

26. *¿Las salas de espera se encuentran anexas a los lugares de atención?*

Para de esta forma no perder tiempo innecesario entre pacientes. En los cuellos de botella, se debería estudiar la forma de ganar tiempo con acciones como colocación de cabinas para cambiarse de ropa un paciente mientras al anterior le están realizando las pruebas pertinentes.

### **MEJORA CONTINUA**

27. *¿El trabajo de mejora continua es llevado a cabo de manera sistemática, y éste se documenta y se visualiza?*

Existen planes de mejora documentados en las diferentes áreas o tareas del centro sanitario.

*28. ¿Los trabajadores están comprometidos con la mejora continua?*

El personal conoce la política del hospital en cuanto a mejorar la eficiencia y conseguir los objetivos propuestos.

*29. ¿La dirección tiene una idea realista sobre el potencial de mejora del servicio?*

La dirección está concienciada con la mejora continua y actualiza sus objetivos en función de los resultados obtenidos, además de inculcar al personal esta idea.

*30. ¿Se hace uso de experiencias anteriores para una mejora continua?*

Se utilizan datos obtenidos con anterioridad en las diferentes tareas para actualizar y hacer lógicos los objetivos previstos.

## **CÁLCULOS**

*31. ¿Se revisan los cálculos de inversión en maquinaria?*

Siempre que se invierte en una nueva instalación ¿se analiza que el coste final esté acorde con el presupuesto inicial?

*32. ¿Y los gastos de funcionamiento?*

¿Se lleva un control de lo que se gasta en adquisición de material quirúrgico y sanitario (guantes, jeringuillas, gasas...)?

¿se lleva un control mensual en el gasto en productos para poder detectar posibles desviaciones? comprobando que no hay desviaciones en el presupuesto debido al incumplimiento de los requisitos de calidad necesarios (aumento de guantes debido a la mala calidad con un nuevo proveedor)

*33. ¿Está valorado el coste por servicio y paciente?*

Si se puede decir que existe una valoración para cada acto médico, con una revisión y actualización periódica.

## **PLANIFICACIÓN**

34. *¿Se conoce el tiempo teórico de cada tarea y esta basado en la realidad?*

Cuanto tiempo requiere cada proceso (realización de un escáner, rayos X, consulta de pediatría...) y si son aproximados a los reales.

35. *¿Los tiempos reales de cada tarea se reportan al sistema de planificación?*

Se miden los tiempos reales y se tienen en cuenta en las revisiones de la planificación.

36. *¿Se actualiza la planificación en función de estos tiempos?*

37. *¿Existe una coordinación planificada con las empresas subcontratadas que trabajan en el hospital?*

Protocolos de actuación para las diferentes subcontratas que trabajan en/o para el hospital (limpieza, ambulancias, catering...)

## **CALIDAD**

38. *¿Se utiliza un sistema de calidad estándar (por ejemplo ISO 9001)?*

Está certificado por una agencia externa.

39. *¿El trabajador es responsable de la calidad de su propio trabajo?*

Si existen procedimientos regulados para comprobar la calidad del trabajo realizado (encuesta de satisfacción de pacientes, tiempo de realización de la tarea...)

40. *¿Se usan métodos sistemáticos para eliminar la ocurrencia de errores?*

Si hay elementos visibles (carteles, avisos...) para la advertencia de posibles fallos y la utilización de componentes para evitar que se produzcan.

## Ejecución y evaluación

Las preguntas tienen que ser respondidas por el analista y no por los trabajadores de la empresa. La evaluación se realiza principalmente mediante las observaciones realizadas.

En algunos casos, es necesario preguntar a los especialistas de la empresa. En estas situaciones es importante que la empresa puede mostrar documentos y estadísticas que muestran que estas afirmaciones son ciertas.

La respuesta a las cuestiones se evalúan con una **puntuación de 10 si la respuesta es afirmativa y con 0 si la respuesta es negativa**, consiguiendo finalmente una media sumando todas las puntuaciones y dividiéndola entre el total de preguntas realizadas.

El análisis dará una evaluación escrita de los resultados, haciendo hincapié en los factores que han recibido una baja calificación a fin de dar más información sobre el potencial de mejora. También se dan sugerencias para las posibles medidas a tomar.

### 5.2.2 Evaluación del entorno de trabajo

La evaluación del entorno de trabajo se basa principalmente en el análisis del entorno de trabajo físico y psicosocial, pero aparte de estos temas se considera también otros aspectos como el absentismo de corta duración, el absentismo por enfermedad, la rotación total del personal y la carga de trabajo.

- *Absentismo de corta duración*

El absentismo de corta duración es una ausencia debido a una enfermedad que dura menos de un período de dos semanas. Hasta la segunda semana la Seguridad Social no se hace responsable de pagar al trabajador enfermo. El absentismo de corta duración se mide en porcentaje del tiempo disponible.

El absentismo de corta duración tiene un efecto directo sobre la productividad de la empresa: la empresa tiene que pagar por un trabajo que no se efectúa, incluso tienen que pagar dos veces si es necesario llamar a un sustituto para cubrir la baja del enfermo.

Una alta tasa de absentismo corto puede ser un indicativo de las malas condiciones físicas en el lugar de trabajo o de un entorno psicosocial negativo.

- *Absentismo por enfermedad*

Incluye el absentismo corto, se mide por porcentaje del tiempo disponible. Un alto porcentaje puede indicar que el ambiente de trabajo no es el adecuado.

- *Rotación del personal*

Es el número de personas que han dejado de trabajar en una empresa durante el año anterior, dividido por el número medio de empleados.

Una alta rotación de personal puede indicar que el entorno de trabajo es deficiente.

No es una situación deseable, porque a menudo es costoso contratar y formar al nuevo personal. Sin embargo, no se puede decir que deba ser tan baja como sea posible, ya que una cierta rotación de personal es positiva, al traer gente con nuevas competencias y perspectivas diferentes a la empresa.

### 5.2.3. Carga física de trabajo

Los lugares de trabajo que no estén diseñados de acuerdo a la normativa referente a las cargas de trabajo físicas pueden causar lesiones en el trabajo e incrementar el absentismo y, en consecuencia, perjudicar la productividad. Una gran carga de trabajo físico puede afectar directamente a la productividad, haciendo necesario contar con mayores descansos y tiempos de recuperación.

La empresa tiene la responsabilidad de que sus trabajadores conozcan la carga de trabajo y como debe desempeñarse para disminuir el riesgo de lesiones.

La carga física de trabajo es evaluada en una escala sobre 10. Para hacer esta evaluación más fácil y considerar tantos factores como sea posible, el analista tiene una plantilla con una lista de preguntas de sí o no.

1. *¿Los útiles de trabajo y otros equipos están diseñados de forma inadecuada o mal ajustados a los trabajadores y a las tareas de trabajo?*
2. *¿La silla de trabajo está mal diseñada o mal ajustada?*
3. *¿La altura de trabajo está mal ajustada a la tarea y al tamaño de los trabajadores?*
4. *¿La tarea de trabajo es difícil y de gran concentración durante un tiempo prologando, haciendo el trabajo más estresante?*
5. *¿Hay trabajos repetitivos y prolongados con la espalda en la siguiente postura?*
  - a) *inclinada hacia delante, hacia atrás o hacia un lado*
  - b) *torcida*
  - c) *al mismo tiempo inclinada y retorcida*

6. *El cuello permanece repetitivamente, o por un largo período de tiempo:*

- a) inclinado hacia delante, hacia atrás o hacia un lado*
- b) torcido*
- c) al mismo tiempo inclinado y retorcido*

7. *¿Hay un largo trabajo o repetitivo en el que se dirige el brazo hacia delante o hacia el exterior sin el apoyo o se mantiene por encima de la altura del hombro?*

8. *¿Existe trabajo repetitivo utilizando el antebrazo y la mano que requiera:*

- a) movimientos de torsión?*
- b) un fuerte control?*
- c) un control incómodo?*
- d) las teclas de un teclado o los botones?*
- e) altas exigencias de precisión?*

9. *Elevación manual:*

- a) se produce con frecuencia*
- b) es pesada*

10. *¿Hay que realizar un arrastre de carga, de forma repetitiva, larga o incómoda?*

11. *Se debe realizar un trabajo repetitivo, prolongado:*

- a) con la repetición de los mismos movimientos de trabajo?*
- b) con la repetición de los mismos movimientos de trabajo incómodo?*

Teniendo en cuenta factores como el peso y la facilidad o dificultad para agarrar el objeto de trabajo o útiles, considerar también los siguientes aspectos:

- c) ¿Existen factores de tiempo, tales como la longitud, distancias de trabajo, la distribución de los descansos y pausas, los tiempos de ciclo, etc, que fortalezcan el impacto de cualquiera de los factores de riesgo 1 a 11?*
- d) ¿Tienen pocas oportunidades de influencia los trabajadores en el diseño y la ejecución de su propio trabajo?*
- e) ¿El trabajo es llevado a cabo bajo presión de tiempo o de causa de estrés negativo?*
- f) ¿El trabajo trae consigo situaciones inusuales o inesperadas?*

- g) ¿El frío, calor, corrientes de aire o el ruido fortalecen el impacto de cualquiera de los factores de riesgo 1 - 11?*
- h) ¿Existe una influencia negativa de sacudidas, temblores o vibraciones debido a la maquinaria?*
- i) ¿El empleado presenta falta de algún conocimiento en el ámbito de carga física?*

## Ejecución y evaluación

Las preguntas tienen que ser respondidas por el analista y no por los trabajadores de la empresa. La evaluación se realiza principalmente mediante las observaciones realizadas.

En algunos casos, es necesario preguntar a los especialistas de la empresa. En estas situaciones es importante que la empresa puede mostrar documentos y estadísticas que muestran que estas afirmaciones son ciertas.

La respuesta a las cuestiones se evalúan con una **puntuación de 10 si la respuesta es negativa y con 0 si la respuesta es afirmativa**, consiguiendo finalmente una media sumando todas las puntuaciones y dividiéndola entre el total de preguntas realizadas.

### 5.2.4 Entorno físico de trabajo

Al igual que en la carga de trabajo físico, el entorno físico de trabajo se evalúa en una escala sobre 10. Con el fin de analizar el entorno físico de trabajo, el analista tiene una lista de preguntas de sí o no:

- 1. ¿El ambiente de trabajo es ruidoso, haciendo necesaria la utilización de protección para los oídos?*
- 2. ¿Es más ruidoso de lo que tiene que ser?*
- 3. ¿Hay vibraciones que causan lesiones?*
- 4. ¿El suelo está sucio, con suciedad, basuras y/o desechos?*
- 5. ¿El lugar de trabajo presenta olores desagradables?*
- 6. ¿El mobiliario del ambiente de trabajo presenta polvo?*
- 7. ¿Las acciones tomadas para disminuir el efecto de diferentes factores han sido insuficientes?*
- 8. ¿Hay presentes deficiencias obvias que podrían subsanarse con relativa facilidad?*
- 9. ¿Hace demasiado calor o frío en el lugar de trabajo?*



10. *¿Los sistemas de calefacción / refrigeración están en malas condiciones?*
11. *¿Hay corrientes de aire?*
12. *¿Los operadores necesitan ropa especial para combatir el frío y/o calor?*
13. *¿Es necesario el uso de ropa de protección especial?*
14. *¿La iluminación es pobre en general?*
15. *¿Hay una mala iluminación en el lugar de trabajo?*
16. *¿Existe una alta humedad relativa?*
17. *¿Hay alguna ventana a través de la cual no es posible mirar?*
18. *¿Hay alguna puerta o ventana que se encuentre en malas condiciones?*
19. *¿Hay alguna puerta o ventana que obstaculice o abarque un área demasiado amplia en su apertura?*
20. *¿Las salidas de emergencia se encuentran mal señalizadas o en malas condiciones?*
21. *¿No se corresponde el número de ascensores y accesos a las necesidades del edificio?*
22. *¿Hay carencias en las medidas de seguridad presentes en el edificio?*

## **Ejecución y evaluación**

Las preguntas tienen que ser respondidas por el analista y no por los trabajadores de la empresa. La evaluación se realiza principalmente mediante las observaciones realizadas.

En algunos casos, es necesario preguntar a los especialistas de la empresa. En estas situaciones es importante que la empresa puede mostrar documentos y estadísticas que muestran que estas afirmaciones son ciertas.

La respuesta a las cuestiones se evalúan con una **puntuación de 10 si la respuesta es negativa y con 0 si la respuesta es afirmativa**, consiguiendo finalmente una media sumando todas las puntuaciones y dividiéndola entre el total de preguntas realizadas.

### 5.2.5. Entorno psicosocial de trabajo

Estudios científicos han demostrado que el absentismo por enfermedad y la rotación de personal son generalmente más altos en los lugares de trabajo que presentan un entorno psicosocial de trabajo pobre. Estos dos factores son muy costosos para las empresas, haciendo hincapié en la importancia de presentar un buen entorno psicosocial del trabajo.

No hay, o al menos de forma leve, apoyo en la literatura sobre la relación positiva entre el entorno psicosocial de trabajo y la productividad. Un buen ambiente no significa automáticamente una alta productividad, pero un ambiente psicosocial de trabajo pobre, muy probablemente (sobretudo a largo plazo) significa una menor productividad.

El propósito del cuestionario es identificar el potencial que cada lugar de trabajo tiene en términos de ser capaz de ofrecer a sus empleados un buen ambiente psicosocial de trabajo, sin embargo, esta debilidad, si la tuviera, no tiene un impacto significativo en el estudio.

Por último, cabe señalar que el cuestionario elaborado no tiene en consideración el hecho de que todas las personas son diferentes y tienen necesidades diferentes.

Las preguntas sobre la variación de tareas, la autonomía y la posibilidad del desarrollo asume que la gente tiene una necesidad de crecer. Esto significa que se sienten más motivados cuando su trabajo ofrece una mayor variación y la posibilidad de tener una gran responsabilidad, así como grandes oportunidades de desarrollo.

**Tabla VI.- Evaluación del entorno psicosocial de trabajo**

Factor	Pregunta
Variación de tareas	1. ¿Hay presente una variación en el trabajo?
Identidad de tareas	2. ¿Un trabajador lleva a cabo una "parte completa e identificable de una tarea de trabajo"?
Repercusión del trabajo hacia otros	3. ¿El esfuerzo de un trabajador tiene importancia para el paciente?
	4. ¿El esfuerzo de un trabajador tiene importancia en las tareas o áreas de trabajo que le siguen?
	5. ¿Es consciente el empleado de la importancia de su propio esfuerzo para el trabajo posterior?
Autonomía del trabajo	6. ¿Existe autonomía en relación a los superiores para realizar el trabajo?
Posibilidad de desarrollo	7. ¿Los empleados tienen posibilidades para obtener un mayor número de tareas de trabajo con requisitos de habilidades similares cuando sea necesario?
	8. ¿Los empleados tienen posibilidades de obtener un mayor número de tareas de trabajo con requisitos de habilidades diferentes cuando sea necesario?
Feedback	9. ¿Los empleados son informados de los resultados de su trabajo?
	10. ¿El propio trabajo proporciona información a los empleados acerca de su trabajo?
Gestión del Trabajo	11. ¿Existe contacto y cooperación entre los empleados y sus supervisores directos?
	12. ¿Se reúnen los empleados con sus supervisores directos para discutir los problemas que surgen?
	13. ¿Es posible para un empleado tener el apoyo de su supervisor, cuando le es necesario?
	14. ¿Reciben los empleados suficiente información acerca de su trabajo de parte de sus supervisores?
Solidaridad Laboral	15. ¿El trabajo obliga a los empleados a trabajar en equipo con otros compañeros?
	16. ¿Es adecuado el tamaño del equipo, con relación a la tarea que deben desempeñar?
	17. ¿Existe dependencia entre los empleados para poder llevar a cabo las tareas del equipo?
	18. ¿Obtienen los empleados apoyo de sus compañeros cuando lo necesitan?
	19. ¿Es posible hablar con los empleados mientras están realizando su trabajo, de temas ajenos a este?
	20. ¿Los empleados realizan pausas a distintos tiempos?
Carga de Trabajo Psicológica	21. ¿Se puede tolerar la carga de trabajo, sin suponer una presión constante a los empleados?
	22. ¿Sólo se trabaja la jornada laboral, sin cancelación de pausas ni horas extras?

## Explicación de las preguntas del cuestionario del entorno psicosocial de trabajo

A continuación se muestra una recopilación de las cosas que un analista PPA debe pensar cuando se evalúan los diferentes parámetros.

### La variación de tareas: Pregunta 1

Valora que los trabajos realizados por cada empleado sean lo más variado posible, para que el trabajador pueda utilizar sus habilidades tanto físicas como mentales.

Un trabajo monótono, daría una baja calificación.

Además, es importante señalar que la rotación entre las tareas de trabajo similares no contribuye a la variación en las tareas de trabajo, porque se aplican los mismos conocimientos o habilidades.

### Identidad de tarea: Pregunta 2

Describe trabajos en los que el trabajador comience y termine su trabajo, pudiendo identificar el resultado del mismo.

El analista PPA decide si el trabajador lleva a cabo una tarea de trabajo completa e identificada sobre el servicio y si es posible medir la calidad del trabajo del individuo.

La rotación de trabajo en una área determinada puede ayudar a aumentar la identidad de la tarea.

La rotación permite a los empleados obtener una mejor visión global del hospital, al mismo tiempo que aprender un mayor número de puestos de trabajo en los que poder desempeñarse. Esto otorga una clasificación más alta que cuando el empleado sólo trabaja en un puesto.

### Repercusión del trabajo hacia otros: Preguntas 3-5

Describe cómo el trabajo de los empleados afecta al trabajo de otras personas o, en un sentido amplio, a sus vidas. No importa si estas personas están en la organización o en el mundo exterior. Es importante que los trabajadores sepan cómo afecta su trabajo al siguiente eslabón del servicio y como contribuyen a la satisfacción del paciente.

Cuando los trabajadores son responsables de una parte que puede afectar a la seguridad humana o que es muy caro para el hospital, a este parámetro se le da un mayor rango.

### Autonomía: Pregunta 6

Nos da el nivel de libertad e independencia que tiene el trabajador a la hora de planificar su trabajo.

Esto significa entre otras cosas, en la medida en que el individuo puede decidir cómo realizar su trabajo de acuerdo con su propio criterio y cómo y cuándo deben llevarse a cabo.

Autonomía significa que la organización está diseñada de tal manera que el individuo o el grupo puede dirigir y controlar su propia área de trabajo dentro de ciertos límites, por ejemplo, el ritmo de trabajo y la forma de llevarlo a cabo.

### **Posibilidad de desarrollo: Preguntas 7-8**

Significa las posibilidades que tiene el trabajador dentro de su trabajo, de aprender y avanzar; si se les estimula y si se les da posibilidades para ello.

Se consigue dándoles un mayor número de tareas que requieren habilidades similares o diferentes. y también encargarles ciertas responsabilidades.

La rotación de los empleados entre diferentes áreas o tareas, es una buena herramienta.

### **Feedback: Preguntas 9-10**

Es el grado de información que el trabajador tiene sobre el resultado de su trabajo.

Es importante que los trabajadores estén informados de los resultados de sus esfuerzos. Los analistas de PPA debe prestar atención si este feedback que llega a los grupos de producción contiene información correcta y si los trabajadores están informados sobre el cumplimiento de los objetivos.

### **Gestión del trabajo: Preguntas 11-14**

Debe existir un clima positivo de cooperación entre los supervisores y sus subordinados. Hay buenas condiciones para un buen clima de trabajo en aquellos casos en que el supervisor directo pide su opinión a los trabajadores cuando hay perturbaciones y problemas y cuando los trabajadores saben que cuentan con el apoyo de su supervisor.

Los analistas de PPA debe prestar atención a si se celebran reuniones periódicas y si hay comunicación bidireccional entre supervisores y empleados.

### **Solidaridad Laboral: Preguntas 15-20**

Condiciones para una correcta solidaridad laboral se dan cuando los empleados trabajan codo con codo con sus compañeros, y cuando hay un contacto permanente también con pacientes y proveedores.

Uno de las condiciones para un buen ambiente de trabajo es que los trabajadores cuentan con el apoyo de sus compañeros de trabajo.

Además, los analistas de PPA deberán observar las posibilidades que tienen de hablar unos con otros, por ejemplo, mediante el estudio de la proximidad física, nivel de ruido y la posibilidad de abandonar su lugar de trabajo.

Otro aspecto muy importante en términos de solidaridad en el trabajo es que el tamaño del equipo sea adecuado para las condiciones en el lugar de trabajo.

Los analistas de PPA deben en primer lugar, determinar si el trabajo en equipo está presente en todos los puestos estudiados del área y cuál es el tamaño real del equipo.

### **Carga de trabajo Psicológica: Preguntas 21-22**

Debe mantenerse a un nivel razonable. Se puede estudiar mediante la observación en la medida en que el trabajador tiene que trabajar bajo presión constante de tiempo y el grado en que el trabajo requiere horas extraordinarias y/o cancelación de pausas y descansos programados.

### **Ejecución y evaluación**

Las preguntas tienen que ser respondidas por el analista y no por los trabajadores de la empresa. La evaluación se realiza principalmente mediante las observaciones realizadas.

En algunos casos, es necesario preguntar a los especialistas de la empresa. En estas situaciones es importante que la empresa puede mostrar documentos y estadísticas que muestran que estas afirmaciones son ciertas.

La respuesta a las cuestiones se evalúan con una **puntuación de 10 si la respuesta es afirmativa y con 0 si la respuesta es negativa**, consiguiendo finalmente una media sumando todas las puntuaciones y dividiéndola entre el total de preguntas realizadas.

### **5.3. NIVEL 3: RESULTADOS FINALES, CONCLUSIONES Y BENCHMARKING**

En este nivel se entrega la hoja de resultados a los responsables de la empresa y se exponen las conclusiones finales una vez realizado el estudio en el centro sanitario que serán discutidas en la reunión con los responsables al final de la jornada. Cada parte aportará su punto de vista y se tendrán en cuenta las limitaciones tanto técnicas como económicas para llevar a cabo los diferentes cambios para mejorar la capacidad productiva.

En este apartado se incluirá también el modelo de benchmarking comparando los resultados obtenidos con los que se encuentran en la base de datos de estudios similares realizados con anterioridad, pudiendo copiar las mejoras o técnicas utilizadas en diferentes centros sanitarios de manera beneficiosa para todas las instituciones implicadas. En el futuro, este apartado tendrá un mayor peso en el estudio global.

### 5.3.1. Informe final de resultados

**Tabla VII.- Hoja del informe final de resultados**

Datos Generales			
Centro sanitario			
Dirección			
Área/Departamento			
Persona de contacto			
Analistas (teléfono)			
Fecha			

RESULTADOS (% ponderación)	SÍ	NO	VALORACIÓN (sobre 10)
NIVEL DE PRODUCTIVIDAD (55%)			0
Carga Física de Trabajo (15%)			
Entorno Físico de Trabajo (15%)			
Entorno Psicosocial de Trabajo (15%)			
VALORACIÓN GLOBAL			

Conclusiones



## 5.4. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO

La visita comienza con una reunión entre el equipo de analistas y la persona o personas enlace del hospital, que les atenderán cuando sea necesario durante la realización del estudio.

Los analistas presentan el estudio y su propósito a dichas personas.

Un responsable de la institución sanitaria les hace a los analistas una presentación del área o departamento que se va a estudiar del centro sanitario.

Tras una discusión con los responsables del área en cuestión, se decide que será objeto de estudio (empleados, máquinas o aparatos) y como se dividen las tareas.

El estudio se lleva a cabo en una jornada de trabajo por los dos analistas.

El analista 1 es el encargado de obtener una visión general del departamento. Esto se hace a través de entrevistas con la dirección, observaciones durante la visita del centro sanitario y mediante la lectura de diferentes documentos.

La tarea del analista 2 consiste en realizar observaciones del lugar y del método de trabajo. También realiza el estudio del entorno de trabajo, mediante observaciones. Si no es posible evaluar un determinado parámetro mediante la observación, los analistas deben entrevistar a los trabajadores que son objeto de estudio. Es importante entrevistar a más de un trabajador a fin de evitar respuestas demasiado subjetivas y así obtener una imagen más representativa.

Después de completar estas tareas, los dos analistas se reúnen y llevan a cabo el análisis global y documentan el estudio con un informe realizado con una plantilla preparada. Al final de la jornada, los analistas pasan los resultados a la gerencia con la que tienen una discusión abierta sobre el potencial de mejora. Esta discusión depende en gran medida de las habilidades y experiencia de los analistas, pudiendo dar sugerencias para las posibles medidas a tomar.

Todos los datos recogidos se insertan en una base de datos, consiguiendo de esta forma datos comparativos cada vez más precisos.

El tiempo total del estudio, sin incluir pausas para comer, es de 6 horas y la fase de redacción del informe no debe durar más de 2 horas para que el estudio se complete durante una jornada de trabajo.

## 5.5. COMPARATIVA CON EL MÉTODO PPA ORIGINAL

Como se puede ver en la adaptación del método las diferencias entre el utilizado en el sector secundario y el de los centros sanitarios son notorias debido, principalmente, a los datos a los que se tiene acceso y a la metodología de trabajo.

En este apartado se analizan las diferencias entre los niveles del método original y de la adaptación realizada. Este último método engloba tres niveles para realizar la evaluación global de la productividad en los centros sanitarios, a diferencia de los cuatro utilizados en el ámbito industrial. Otros aspectos a diferenciar entre los dos modelos es el enfoque de los diferentes cuestionarios y la evaluación de los mismos.

En el nivel uno, a diferencia del método original de aplicación en la industria, no se puede valorar de una forma numérica precisa la utilización de trabajadores y máquinas de los hospitales ya que los datos necesarios para las diferentes categorías de tiempo (valor añadido, apoyo y no valor añadido) dependen en gran medida de cada servicio que el centro sanitario realiza, siendo cada servicio individual y único, por lo que los datos numéricos a los que se tiene acceso son de carácter muy genérico (intervenciones anuales, nº de ingresos, costes generales anuales, nº de camas), sin entrar a valorar las características de cada caso particular.

La utilización del estudio de muestreo (Work Sampling Study) como técnica de recogida de datos en el método original se ha descartado para la adaptación al ambiente hospitalario debido a que se necesitan un número elevado de muestras en el puesto de trabajo sujeto a estudio, siendo una técnica totalmente enfocada a una forma de trabajo en cadena o serie. En un hospital ni siquiera los trabajos que pueden parecer a priori repetitivos lo son al 100% y no se tiene un tiempo estandarizado para la realización de las tareas debido a la diferenciación entre los pacientes que son atendidos en el área de radiodiagnóstico.

En el nivel dos del método original se utilizan principalmente cuatro parámetros KPI que son: tasa de rotación de inventario, tasa de adecuación en la entrega, tasa de productos desechados internamente y tasa de rechazo de clientes. Estos indicadores no tienen sentido su aplicación en el sector sanitario y además son datos que muchas veces no están recogidos de forma adecuada o no se tiene acceso a ellos por motivos de seguridad y confidencialidad.

En el método original la evaluación de los cuestionarios se basa en que los analistas de PPA en primer lugar calculan el valor medio total (un número entre 1 y 5) en función del número de respuestas positivas y negativas. A continuación, se desarrolla un perfil que muestra los resultados en cada categoría respectiva a fin de mostrar el potencial de mejora.

En la adaptación al método se ha pensado que es ineficaz una valoración a ojo de en que nivel se encuentra la industria estudiada por lo que se explica a continuación como se ha modificado la forma de evaluación.

A partir de los resultados obtenidos se realiza una hoja de resultados finales en la cual se incluyen observaciones en las que se tratan los puntos con mayor margen y necesidad de mejora. En esta hoja de resultados del estudio, se indica una valoración global de los cuatro cuestionarios de forma ponderada. Se da un 55% de valor al cuestionario principal de nivel de productividad y un 15% a cada cuestionario restante, obteniendo una nota media sobre 10 que facilita la comprensión de los resultados en nuestro país, ya que desde pequeños estamos acostumbrados a valorar los resultados con este tipo de numeración.

**Tabla VIII.- Resumen de la comparativa entre los métodos**

NIVEL	PPA ORIGINAL (INDUSTRIAL)	ADAPTACIÓN PPA (SANITARIO)
NIVEL 1	Se estudia la eficiencia en el trabajo de las máquinas y operarios mediante el parámetro OEE "Overall Effectiveness Equipment" y un estudio de muestreo "Work sampling study".	<i>"Presentación del estudio y recogida de datos"</i> : se exponen las bases del estudio a los responsables y se recopila los datos necesarios para la evaluación mediante diferentes técnicas.
NIVEL 2	Incluye una lista de indicadores clave del desempeño o KPI "Key Performance Indicators" que afectan a la productividad desde un nivel corporativo.	<i>"Evaluación de la capacidad productiva y del ambiente de trabajo"</i> : se completan los formularios basándose en las observaciones realizadas por los analistas y en los datos recogidos en el nivel anterior.
NIVEL 3	Evalúa, mediante cuestionarios, la habilidad de la compañía y su dirección para desarrollar el proceso productivo manteniendo un adecuado ambiente de trabajo.	<i>"Resultados finales, conclusiones y benchmarking"</i> : se redacta el informe de resultados finales, a partir de estos resultados se obtienen las conclusiones pertinentes y se lleva a cabo una comparativa benchmarking en relación a datos de estudios similares.
NIVEL 4	Se encarga de determinar los potenciales de productividad asociados a una mejora en el método de trabajo.	No se utiliza este nivel.
Cuestionarios	Los cuestionarios están diseñados y adaptados a las necesidades del sector industrial.	Se ha tenido que modificar las preguntas debido a las grandes diferencias encontradas. En la carga física de trabajo se han suavizado las cuestiones, en cambio en el del ambiente físico se ha endurecido aspectos, como por ejemplo la limpieza, debido a que en un hospital es un aspecto muy crítico y por lo tanto está mucho más reglamentado.
Evaluación de cuestionarios	La evaluación se basaba en que los analistas de PPA en primer lugar calculan el valor medio total (un número entre 1 y 5) en función del número de respuestas positivas y negativas. A continuación, se desarrolla un perfil que muestra los resultados en cada categoría respectiva a fin de mostrar el potencial de mejora.	Se pondera el número de respuestas positivas y negativas para sacar un resultado numérico del 1 al 10 en cada cuestionario. Finalmente se da un 55% de valor al cuestionario principal de nivel de productividad y un 15% a cada cuestionario restante, obteniendo una nota media global sobre 10 que mejora y facilita la comprensión de los resultados.

## 6. Conclusiones

En este último capítulo se comentan los resultados obtenidos con este Proyecto Final de Carrera, las futuras posibles medidas y ampliaciones del estudio y una valoración personal del trabajo.

## 6.1. RESULTADOS OBTENIDOS

Una vez finalizado el proyecto de “Diseño de un modelo de evaluación de productividad y benchmarking en instituciones sanitarias” podemos afirmar que se han alcanzado los objetivos fijados al comienzo del mismo, por lo que se pueden sacar unas primeras conclusiones de las ventajas que este estudio podrá aportar a estas instituciones.

Se ha desarrollado un modelo inexistente hasta la actualidad en el campo sanitario que permite analizar y medir el nivel de productividad de una manera muy rápida y eficaz, siendo esto muy importante ya que las tendencias actuales en cualquier estudio profesional se dirigen a premiar el ahorro, tanto en costes como en tiempo, que conlleva su aplicación.

Otro punto a favor referente a su forma de implantación es el hecho de que supone una interferencia casi nula tanto con los pacientes como con el personal sanitario del área estudiada, ya que hoy en día en los centros sanitarios, al igual que en el sector secundario, no se pueden permitir el lujo de parar los procesos productivos o servicios realizados para llevar a cabo cualquier tipo de estudio o método de mejora.

Es importante resaltar que se obtiene una valoración final cuantitativa en una escala sobre 10, lo que permite tanto a los analistas como a los responsables del departamento donde se desarrolla el estudio comprender los resultados de una forma fácil y clara.

La realización de estudios del nivel productivo de forma periódica hace que se incremente la motivación de los trabajadores, su implicación y su participación en la mejora continua de sus puestos o tareas de trabajo. Además este hecho permite, tanto a la gerencia, equipos directivos y trabajadores, tener una idea más real de la calidad del servicio que ofrecen a la sociedad.

## 6.2. MEDIDAS Y AMPLIACIONES FUTURAS

Existen posibles medidas en cuanto a las formas de utilización y ampliación de este estudio; algunas de ellas se exponen a continuación:

- El modelo diseñado se lleva a la práctica en áreas o departamentos limitados, por lo que una posible mejora sería la transformación del método para que se pudiera apli-

car de una forma más global a todo el centro sanitario, aunque esto supone una alta dificultad si se desea mantener simultáneamente los niveles de rapidez y eficacia exigidos en un principio.

- Por otra parte, este proyecto abre la puerta a realizar estudios similares en distintas instituciones públicas con el fin de valorar y mejorar su eficacia en el trabajo.

- Proyectos de esta índole pueden servir para valorar el trabajo realizado en las instituciones públicas (en este caso centros sanitarios) con el fin de decidir en dónde es más rentable invertir, contratación de trabajadores o incluso reducciones de plantilla.

- Otra idea similar, sería la de establecer las remuneraciones en función del resultado obtenido en tu trabajo.

Uno de los puntos en contra del trabajo público es que el aseguramiento de su puesto de trabajo hace que no todos los trabajadores puedan tener la misma motivación que en la empresa privada donde su puesto corre peligro si no realizas correctamente las tareas encomendadas, por lo que se podría utilizar estas técnicas como una manera de incentivar a los propios trabajadores a crear un ambiente de superación, contribuyendo de esta forma a la mejora continua de su departamento y por consiguiente de toda la organización.

### 6.3. VALORACIÓN PERSONAL

Primeramente, querría comentar mi satisfacción con el trabajo realizado; a pesar de haberme embarcado en un proyecto novedoso y sin contar, en un principio, con la seguridad de obtener resultados, finalmente se han cumplido todos los objetivos propuestos.

En segundo lugar, debo añadir que, al comienzo de dicho proyecto, resultó difícil abordar el trabajo propuesto, pues no se contaba con mucha información, debido a lo novedoso del método adaptado y a la inexistencia de trabajos similares en el sector servicios. Además la información más relevante se encuentra en su gran mayoría en inglés, lo que ha supuesto una carga extra de trabajo. No obstante, poco a poco fui avanzando al mismo tiempo que iba buscando una solución a los problemas que iban apareciendo.

Asimismo, me gustaría dejar constancia de que la realización de este proyecto me ha dado la oportunidad de aprender sobre algunos campos, como el sector sanitario, y de profundizar sobre otros, como son los métodos de evaluación de productividad y el concepto de benchmarking hasta ahora desconocido para mí.

La realización de este proyecto ha sido una ardua y gratificante tarea, que me ha permitido ser consciente de que las dificultades que iban surgiendo se han podido resolver paso a paso.

## 7. Bibliografía

## 7.1. BIBLIOGRAFÍA DE LIBROS, ARTÍCULOS Y TESIS

- **Almström, P., Kinnander, A.** *“The productivity potential assessment method”*. Department of Materials and manufacturing Technology, Chalmers University of Technology, Göteborg. (Suecia) International Journal of Productivity and Performance Management. Volumen 60, artículo 7, páginas. 758 - 770. Abril 2011.
- **Carreño-Dueñas, A.** *“Medición de la calidad, la eficiencia y la productividad en hospitales públicos de tercer nivel de atención en Bogotá”*. Univ. Empresa, Bogotá (Colombia) 2008.
- **De Jesús-Aguirre, J., Castro, G. y Cruz, E.** *“Modelo de mejoramiento de la productividad para la gestión de la calidad”* Hospital de alta especialidad “Gustavo A. Rovirosa Pérez”. Villahermosa, Tabasco (México) 2009.
- **Fariñas-Álvarez, C., Ansorena-Pool, L., Álvarez-Díez, E., Herrera-Carral, P., Valdor-Arriarán, M., Piedra-Antón, L., Díaz-Mendi, A.R., Acón-Royo, M.D., y Alzueta-Fernández, Á.** *“Is a network of benchmarking possible between public hospitals? Process of creation of the Red.7”* (¿Es posible una red de benchmarking entre hospitales públicos? Proceso de creación de la Red 7). Hospital Sierrallana, Torrelavega. Cantabria. España. Revista de Calidad Asistencial, Volumen 23, artículo 5, páginas 199-204. Septiembre 2008.
- **Fasth, Å.** *“Comparing methods for redesigning, measuring and analysing production systems”* (Comparación de los métodos para rediseñar, medir y analizar los sistemas de producción) Department of Product and Production Development, Division of Production system, Chalmers University of Technology, Gothenburg, (Suecia) Proceedings of the 4th Swedish Production Symposium (SPS), Lund. (Suecia) 2011.
- **Gaspar, J., Rocha, N. y Freitas, A.** *“Design of a prototype for performing hospital benchmarking: Production and management of hospital quality indicators”* CIDES. CINTESIS. Facultad de Medicina, University of Porto, Portugal. HEALTHINF 2012 - Proceedings of the International Conference on Health Informatics. Febrero 2012.



- **Khodakarami, J. y Nasrollahi, N.** *“Thermal comfort in hospitals - A literature review”* Engineering Faculty, Ilam University, Pajohesh Boulevard, Ilam, Iran. Renewable and Sustainable Energy Reviews. Volumen 16, artículo 6, páginas 4071-4077. 2012.
- **Ki-Young, J. y Phillips, T.** *“Operational efficiency and effectiveness measurement”* United Technologies Research Center, East Hartford, Connecticut, USA & Department of Industrial Engineering at Texas A&M University, USA International Journal of Operations & Production Management, Volumen 21, artículo 11, páginas 1404-1416. 2001.
- **Lovaglio, P.G.** *“Benchmarking strategies for measuring the quality of healthcare: Problems and prospects”* CRISP, Department of Quantitative Methods, University of Bicocca, Milan, Italy. The scientific World Journal, Volumen 2012, artículo 606154, 2012.
- **Márquez-Morales, N.** *“Auto percepción de satisfacción con el ingreso familiar: el caso de un policlínico docente en Cuba”*. Policlínico Docente 26 de Julio, Playa. Cuba 2001.
- **Medina, E. y Kaempffer, A.M.** *“Chilean hospitals: availability and productivity of the public and private sectors” (Los hospitales chilenos: dotación y productividad de los sectores público y privado.)* Escuela de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago. Revista médica de Chile, Volumen 120, artículo 3. páginas 334-341. Marzo 1992.
- **Montes, G.S.** *“Distribution of financial resources according to productivity in the Hospital de Clinicas Medical Research Laboratories, University of Sao Paulo School of Medicine (Brazil)”* Facultad de Medicina. Universidad de Sao Paulo. (Brasil). REVISTA MEDICA DE CHILE, Volumen 128, artículo 4. páginas 431-436. Abril 2000.
- **Mourshed, M., Zhao, Y.** *“Healthcare providers' perception of design factors related to physical environments in hospitals”* Building Energy Research Group, School of Civil and Building Engineering, Loughborough University, U.K. Journal of Environmental Psychology Volumen 32, artículo 4, Páginas 362-370. 2012.

- **Orta, C., Marcos, J.M, y Moner, L.** *“Productivity patterns in medical departments”* Servicios Médicos de Hospitales comarcales de Cataluña. Medicina Clínica, Volumen 112, Artículo 15, Páginas 581-583. Mayo 1999.
- **Puig-Junoy, J., Dalmau-Matarrodona, E.** *“¿Qué sabemos acerca de la eficiencia de las organizaciones sanitarias en España? Una revisión de la literatura económica”*. Universidad Pompeu Fabra, Barcelona. Marzo 2000.
- **Rivera-Castiñeira, B.** *“Estado de salud, gasto sanitario y sus implicaciones sobre la productividad: teoría y evidencia”*. Barcelona. 2000.
- **Rodríguez-López, F. y Sanchez-Macías, J.I.** *“Especialización y eficiencia en los hospitales españoles. Un análisis con técnicas de frontera”*. Universidad de Salamanca. (España) 2004.
- **Sundkvist, R., Hedman, R. y Almström, P.** *“Improvement potentials in Swedish electronics manufacturing industry – Analysis of five case studies”*. Department of Materials and manufacturing Technology, Chalmers University of Technology, Göteborg. (Suecia) The 45th CIRP Conference on Manufacturing Systems, Athens. (Grecia). Mayo 2012

## 7.2. BIBLIOGRAFÍA DE INFORMES Y PRESENTACIONES

- **i-Creo y FEMEVAL (Federación Empresarial Metalúrgica Valenciana)** *“Introducción a la productividad”* 2003.

## 7.3. BIBLIOGRAFÍA DE NORMATIVAS

- **British Standards Institution (BSI)** *“OHSAS 18001.Occupational Health and Safety Assessment Series, Sistemas de Gestión de Salud y Seguridad Laboral”*. 2007.

- **International Organization for Standardization (ISO)** “Norma ISO 9001:2008. Sistema de Gestión de la Calidad” 2008.

## 7.4. BIBLIOGRAFÍA DE PÁGINAS WEBS

- **www.revistabenchmark.com** En el menú *Principal/Benchmarking* aparece “Los tipos de Benchmarking y por qué se utilizan”, “La evolución del benchmarking” y “El Análisis DAFO”.
- **www.hcuz.es** En el menú *Hospital/Organigrama* la estructura del equipo directivo del hospital.
- **sectorzaragozados.salud.aragon.es** En el menú *Sector Zaragoza III/Presentación* aparece la información acerca del área de actuación del hospital. En *Sector Zaragoza III/Organigrama* la estructura del equipo directivo del hospital.

## 8. Anexos

## 8.1. CUESTIONARIO DEL NIVEL DE PRODUCTIVIDAD

Tema	Pregunta S. Sanitario	SÍ	NO
Estrategia - Objetivos	1. ¿Existe un plan estratégico claro del funcionamiento del hospital a medio/largo plazo?		
	2. ¿La estrategia se ha transformado en objetivos medibles?		
	3. ¿Los objetivos son medidos regularmente y están a disposición del personal?		
	4. ¿El cumplimiento de los objetivos esta relacionado con cualquier tipo de recompensa?		
Métodos de Trabajo	5. ¿Se utilizan métodos de trabajo estándar y están documentados?		
	6. ¿Se cambia el método de trabajo cuando los trabajadores encuentran mejoras en los mismos?		
	7. ¿Los trabajadores trabajan en diferentes áreas y/o tareas?		
Mantenimiento	8. ¿Se mide el tiempo de paro y están documentadas sus causas?		
	9. ¿El tiempo de paro es medido por un sistema automático?		
	10. ¿Las paradas cortas están controladas y se llevan a cabo acciones para eliminarlas?		
	11. ¿Existe un plan de mantenimiento preventivo y está documentado?		
	12. ¿Se realiza un mantenimiento preventivo basándose en condiciones previas?		
Competencias	13. ¿Hay algún responsable para definir los métodos de trabajo y su duración?		
	14. ¿La dirección tiene conocimiento sobre las acciones principales de mejora del trabajo?		
	15. ¿Existe un plan de desarrollo de competencia para el personal?		
Orden y Limpieza	16. ¿Todos los materiales, útiles, etc tiene posiciones fijas y están en su lugar cuando no se utilizan?		
	17. ¿Hay suficiente espacio alrededor de los lugares de trabajo para mover los material según lo planificado?		
	18. ¿Existen planes de limpieza, desinfección, esterilización... de acuerdo a las necesidades y normativas de un centro sanitario?		
	19. ¿Los materiales almacenados están cerca del punto de uso?		
Flexibilidad del Servicio	20. ¿Todos los medios de transporte (externo e interno) están adaptados a las diferentes necesidades?		
	21. ¿Hay actividades subcontratadas dentro del hospital?		

Tema	Pregunta S. Sanitario	SÍ	NO
	22. ¿Las listas de espera son flexibles según la gravedad del paciente?		
	23. ¿Se derivan pacientes a centros privados cuando las listas de espera son excesivas?		
Tiempo entre pacientes	24. ¿Se miden y se analizan los tiempos de cambio entre paciente y paciente?		
	25. ¿Se realiza un esfuerzo continuo para reducir el tiempo de cambio en los cuellos de botella?		
	26. ¿ Las salas de espera se encuentran anexas a los lugares de atención?		
Mejora Continua	27. ¿El trabajo de mejora continua es llevado a cabo de manera sistemática, y éste se documenta y se visualiza?		
	28. ¿Los trabajadores están comprometidos con la mejora continua?		
	29. ¿La dirección tiene una idea realista sobre el potencial de mejora del servicio?		
	30. ¿Se hace uso de experiencias anteriores para una mejora continua?		
Cálculos	31. ¿Se revisan los cálculos de inversión en maquinaria?		
	32. ¿Y los gastos de funcionamiento?		
	33. ¿Está valorado el coste por servicio y paciente?		
Planificación	34. ¿Se conoce el tiempo teórico de cada tarea y esta basado en la realidad?		
	35. ¿Los tiempos reales de cada tarea se reportan al sistema de planificación?		
	36. ¿Se actualiza la planificación en función de estos tiempos?		
	37. ¿ Existe una coordinación planificada con las empresas subcontratadas que trabajan en el hospital?		
Calidad	38. ¿Se utiliza un sistema de calidad estándar (ej. ISO 9001)?		
	39. ¿El trabajador es responsable de la calidad de su propio trabajo?		
	40. ¿Se usan métodos sistemáticos para eliminar la ocurrencia de errores?		

## 8.2. HOJA EXPLICATIVA DEL CUESTIONARIO DEL NIVEL DE PRODUCTIVIDAD

### **ESTRATEGIAS-OBJETIVOS**

1. *¿Existe un plan estratégico claro del funcionamiento del hospital a medio/largo plazo?*

Si hay un estrategia de trabajo en el hospital documentada.

2. *¿La estrategia se ha transformado en objetivos medibles?*

Se han establecido metas u objetivos a lograr en periodos de tiempo programados y estos son fácilmente medibles.

3. *¿Los objetivos son medidos regularmente y están a disposición del personal?*

Se entregan al personal o están visibles informes en tableros acerca de la consecución de objetivos. Cada cuanto tiempo se actualizan estos informes.

4. *¿El cumplimiento de los objetivos esta relacionado con cualquier tipo de recompensa?*

Hay algún tipo de recompensa o bonus en forma de sueldo extra o cualquier otro beneficio laboral.

### **MÉTODOS DE TRABAJO**

5. *¿Se utilizan métodos de trabajo estándar y están documentados?*

Están documentados y estandarizados los métodos de todas y cada una de las diferentes tareas de trabajo para que el trabajador pueda seguir un patrón. Debe estar presente en el lugar donde se lleva a cabo la tarea, a ser posible incluir ilustraciones gráficas e indicar tiempos aproximados de realización.

6. *¿Se cambia el método de trabajo cuando los trabajadores encuentran mejoras en los mismos?*

Se hacen encuestas al personal o dispone este de sugerencias para mejorar los métodos de trabajo y se aplican cuando es posible.

*7. ¿Los trabajadores trabajan en diferentes áreas y tareas?*

El personal está capacitado para realizar diferentes tareas según las necesidades del centro sanitario. Si existe también una rotación de diferentes puestos de trabajo.

## **MANTENIMIENTO**

*8. ¿Se mide el tiempo de paro y están documentadas sus causas?*

Se requiere tanto para poder mejorar la Disponibilidad en la empresa como para poder calcular el índice OEE. Para tener un SI por respuesta, es necesario que el personal registre el tiempo aproximado de parada y su causa justo al finalizar la reparación del imprevisto.

*9. ¿El tiempo de paro es medido por un sistema automático?*

Utilización de un sistema informático que se active manual/automáticamente cuando la máquina sufra alguna avería registrando los tiempos de paro en un sistema central de estadísticas.

*10. ¿Las paradas cortas están controladas y se llevan a cabo acciones para eliminarlas?*

La pregunta es acerca de las paradas de menor tiempo que aún así pueden suponer fuertes pérdidas económicas a la empresa.

*11. ¿Existe un plan de mantenimiento preventivo y está documentado?*

*12. ¿Se realiza un mantenimiento preventivo basándose en condiciones previas?*

Si se utilizan datos basados en las experiencias de averías o fallos previos. (xej. utilización de ultrasonidos, sensores...) (MANTENIMIENTO PREDICTIVO)

## **COMPETENCIAS**

*13. ¿Hay algún responsable para definir los métodos de trabajo y su duración?*

Si existe una persona o personas encargadas de definir y explicar los métodos de trabajo por tarea y la duración de las mismas.



*14. ¿La dirección tiene conocimiento sobre las acciones principales de mejora del trabajo?*

Se realizan informes y son revisados por la dirección acerca de las mejoras o acciones aplicadas.

*15. ¿Existe un plan de desarrollo de competencia para el personal?*

Planes de formación en diferentes ámbitos de trabajo para que el personal pueda adaptarse a necesidades presentes o futuras del hospital. Están recogidas las necesidades de tiempo y recursos para llevar a cabo estas formaciones.

## **ORDEN Y LIMPIEZA**

*16. ¿Todos los materiales, útiles, etc tiene posiciones fijas y están en su lugar cuando no se utilizan?*

*17. ¿Hay suficiente espacio alrededor de los lugares de trabajo para mover los material según lo planificado?*

Los trabajadores pueden desarrollar el movimiento de materiales de forma cómoda y sin tener que mover diferentes objetos.

*18. ¿Existen planes de limpieza, desinfección, esterilización... de acuerdo a las necesidades y normativa de un centro sanitario?*

Se realizan y están registradas las inspecciones para su comprobación antes de la fecha límite.

*19. ¿Los materiales almacenados están cerca del punto de uso?*

No hay que andar más de 30 m para recoger el material necesario en planta.

## **FLEXIBILIDAD DEL SERVICIO**

*20. ¿Todos los medios de transporte (externo e interno) están adaptados a las diferentes necesidades?*

Camillas para los pacientes, carros para lavandería, transporte de muestras de análisis, de resultados, movimiento de materiales y utensilios, ambulancias...

21. *¿Hay actividades subcontractadas dentro del hospital?*

22. *¿Las listas de espera son flexibles según la gravedad del paciente?*

Se prioriza el orden en la lista según la gravedad que presente cada paciente aún siendo más reciente.

23. *¿Se derivan pacientes a centros privados cuando las listas de espera son excesivas?*

### **TIEMPO ENTRE PACIENTES**

24. *¿Se miden y se analizan los tiempos de cambio entre paciente y paciente?*

En cada proceso de atención y está documentado.

25. *¿Se realiza un esfuerzo continuo para reducir el tiempo de cambio en los cuellos de botella?*

Una vez estudiados los tiempos de cambio entre pacientes, se intenta reducirlos para poder atender a más gente en el mismo tiempo, aumentando la productividad del proceso. Haciendo hincapié en las tareas que presenten mayores listas de espera.

26. *¿Las salas de espera se encuentran anexas a los lugares de atención?*

Para de esta forma no perder tiempo innecesario entre pacientes. En los cuellos de botella, se debería estudiar la forma de ganar tiempo con acciones como colocación de cabinas para cambiarse de ropa un paciente mientras al anterior le están realizando las pruebas pertinentes.

### **MEJORA CONTINUA**

27. *¿El trabajo de mejora continua es llevado a cabo de manera sistemática, y éste se documenta y se visualiza?*

Existen planes de mejora documentados en las diferentes áreas o tareas del centro sanitario.

*28. ¿Los trabajadores están comprometidos con la mejora continua?*

El personal conoce la política del hospital en cuanto a mejorar la eficiencia y conseguir los objetivos propuestos.

*29. ¿La dirección tiene una idea realista sobre el potencial de mejora del servicio?*

La dirección está concienciada con la mejora continua y actualiza sus objetivos en función de los resultados obtenidos, además de inculcar al personal esta idea.

*30. ¿Se hace uso de experiencias anteriores para una mejora continua?*

Se utilizan datos obtenidos con anterioridad en las diferentes tareas para actualizar y hacer lógicos los objetivos previstos.

## **CÁLCULOS**

*31. ¿Se revisan los cálculos de inversión en maquinaria?*

Siempre que se invierte en una nueva instalación ¿se analiza que el coste final esté acorde con el presupuesto inicial?

*32. ¿Y los gastos de funcionamiento?*

¿Se lleva un control de lo que se gasta en adquisición de material quirúrgico y sanitario (guantes, jeringuillas, gasas...)?

¿se lleva un control mensual en el gasto en productos para poder detectar posibles desviaciones? comprobando que no hay desviaciones en el presupuesto debido al incumplimiento de los requisitos de calidad necesarios (aumento de guantes debido a la mala calidad con un nuevo proveedor)

*33. ¿Está valorado el coste por servicio y paciente?*

Si se puede decir que existe una valoración para cada acto médico, con una revisión y actualización periódica.

**PLANIFICACIÓN**

34. *¿Se conoce el tiempo teórico de cada tarea y esta basado en la realidad?*

Cuanto tiempo requiere cada proceso (realización de un escáner, rayos X, consulta de pediatría...) y si son aproximados a los reales.

35. *¿Los tiempos reales de cada tarea se reportan al sistema de planificación?*

Se miden los tiempos reales y se tienen en cuenta en las revisiones de la planificación.

36. *¿Se actualiza la planificación en función de estos tiempos?*

37. *¿Existe una coordinación planificada con las empresas subcontratadas que trabajan en el hospital?*

Protocolos de actuación para las diferentes subcontratas que trabajan en/o para el hospital (limpieza, ambulancias, catering...)

**CALIDAD**

38. *¿Se utiliza un sistema de calidad estándar (por ejemplo ISO 9001)?*

Está certificado por una agencia externa.

39. *¿El trabajador es responsable de la calidad de su propio trabajo?*

Si existen procedimientos regulados para comprobar la calidad del trabajo realizado (encuesta de satisfacción de pacientes, tiempo de realización de la tarea...)

40. *¿Se usan métodos sistemáticos para eliminar la ocurrencia de errores?*

Si hay elementos visibles (carteles, avisos...) para la advertencia de posibles fallos y la utilización de componentes para evitar que se produzcan.

### 8.3. CUESTIONARIO DE CARGA FÍSICA DE TRABAJO

CARGA FÍSICA DE TRABAJO		
Pregunta	SÍ	NO
1. ¿Los útiles de trabajo y otros equipos están diseñados de forma inadecuada o mal ajustados a los trabajadores y a las tareas de trabajo?		
2. ¿La silla de trabajo está mal diseñada o mal ajustada?		
3. ¿La altura de trabajo está mal ajustada a la tarea y al tamaño de los trabajadores?		
4. ¿La tarea de trabajo es difícil y de gran concentración durante un tiempo prologando, haciendo el trabajo más estresante?		
5. ¿Hay trabajos repetitivos y prolongados con la espalda en la siguiente postura?		
a) inclinada hacia delante, hacia atrás o hacia un lado		
b) torcida		
c) al mismo tiempo inclinada y retorcida		
6. El cuello permanece repetitivamente, o por un largo período de tiempo:		
a) inclinado hacia delante, hacia atrás o hacia un lado		
b) torcido		
c) al mismo tiempo inclinado y retorcido		
7. ¿Hay un largo trabajo o repetitivo en el que se dirige el brazo hacia delante o hacia el exterior sin el apoyo o se mantiene por encima de la altura del hombro?		
8. ¿Existe trabajo repetitivo utilizando el antebrazo y la mano que requiera:		
a) movimientos de torsión?		
b) un fuerte control?		
c) un control incómodo?		
d) las teclas de un teclado o los botones?		
e) altas exigencias de precisión?		
9. Elevación manual:		
a) se produce con frecuencia		
b) es pesada		
10. ¿Hay que realizar un arrastre de carga, de forma repetitiva, larga o incómoda?		
11. Se debe realizar un trabajo repetitivo, prolongado:		
a) con la repetición de los mismos movimientos de trabajo?		
b) con la repetición de los mismos movimientos de trabajo incómodo?		

Teniendo en cuenta factores como el peso y la facilidad o dificultad para agarrar el objeto de trabajo o útiles, considerar también los siguientes aspectos:	SÍ	NO
I) ¿Existen factores de tiempo, tales como la longitud, distancias de trabajo, la distribución de los descansos y pausas, etc., que fortalezcan el impacto de cualquiera de los factores de riesgo 1 a 11?		
II) ¿Tienen pocas oportunidades de influencia los trabajadores en el diseño y la ejecución de su propio trabajo?		
III) ¿El trabajo es llevado a cabo bajo presión de tiempo o de causa de estrés negativo?		
IV) ¿El trabajo trae consigo situaciones inusuales o inesperadas?		
V) ¿El frío, calor, corrientes de aire o el ruido fortalecen el impacto de cualquiera de los factores de riesgo 1 - 11?		
VI) ¿Existe una influencia negativa de sacudidas, temblores o vibraciones debido a la maquinaria?		
VII) ¿El empleado presenta falta de algún conocimiento en el ámbito de carga física?		

## 8.4. CUESTIONARIO DE ENTORNO FÍSICO DE TRABAJO

ENTORNO FÍSICO DE TRABAJO		
Pregunta	SÍ	NO
1. ¿El ambiente de trabajo es ruidoso, haciendo necesaria la utilización de protección para los oídos?		
2. ¿Es más ruidoso de lo que tiene que ser?		
3. ¿Hay vibraciones que causan lesiones?		
4. ¿El suelo está sucio, con suciedad, basuras y/o desechos?		
5. ¿El lugar de trabajo presenta olores desagradables?		
6. ¿El mobiliario del ambiente de trabajo presenta polvo?		
7. ¿Las acciones tomadas para disminuir el efecto de diferentes factores han sido insuficientes?		
8. ¿Hay presentes deficiencias obvias que podrían subsanarse con relativa facilidad?		
9. ¿Hace demasiado calor o frío en el lugar de trabajo?		
10. ¿Los sistemas de calefacción / refrigeración están en malas condiciones?		
11. ¿Hay corrientes de aire?		
12. ¿Los operadores necesitan ropa especial para combatir el frío y/o calor?		
13. ¿Es necesario el uso de ropa de protección especial?		
14. ¿La iluminación es pobre en general?		
15. ¿Hay una mala iluminación en el lugar de trabajo?		
16. ¿Existe una alta humedad relativa?		
17. ¿Hay alguna ventana a través de la cual no es posible mirar?		
18. ¿Hay alguna puerta o ventana que se encuentre en malas condiciones?		
19. ¿Hay alguna puerta o ventana que obstaculice o abarque un área demasiado amplia en su apertura?		
20. ¿Las salidas de emergencia se encuentran mal señalizadas o en malas condiciones?		
21. ¿No se corresponde el número de ascensores y accesos a las necesidades del edificio?		
22. ¿Hay carencias en las medidas de seguridad presentes en el edificio?		

## 8.5. CUESTIONARIO DE ENTORNO PSICOSOCIAL DE TRABAJO

ENTORNO PSICOSOCIAL DE TRABAJO			
Factor	Pregunta	SÍ	NO
Variación de tareas	1. ¿Hay presente una variación en el trabajo?		
Identidad de tareas	2. ¿Un trabajador lleva a cabo una "parte completa e identificable de una tarea de trabajo"?		
Repercusión del trabajo hacia otros	3. ¿El esfuerzo de un trabajador tiene importancia para el paciente?		
	4. ¿El esfuerzo de un trabajador tiene importancia en las tareas o áreas de trabajo que le siguen?		
	5. ¿Es consciente el empleado de la importancia de su propio esfuerzo para el trabajo posterior?		
Autonomía del trabajo	6. ¿Existe autonomía en relación a los superiores para realizar el trabajo?		
Posibilidad de desarrollo	7. ¿Los empleados tienen posibilidades de obtener un mayor número de tareas de trabajo con requisitos de habilidades similares cuando sea necesario?		
	8. ¿Los empleados tienen posibilidades de obtener un mayor número de tareas de trabajo con requisitos de habilidades diferentes cuando sea necesario?		
Feedback	9. ¿Los empleados son informados de los resultados de su trabajo?		
	10. ¿El propio trabajo proporciona información a los empleados acerca de su trabajo?		
Gestión del Trabajo	11. ¿Existe contacto y cooperación entre los empleados y sus supervisores directos?		
	12. ¿Se reúnen los empleados con sus supervisores directos para discutir los problemas que surgen?		
	13. ¿Es posible para un empleado tener el apoyo de su supervisor, cuando le es necesario?		
	14. ¿Reciben los empleados suficiente información acerca de su trabajo de parte de sus supervisores?		
Solidaridad Laboral	15. ¿El trabajo obliga a los empleados a trabajar en equipo con otros compañeros?		
	16. ¿Es adecuado el tamaño del equipo, con relación a la tarea que deben desempeñar?		
	17. ¿Existe dependencia entre los empleados para poder llevar a cabo las tareas del equipo?		
	18. ¿Obtienen los empleados apoyo de sus compañeros cuando lo necesitan?		
	19. ¿Es posible hablar con los empleados mientras están realizando su trabajo, de temas ajenos a este?		
	20. ¿Los empleados realizan pausas a distintos tiempos?		
Carga de Trabajo Psicológica	21. ¿Se puede tolerar la carga de trabajo, sin suponer una presión constante a los empleados?		
	22. ¿Sólo se trabaja la jornada laboral, sin cancelación de pausas ni horas extras?		



## 8.6. VALORACIÓN DE LAS PREGUNTAS DEL ENTORNO PSICOSOCIAL DE TRABAJO

### **La variación de tareas: *Pregunta 1***

Valora que los trabajos realizados por cada empleado sean lo más variado posible, para que el trabajador pueda utilizar sus habilidades tanto físicas como mentales.

Un trabajo monótono, daría una baja calificación.

Además, es importante señalar que la rotación entre las tareas de trabajo similares no contribuye a la variación en las tareas de trabajo, porque se aplican los mismos conocimientos o habilidades.

### **Identidad de tarea: *Pregunta 2***

Describe trabajos en los que el trabajador comience y termine su trabajo, pudiendo identificar el resultado del mismo.

El analista PPA decide si el trabajador lleva a cabo una tarea de trabajo completa e identificada sobre el servicio y si es posible medir la calidad del trabajo del individuo.

La rotación de trabajo en una área determinada puede ayudar a aumentar la identidad de la tarea.

La rotación permite a los empleados obtener una mejor visión global del hospital, al mismo tiempo que aprender un mayor número de puestos de trabajo en los que poder desempeñarse. Esto otorga una clasificación más alta que cuando el empleado sólo trabaja en un puesto.

### **Repercusión del trabajo hacia otros: *Preguntas 3-5***

Describe cómo el trabajo de los empleados afecta al trabajo de otras personas o, en un sentido amplio, a sus vidas. No importa si estas personas están en la organización o en el mundo exterior. Es importante que los trabajadores sepan cómo afecta su trabajo al siguiente eslabón del servicio y como contribuyen a la satisfacción del paciente.

Cuando los trabajadores son responsables de una parte que puede afectar a la seguridad humana o que es muy caro para el hospital, a este parámetro se le da un mayor rango.

### **Autonomía: *Pregunta 6***

Nos da el nivel de libertad e independencia que tiene el trabajador a la hora de planificar su trabajo.

Esto significa entre otras cosas, en la medida en que el individuo puede decidir cómo realizar su trabajo de acuerdo con su propio criterio y cómo y cuándo deben llevarse a cabo.

Autonomía significa que la organización está diseñada de tal manera que el individuo o el grupo puede dirigir y controlar su propia área de trabajo dentro de ciertos límites, por ejemplo, el ritmo de trabajo y la forma de llevarlo a cabo.

### **Posibilidad de desarrollo: Preguntas 7-8**

Significa las posibilidades que tiene el trabajador dentro de su trabajo, de aprender y avanzar; si se les estimula y si se les da posibilidades para ello.

Se consigue dándoles un mayor número de tareas que requieren habilidades similares o diferentes. y también encargarles ciertas responsabilidades.

La rotación de los empleados entre diferentes áreas o tareas, es una buena herramienta.

### **Feedback: Preguntas 9-10**

Es el grado de información que el trabajador tiene sobre el resultado de su trabajo.

Es importante que los trabajadores estén informados de los resultados de sus esfuerzos. Los analistas de PPA debe prestar atención si este feedback que llega a los grupos de producción contiene información correcta y si los trabajadores están informados sobre el cumplimiento de los objetivos.

### **Gestión del trabajo: Preguntas 11-14**

Debe existir un clima positivo de cooperación entre los supervisores y sus subordinados. Hay buenas condiciones para un buen clima de trabajo en aquellos casos en que el supervisor directo pide su opinión a los trabajadores cuando hay perturbaciones y problemas y cuando los trabajadores saben que cuentan con el apoyo de su supervisor.

Los analistas de PPA debe prestar atención a si se celebran reuniones periódicas y si hay comunicación bidireccional entre supervisores y empleados.

### **Solidaridad Laboral: Preguntas 15-20**

Condiciones para una correcta solidaridad laboral se dan cuando los empleados trabajan codo con codo con sus compañeros, y cuando hay un contacto permanente también con pacientes y proveedores.

Uno de las condiciones para un buen ambiente de trabajo es que los trabajadores cuentan con el apoyo de sus compañeros de trabajo.

Además, los analistas de PPA deberán observar las posibilidades que tienen de hablar unos con otros, por ejemplo, mediante el estudio de la proximidad física, nivel de ruido y la posibilidad de abandonar su lugar de trabajo.

Otro aspecto muy importante en términos de solidaridad en el trabajo es que el tamaño del equipo sea adecuado para las condiciones en el lugar de trabajo.

Los analistas de PPA deben en primer lugar, determinar si el trabajo en equipo está presente en todos los puestos estudiados del área y cuál es el tamaño real del equipo.

### **Carga de trabajo Psicológica: Preguntas 21-22**

Debe mantenerse a un nivel razonable. Se puede estudiar mediante la observación en la medida en que el trabajador tiene que trabajar bajo presión constante de tiempo y el grado en que el trabajo requiere horas extraordinarias y/o cancelación de pausas y descansos programados.

## 8.7. INFORME FINAL DE RESULTADOS

Datos Generales			
Centro sanitario			
Dirección			
Área/Departamento			
Persona de contacto			
Analistas (teléfono)			
Fecha			

RESULTADOS (% ponderación)	SÍ	NO	VALORACIÓN (sobre 10)
NIVEL DE PRODUCTIVIDAD (55%)			0
Carga Física de Trabajo (15%)			
Entorno Físico de Trabajo (15%)			
Entorno Psicosocial de Trabajo (15%)			
VALORACIÓN GLOBAL			

Conclusiones

## 8.8. THE PPA METHOD. INTERNATIONAL JOURNAL OF PRODUCTIVITY AND PERFORMANCE MANAGEMENT. APRIL 2011



### International Journal of Productivity and Performance Management

#### Emerald Article: The productivity potential assessment method: Assessing and benchmarking the improvement potential in manufacturing systems at shop-floor level

Peter Almström, Anders Kinnander

#### Article information:

To cite this document: Peter Almström, Anders Kinnander, (2011), "The productivity potential assessment method: Assessing and benchmarking the improvement potential in manufacturing systems at shop-floor level", International Journal of Productivity and Performance Management, Vol. 60 Iss: 7 pp. 758 - 770

Permanent link to this document:

<http://dx.doi.org/10.1108/17410401111167825>

Downloaded on: 17-07-2012

References: This document contains references to 23 other documents

To copy this document: [permissions@emeraldinsight.com](mailto:permissions@emeraldinsight.com)

This document has been downloaded 579 times since 2011. \*

#### Users who downloaded this Article also downloaded: \*

Markus Kohlbacher, Stefan Gruenwald, (2011), "Process ownership, process performance measurement and firm performance", International Journal of Productivity and Performance Management, Vol. 60 Iss: 7 pp. 709 - 720  
<http://dx.doi.org/10.1108/17410401111167799>

Shahidul Islam, S.T. Syed Shazali, (2011), "Determinants of manufacturing productivity: pilot study on labor-intensive industries", International Journal of Productivity and Performance Management, Vol. 60 Iss: 6 pp. 567 - 582  
<http://dx.doi.org/10.1108/17410401111150751>

Aryati Bakri, Peter Willett, (2011), "Computer science research in Malaysia: a bibliometric analysis", Aslib Proceedings, Vol. 63 Iss: 2 pp. 321 - 335  
<http://dx.doi.org/10.1108/00012531111135727>

Access to this document was granted through an Emerald subscription provided by UNIVERSIDAD DE ZARAGOZA

#### For Authors:

If you would like to write for this, or any other Emerald publication, then please use our Emerald for Authors service.

Information about how to choose which publication to write for and submission guidelines are available for all. Please visit [www.emeraldinsight.com/authors](http://www.emeraldinsight.com/authors) for more information.

About Emerald [www.emeraldinsight.com](http://www.emeraldinsight.com)

With over forty years' experience, Emerald Group Publishing is a leading independent publisher of global research with impact in business, society, public policy and education. In total, Emerald publishes over 275 journals and more than 130 book series, as well as an extensive range of online products and services. Emerald is both COUNTER 3 and TRANSFER compliant. The organization is a partner of the Committee on Publication Ethics (COPE) and also works with Portico and the LOCKSS initiative for digital archive preservation.

\*Related content and download information correct at time of download.



The current issue and full text archive of this journal is available at  
[www.emeraldinsight.com/1741-0401.htm](http://www.emeraldinsight.com/1741-0401.htm)

IJPPM  
60,7

758

Received December 2010  
 Accepted April 2011

# REFLECTIVE PRACTICE The productivity potential assessment method

## Assessing and benchmarking the improvement potential in manufacturing systems at shop-floor level

Peter Almström and Anders Kinnander

*Department of Materials and Manufacturing Technology,  
 Chalmers University of Technology, Göteborg, Sweden*

### Abstract

**Purpose** The paper's aim is to focus on the productivity potential assessment (PPA) method which has been developed to measure and assess the productivity potentials at shop-floor level in Swedish manufacturing industry.

**Design/methodology/approach** A study was carried out in one day by two certified analysts using a highly standardised work process. The focus is on a selected bottleneck area of a factory. Measurement from the selected area is combined with a broad data collection to make an assessment of the potential for increasing the productivity in the factory. The results were fed back to the factory management orally on the same day and in a written report.

**Findings** The paper shows that the PPA method was not designed to be a research method. It is a practical method that is based on a systems perspective where as many factors affecting the productivity and productivity development are gathered in one day.

**Research limitations/implications** A consecutive article will present the result from the studies.

**Practical implications** The method has been applied in over 70 cases and has had an impact on all these cases for the factories studied.

**Social implications** Productivity is of utmost importance for society. Productivity development has been neglected in many companies during recent decades.

**Originality/value** The PPA method is unique in its combination of scope, analysis methods, and public availability. There are similar methods but no others found that make this combination.

**Keywords** Productivity measurement, Production improvement, Assessment, Work sampling, Manufacturing systems, Performance measurement, Sweden

**Paper type** Research paper



International Journal of Productivity  
 and Performance Management  
 Vol. 60 No. 7, 2011  
 pp. 758-770  
 © Emerald Group Publishing Limited  
 1741-0401  
 DOI 10.1108/17410401111167825

### 1. Introduction

The productivity of a company is an important factor for its success in the fierce competition on the global market. Swedish labour productivity (gross domestic product per worked hour) is high, and Swedish productivity growth is good compared

The Swedish Agency for Economic and Regional Growth (Nutek) has financed several successive projects concerning PPA since spring 2005. Numerous individuals from academia as well as from industry have made important contributions to its development. They are all properly acknowledged in the reports on PPA.

to other countries (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2010). The PPA method Productivity in economic terms, both on an enterprise level as well as on a national level, is calculated based on financial measures, such as the relation between the value of sales and the costs of labour. This figure is drastically improved if work is outsourced to so-called “low cost” countries. However, this kind of productivity improvement is superficial and says nothing about the actual productivity or utilisation (utilisation is defined later in the text as a factor that contributes to productivity) on the shop floor of in-house production. The official figure for the national average of capacity utilisation was close to 100 per cent prior to 2007 (Statistics Sweden, 2010). However, capacity utilisation is based on figures provided through a questionnaire sent to a random sample of manufacturing companies and not on measurement of actual utilisation on the factory floor. The combination of an already high level of productivity in international comparison and a perceived utilisation of close to 100 per cent has contributed to many outsourcing decisions when company management has concluded that the only factor left to decrease costs is to find a supplier or a factory in a country where wages are low.

The possibility of decreasing costs by increasing productivity at the workplace level is neglected, and the potential is often considerably higher than the management of the company in question imagine. The PPA method was developed to measure and study the productivity potential in Swedish industry based on actual performance on the shop floor. PPA is an abbreviation for “productivity potential assessment”. The method was developed in order to counter the outsourcing trend of production that was very strong in Swedish industry around the years after the turn of the millennium.

The purpose of this article is to describe the method and to relate it to similar methods. The method is described in full length in Swedish (Almström and Kinnander, 2006) and the method has previously been presented in English at the Swedish Production Symposium (Almström and Kinnander, 2007, 2008).

## 2. Productivity definition

Productivity is usually defined as output over input, for example correctly produced products that fulfil their specifications over the value of all resources spent for producing these products during a specific time period (Tangen, 2005). There are many different productivity measures and there is definitely no one best way to measure it. Inputs and outputs vary between different products, production systems, and businesses. Every company and every workstation within a company might have its own unique definition of productivity (e.g. number of products  $X$  produced per shift). In general, productivity measures can be divided into two categories:

- (1) partial; and
- (2) total.

Partial measures concern the connection between a single production factor and the production result. The most common partial estimate is made up of labour productivity (SOU, 1991). The yearly production outcome divided by the number of employees or the total costs of personnel constitutes a general estimate of labour productivity. On a national level, the gross domestic product per worked hour is used (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2010). However, this estimate is misleading if the number of part-time employees varies from year to year and is unsuitable for

IJPPM  
60,7**760**

comparisons between different companies and different proportions of part-time employees. Moreover, it is important to point out that there are risks inherent in using partial productivity estimates due to the fact that partial estimates presuppose that the remaining production factors are held constant during the period studied. For example, labour productivity can be increased by outsourcing work. In the automotive industry an inverted productivity measure is used: labour hours per vehicle (*Work Study*, 2002). However, that measure is only valid for the assembly line in the final assembly plant, and is heavily affected by the rate of value added in the assembly plant in relation to its suppliers, as well as the complexity of the vehicle.

There are several methods proposed in the literature for measuring total productivity (e.g. Rathore *et al.*, 2003; Hannula, 2002; Sahay, 2005). A common denominator for these methods is to convert different kinds of inputs and outputs to monetary units. However, these methods are seldom used in industry since they are too complicated for management to employ (Hannula, 2002).

### 3. Improving productivity

Productivity can be improved by increasing output or decreasing input. To achieve this at the activity level in an organisation there are three basic factors that can be improved:

- (1) the method ( $M$ );
- (2) the performance ( $P$ ); and
- (3) the utilisation ( $U$ ) (Saito, 2001; Helmrich, 2001).

This is equally applicable to machine work and manual work. The relation can be expressed as equation (1):

$$\text{Productivity} = M \times P \times U.$$

Method improvement is the most important factor where, for example, using an automatic lathe over a manual lathe increases productivity tenfold. The method factor is the ideal method performed at normal speed and without any disturbances, it is expressed as a productivity measure on an activity level (e.g. products produced per time unit). The performance factor is the speed factor, i.e. working faster or slower than normal. Normal speed for manual work is defined by an accepted predetermined time system like MTM-1 (Niegel and Freivalds, 2003). The performance rate of a machine is the current speed in relation to the ideal cycle time. The ideal cycle time is the shortest cycle time that has been achieved with a certain product in the machine. The performance factor it is expressed as a percentage of the normal or ideal speed. Finally, the utilisation factor determines how large part of the available working time that is spent on the intended method. Typical losses that result in less than 100 per cent utilisation are break-downs, set-ups, and "waiting for operator" for machines, and balance losses, disturbance handling, and personal time for workers. When improving utilisation the target for utilisation is 100 per cent but for machines that produces different products, time need to be allowed for set-up and likewise for operators there is always the need for personal time and relief (micro breaks). The multiplication relationship between the factors means that a relatively small improvement of each factor will result in a considerable productivity improvement. The PPA method



focuses on the utilisation factor, but the other two factors are considered as well, but not measured. The PPA method

#### 4. The PPA method

The development of the PPA method started in spring 2005, through an initiative from the Swedish Agency for Economic and Regional Growth (Nutek). The challenge from Nutek was to prove the thesis that there is a large potential for productivity improvement at the factory floor level. Nutek's interest was to get reliable statistics of the productivity potential in Swedish industry in order to make well-informed decisions about government-financed research and development programmes. An important side effect is that by offering subsidised PPA studies, Nutek can provide substantial aid for manufacturing companies to reach further in their efforts towards continuous improvement.

When developing the PPA method it became obvious that in order to make the productivity measure comparable between different companies producing totally different kinds of products, one must focus on the input part of the productivity equation – in other words, focus on how the resources are utilised and on how the waste can be minimised in the production. From the outset of the first PPA project, the ambition was to find a measure for total productivity, but it was soon realised that the existing total productivity measures were too cumbersome to use for our purpose and it was also concluded that such a measure would be too difficult to interpret. Therefore, it was decided that the method should measure and assess a number of separate parameters, where the meaning of each parameter can be easily interpreted. The focus is on the utilisation factor, because the utilisation factor is comparable between different kinds of operations, companies, and products. The performance factor would also be possible to compare. However, for manual work it is hard to measure in a short time, the improvement potential is generally smaller than the utilisation improvement potential, and it is also a more sensitive issue to measure on people. However, the performance for machines is included in the measure used.

An important requirement was that all parameters should be applicable to a large range of manufacturing companies, regardless of size, line of business, or type of product. The idea was to be able to compare the data between different companies. Another important requirement was that the method should be efficient to complete, i.e. speed is to some extent chosen over precision. That requirement has resulted in a standardised work procedure (see section 4), where the analysts complete a PPA study in just one day.

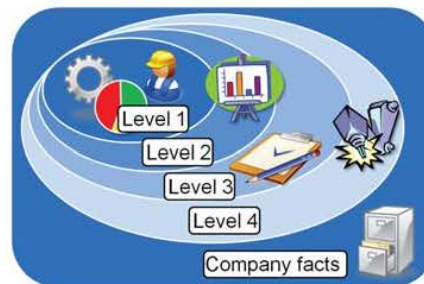
All together the parameters will provide a comprehensive picture of all important factors that can be improved in order to increase the productivity of the studied factory. Each study is normally focused on one factory. Data from the studies are collected in a database that facilitates comparison between different companies and factories within the same company, in different ways on a detailed production engineering level.

The parameters forming the PPA Method are divided into different levels (Figure 1). Level 1 is the core of the method, constituting two parameters for measuring utilisation in manual work and machine work respectively. Level 2 parameters affect productivity at the corporate level, while level 3 parameters indicate the company's ability to improve the production while maintaining a sound work environment. The potential of

IJPPM  
60,7

762

Figure 1.  
The levels in PPA



improving productivity by improving the  $M$  factor of equation (1) is represented by level 4. Finally, company facts are a collection of parameters used to sort the database.

#### 4.1 Level 1

Manual work is measured in a selected part of the factory. Usually a relatively small and well limited production unit is selected, typically a work group and the machines that the group is operating. The criteria for selection are two-fold. First, the production unit and the product or products that are being produced there must be important for the company. Secondly, the selected workplace must be planned to be 100 per cent used during the measurement period. Ideally, it should be a bottleneck for the production flow. The company propose one or more suitable workplaces and the PPA analyst decides which one to choose. The measuring technique used for PPA is work sampling. Work sampling is a statistical technique for work studies, where random objects are studied at fixed time intervals or fixed object sequences are studied at random time intervals (Niebel and Freivalds, 2003). The PPA Method uses random objects at fixed time intervals, with 480 samples taken during four hours. The number of objects, in this case workers or work stations, is generally between three and six, but the upper limit could be higher, depending on the distance between the workers. The lower limit is set because of the intention to measure a group and not individuals. The work sampling study is simplified in the sense that all workers are considered to carry out activities that are classified into one out of three general categories:

- (1) value adding;
- (2) supporting; and
- (3) not value adding.

The definition of the above categories is standardised and dependent on the level of automation. However, it must always be fine-tuned at every individual company. The standard definition for the two levels of automation – i.e. manual work and semi-automated work – are given in Table I. Manual work is usually manual assembly but can also be other types of manual manufacturing operations where an operator runs a manually controlled machine, for example. Semi-automated includes all kinds of operations where the operator serves a machine, while the machine carries out most of the value adding work.

The productivity of the machine work is measured using overall equipment effectiveness (OEE; Nakajima, 1988) on a bottleneck machine. The basic definition of OEE is the ratio between the time spent on producing goods of approved quality to the scheduled time (loading time). The OEE measure is wide spread in industry and it is usually calculated as the product of three factors as in equation (2):

$$\text{OEE} = \text{availability} \times \text{performance efficiency} \times \text{quality rate}.$$

Availability is defined as a ratio of planned production time minus down time (breakdowns and changeovers) over planned production time. Performance efficiency is the ideal cycle time times the number of products produced over actual runtime. The quality rate is the ratio between accepted products over number of products produced.

The OEE measure is affected by the surrounding system, e.g. the manning of the machine (De Ron and Rooda, 2006)), and of special interest in the PPA method is to analyse the combination of utilisation of machine and operator. OEE is not the same thing as the  $U$  factor in equation (1). It is  $U$  multiplied by  $P$  (performance) and quality. It does not include the  $M$  factor.

The parameters constituting OEE are not measured by the PPA analyst, but the companies' own data is used. The motivation for this is that it is usually impossible to get significant data on, for example, change-over time and major breakdowns in just one day. Some companies do measure OEE according to the definition above, and thus it can be used directly. However, in most cases encountered this far, data must be retrieved from different systems and converted to be useful.

#### 4.2 Level 2

Level 2 consists of familiar result parameters that are used by a vast majority of manufacturing companies for their control of operations. The parameters are:

- inventory turnover;
- delivery accuracy;
- scrap rate; and
- customer reject rate.

All of these parameters affect productivity. Inventory turnover can be regarded as a direct measure of the productivity of the material being used in the production process.

	Manual work	Semi-automated work
Value adding	Assembly and all activities that are part of the normal work cycle	Load-unload, finishing operation, and all activities that are part of the normal work cycle
Supporting	Planning, material handling outside the work area, cleaning and maintenance	Set-up, planning, material handling outside the work area, cleaning and maintenance
Not value adding	Disturbance handling, waiting (balance loss), personal time	Disturbance handling, waiting, personal time

**Table 1**  
Definition of standard activities included in each category in the work sampling study

IJPPM  
60,7

**764**

---

Inventory turnover is defined as total revenue of the factory divided by the sum of raw material, work in progress, and finished goods.

Delivery accuracy, on the other hand, is a more indirect measure of productivity. It is very different what delivery accuracy actually means for different companies depending on their customers and the customers' requirements. For example, for a supplier of just-in-time products to a car assembly line, it is absolutely crucial to have 100 per cent accuracy, while for a supplier that delivers stock products in times of high demand, it is not a big problem to have lower accuracy. In the PPA context, delivery accuracy is more relevant as a measure of internal precision. Low delivery accuracy is a sign of an inability to plan the operation and the system's difficulty in handling variety.

Scrap rate and customer reject rate both affect productivity, since they have a direct effect on the output of the manufacturing operation. The collected scrap rate value is by default the sum for the whole factory. For some processes the scrap rate is hidden, for example plastic forming processes where scrap can be used directly in the process. In such cases scrap and reuse will affect the performance factor in the OEE calculation. The customer reject rate is of course the more severe of the two, because it affects the relationship with the customer and the possibilities of future business. The customer reject rate is defined differently in different businesses. In automotive industry defect parts per million (ppm) is used. This definition is used as first hand choice in PPA. In other businesses the number of rejected orders or at worst the value of rejected products has to be used. The customer reject rate does not effect OEE.

#### *4.3 Level 3*

The parameters at level three are not measures of productivity, but rather measures of the ability of the company and its management to run and develop production. The first parameter is the level of production engineering, which is defined as the number of "yes" answers from a list of 40 questions. The questions are sorted into 11 topics:

- (1) strategy – goals;
- (2) work methods;
- (3) maintenance;
- (4) competence;
- (5) cleanliness and order;
- (6) material handling;
- (7) change over;
- (8) continuous improvements;
- (9) calculations;
- (10) planning; and
- (11) quality.

Altogether the 40 questions evaluate how close the manufacturing unit is to what the authors consider being an ideal state of production engineering. That ideal state is not based on any particular production philosophy, but rather on the authors' experience of sound production practice and traditional industrial engineering principles. The

original PPA project's reference committee, including several representatives from manufacturing industry, provided important input to the list of questions. Some of the questions are inspired by rapid plant assessment (RPA; Goodson, 2002). The full list of topics and questions is presented in Table II.

The second part of level 3 is the assessment of the work environment. The physical work environment, workload ergonomics, and the psychosocial work environment are assessed on a scale from 1 to 5 based on three different lists of questions. The questions are answered by the PPA-analyst, based on the analyst's objective observations combined with interviews with the shop-floor personnel. The assessments are compared with personnel turnover, short time absence, and total absence due to illness. The basic hypothesis is that a good work environment (i.e. a high score in the assessment) does not affect the productivity either positively or negatively. However, a low score may affect productivity negatively, through increased absence and personnel turnover and possibly performance drop due to lacking motivation and discontent (Hackman and Oldham, 1980). Therefore, the rationale of doing the work environment assessments in PPA is to be able to get quantified evidence for the cases when the environment is bad.

#### 4.4 Level 4

Level 4, i.e. productivity increase through method improvement, is not a formal part of the PPA method. The method improvement potential cannot be fetched in one parameter that is comparable between different companies. Furthermore, it is random whether or not the analyst has the right experience to actually be able to assess the method from just one day's study. This is obvious when considering the method aspect for the machine, i.e. the chosen machine technology, where it is very likely that the technicians at the company studied have deeper knowledge of machine technology than the PPA analyst. However, for manual labour and especially for material handling, it is very common that the PPA analyst observes productivity potential that can be at least roughly estimated. This rough estimation is a valuable input to the discussion with the corporate management after the study about the productivity potential. But, this estimate cannot be documented in the database and will therefore not affect the PPA statistics. Similarly, the  $P$  factor in equation (1) (i.e. performance) can be measured using a predetermined time system (Niegel and Freivalds, 2003). However, it takes too long time to carry out properly. It is also quite controversial and therefore avoided as a formal part of the PPA method.

#### 4.5 Company facts

The company facts parameters are not used for the assessment of productivity. The motivation for collecting them is to be able to compare the result from different PPA studies and to be able to sort the database. It includes trivial data like the number of employees and turnover, i.e. public facts that can be read from the previous year's annual report, as well as some parameters that are collected based on discussion with the management. The latter category includes a rough calculation of the manufacturing cost distribution and the management's own view of which competitive and order-winning criteria are most important.

The PPA method

764

IJPPM  
60,7**766****Table II.**  
Level of production  
engineering

Topic	Question
Strategy goals	1. Can the management present a clear production strategy, based on qualifying and order winning criteria? 2. Is the strategy converted into measurable goals for production? 3. Are the goals measured regularly and are these measures available to the shop-floor personnel? 4. Is the fulfilment of the goals connected to any kind of reward?
Work methods	5. Is a standardised work method used and is it documented? 6. Is the standardised work method changed if the workers find a better method? 7. Do operators serve several machines?
Maintenance	8. Is down time measured and are causes for stoppages documented? 9. Is down time measured by an automatic system? 10. Are small stoppages monitored and actions taken to eliminate them? 11. Is preventive maintenance used? 12. Is condition based maintenance used?
Competence	13. Is there anyone responsible for and competent to measure manual work? 14. Has the first line manager knowledge about the work to lead improvement actions? 15. Is there a competence development plan?
Cleanliness and order	16. Have all material, tools etc. fixed positions and is everything in place when not used? 17. Is there enough space around the workplace to move all material as planned? 18. Are the floor and other surfaces free from waste material, scrap products, etc.?
Material handling	19. Are the load carriers (pallets, etc.) adapted to the components? 20. Does the batch size correspond to the delivery pace? 21. Is the same load carrier used for a component as far as possible? 22. Is material stored close to the point of use? 23. Is the shop independent of trucks, cranes etc. to move the material?
Changeover	24. Are changeover times measured? 25. Is there a continuous effort to reduce changeover time in the bottleneck? 26. Are tools, fixture etc. stored close to where they used?
Continuous improvements	27. Is the continuous improvement work carried out systematically, and is it documented and visualised? 28. Are the workers engaged in the improvement work? 29. Has the management a realistic idea about the productivity potential? 30. Is knowledge from previous development projects used systematically?
Calculations	31. Are investment calculations revised? 32. Are product calculations revised?
Planning	33. Is the ideal cycle time known and is it based on facts? 34. Are real operation times reported to the planning system? 35. Are the operation times in the planning system updated based on the real operation times? 36. Is the production planned according to pull principle when possible? 37. Are lead times measured in order to reduce them?
Quality	38. Is there a standardised quality system in use (e.g. ISO 9001)? 39. Is the single operator responsible for the quality of his own work? 40. Are there systematic methods used to eliminate the occurrence of errors?

## 5. Work procedure

The PPA method is carried out in one day by two certified analysts. The work procedure is standardised with regard to what is going to be done and at what time (see Figure 2). However, individual adjustments are needed at each study. Analyst 1 is in charge of collecting and assessing most of the parameters and getting an overview of the factory and the company. This is done through interviews with the factory management, observations during a factory tour, and by reading different documents.

Analyst 2's task is to carry out the work sampling study. While doing that, the analyst makes observations of the workplace and the work method. Analyst 2 also performs the work environment study, by observations and by interviewing the operators.

After the parallel tasks are completed, the two analysts get together and conduct the overall analysis and document the study using a prepared report template. In the late afternoon the analysts can feed back the result to the corporate management and have an open discussion about the productivity potential and what means there are to utilise the potential. This discussion is depends very much on the analysts' skills and experience. However, future research will make the analysis more accurate and based on scientific conclusions about the relation of different parameters. All data collected is reported to the PPA database, administrated by Chalmers University of Technology. The database of the PPA studies will gradually provide more accurate comparison data.

## 6. Application of the PPA method

In total, more than 70 studies have been carried out and more than 30 consultants have completed the course to become certified PPA analysts. The principal line of business that has been studied is suppliers to the automotive industry. These companies are pushed by OEM companies to decrease prices every year, and the best way for them to do that is to increase productivity. Other types of companies have been studied as well. The results from the PPA studies will be published in a subsequent article.

## 7. Discussion

The PPA method was not designed to be a research method. It is a practical method that is freely available for anyone to use. It is based on a systems perspective where as many factors as affect productivity and productivity development are gathered in one day. There are, of course, alternatives to PPA: many management consultancy firms, for example, have their own analysis methods that have similarities to PPA.

Sundkvist *et al.* (2009) conducted a review of similar manufacturing analysis methods. These are of different kinds, such as shop floor assessments, statistical

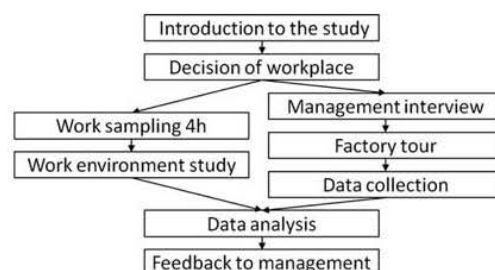


Figure 2  
PPA work flow



IJPPM  
60,7

768

approaches, different kind of self-assessments, and consultancy firms that have their own concepts of how manufacturing should be analysed and improved. Finally there are complete production system concepts providing several ways for improvement.

The differences in the evaluated methodologies, except that they are representing different focus and intention of use, are time and cost, who is performing the analysis, and how the data collection is done. The selection of assessment methods is based on what is used in Swedish manufacturing industry and similar methods described in academic journals.

The methodologies were divided by Sundkvist *et al.* (2009) into three categories (Table III):

- (1) internal audit;
- (2) external audit; and
- (3) self-assessment.

Internal audit is defined as audits made on-site, assessed by personnel at the factory or within the same organisation. External audit is defined as audits made by independent consultants or researchers on-site. Self-assessment is defined as assessment methodologies that can be used off-site using pre-defined performance levels or self-assessment through questionnaires or interviews.

“Width” is defined as how many system parameters are being analysed. “Depth” is the level of detail in the study. The cost of a study is estimated based on how many work days that are required to complete the analysis. Information about that is missing in some cases. A plus (+) means deeper, wider, or lower cost than PPA. A minus (–) means less depth or width, or higher cost than PPA. A zero (0) means equal to PPA. More information about the different publicly available methods in Table III can be found through the provided references. Information about the proprietary methods has been gathered through personal communication with representatives from the companies and internal documents.

There are several methods that have some similarities to PPA. For example, RPA has been used as an inspiration to PPA, but the focus is totally different. Another

**Table III.**  
Method characterisation

Classification	Method	Public	Depth	Width	Time/ cost
Internal audit	LMT (AstraZeneca)	No	–	+	–
	SPS (Scania)	No	+	+	–
	Benchmark procedure (Plastal Group)	No	+	–	–
External audit	PPA	Yes	Ref.	Ref.	Ref.
	RPA (Goodson, 2002)	Yes	–	–	+
	Diagnostic workshop (Volvo Cars)	No	+	0	–
	Productivity improvement (Herron and Braiden, 2006)	Yes	–	+	N/A
	CVA (solving EFESO)	No	+	0	–
Self-assessment	LeanNavigator (Swerea, 2009)	Yes	+	+	–
	PACE (Jutras, 2006)	Yes	–	–	+
	Just-in-time assessment (Brox and Fader, 2002)	Yes	+	–	N/A



example is the diagnostic workshop (Volvo Cars), which is quite similar (e.g. work sampling is used) but the purpose for Volvo Cars is to determine and lower the manufacturing cost of a specific component at their supplier. The PPA method is used first and foremost for external audit, but it can also be used for internal audit and self-assessment. We have heard of companies that use PPA that way, but it is beyond our control. The method is publicly available and we can only control its use when certified analysts use it and report data back to the database.

The PPA method

769

## 8. Conclusions

The PPA method was developed to determine the productivity potential at shop-floor level in manufacturing industries. The approach is unique, even though there are other methods that share some commonalities. It has been applied and tested in Swedish industry for five years and more than 70 studies have been completed. Most companies that have undergone a study have done it for one of two reasons:

- (1) there is a new manager of the factory; or
- (2) the company can see that there is a large productivity potential wants to be able to point out the potential and have it quantified by someone external and objective.

The other case is the factory that has carried out a comprehensive improvement program and wants confirmation that productivity is high in comparison to others. Unfortunately we can conclude that the majority of the manufacturing companies do not want to know. They do not want someone from outside to tell them that there is productivity potential. This is the drawback of the method; it requires that the company is open to criticism about details in its operations from two people that only have been there for one day.

The results from the studies will be presented in a subsequent article. Apart from the quantitative results, which are interesting by themselves, several qualitative and general conclusions can be drawn about the state of Swedish manufacturing industry in general and suppliers to the automotive industry in particular.

## References

- Almström, P. and Kinnander, A. (2006), "PPA-metoden – En metod för att bedöma produktivitets-potentialen i verkstadsindustrin", Nutek rapport R2006:17, Nutek, Stockholm (in Swedish).
- Almström, P. and Kinnander, A. (2007), "Productivity potential assessment of the Swedish manufacturing industry", *Proceedings of the 1st Swedish Production Symposium, Gothenburg*.
- Almström, P. and Kinnander, A. (2008), "Results and conclusions from the productivity potential assessment studies", *Proceedings of the 2nd Swedish Production Symposium, Stockholm*.
- Brox, J.A. and Fader, C. (2002), "The set of just-in-time management strategies: an assessment of their impact on plant-level productivity and input-factor substitutability using variable cost function estimates", *International Journal of Production Research*, Vol. 40 No. 12, pp. 2705-20.
- De Ron, A.J. and Rooda, J.E. (2006), "OEE and equipment effectiveness: an evaluation", *International Journal of Production Research*, Vol. 44 No. 23, pp. 4987-5003.
- Goodson, E. (2002), "Read a plant fast", *Harvard Business Review*, May.

IJPPM  
60,7

770

- Hackman, J.R. and Oldham, G. (1980), *Work Redesign*, Addison-Wesley, Reading, MA.
- Hannula, M. (2002), "Total productivity measurement based on partial productivity ratios", *International Journal of Production Economics*, Vol. 78 No. 1, p. 57.
- Helmrich, K. (2001), *Produktivitetsprocesser – metoder och erfarenheter kring att mäta och förbättra*, Informgruppens förlag, Stockholm (in Swedish).
- Herron, C. and Braiden, P.M. (2006), "A methodology for developing sustainable quantifiable productivity improvement in manufacturing companies", *International Journal of Production Economics*, No. 104, pp. 143-53.
- Jutras, C. (2006), *The Manufacturing Performance Management Benchmark Report*, Aberdeen Group, Inc., Boston, MA.
- Nakajima, S. (1988), *Introduction to TPM: Total Productive Maintenance*, Productivity Press, Cambridge, MA.
- Niebel, B.W. and Freivalds, A. (2003), *Methods, Standards and Work Design*, 11th ed., McGraw-Hill, New York, NY.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (2010), "Labour productivity growth", available at: <http://stats.oecd.org/Index.aspx?DatasetCode=PDYGTH> (accessed November 2010).
- Rathore, A., Mohanty, R.P. and Lyons, A.C. (2003), "Managing total productivity: a practical application of measurement and optimization", *International Journal of Manufacturing Technology and Management*, Vol. 5 Nos 5/6, pp. 459-71.
- Sahay, B.S. (2005), "Multi-factor productivity measurement model for service organisation", *International Journal of Productivity and Performance Measurement*, Vol. 51 No. 1, pp. 7-22.
- Saito, S. (2001), "Reducing labor costs using industrial engineering techniques", in Zandin, K.B. (Ed.), *Maynard's Industrial Engineering Handbook*, McGraw-Hill, New York, NY, pp. 2151-64.
- SOU (1991), *Drivkrafter för produktivitet och välbefinnande – Produktivitetsdelegationens betänkande*, SOU 1991:82, Allmänna Förlaget, Stockholm (in Swedish).
- Statistics Sweden (2010), "Industrial capacity utilisation", available at: [www.scb.se/Pages/TableAndChart\\_277847.aspx](http://www.scb.se/Pages/TableAndChart_277847.aspx) (accessed November 2010).
- Sundkvist, R., Almström, P. and Kinnander, A. (2009), "Manufacturing system analysis methods review", *Proceedings of the 3rd Swedish Production Symposium, Gothenburg*.
- Swerea (2009), *LeanNavigatorn – Ett dialogverktyg för utveckling av*, Swerea, Stockholm.
- Tangen, S. (2005), "Demystifying productivity and performance", *International Journal of Productivity and Performance Management*, Vol. 54 No. 1, pp. 34-46.
- Work Study (2002), "Productive motors", *Work Study*, Vol. 51 Nos 6/7, p. 326.

#### Corresponding author

Peter Almström can be contacted at: [peter.almstrom@chalmers.se](mailto:peter.almstrom@chalmers.se)

To purchase reprints of this article please e-mail: [reprints@emeraldinsight.com](mailto:reprints@emeraldinsight.com)  
Or visit our web site for further details: [www.emeraldinsight.com/reprints](http://www.emeraldinsight.com/reprints)