

DESARROLLO DE UN MODELO PARA ABORDAR PROYECTOS DE MEJORA CONTINUA DE PROCESOS
PRODUCTIVOS DE FORMA EFICAZ Y EFICIENTE

JOSE ALBERTO EGUREN EGIGUREN

Directores de tesis:

Unai Elorza Iñurrategi

Lourdes Pozueta Fernández



Tesis dirigida a la obtención de título de doctor de Mondragon Unibertsitatea

Departamento de Mecánica y Producción Industrial

Mondragon Unibertsitatea

2012-02-06

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero agradecer a MGEP-MU, Mondragón Goi Eskola Politeknikoa, por la confianza depositada en mi persona y la oportunidad que me ha dado para desarrollarme académica y personalmente con la realización de esta tesis.

De la misma forma agradezco a mis directores de tesis, a Lourdes Pozueta por su dedicación y orientación, y sobre todo por la paciencia que ha mostrado durante este periodo de investigación, y a Unai Elorza por su buena disponibilidad y amistad. Por otra parte también quisiera agradecer a Aitor Goti por su dedicación y constancia en los momentos que ha participado en la tesis.

Asimismo, debo dar las gracias a Javier de Rivas y a todo el comité de KALDA, por la aportación realizada y por el apoyo brindado durante estos años.

Bukatzeko, eskerrak eman nahi dizkiet etxekoei, Montseri, bere laguntza eta ulermenagatik, honako lan hau era atseginagoan egitea ahalbideratu duelako. Eta Oier, Unai eta Leireri, tesia haien bizitzako zati bat izan delako.

Eskerrik asko guztioi!

RESUMEN

El objeto de esta tesis es el desarrollo de un modelo para implementar de forma eficaz y eficiente los proyectos de Mejora Continua, enfocados a incrementar el rendimiento de los procesos productivos. En particular, se pretende innovar en el modo de desplegar un Programa de Mejora en la empresa, para que este proceso sea ejecutado de la manera más eficiente posible.

Si bien los programas de Mejora Continua son unas de las herramientas más utilizadas en los entornos industriales para incrementar el rendimiento de sus procesos, se ha constatado que existe la necesidad de desarrollar un modelo de Mejora Continua que se implante de forma eficiente, y cuyos resultados permanezcan a lo largo del tiempo (1). También se ha constatado que el citado modelo debe de servir como herramienta para desarrollar las bases de una Organización que aprenda de forma rápida y continua (2) (3).

En cuanto al entorno de aplicación, la presente investigación se centrará en el sector auxiliar de la automoción. El citado sector es un sector industrial maduro, referente en la Comunidad Autónoma del País Vasco, y en el cual sus empresas llevan muchos años aplicando todo tipo de programas de Mejora Continua. Por esta razón se ha considerado que las diferentes experiencias desarrolladas en las citadas empresas pueden servir como base de partida, y que las entidades pueden funcionar como ámbito de aplicación del modelo desarrollado. También se ha tenido en cuenta que los resultados del presente estudio pueden servir de referencia para cualquier sector industrial.

La presente investigación ha sido abordada siguiendo la estrategia de investigación de Estudio de Casos, en su variante de Investigación en Acción. Para ello, el equipo investigador, después de haber realizado un análisis previo del marco teórico en donde se han identificado los elementos de los cuales se debe de componer un modelo de Mejora Continua, ha diseñado un modelo previo de Mejora Continua cuya validez ha sido contrastada mediante la ejecución de 28 casos en 3 fases progresivas en una empresa auxiliar del sector de automoción.

La contribución de este trabajo a la comunidad académica radica en cubrir la carencia de estudios de casos longitudinales como herramienta de investigación en el ámbito de la MC (4) , ya que sólo a partir de un seguimiento continuado de casos se han podido detectar no sólo la evolución de un programa, sino la problemática detallada ante la que se enfrentan y los modos de resolverla.

En cuanto al mundo empresarial, las organizaciones interesadas en aplicar programas de MC tienen ante ellas un interesante caso práctico que les ilustrará cómo, mediante la aplicación del modelo, se han logrado mejoras tanto en el plano operativo como en el organizativo; se han identificado además determinados factores críticos para la consecución exitosa de implantaciones del modelo de Mejora Continua en una empresa industrial madura.

La metodología utilizada para construir el Modelo de Mejora Continua, así como los resultados y conclusiones de su aplicación en el entorno donde se ha desarrollado la tesis, pueden servir de guía a cualquier entorno industrial que decida implantar un Modelo de Mejora Continua de procesos productivos.

LABURPENA

Prozesu produktiboen errendimendua areagotzera bideratutako Etengabeko Hobekuntzarako proiektuak modu eraginkorrean eta efizientean inplementatzeko eredu lantzea da tesiaren xedea. Hain zuzen ere, enpresan Hobekuntza Programa ezartzeko modua berritzea du helburu.

Ingurune industrialetan prozesuen errendimendua areagotzeko gehien erabiltzen den tresnetako bat Etengabeko Hobekuntzarako programak dira, baina hala ere, modu eraginkorrean ezarri eta emaitzei luzaroan eutsiko dien Etengabeko Hobekuntzarako eredu landu beharra antzeman da (1). Era berean, eredu horren bitartez, azkar eta etengabe ikasiko duen erakundearen oinarriak landu nahi dira (2) (3).

Aplikazio-eremuari dagokionez, ikerketa-lan honetan automozioaren industria laguntzailearen sektorea hartu da kontuan. Aipatutako sektorea industri sektore heldua da, erreferentea Euskal Autonomia Erkidegoan, eta bertako enpresek hainbat urte daramatzate era guztietako Etengabeko Hobekuntzarako programak aplikatzen. Aipatutako enpresetan ildo horretan aurrera eraman dituzten esperientziak abiapuntu egokia izan daitezkeela erabaki da, eta aldi berean, landutako ereduaren aplikazio-eremu ere izan daitezke erakundeok. Era berean kontuan hartu da azterketa-lanaren emaitzak edozein industri sektorerako erreferentzia izan daitezkeela.

Ikerlanari ekiteko Kasuen Azterketaren ikerketa-estrategia erabili da, Jarduneko Saiakuntzaren aldaera hain zuzen. Horretarako, ikerketa-taldeak esparru teorikoaren alde aurreko analisisa burutu du, non Etengabeko Hobekuntzarako ereduaren osagaiak zehaztu diren; halaber, ikerketa-taldeak etengabeko Hobekuntzarako aurre-eredua diseinatu du, zeinaren baliagarritasuna egiaztatu ahal izan duen automozioaren enpresa laguntzaile batean, mailakako hiru fasetan 28 kasu aurrera eramanaz.

Etengabeko Hobekuntzaren esparruan ikerketarako tresna izango diren luzetarako kasuen azterketan dagoen hutsune nabariari aurre egitean datza lan honek komunitate akademikoari egiten dion ekarpena (4). Izan ere, kasuen

segimendu jarraituaren bidez programaren bilakaera aztertu baita, eta horrekin batera arazoak eta horiei aurre egiteko moduak antzeman dira.

Enpresa munduari dagokionez, Etengabeko Hobekuntzarako programak indarrean jarri nahi dituzten erakundeek kasu praktiko interesgarria izango dute eskuartean. Eredua aplikatuz alde operatiboan zein antolaketakoan lortutako hobekuntzen berri jasoko dute. Gainera, industri enpresa heldu batean Etengabeko Hobekuntzarako eredia arrakastaz ezartzean azaltzen diren faktore kritikoak ere adierazten dira.

Etengabeko Hobekuntzarako Eredua osatzeko erabili den metodologia batetik, eta tesia landu deneko ingurunean izan duen aplikazioaren emaitzak eta ondorioak bestetik, eredugarri izan litezke prozesu produktiboen Etengabeko Hobekuntzarako Eredua ezarri nahi duen edozein industri ingurunearentzat.

ABSTRACT

The purpose of this thesis is to develop a model for implementing an effective and efficient continuous improvement projects, aimed at increasing the performance of production processes. In particular, it aims to innovate in the way of deploying a Program Improvement in the company to make this process run as efficiently as possible.

Although continuous improvement programs are some of the tools that are commonly used in industrial environments to increase the performance of their processes, it has become clear that there is a need to develop a continuous improvement model that will be implemented efficiently, and its results will remain over time (1). Also, it has been found that the model mentioned previously should serve to develop the foundations of an Organization which learns quickly and continuously (2) (3).

Regarding the application environment, this research will focus on the automotive auxiliary industry. This sector is mature and is a major sector in the industry of the autonomous community of the Basque Country in which, companies have been applying for many years all kinds of continuous improvement programs. For this reason it has been considered that the different experiences developed in these companies can serve as a starting point, and that these factories can function as the scope of application of the developed model. We also have taken into account that the results of this study can serve as a reference for any industrial sector.

This research has been addressed according to the research strategy of case studies, which is a variant of Research in Action. To do this, after having made a preliminary analysis of the theoretical framework where the elements which should compose a model of continuous improvement have been identified, the research team has designed a preliminary model of continuous improvement. The validity of this model has been proven through implementation of 28 cases in three progressive stages in an auxiliary enterprise of the automotive sector.

In order to monitor the program development and detect the detailed problems they may face and to implement solutions continuous monitoring is necessary. Therefore the contribution of this work to the academic community is to cover the lack of longitudinal case studies as a tool for research in the field of Continuous Improvement (4).

Regarding businesses, the organizations that are interested in applying Continuous Improvement programs have here an interesting case that will illustrate how the application of this model improves processes, both at the organizational level as well as at operational level. In addition certain critical factors to achieve the successful implementation of Continuous Improvement Model in a mature industrial company have been identified.

The methodology used to construct the model of Continuous Improvement as well as the results and conclusions of its application in the environment where this thesis was developed can serve as guide to any industrial environment that wants to implement a Model of Continuous Improvement in their production processes.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN	3
LABURPENA.....	5
ABSTRACT	7
ACRÓNIMOS	12
LISTA DE TABLAS	14
LISTA DE FIGURAS.....	16
PUBLICACIONES RELACIONADAS CON LA TESIS.....	19
ETAPA 1: PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN.....	22
CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.....	23
1.1. Estructura de la tesis	24
1.2. El Proceso de Mejora Continua y la Competitividad industrial.....	32
1.3. Mejora Continua: proceso, programas y modelos	35
1.4. Justificación de la investigación	37
1.4.1 Necesidad de la implantación de un PMC.....	37
1.4.2 Contribución de la investigación en el ámbito académico.....	42
1.5. Objetivos y Plan de investigación.....	43
1.5.1 Objetivos.....	43
1.5.2 Plan de investigación.....	45
1.6. Metodología de investigación. Estudio de Casos (EC)	48
1.6.1 Estudio de Casos: Información y fuentes	54
1.6.2 Estudio de Casos: Selección de los casos	58
1.6.3 Conclusiones y justificación de la metodología	61
1.7. Conclusiones del planteamiento de la investigación.....	62
ETAPA 2: DEFINICIÓN Y DISEÑO	64
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO Y REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	65
2.1 Revisión bibliográfica de la MC.....	66
2.1.1 El concepto de proceso en las organizaciones industriales.....	66
2.1.2 Elementos de un MMC.....	71
2.1.3 Aspectos clave de cada elemento del MMC.....	72
2.1.4 Resumen del marco teórico y la revisión bibliográfica	111
2.2 Casos previos-ECO	113
2.2.1 Descripción de los casos	116
2.2.2 Evaluación y conclusiones de los casos previos.....	121

2.3 Aspectos clave del Aprendizaje.....	122
2.3.1. <i>El Aprendizaje en el Proceso de Mejora Continua.....</i>	<i>132</i>
2.3.2. <i>Conclusiones del AO.....</i>	<i>136</i>
2.4 Modelo previo de Mejora Continua (MMC-IKASHOBER)	137
2.5 Conclusiones del marco teórico	142
CAPÍTULO 3: DESPLIEGUE Y ELEMENTOS CRÍTICOS DEL PRPM-IKASHOBER	145
3.1 Diseño del PRPM-IKASHOBER.....	146
3.1.1. <i>Etapa 1: Planificación.....</i>	<i>147</i>
3.1.2. <i>ETAPA 2: Operativa.....</i>	<i>149</i>
3.1.3. <i>ETAPA 3: Mejora.....</i>	<i>152</i>
3.2 AMFE del PRPM-IKASHOBER	153
3.3 Conclusiones del Capítulo 3.....	162
ETAPA 3: PREPARACIÓN, RECOGIDA Y ANÁLISIS. TRABAJO DE CAMPO.....	164
CAPÍTULO 4: MEJORA DE LA PARTE OPERATIVA A TRAVÉS DEL EC.....	165
4.1 Proceso y estrategia para la aplicación del EC	166
4.2 FASE1: Resultados perseguidos en el PRPM-IKASHOBER	167
4.3 FASE 2: Selección de los casos.....	168
4.4 FASE 3: Elementos a observar, a valorar y a actuar.....	170
4.4.1 <i>Elementos ajenos a la parte operativa.....</i>	<i>170</i>
4.4.2 <i>Elementos de la parte operativa del PRPM-IKASHOBER.....</i>	<i>171</i>
4.4.3 <i>Sistema de valoración.....</i>	<i>171</i>
4.5 FASE 4: Análisis de los resultados del EC	173
4.5.1 <i>Pautas para el análisis.....</i>	<i>173</i>
4.5.2 <i>Evaluación de la calidad del diseño de la investigación.....</i>	<i>174</i>
4.6 FASE 5: Elementos a mejorar e hipótesis.....	177
4.7 FASE 6: Definición de las mejoras	178
4.8 Conclusiones del proceso y estrategia del EC	180
CAPÍTULO 5: TRABAJO DE CAMPO. EJECUCIÓN DE LOS EC.....	181
5.1. Prueba piloto 1-EC1.....	182
5.1.1. <i>FASE 1: Resultados perseguidos en el EC1.....</i>	<i>182</i>
5.1.2. <i>FASE 2: Selección de los casos en el EC1</i>	<i>182</i>
5.1.2.1. <i>Características de las Organizaciones del EC1</i>	<i>182</i>
5.1.2.2. <i>Descripción de los casos realizados en el EC1</i>	<i>183</i>
5.1.3. <i>FASE 3: Elementos a observar, a valorar y a actuar en el EC1.....</i>	<i>185</i>
5.1.3.1. <i>Elementos ajenos a la parte operativa en el EC1</i>	<i>186</i>
5.1.3.2. <i>Elementos de la parte operativa en el EC1</i>	<i>188</i>
5.1.3.3. <i>Sistema de valoración del EC1</i>	<i>195</i>
5.1.4. <i>FASE 4: Análisis de resultados del EC1.....</i>	<i>200</i>
5.1.4.1. <i>Cumplimiento de objetivos de los proyectos en el EC1</i>	<i>201</i>

5.1.4.2.	<i>Cumplimiento de la sistemática en el EC1</i>	202
5.1.4.3.	<i>Prácticas adecuadas y no adecuadas en el EC1</i>	203
5.1.4.4.	<i>Análisis de los elementos de parte no operativa en el EC1</i>	207
5.1.5.	<i>FASE 5: Elementos a mejorar e hipótesis en el EC1</i>	212
5.1.6.	<i>FASE 6: Definición de mejoras en el EC1</i>	214
5.1.6.1.	<i>Mejoras a introducir en el EC1</i>	214
5.1.6.2.	<i>Actividades de mejora desarrolladas en el EC1</i>	217
5.1.7.	<i>Conclusiones del EC1</i>	226
5.2.	Prueba piloto 2- EC2	228
5.2.1.	<i>FASE 1: Resultados perseguidos en el EC2</i>	232
5.2.2.	<i>FASE 2: Selección de los casos en el EC2</i>	234
5.2.3.	<i>FASE 3: Elementos a observar, a valorar y a actuar en el EC2</i>	237
5.2.3.1.	<i>Elementos ajenos a la parte operativa en el EC2</i>	237
5.2.3.2.	<i>Elementos de la parte operativa en el EC2</i>	240
5.2.3.3.	<i>Sistema de valoración del EC2</i>	242
5.2.4.	<i>FASE 4: Análisis de resultados del EC2</i>	244
5.2.4.1.	<i>Cumplimiento de la sistemática en el EC2</i>	244
5.2.4.2.	<i>Prácticas adecuadas y no adecuadas en el EC2</i>	247
5.2.4.3.	<i>Análisis de los elementos de la parte no operativa en el EC2</i>	262
5.2.5.	<i>FASE 5: Elementos a mejorar e hipótesis en el EC2</i>	267
5.2.6.	<i>FASE 6: Definición de mejoras en el EC2</i>	269
5.2.6.1.	<i>Mejoras a introducir en el EC2</i>	269
5.2.6.2.	<i>Actividades de mejora desarrolladas en el EC2</i>	270
5.2.7.	<i>Conclusiones del EC2</i>	274
5.3.	Réplicas controladas – EC3	275
5.3.1.	<i>FASE 1: Resultados perseguidos en el EC3</i>	277
5.3.2.	<i>FASE 2: Selección de los casos en el EC3</i>	277
5.3.3.	<i>FASE 3: Elementos a observar y valorar en el EC3</i>	279
5.3.3.1.	<i>Elementos ajenos a la parte operativa en el EC3</i>	279
5.3.3.2.	<i>Elementos de la parte operativa en el EC3</i>	280
5.3.3.3.	<i>Sistema de valoración del EC3</i>	280
5.3.4.	<i>FASE 4: Análisis de los resultados del EC3</i>	284
5.3.4.1.	<i>Cumplimiento de objetivos en el EC3</i>	285
5.3.4.2.	<i>Cumplimiento de la sistemática en el EC3</i>	287
5.3.4.3.	<i>Prácticas adecuadas y no adecuadas en el EC3</i>	291
5.3.4.4.	<i>Análisis de los elementos de la parte no operativa en el EC3</i>	303
5.3.5.	<i>Conclusiones del EC3</i>	309
5.4.	Discusión y conclusiones del trabajo de campo	310
	ETAPA 4: CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS DE LA INVESTIGACIÓN	318
	CAPÍTULO 6: CIERRE Y VALORACIÓN	319
6.1	Conclusiones de la investigación	320
6.2	Limitaciones de la investigación	329
6.3	Líneas futuras de la investigación	329
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	331

ACRÓNIMOS

- AMFE:** Análisis del Modo de Fallo y sus Efectos
- AO:** Aprendizaje Organizacional
- AR:** Action Research
- BB:** Black Belt
- CAPV:** Comunidad Autónoma del País Vasco
- CC:** Características Críticas
- CCC:** Características Críticas del Cliente
- DL:** Dynamic Learning
- DMAIC:** Definir Medir Analizar Mejorar (Improve) Controlar
- DO:** Dirección de Operaciones
- EBMgt:** Evidence Based Management
- EC:** Estudio de Casos
- EM:** Equipos de Mejora
- FPS:** Ford Production System
- GB:** Green Belt
- GE:** General Electric
- HC7F:** Historias de Calidad 7 Fases
- HdC:** Historias de Calidad
- IA:** Investigación en Acción
- IG:** Investigación en Gestión
- IMVP:** International Motor Vehicle Program
- IO:** Investigación Operativa
- LM:** Lean Manufacturing
- MC:** Mejora Continua
- MCC:** Mondragón Corporación Cooperativa
- MIT:** Massachussets Institute of Technology
- MMC:** Modelo de Mejora Continua
- PCC:** Programa de Mejora Continua
- PDCA:** Planificar, hacer, controlar, actuar (Plan, Do,Check,Act)
- PMC:** Proceso de Mejora Continua
- PRPM:** Proceso de Resolución de Proyectos de Mejora

PYME: Pequeñas Y Medianas Empresas

QC: Quality Circle

RP: Resolución de Problemas

RPS: Renault Production System

RSP: Resolución Sistemática de Problemas

SIPOC: Suppliers Input Process Output Customers

SMED: Single Minute Exchange of Die

SS: Seis Sigma

TPS: Toyota Production System

TQM: Total Quality Management

UN: Unidad de Negocio

LISTA DE TABLAS

Tabla 1: Categorías y características de las estrategias de investigación (Robson [131]).....	49
Tabla 2: Muestras recogidas en la investigación.....	60
Tabla 3: Etapas de la Historia de Calidad (Adaptado de Kume [235])	94
Tabla 5: Habilidades básicas a desarrollar para implantar un PMC	100
Tabla 6: Evolución de los sistemas de medición de un PMC (Grütter [4]).....	109
Tabla 7: Elementos básicos del MMC con sus aspectos clave	112
Tabla 8: Descripción, características generales, resultados e indicios de posibles causas de los proyectos A, B y C abordados.....	119
Tabla 9: Descripción, características generales, resultados e indicios de posibles causas de los proyectos D y E abordados	120
Tabla 10: Resumen del AMFE de la Etapa 1 de Planificación del PRPM-IKASHOBER	158
Tabla 11: Check list para el control previo del trabajo con los equipos.....	160
Tabla 12: Resumen del AMFE de las Etapa 2 y Etapa 3 del PRPM-IKASHOBER.....	161
Tabla 13: Estrategia de recogida de información seguida en cada EC.....	175
Tabla 14: Estructura de la aplicación del estudio de casos EC1	185
Tabla 15: Elementos ajenos a la parte operativa a observar en los EC	186
Tabla 16: Características a cumplir por las áreas, líderes y proyectos.....	187
Tabla 17: Habilidades y elementos clave de las de las fases D, M y A de la metodología DMAIC	193
Tabla 18: Habilidades y elementos clave de las de las fases I y C de la metodología DMAIC.....	194
Tabla 19: Elementos a valorar en la fase Definir.....	198
Tabla 20: Elementos a valorar en la fase Medir.....	198
Tabla 21: Elementos a valorar en la fase Analizar.....	199
Tabla 22: Elementos a valorar en la fase Mejorar.....	199
Tabla 23: Elementos a valorar en la fase Controlar	200
Tabla 24: Prácticas más relevantes utilizadas adecuadamente en el EC1	204
Tabla 25: Prácticas no adecuadas o realizadas con dificultades en el EC1	207
Tabla 26: Análisis del nivel de cumplimiento de los elementos observados, valorados y sobre los que se ha actuado en el EC1.....	211
Tabla 27: Relación de plantillas para desarrollar habilidades y rutinas por cada fase y subsafes del HC7F	216

Tabla 28: Comparación entre las fases del DMAIC y el método HC7F	232
Tabla 29: Estructura de la aplicación de los casos EC2	235
Tabla 30: Prácticas adecuadas más importantes aplicadas en el EC2	248
Tabla 31: Prácticas no adecuadas observadas en el EC2	261
Tabla 32: Análisis del nivel de cumplimiento de los elementos observados, valorados y sobre los que se ha actuado en el EC2.....	266
Tabla 33: Estructura de la aplicación de los casos EC3	276
Tabla 36: Prácticas no adecuadas observadas en el EC3	302
Tabla 37: Análisis del nivel de cumplimiento de los elementos observados, valorados y sobre los que se ha actuado en el EC3.....	307
Tabla 38: Análisis del nivel de cumplimiento de los elementos observados, valorados y sobre los que se ha actuado en el EC3.....	308

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Planificación de los contenidos de la investigación.....	31
Figura 2: Método de EC para multicasos (Yin [133])	53
Figura 3: Esquema seguido para la selección de casos (Adaptado de Yin [133]) ...	54
Figura 4: Relación de las variables de entrada (X) y salida (Y) del PRPM.....	56
Figura 5: Clasificación de los estudios de caso (Yin [133]).....	59
Figura 6: Elementos de un proceso de generación de valor (Suarez [50]).....	68
Figura 7: Elementos de un MMC (Adaptado de Wu y Chen [121]).....	72
Figura 8: Niveles del modelo de MC (Adaptado de Bessant [2]).....	78
Figura 9: Estructura de los Círculos de Calidad (Crocker [213])	84
Figura 10: Estructura paralela según la metodología Seis Sigma (Schoeder [222])	85
Figura 11: Fases del método operativo para abordar un proyecto de mejora (Adaptado de Robert I Gadea [178]).....	93
Figura 12: Distribución de los casos previos ejecutados a lo largo del tiempo	117
Figura 13: Rueda de aprendizaje del Kolb [250].....	124
Figura 14: Modelo de aprendizaje individual de Kim (Adaptado de Chiva y Camisón [274]).....	126
Figura 15: Espiral de creación del conocimiento organizativo (Nonaka y Takeuchi [277]).....	128
Figura 16: Modos de creación del conocimiento (Nonaka y Takeuchi [277]).....	129
Figura 17: Modelo de AO.....	135
Figura 18: Elementos y aspectos clave relacionados con la MC del MMC- IKASHOBER.....	139
Figura 19: Modelo previo MMC-IKASHOBER.....	141
Figura 20: Fases del PRPM-IKASHOBER.....	146
Figura 21: Despliegue de la Etapa de Planificación del PRPM-IKASHOBER.....	148
Figura 22: Despliegue de la Etapa Operativa del PRPM-IKASHOBER.....	150
Figura 23: Despliegue de la Etapa de Mejora del PRPM-IKASHOBER.....	153
Figura 24: Etapas y Fases del PRPM-IKASHOBER.....	154
Figura 25: Proceso seguido en el diseño de los EC (Elaboración propia)	167
Figura 26: Modelo de aprendizaje desarrollado.....	168
Figura 27: Proceso seguido en la ejecución de EC	169
Figura 28: Estructuración general de la valoración de los EC.....	172

Figura 29: Estructura de la recogida de los datos de las encuestas	177
Figura 30: Ciclo de mejora	179
Figura 31: Estructura del sistema de valoración para el EC1	195
Figura 32: % de cumplimiento de objetivos.....	202
Figura 33: Nivel de aplicación de la sistemática DMAIC por cada proyecto y cada organización	203
Figura 34: Ejemplo de rutinas para potenciar el conocimiento del proceso	217
Figura 35: Plantilla guía para facilitar la recopilación de teorías	218
Figura 36: Ciclo de toma de decisiones	219
Figura 37: Proceso generado para EBBMgt.....	220
Figura 38: Plantilla para desarrollar la rutina de generación de preguntas estratégicas asociadas a las hipótesis.....	223
Figura 41: Plantilla para la selección de hipótesis.....	225
Figura 42: Despliegue de los EC2 y EC3	231
Figura 43: Fases, subfases de la metodología HC7F.....	241
Figura 44: Estructura del sistema de valoración del EC2.....	242
Figura 45: Medias de las valoraciones por cada fase y proyecto para los factores Y	245
Figura 46: Estructura de las plantillas desarrolladas para la aplicación de HC7F	253
Figura 47: Ejemplo de aplicación de herramientas utilizadas	254
Figura 48: Ejemplo de poster.....	255
Figura 49: Plantillas donde se recogen la utilidad de cada herramienta de RSP en cada fase del método operativo	256
Figura 50: Estructura de la plantilla que relaciona casos con herramientas.....	257
Figura 51: Medias de las valoraciones por cada fase y proyecto para los factores X	263
Figura 52: Plantilla desarrollada para seleccionar las métricas del proceso.....	271
Figura 53: Plantilla desarrollada para generar una lista de posibles mejoras.....	272
Figura 54: Plantilla desarrollada para definir e implantar la prueba piloto	273
Figura 55: Estructura del sistema de valoración del EC3.....	283
Figura 56: Y1-CC1: % de cumplimiento de los objetivos de las fases del HC7F	286
Figura 57: % de cumplimiento de los indicadores CC1a yCC1b	287
Figura 58: % de cumplimiento de los indicadores CC2a, CC3b y CC4b	288
Figura 59: Niveles medios de los indicadores CC2b, CC3b y CC4b.....	289
Figura 60: Niveles de cumplimiento de la sistemática por cada proyecto en el EC3	291

Figura 61: Ejemplos de gráficos temporales utilizados en el EC3	294
Figura 62: Ejemplo de estudio de capacidad utilizado en el EC3	294
Figura 63: Efecto de la no asimilación de los estándares	301
Figura 64: Medias de las valoraciones por cada y proyecto para los factores X en el EC3	303
Figura 65: Proceso de EC seguido y resultados	317
Figura 66: Conclusiones y resultados de la investigación	328

PUBLICACIONES RELACIONADAS CON LA TESIS

L. Pozueta, J.A. Eguren, U. Elorza, "The "factory of problems": improvement of the quality improvement process", 14th QMOD Conference, vol.1, pp. 1439-1452, 2011.

J. A. Eguren, A. Goti and L. Pozueta, "Diseño, aplicación y evaluación de un modelo de Mejora Continua," *DYNA Ingeniería e Industria*, 2011.

J. A. Eguren, A. Goti, L. Pozueta and C. Jaca, "Model/Framework for Continuous Improvement Programme development to gain sustainable performance improvement in manufacturing facilities: an empirical study," *APMS 2010*, vol. 1, pp. 56-56, 2010.

J. A. Eguren and L. Pozueta, "Aplicación de un modelo de Mejora Continua de procesos productivos. Estudio del caso FAGOR EDERLAN," *XV Congreso De Calidad y Medioambiente En Automoción Del AEC*, vol. 1, 2010.

J. A. Eguren, L. Pozueta and A. Goti, "Diseño y aplicación de un sistema de evaluación de un Modelo de Mejora Continua en una empresa auxiliar del automoción," *CIO 2010*, vol. 1, pp. 938-947, 2010.

C. Jaca, M. Ormazabal, J. A. Eguren, L. Pozueta, J. M. Sarriegi and J. Hernantes, "Modelización de Sistemas Dinámicos de Equipos de Mejora," *CIO 2010*, vol. 1, pp. 999-1008, 2010.

J. A. Eguren and A. Goti, "Aplicación de un modelo de MC en empresas auxiliares de automoción y electrodomésticos," *CIO 2009*, vol. 1, pp. 532-541, 2009.

J. A. Eguren, A. Goti and L. Pozueta, "Fast Learning education within companies through projects: Implementation of a Continuous Improvement model for manufacturing companies," *IADAT*, vol. 3, 2009.

J. A. Eguren, A. Goti, V. Rodriguez and L. Pozueta, "Development of 6 sigma based Continuous Improvement model for mature sectors," *International Journal of Total Quality Management and Excellence*, vol. 37, pp. 275, 2009.

J. A. Eguren, A. Goti, V. Rodriguez and L. Pozueta, "Development of a 6 sigma based continuous improvement model for mature sectors," *TQM 2009*, vol. 1, 2009.

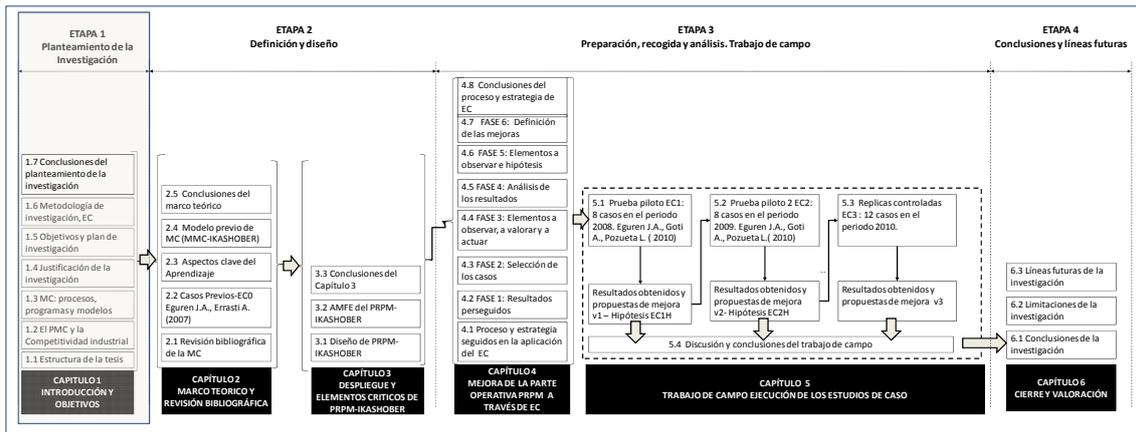
J. A. Eguren and L. Pozueta, "Dominio del proceso. Aprendiendo de la variabilidad," *XV Semana De La Calidad, Ciencia, Tecnología, Innovación y Excelencia De Euskalit*, 2009.

J. A. Eguren and L. Pozueta, "Aprendizaje rápido y Mejora Continua estrategia de competitividad," *XIII Congreso De Calidad y Medioambiente En Automoción Del AEC*, vol. 1, 2008.

J.A. Eguren and A. Errasti, "Evolución de un Programa de Mejora Continua en una planta auxiliar del sector electrodomésticos" *CIO 2007*, vol.1 pp. 1259-1267, 2007.

J. A. Eguren, Ed., *Prozesuko HMEA: Hutsegite Moduen Eta Haien Eraginaren Analisia (HMEA)*. Usurbil: Elhuyar, 2005.

ETAPA 1: Planteamiento de la Investigación



Contenidos abordados en la Etapa 1

“Todo es mejorable y la razón debe imperar a la hora de organizar el trabajo que con incentivo se ha consignado notablemente”

J.M. Arizmendiarieta

CAPÍTULO 1: Introducción y objetivos

En este capítulo se presentan la introducción a la temática de esta investigación, los objetivos de la misma, la planificación seguida para llevarla a cabo y el enfoque metodológico con el que se ha desarrollado.

El Apartado 1.1 muestra la *Estructura de la tesis* y en él se presenta el modo en que se ha organizado su contenido. Se ha optado por mantener la estructura que subyace en la investigación: Planteamiento de la investigación, Definición y Diseño del Modelo, Recogida y análisis de información y Conclusiones.

Posteriormente, en el Apartado 1.2 *La Mejora Continua y la competitividad*, se muestra la relación entre la competitividad de las empresas industriales y la Mejora Continua como herramienta para poder alcanzarla. A continuación se ha creído conveniente incluir en el Apartado 1.3 *Mejora Continua: Proceso, programas y modelos* una introducción a los temas recurrentes en la investigación como son: Proceso de Mejora Continua, Programas de Mejora Continua y Modelos de Mejora Continua. Las organizaciones utilizan estos instrumentos para lograr aumentar su competitividad a través de la Mejora Continua y se identifica el interés en mejorarlos con el fin de aumentar su eficacia y eficiencia. En el Apartado 1.4 *Justificación de la investigación*, se realiza la justificación de la investigación tanto desde el punto de vista industrial como académico.

Ante la necesidad de mejorar el proceso de Mejora Continua, el equipo investigador plantea tres objetivos que se desarrollarán en el Apartado 1.5 *Objetivos y Plan de investigación*. El objetivo principal será la elaboración de un modelo para realizar de forma eficaz y eficiente los proyectos de Mejora Continua enfocados a incrementar el rendimiento de los procesos productivos. Para llevarlo a cabo se ha realizado una planificación que tiene una componente teórica y una fuerte componente práctica basada en el estudio de casos reales en empresas.

El enfoque metodológico utilizado para la parte aplicada de la tesis se resume en el Apartado 1.6 *Metodología utilizada*. La componente aplicada de la investigación se lleva a cabo mediante una variante de la metodología "Estudio de Casos"

denominada “Investigación en Acción”, en la cual el doctorando participa de forma directa en el proceso analizado. En este Apartado se referencia la bibliografía sobre esta metodología.

1.1. Estructura de la tesis

Teniendo en cuenta que la metodología de investigación de la presente tesis se basa en el Estudio de Casos (EC), con el fin de alinear los pasos seguidos en la investigación y la trazabilidad del presente documento, la estructura de la tesis se ha adaptado al método de EC mostrado en la Figura 1, donde se aprecian 4 partes correspondientes a los bloques de la metodología de EC. En el presente caso los citados bloques se denominaran etapas. Con el fin de facilitar la comprensión y la trazabilidad del presente documento, a continuación se muestra la estructura descrita a un mayor nivel de detalle.

ETAPA 1: Planteamiento de la Investigación

En esta etapa se pretende mostrar el foco de la investigación, los objetivos de la misma, la planificación llevada a cabo para lograr los objetivos y la metodología que sustenta la investigación.

Se compone del siguiente capítulo.

Capítulo 1: Introducción y objetivos

Este capítulo se compone de los siguientes apartados y contenidos:

1.1 Estructura de la tesis

Se muestra la estructura de la tesis con un resumen de las características generales de cada parte.

1.2 El PMC y la competitividad industrial

A continuación se realiza una breve introducción en los que se relaciona el papel que desempeña el Proceso de Mejora Continua con la competitividad de las organizaciones industriales.

1.3 Mejora Continua: Proceso, programas y modelos

Posteriormente se realiza una descripción de los conceptos de Proceso de Mejora Continua, Programa de Mejora Continua y Modelo de Mejora Continua, que son los que se van a utilizar principalmente en la presente investigación.

1.4 Justificación de la investigación

En este Apartado se plantean las necesidades detectadas desde el punto de vista industrial y académico que justifican la realización de la presente investigación.

1.5 Objetivos y plan de investigación

A continuación se definen los objetivos que se persiguen en la investigación así como la estructuración del plan de investigación seguido.

1.6 Metodología

En el presente Apartado se realiza una descripción de las características de la metodología de investigación seguida y su justificación.

1.7 Conclusiones del planteamiento de la investigación

Para concluir la Etapa 1, en el presente Apartado se muestran las conclusiones más importantes referentes al planteamiento de la investigación.

ETAPA 2: Definición y diseño de la investigación

Es esta etapa se desarrollan todos los aspectos relacionados con la definición y el desarrollo del marco teórico de la investigación. Se compone de los siguientes capítulos y contenidos.

Capítulo 2: Marco teórico

Este capítulo profundiza en todos los aspectos teóricos relativos a la investigación. Su objetivo es identificar las cuestiones de partida y los elementos a tener en cuenta para desarrollar el modelo previo. Se compone de tres apartados:

2.1 Revisión bibliográfica de la MC

En este Apartado se analiza el estado del arte de la Mejora Continua (MC) con el fin de identificar los elementos de los cuales, según la bibliografía, se debe de componer un Modelo de Mejora Continua (MMC).

2.2 Casos previos

Posteriormente se muestran los resultados de los análisis realizados en 10 casos de aplicación de la MC en entornos productivos. En los citados casos el investigador ha participado de forma activa, y las conclusiones van a ser un input a tener en cuenta a la hora de diseñar el modelo de partida.

2.3 Aspectos clave del Aprendizaje Organizativo (AO)

Cara a alcanzar los objetivos de la investigación, uno de los elementos a tener en cuenta son los relacionados con el AO. En este Apartado se muestra el proceso seguido para el diseño de un modelo de AO que se integre en el modelo de MC.

2.4 Modelo previo de Mejora Continua (MMC-IKASHOBER)

En el presente apartado se recogen todos los aspectos identificados en el marco teórico, y se muestra el Modelo previo de Mejora Continua (*MMC-IKASHOBER*), en base al cual se diseñará el Proceso de Resolución de Proyectos de Mejora (PRPM-IKASHOBER).

2.5 Conclusiones del marco teórico

Para concluir, se muestran las conclusiones que se han extraído del análisis del marco teórico.

Capítulo 3: Despliegue y elementos críticos de PRPM-IKASHOBER

En este capítulo, se van a definir las etapas, fases, actividades, entradas y salidas del Proceso de Resolución de Mejora (PRPM-IKASHOBER). Posteriormente se realiza el AMFE del PRPM-IKASHOBER, para identificar sus puntos débiles y plantear acciones de mejora a tener en cuenta cuando se realice su despliegue a través de los EC.

El capítulo se compone de los siguientes apartados y contenidos:

3.1 Diseño del PRPM-IKASHOBER

A continuación, tomando como base los elementos del MMC-IKASHOBER, se definen las fases, elementos y características que van a componer el PRPM-IKASHOBER.

3.2 AMFE del PRPM-IKASHOBER

Posteriormente se realiza el AMFE del PRPM-IKASHOBER, donde se identificarán los puntos débiles a tener en cuenta a la hora de aplicar el EC.

3.3 Conclusiones del Capítulo 3

Para concluir se recogen las conclusiones más importantes a cerca del PRPM-IKASHOBER desarrollado.

ETAPA 3: Preparación, recogida y análisis. Trabajo de campo

En esta etapa se describen los aspectos relacionados con la investigación de campo, es decir, los correspondientes a la preparación, recogida y análisis de datos. Se compone de dos capítulos que se describen a continuación.

Capítulo 4: Mejora de la parte operativa a través de EC

En este capítulo se muestra la estrategia y los procesos seguidos a la hora de realizar la planificación de EC. Se compone de los siguientes apartados:

4.1 Proceso y estrategia seguidos en la aplicación del EC

Se muestra el proceso seguido para diseñar el EC.

4.2 FASE1: Resultados conseguidos en el PRPM-IKASHOBER

Primeramente se muestran los resultados esperados en cada EC.

4.3 FASE 2: Selección de los casos

A continuación se definen las características generales de los casos abordados en los diferentes EC.

4.4 FASE 3: Elementos a observar, a valorar y a actuar

En el presente apartado se muestran las características de los elementos que van a ser observados, valorados y sobre los que se va a actuar en cada EC, así como del sistema de valoración seguido.

4.5 FASE 4: Análisis de los resultados del EC

Posteriormente se muestran las pautas seguidas para el análisis de los resultados de los EC, así como los criterios que se han tenido en cuenta para asegurar la calidad del diseño de la investigación.

4.6 FASE 5: Elementos a mejorar e hipótesis

A continuación se define la estrategia a seguir para identificar los elementos a mejorar e hipótesis surgidas de la ejecución de los diferentes EC.

4.7 FASE 6: Definición de las mejoras

Para concluir con la definición del proceso, se definen las pautas seguidas para la definición e implantación de las mejoras a introducir en el modelo.

4.8 Conclusiones de proceso y estrategia del EC

Por último, en el presente apartado se muestran las conclusiones del proceso y la estrategia planteados para abordar el EC.

Capítulo 5: Estudio en profundidad de una situación real

En el presente capítulo, se muestra el contraste de las hipótesis mediante el trabajo de campo realizado. Se compone de los siguientes apartados y contenidos:

5.1 Prueba piloto 1- EC1

Esta fase corresponde a la ejecución del primer estudio, identificado como EC1, y para ello se han ejecutado los 8 casos que se muestran en la Tabla 2, siguiendo las pautas del PRPM-IKASHOBER definido en el Capítulo 3. Se realiza el análisis de los resultados obtenidos y se elaboran las correspondientes propuestas de mejora que generarán las modificaciones al PRPM-IKASHOBER, fructificando en la primera versión V1 del modelo. También se identifican las hipótesis a testear en el segundo estudio identificado como EC2.

5.2 Prueba piloto 2-EC2

En la segunda tanda se han ejecutado 8 casos, mostrados en la Tabla 2, se han identificado como EC2, y su objetivo es mejorar el PRPM-IKASHOBER mediante la introducción de las mejoras identificadas en el EC1. Se realiza el análisis de los resultados obtenidos y se elaboran las correspondientes propuestas de mejora, que generan las modificaciones a la primera versión V1 del modelo, fructificando la segunda versión V2 del modelo. También se identifican las hipótesis a testear en la última tanda, las cuales corresponden a las Réplicas controladas identificados como EC3.

5.3 Réplicas controladas-EC3

En la tercera tanda se han ejecutado los 12 casos que se muestran en la Tabla 2, han sido identificados como EC3 y corresponden a las réplicas controladas. Se realiza el análisis de los resultados obtenidos y se elaboran las correspondientes propuestas de mejora que generaran las modificaciones a la segunda versión V2 del PRPM-IKASHOBER, fructificando la tercera versión V3 del PRPM-IKASHOBER o modelo definitivo.

5.4 Discusión y conclusiones del trabajo de campo

En este apartado se recogen las reflexiones y conclusiones globales del trabajo de campo realizado una vez analizados los casos individualmente y globalmente.

ETAPA 4: Análisis y conclusiones

En esta etapa se recogen todos los aspectos relacionados con el análisis y las características a desarrollar en el modelo de MC propuesto. Se compone del siguiente capítulo.

Capítulo 6: Cierre y valoración

En el presente capítulo se recogen las principales conclusiones referentes al modelo y método de investigación desarrollado, así como las limitaciones del trabajo y las líneas futuras de investigación. Se compone de los siguientes Apartados y contenidos:

6.1 Conclusiones de la investigación

Primeramente se muestran las principales conclusiones de la investigación realizada.

6.2 Limitaciones de la investigación

A continuación, se identifican las limitaciones que han marcado la realización de la presente investigación.

6.3 Líneas futuras de investigación

Para concluir el trabajo, se recogen las implicaciones para futuros trabajos de investigación.

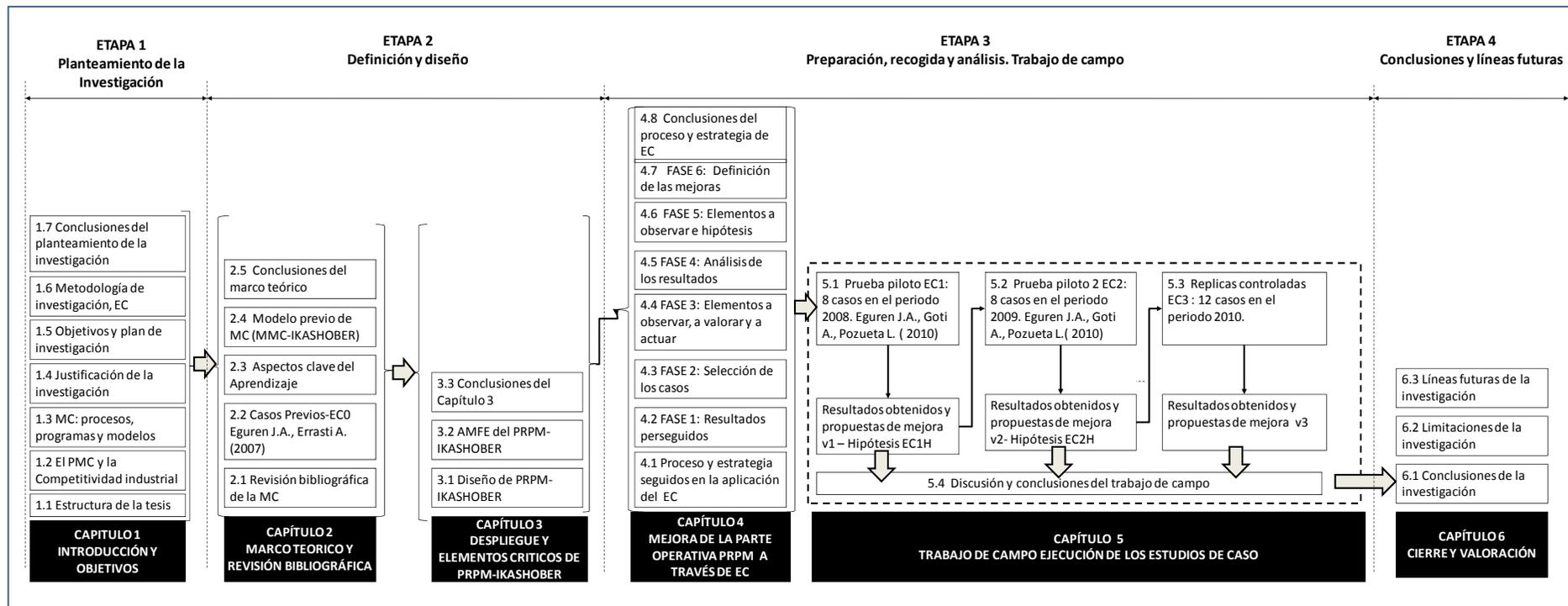


Figura 1: Planificación de los contenidos de la investigación

1.2. El Proceso de Mejora Continua y la Competitividad industrial

En los últimos años, debido a la globalización de la economía, el papel cada vez más predominante de las nuevas tecnologías (3) y la transformación del modelo productivo, los sectores industriales han experimentado grandes cambios en todos sus ámbitos de actuación, que junto al actual contexto de crisis económica, ha generado un entorno que está caracterizado por una fuerte competencia (5) (6) (7) (8) (9) (10) (11). Por ello, la capacidad de las empresas de competir en los mercados globales es, a la vez, una prueba de competitividad y una oportunidad para mejorar su rendimiento a través de mejorar su eficacia y eficiencia por todos los medios posibles. Para ello, las empresas deben de adaptarse una y otra vez a circunstancias de mercado difíciles de prever (12), lo que les ha obligado a estar sumidas en permanentes cambios, cuyo ritmo y alcance no tienen precedentes históricos (13) (14).

La mayoría de estos cambios se han asociado a aspectos tales como: el rápido desarrollo tecnológico, el incremento de la diversificación de los productos, la creación de mercados libres sin fronteras, el incremento de la competencia de las economías emergentes y las cambiantes necesidades de las partes interesadas (15)(16). Por lo que las organizaciones de hoy están en una constante necesidad de reducir los costes de producción, mejorar la calidad, reducir el despilfarro en las líneas de producción, e incrementar la fabricación para lograr y mantener la competitividad (17). Esto les obliga a combinar la eficacia operativa y la flexibilidad estratégica, y a desarrollar una organización más eficaz y eficiente que satisfaga a los clientes en términos de función, precio, tiempo, cantidad y servicio (18) (19) (20).

En este contexto, muchas organizaciones han llegado a la conclusión de que la utilización del Proceso de Mejora Continua (PMC), mediante la continua implementación de mejoras en todos los ámbitos de la organización (21), aunque no suficiente por sí sola, es un medio fundamental de generar una ventaja competitiva a largo plazo. En consecuencia, el PMC en las últimas décadas se ha

convertido en un elemento importante en muchas empresas, y en particular en las empresas manufactureras (22) (3) (23) (24) (25) (26).

Con todo ello se ha generado un nuevo escenario, en el cual el PMC se ha convertido en una poderosa herramienta y ha asumido un papel destacado como un medio para mantener e incrementar la competitividad de las empresas (21) (27).

Autores como Juran (28), Deming (29), Crosby (30), Feingebaum (31), Womac (32), Imai (33) o Liker (34), han considerado el PMC como una de las herramientas básicas para la implantación de sistemas de producción basados en la gestión de la Calidad Total, producción ajustada. También utilizan el PMC empresas de primer nivel mundial, con el fin de mejorar la competitividad a través de la mejora constante de la calidad de sus productos y la eficiencia de sus procesos productivos (35) (5) (36)(4) (37), “la Mejora Continua en los países desarrollados es una de las formas de ganar competitividad para ser una empresa World Class Manufacturing (38)”.

En ese sentido, muchos estudios han enfatizado la relevancia de la importancia estratégica de la gestión de los procesos y de la Calidad, con el fin de conseguir una ventaja competitiva (39) (29) (40). Destacan que el PMC se puede utilizar como una herramienta para el funcionamiento de cualquier tipo de organización, independientemente del tipo de actividad que desarrolle (41). Todo ello está provocando el desarrollo de nuevos modelos de relación dentro y fuera de las empresas, que afectan a las formas tradicionales de ejecutar y organizar la mejora (42).

La competitividad de las organizaciones depende en gran parte de la habilidad para operar de manera eficaz en dimensiones tales como los costes, la Calidad, el servicio, la rapidez, la innovación y la flexibilidad, con el fin de adaptarse a las necesidades del mercado. Por tal motivo, si la alineación de las operaciones y los procesos de gestión es un factor vital para la competitividad, el PMC juega un rol clave en la búsqueda de la competitividad a largo plazo (43) (10) (44) (45) (46). El PMC, también está relacionado con la capacidad que tienen las organizaciones de mejorar continuamente sus capacidades de desarrollo de productos, mediante el

desarrollo y utilización del aprendizaje y el conocimiento individual y organizacional dentro de la empresa (24).

En ese sentido se puede afirmar que las organizaciones que se centran en el PMC cuentan con una estrategia global enfocada a una innovación continua e incremental de los procesos de trabajo, que les permite mantener y ganar competitividad en los mercados actuales (47) (48) (49).

Aparte de su integración como parte de la estrategia de la compañía (50) (1), los beneficios y los motivos por los cuales las organizaciones toman la iniciativa de implantar el PMC a nivel operativo son conocidos, destacando:

- La mejora del nivel de la Calidad (4) (34) (28) (51) (29) (52) (17) (53).
- La incorporación de mecánicas para identificar, solucionar y prevenir problemas en las áreas de trabajo (28) (51) (29) (54) (34) (55) (53).
- La mejora y la estandarización de los procesos productivos (34) (56) (33) (57) (58) (59) (60) .
- La reducción de costes operativos (4) (5) (24) (30) (56) (52) (60) (61) (31) (62).
- La mejora de la productividad y la eficiencia (4) (41) (34) (56) (33) (57) (60) (61) (63) (17).
- La mejora de la comunicación y la fiabilidad en las entregas (60) (61) (33) (64) (34) (65) (53).
- La satisfacción del cliente (55) (56) (28) (51) (29) (30).
- La mejora de las habilidades de los empleados y la generación de la cultura del aprendizaje para la MC (34) (33) (66) (61).

Para generar los citados beneficios, los PMC se pueden aplicar de forma incremental o radical: en el primer caso, las mejoras tienen lugar como resultado de los cambios regulares y constantes; mientras que en el segundo caso, los

principales cambios tienen lugar como resultado de una idea innovadora o tecnología, o simplemente como resultado de la acumulación de mejoras incrementales (67) (68) (17). No se debe olvidar la importancia que tiene para la empresa la implantación de pequeñas mejoras con carácter acumulativo, que acaban produciendo resultados importantes y duraderos (5) (69)(70) (17) (71).

1.3. Mejora Continua: proceso, programas y modelos

El Proceso de Mejora Continua (PMC) puede definirse como *“el proceso de mejorar de forma constante y gradualmente las diferentes áreas de una empresa, buscando una mayor productividad y competitividad de la misma (72)”*. A esta definición se le pueden añadir más acepciones según los objetivos que se persigan o modos de llevarlos a cabo: *“focalizar las actividades de la empresa en la mejora del rendimiento de los procesos” (29)(57)(4)* *“mejorar gradualmente los procesos mediante la innovación progresiva” (73)(74)(75)*, *“realizar las actividades mediante la implicación de todas las personas de la empresa desde la alta dirección hasta los trabajadores de producción” (57)(48)(24)* o *“potenciar la creatividad y el aprendizaje para desarrollar un entorno de crecimiento” (76)(77)*.

Un Programa de Mejora Continua (PCC) es un conjunto de procedimientos, metodologías y herramientas que ayudan a realizar el despliegue del PMC, o parte del mismo, de forma adecuada, pudiendo convivir varios PCC en una empresa (en base a objetivos, contextos en los que se aplica, etc.).

Los primeros PCC tienen lugar en 1950 y son conocidos como Quality Control Circles (Círculos de Calidad); en dichos casos el campo de acción estaba limitado y concentrado al lugar de trabajo y se aplicaban técnicas estadísticas sencillas para la resolución de problemas. Los programas han evolucionado y la MC es actualmente parte de los sistemas de producción (17), no habiendo dudas de que los mejores resultados se obtienen cuando se trabaja en equipo, sobre todo si los problemas necesitan de un conocimiento multidisciplinar (78).

Los Modelos en el ámbito de organización de empresas son el resultado de la representación conceptual de los sistemas a estudio, que ayudan a comprenderlo,

con el objetivo de asegurar el mejor funcionamiento del mismo. En los modelos se identifican los actores más importantes, las actividades clave, el flujo entre actividades, el modo en que se despliegan, modos de medir el rendimiento, etc.

Existen Modelos para los Procesos, los Programas y las Herramientas de la MC. Es decir, desde que la MC interesa a las organizaciones, éstas han tratado de homogeneizar tanto el modo de desplegar las actividades de MC como el modo de utilizar herramientas o programas, con el fin de aumentar el rendimiento de todo el proceso. En este sentido, los diferentes Modelos de aplicación de la MC (MMC) se han convertido en facilitadores esenciales para conseguir ventajas competitivas a largo plazo (3)(61)(22), habiéndose hecho muy populares algunos (38), debido a que las grandes organizaciones y multinacionales han desarrollado y han divulgado entre sus plantas y proveedores sus propios métodos de MC para satisfacer sus necesidades (17); ejemplos de ello pueden ser el “Modelo Toyota Production System (TPS)” de MC de Toyota (79) o el “Modelo Seis Sigma” de MC de General Electric (GE) (80) , que contienen a su vez PCC concretos adaptados a las propias organizaciones.

Los Modelos que más se comparten son los que se refieren a los PCC y a las herramientas, ya que tratan del modo de llevar a cabo de forma práctica la MC. Así, aparecen modelos para el despliegue del “Programa Seis Sigma” (que tiene en cuenta la parte del MMC Seis Sigma de General Electric (GE), que trata sobre el trabajo en proyectos de mejora), modelos para la resolución de problemas según la “Herramienta 8D” de Ford, o modelos para el despliegue del TPS de Toyota, etc., todos ellos adaptados por empresas, consultoras, centros de investigación o universidades que persiguen que el PMC, o una de sus partes, sea eficaz y eficiente.

Los PCC han sido tradicionalmente utilizados por la mayoría de los sectores industriales maduros, tales como las empresas de los sectores auxiliares de automoción, habiéndose implantado con éxito en sectores tan diversos como el de la alimentación, mueble, librerías, aviación o en empresas de servicios (9) (81) (82) (83) (84) (85).

La estrategia seguida por los sectores menos maduros y las Pequeñas y Medianas Empresas (PYME) que desean dar un salto cualitativo en el PMC abordando el proceso como lo hacen los sectores maduros, es la de adaptar modelos de PCC ya

existentes. En algunos casos el cliente obliga a la adopción de un programa en particular.

En este punto se quiere resaltar el PCC “Seis Sigma” (86) por dos novedades: logra su popularidad inicial alejado de la automoción, en el sector de servicios financieros de una multinacional de componentes electrónicos, GE, y es adoptado con posterioridad en un rango muy amplio de sectores, incluido la automoción (87). Se cree que este hecho podría justificar una de las razones que animan a las organizaciones que poseen PCC con bajos rendimientos, a adoptar nuevos PCC que han tenido éxito previo en otras organizaciones; sin embargo el éxito de un PCC en una organización no asegura el éxito en otras.

Llegados a este punto, se ha mostrado que el PMC se realiza en general apoyándose en Programas y Herramientas de MC creadas internamente o, en general, importadas de multinacionales donde han tenido éxito. La adopción de estos hábitos de trabajo no está siendo nada fácil y depende de cada organización. Es primordial que cada organización, para la implantación del PMC enfocado a la mejora de procesos, comience construyendo su propio MMC, lo despliegue a través de PCC y lo vaya mejorando.

1.4. Justificación de la investigación

La justificación de la presente investigación se centra en dos ámbitos; uno es el relacionado con el ámbito empresarial en el cual se ha detectado la necesidad de la implantación de un PMC de forma eficaz, eficiente y sostenible, y que se integre dentro de la organización. El otro ámbito es el académico, en el cual se ha detectado una carencia en la realización de estudios de casos longitudinales como herramienta de investigación en el mundo de la MC aplicada. A continuación se va a profundizar en las fuentes donde se han detectado las citadas necesidades.

1.4.1 Necesidad de la implantación de un PMC

Los argumentos sobre obtener una ventaja competitiva en un sector de mercado específico a través del PMC son razones obvias para su aplicación en el contexto industrial y en concreto en el referente a las industrias maduras. Como ya se ha

comentado en el Apartado 1.2, entre los principales motivos que tienen las empresas para implantar el PMC destacan el incremento de la calidad, la mejora de la productividad o la eficiencia, la reducción de costes de producción o del tiempo de fabricación,..etc.

Muchas organizaciones, viendo las ventajas que les ha reportado la aplicación del PMC en sus procesos productivos, han decidido continuar hasta nuestros días con la implantación de programas o estándares desarrollados con fines diferentes, que les proporcionen mejoras significativas en sus procesos y áreas operacionales (88). En el caso de la Comunidad Autónoma del País Vasco (CAPV) y según la Sociedad para la Promoción y Reconversión Industrial (SPRI) (72) (11), la utilización de los PMC a través de su despliegue en diferentes tipos de PCC como instrumento competitivo en las empresas industriales se encuentra ampliamente desarrollada, ya que la han utilizado más de un 80% de las empresas.

Pero la implantación del PMC no es una tarea sencilla, mientras que los beneficios del PMC están bien documentados, no existe una *“panacea”* ni *“fórmula mágica”* para lograr el correcto funcionamiento del PMC. Los resultados de los esfuerzos de mejora no siempre son inmediatos, debiendo de pasar cierto tiempo hasta que se rentabilizan las mejoras incrementales y también hay que tratar de mejorar continuamente el sistema existente, puliendo fallos e intentando aportar siempre algo nuevo que relance cada cierto tiempo el sistema (41) (89) (83). Todo ello puede generar el abandono del esfuerzo, creyendo que es una pérdida de tiempo y dinero. Otros inconvenientes de la aplicación del PMC son las expectativas de un aumento de la gestión de los empleados, y el exceso de presión y carga de trabajo necesaria para implementar el PMC, o que la organización no esté preparada para su implantación, ya que no todas las iniciativas son aplicables a todas las organizaciones (17) .

Por ello en muchos casos, después de haber obtenido resultados exitosos al inicio (90) de las citadas implantaciones, no han podido mantenerse a lo largo del tiempo (91) (92). Normalmente se estima que el ciclo de vida de los PCC es en general corta, de entre 24 y 48 meses, y hay que adaptarlos continuamente (83), bien tomando un PCC nuevo, o bien mejorando el presente.

En este ciclo se pueden identificar tres fases (83): periodo inicial de introducción, en el que la participación se limita a unas pocas experiencias piloto; difusión de la experiencia en la empresa; decaimiento (93) (94) (95). En algunos casos aparece una cuarta fase, el relanzamiento del programa (41). Es una cuestión clave para muchas organizaciones la forma de convertir el PMC en una parte natural de la organización, que se mantenga a largo plazo, contribuyendo así a un mayor rendimiento de las operaciones (22).

Según estudios realizados a cerca del nivel de implantación y mantenimiento de los PCC en empresas industriales de la CAPV, se ha constatado que sólo el 26% de las actividades de mejora implantadas se mantiene en los niveles alcanzados un año después de su implantación (96). Ricondo (97) afirma, en referencia a la consecución de objetivos en proyectos de mejora, que un 57% de los mismos obtienen resultados favorables siempre o casi siempre, mientras que el resto lo obtienen sólo a veces.

En la misma línea, estudios más recientes realizados en la CAPV y Navarra relacionados con la sostenibilidad de la PCC, muestran que un 41% de las empresas analizadas abandonaron algún sistema de mejora en algún momento. También se ha analizado el citado problema en investigaciones realizadas acerca del nivel del éxito inicial de los PMC (98).

Ehrember y Stupak (99) aseguran que una de las razones de las dificultades de la implantación y mantenimiento del PMC es que muchas de las aproximaciones realizadas a cerca del desarrollo de los PMC representan sólo un grupo de ideas, técnicas, métodos y pensamientos filosóficos sobre los PMC, que han generado que el concepto se convierta en ambiguo y difícil de comprender. En la misma línea, Reeves y Bednar (100) aseguran que debido a esta diversidad, es difícil de explicitar y establecer una definición global única o estándar de un PMC.

Aparte de la dificultad de explicitar los PMC, durante los años noventa dicha aproximación gerencial fue duramente criticada por diferentes autores que argumentaban fallos y problemas al aplicarlo en las organizaciones, ya que algunos incluso señalaron que las organizaciones asumían las implantaciones relacionadas con los PMC como una moda gerencial o una ola pasajera de nuestro tiempo.

(101) (102) (103) (104) (105) (106) (107) . Ello produjo que su desarrollo no se realizase con el énfasis necesario para su consolidación.

Otros autores atribuyen la mayoría de estos fallos ocurridos durante la implementación de los PMC a la poca visualización del concepto como un sistema integral y a la aplicación errónea de los métodos, técnicas y herramientas que se derivan los factores críticos del PMC (108).

Los principales factores que influyen a la hora de implantar el PMC son los siguientes:

- La forma de gestionar los procesos (109) (110) (90) (111).
- La implicación de los operarios (112) (92) (113) (114).
- La implicación de la dirección (92) (115) (90) (1).
- La alineación del programa con la estrategia de la organización (116) (92) (111).
- La gestión del liderazgo del PMC (116) (112) (92) (110) (90) (111).
- La fijación de objetivos y la necesidad de medirlos (116) (1) (92) (110) (90) (117) (111).
- Los aspectos culturales (116) (1) (92) (109) (110).
- La disponibilidad de recursos (118)(119) (1) (92) (110).
- La creación de una estructura para sostener el PMC (116) (120) (1).
- El tener claras las funciones y jerarquías a la hora de implantar el PMC (120).
- El disponer de un modelo para extender el PMC (116) (120).

Numerosos autores, siguiendo esta línea, remarcan la importancia de que las organizaciones dispongan de un buen PMC, realicen el seguimiento cuidadoso del despliegue de éste (121) (122), lo adopten a las particularidades de cada organización (17) (123) (124) y lo implanten de forma eficiente (1) (96) (97).

Además, hay varios autores que remarcan que el citado PMC debe servir como herramienta para desarrollar las bases de una organización que aprende de forma rápida y continua (2)(3).

En cuanto al entorno de aplicación de la presente investigación se ha elegido el sector auxiliar de la automoción. La razón principal se debe a que el citado sector es un sector industrial maduro, cuyas empresas llevan muchos años trabajando en un entorno competitivo y utilizando diferentes Programas de Mejora Continua (PCC), y están en permanente adaptación a las nuevas necesidades de los mercados. Además es un sector con mucha relevancia económica a nivel de la CAPV (representa el 20 % del Producto Interior Bruto (PIB) de la CAPV) y el estudio puede servir como referente a otros sectores industriales (9).

Para hacer frente a los retos futuros planteados y teniendo en cuenta la variabilidad de las condiciones de mercado, las empresas pertenecientes al citado sector industrial deben de realizar un esfuerzo continuo en el uso de nuevas tecnologías, el desarrollo de nuevos productos, la mejora de la eficiencia de los recursos, una mayor calificación del personal, una búsqueda de nuevos mercados y una presencia mayor en éstos. En este ámbito destaca también la mejora de la competitividad mediante el incremento de la eficiencia productiva, cuyo fin es el mantenimiento de las empresas en el mercado (96)(97).

Con estas condiciones de contexto, la SPRI (9) afirma que “entre las prioridades estratégicas de los citados sectores cara a incrementar la competitividad, destacan la Mejora Continua en la eficacia y en la eficiencia de los procesos productivos”. A este respecto compartimos la visión de la SPRI, y extendemos esta necesidad de lograr los objetivos con una cantidad mínima de recursos a través de la Mejora Continua al resto de los sectores industriales.

Se constata también que la presente investigación encaja en la línea de investigación desarrollada dentro VII Programa Marco de Investigación de la Comisión Europea (125), denominada “La Factoría del futuro”, situándose dentro de la actividad 4.3 (Nuevas producciones) NMP2010-3-1-1 (“Desarrollo de nuevos modelos industriales para la producción eficiente y sostenible”), según la cual las investigaciones deben centrarse en el desarrollo de nuevas herramientas para analizar, modelizar y mejorar la calidad de los productos, el desarrollo de nuevas

metodologías para el diseño de productos / procesos y el desarrollo y optimización de redes de producción para hacer frente a los nuevos desafíos industriales.

1.4.2 Contribución de la investigación en el ámbito académico

Hoy en día, la MC es un concepto consolidado en la teoría de gestión y la práctica, y ampliamente considerado como vital en los entornos empresariales. A pesar de ello llama la atención que no haya demasiadas publicaciones en revistas académicas que se ocupen de la MC, lo que contrasta con el hecho de que la MC es la base de muchas metodologías sobre las que se publica con más frecuencia (36).

Rijnders y Boer (126) aseguran que desde el punto de vista académico, las investigaciones en el campo de la MC están muy orientadas a la investigación aplicada, donde la principal pregunta es qué deben de hacer las organizaciones, en lugar de lo que realmente hacen. Se presta poca atención al proceso de diseño, implementación y uso de los conceptos en la práctica. En consecuencia, estos autores argumentan que se presta más atención a la investigación empírica y que hay que establecer un vínculo más sólido entre la investigación empírica y la aplicada. Más específicamente, el equipo investigador comparte con numerosos autores (127) (128) (19) el supuesto de que una respuesta eficaz a la cuestión de cómo las organizaciones deben gestionar el PMC no se puede dar sin una profunda comprensión del propio proceso a través de su aplicación.

De acuerdo con Bessant y Caffyn (48), "la dificultad de los PMC no se centra en el concepto, pero si en su aplicación". Sin embargo, la exploración de la bibliografía muestra que hay muy pocas publicaciones que aborden la aplicación de los PMC.

Incluso en las publicaciones, la descripción del proceso es escasa, ya que el desarrollo de la teoría sobre el tema está en sus fases incipientes, y los modelos de implantación del PMC que están disponibles son normativos y pretenden proporcionar modelos para la gestión de los procesos de implantación del PMC. Sin embargo, su base empírica es generalmente débil, y tienden a retratar el proceso como un proceso simple y lineal, en vez de complejo y a veces casi caótico, como parece ser en la realidad (126).

Grütter (4), por su parte, asegura además que hay pocas investigaciones empíricas donde se analice el impacto a largo plazo del PMC, y argumenta la necesidad de realización de estudios de casos longitudinales como herramienta de investigación en el ámbito de la MC aplicada.

Conclusiones:

El PMC es una herramienta que se ha utilizado tradicionalmente por parte de las empresas maduras para incrementar su competitividad.

En vista a que el éxito de las implantaciones de los PMC no está asegurado, a que las causas de los fracasos son variadas y por otra parte los estudios publicados no muestran evidencias que pueden ser generalizadas (129), la presente investigación se centrará en el desarrollo de un modelo para el aumento de la eficiencia productiva a partir de la aplicación de Programas de Mejora Continua (PCC). En concreto, se pretenden identificar los factores que, según la literatura, influyen en el PMC, para tenerlos en cuenta a la hora de realizar su despliegue a través de un PCC y actuar sobre el Proceso de Resolución de Proyectos de Mejora (PRPM) del citado PCC, para que sea ejecutado de la manera más eficiente y eficaz posible.

También el presente estudio pretende contribuir a la comunidad académica en la realización de estudios de casos longitudinales como herramienta de investigación en el ámbito de la MC aplicada (4).

1.5. Objetivos y Plan de investigación

1.5.1 Objetivos

El presente trabajo pretende investigar sobre las causas del éxito y fracaso de la implantación de los Procesos de Mejora Continua (PMC), cuyo objeto es hacer frente a la necesidad de incrementar la eficiencia productiva de las empresas industriales auxiliares del sector automoción de la CAPV, mediante la ejecución de proyectos de MC de forma eficiente y eficaz, y cara a establecer una propuesta adaptada a cada organización. El doctorando y sus colaboradores han trabajado

para que las cosas sucedan, y han sido en ocasiones responsables del diseño y la ejecución del entrenamiento de los líderes de los equipos de los proyectos. De forma que se ha actuado sobre la fase de ejecución de proyectos bajo el binomio equipo-proyecto del Proceso de Resolución de Proyectos de Mejora (PRPM), con el fin de identificar todos los elementos que influyen en el citado proceso. Los elementos que no actúan directamente sobre la fase de ejecución de proyectos del PRPM se mantienen dentro de los estándares definidos según los criterios identificados en la bibliografía. Para ello, se han definido los siguientes objetivos que han servido de guía en el desarrollo del presente trabajo.

I.-Propuesta de un Modelo de MC

El objeto de esta tesis es el desarrollo de un modelo para implementar de forma eficaz y eficiente los proyectos de MC enfocados a incrementar el rendimiento de los procesos productivos.

El alcance de la investigación se reduce a modelos de MC que se establecen en torno a Programas o Metodologías de MC, que realizan su despliegue a través de equipos que trabajan sobre proyectos, y que denominaremos Proceso de Resolución de Proyectos de Mejora (PRPM). Se centrará en la parte de ejecución de proyectos del citado proceso, y se medirá el éxito o la eficacia y eficiencia del MMC, tomando como unidad experimental el binomio equipo-proyecto.

Idealmente, este modelo debería de contribuir a:

- Establecer el concepto de PMC en organizaciones.
- Identificar las bases en las que se sustenta el PMC y sus relaciones.
- Identificar los principales agentes implicados, sus roles y relaciones.
- Identificar entradas, fases o actividades principales, salidas y personas que intervienen.
- Identificar métricas para medir la eficacia/eficiencia del PMC.

A partir de los puntos anteriores, el modelo ha de ayudar en la identificación de los aspectos débiles del PMC en cada organización.

II.-Análisis de los factores que afectan la eficacia/eficiencia del PMC

Se pretende identificar y medir la influencia de los factores que afectan al logro de los objetivos del equipo-proyecto tanto en eficacia como en eficiencia.

Tomando como referencia el binomio equipo-proyecto, los factores que pueden ser controlables o modificables en las organizaciones son los de interés primordial, y no tanto aquellos factores de difícil control para la organización (la plantilla, las personalidades, la estrategia de la dirección, los aspectos culturales de la organización, etc.). Los citados factores se muestran en el capítulo 2 del presente documento.

El conocimiento logrado en este apartado y la metodología utilizada para ello deberían de contribuir a:

- Hacer reflexionar a las organizaciones sobre el estado en que se encuentran los factores identificados en este estudio para realizar un chequeo.
- Realizar un plan de trabajo a medida (diagnóstico ampliado) en cada organización con el objeto de identificar otros factores propios.

III.-Propuestas de mejora

Se pretende recopilar aquellas ideas de mejora que han surtido efecto positivo en este estudio y adaptarlas de forma que puedan ser exportadas a otras organizaciones.

Por lo tanto, teniendo en cuenta los resultados en I), II) y III) se propondrán las bases de un MMC y unas pautas sobre el modo de aplicarlo.

1.5.2 Plan de investigación

En la Figura 1 *Planificación de los contenidos de la investigación* que se utiliza como guía para presentar la estructura de la tesis que se ha mostrado en el Apartado 1.1 y acompaña la progresión de la exposición en cada capítulo, se reflejan las cuatro partes principales o fases de la investigación:

Etapa 1. Planteamiento de la Investigación

En esta la etapa se presenta el marco de investigación, con un resumen sobre la importancia de los diferentes factores que impulsaron la elección del tema de estudio, los objetivos concretos de la investigación y el plan desarrollado para alcanzar estos objetivos. Se ha creído conveniente asimismo completar esta parte con una descripción de la metodología de investigación utilizada.

Etapa 2. Definición y Diseño.

En esta etapa se parte de que el PMC debe de ser integrado en las organizaciones con los mismos criterios que cualquier proceso que añada valor. Por lo que inicialmente se han identificado los elementos generales de los cuales se deben de componer los citados procesos. Posteriormente, mediante una revisión bibliográfica y teniendo en cuenta las aportaciones de los diferentes autores de referencia en el ámbito de la MC, se han identificado los elementos y aspectos clave que debe de recoger un MMC.

Para concluir con los elementos a tener en cuenta en el MMC, se han incluido las conclusiones del análisis de Casos de Proyectos de MC. En estos casos, el investigador ha liderado equipos de mejora en organizaciones que le han contratado por objetivos de rendimiento.

Por otra parte, también se ha realizado un estudio de los aspectos del Aprendizaje Organizacional (AO), con el fin de diseñar un Modelo de AO que se integre en el MMC definido en el apartado anterior.

A continuación se define el boceto Modelo teórico inicial de MC, donde se recogen su estructura y los elementos en base a los cuales se ha definido el PRPM, y que se van a validar en la presente investigación. Para ello se ha realizado el AMFE del citado proceso siguiendo la sistemática propuesta por el autor (130), y se han identificado sus puntos débiles.

Etapa 3. Preparación, recogida y análisis. Trabajo de campo.

El Trabajo de campo se realiza en 3 etapas (EC1, EC2 y EC3) atendiendo al compromiso de rigor de la investigación.

El objetivo de llevar a cabo el estudio de campo es, por una parte, chequear las hipótesis de trabajo; por otra parte, se trata de ir realizando acciones en el proceso para mejorar el rendimiento del PMC y hacer que éste se comporte de forma robusta. La metodología utilizada para llevar a cabo este cometido es la de “Investigación en Acción” (IA) de Estudio de Casos (EC), metodología en la que el investigador forma parte del proceso pudiendo actuar sobre el mismo.

En la primera etapa, 2008, se toma una muestra de 8 casos realizados en 4 empresas, réplicas en algunas de ellas, que apuestan por un PRPM nuevo para ellas como estrategia de mejora del rendimiento de su PMC. Así se generan las hipótesis a validar en el EC2.

La segunda etapa se lleva a cabo en 2009 con una muestra más homogénea logrando involucrar a un Grupo industrial con diferentes plantas que apuesta por mejorar su PMC con unas líneas estratégicas muy claras definidas por la Dirección; se obtienen de este modo 8 casos en 4 plantas industriales y un centro tecnológico.

La tercera parte se lleva a cabo en 2010 con el mismo grupo industrial, en 12 casos nuevos y 8 réplicas para los equipos del año anterior. Así se generan las hipótesis a validar en el EC3.

Como resultado de esta etapa se adapta el diseño del MMC y se extraen conclusiones sobre actividades clave y factores clave que afectan al proceso de PMC junto a ideas de mejora.

□ Etapa 4. Análisis y Conclusiones.

Esta etapa se elabora enfrentando los objetivos, el punto de partida tras la investigación teórica y los resultados obtenidos en el estudio de campo y discutiendo sobre las partes del MMC propuesto.

Asimismo se destacan las limitaciones, y por último se presentan los futuros desarrollos para la línea de investigación, así como posibles aplicaciones de los resultados obtenidos en organizaciones.

1.6. Metodología de investigación. Estudio de Casos (EC)

Antes de entrar en el desarrollo de la tesis y teniendo en cuenta que ésta se ha estructurado según las directrices marcadas por la metodología de investigación, a continuación se muestran sus características más importantes.

En la primera parte de la investigación se ha realizado la revisión bibliográfica sobre los PMC (Elementos, actividades, modelos y programas principalmente) y el AO y su adaptación a las organizaciones, realizándose un diagnóstico sobre los puntos débiles identificados por los expertos que afectan al rendimiento del PMC.

Este diagnóstico revela la importancia de lo particular, la idiosincrasia de cada organización, dentro de lo general, los aspectos básicos de los modelos o PRPM. Fruto de esta primera aproximación al tema de investigación surge la necesidad de entender el comportamiento de los equipos abordando proyectos de mejora, estudiando de cerca las actividades que se realizan dentro de las organizaciones.

A partir de este momento la estrategia de investigación cambia, puesto que para establecer las hipótesis de partida de cara a mejorar la eficiencia del PMC es necesario acercarse a los equipos para observar cómo se lleva a cabo la parte de ejecución de proyectos del PRPM, en base a un Proyecto de Mejora entregado a un equipo.

Robson (131) distingue tres categorías de estrategias a la hora de abordar líneas de investigación, donde interesa conocer cómo ocurren los fenómenos: la experimentación, las encuestas y los estudios de casos.

Las tres categorías, tal y como se puede observar en la Tabla 1, tienen una pregunta en común relacionada con el “cómo ocurren los fenómenos”. La encuesta recoge una información cerrada y estándar con el objeto de describir el entorno en el que se desarrollan los fenómenos a base de estadísticas. La experimentación y el estudio de los casos van orientados a conocer la causa del fenómeno, provocando los escenarios en el primer caso para entender el efecto. En el estudio de casos la manipulación de los escenarios no es lo más importante aunque sí su identificación.

Estrategia	Tipo de pregunta de investigación que responde	Control sobre eventos	Enfoque en eventos actuales
Experimento	Cómo, Por qué	Necesario	Sí
	<i>Medición del efecto que implica la manipulación de una variable sobre otra variable</i>		
Encuesta	Cómo, Qué, Dónde, Cuánto	Necesario	Sí
	<i>Recogida de información de grupos de personas de manera estandarizada</i>		
Estudio de caso	Cómo, Por qué	No necesario	Habitual, pero no necesario
	<i>Desarrollo de un conocimiento detallado e intensivo acerca de un caso individual o de un reducido número de casos relacionados.</i>		

Tabla 1: Categorías y características de las estrategias de investigación (Robson (131))

En el trabajo de investigación llevado a cabo, se ha rechazado la encuesta como estrategia de investigación, porque es deseo del investigador tanto el observar de cerca el comportamiento de la organización, y en particular de los equipos que trabajan en el PMC, como el intervenir en el proceso de ejecución de proyectos de mejora con la finalidad de observar el efecto de acciones orientadas a la mejora del propio modelo.

La estrategia experimental y el estudio de casos tienen aspectos en común, la búsqueda de las causas raíz de los problemas, sin embargo el procedimiento difiere notablemente. Para llevar a cabo una experimentación es necesario, entre otros, controlar las variables o factores a manipular, controlar o gestionar adecuadamente el entorno de experimentación, partir de unidades experimentales homogéneas y obtener un tamaño de muestra lo suficientemente significativo como para paliar el efecto de la variabilidad al detectar “la señal” sobre “el ruido”. Por lo tanto, se necesitan de situaciones replicadas o casos/contextos similares, sin memoria sobre la experiencia del presente/pasado, para poder concluir sobre el efecto de los factores a estudio en el éxito de proyectos, es decir, se tendrían que llevar a cabo experiencias no reales. La principal razón por la cual el equipo

investigador no opta por esta estrategia es la imposibilidad de obtener equipos pseudos-reales replicados en empresas en un plazo de tiempo adecuado.

Por esta razón, dado que el propósito de esta tesis es conocer “qué afecta” “cómo afecta” y sobre todo “por qué afecta”, se cree conveniente continuar la investigación teórica acercándose al problema a partir de Estudios de Casos (EC): *“una investigación con profundidad, sobre datos recogidos en un periodo de tiempo determinado, de una o más empresas, o grupos dentro de las empresas, con el objetivo de generar un análisis del contexto y de los procesos implicados en el fenómeno objeto de estudio (132)”*.

El autor más citado en la investigación basada en casos es Yin (133), habiéndose convertido en referencia casi obligada para todos los que utilizan esta metodología. Yin asegura que la investigación de EC es la estrategia más adecuada si concurren otros aspectos que se dan en esta tesis como:

- El investigador no es un observador independiente, forma parte activa del proceso, y sus observaciones pueden ser empleadas para la generación o extensión de nuevas teorías (134). En el presente estudio el investigador interviene en el PMC como entrenador y dinamizador de los equipos que abordan los proyectos.
- El fenómeno que se investiga es contemporáneo y su investigación se va a realizar dentro de un contexto real, en lugar de histórico.
- Los límites entre fenómenos y el contexto no son claramente evidentes; en nuestro caso no está clara la importancia del entorno del equipo, la propia organización, lo que ocurre dentro de un equipo.
- La investigación recurrirá a distintas fuentes (entrevistas, documentación, redes sociales, acompañamiento a equipo, presentaciones públicas, etc.) a la hora de identificar los elementos que afectan a la eficacia/eficiencia del PRPM y su efecto.

Hay numerosos autores a favor de la metodología de EC, algunos (135) mencionan el alto impacto que pueden llegar a tener los resultados de utilizar esta metodología dado que no cuenta con limitaciones existentes en otras metodologías.

El EC presenta numerosas variantes a la hora de aplicarlo siendo la “Investigación a través de la acción” una de ellas. El nombre fue acuñado por Lewin (136) (137), cuya escuela de “Investigación desde dentro de la acción” compartió con otros centros de investigación la premisa de que el cambio comienza con la implicación de aquellos que están directamente afectados (138) (139). En este contexto, el investigador no es un observador neutral (140) (141), sino un participante que además de tomar parte en la implantación busca evaluar una determinada técnica de intervención (142) , por lo que trata de influir en el desarrollo del proceso, interviene deliberadamente en el contexto de la investigación, con objeto de tratar de conseguir mejoras concretas en los resultados o para conducirlo de acuerdo con su interpretación de la situación en cada momento (143). Aunque las fronteras no son siempre claras, se distingue de la mera observación de los participantes, porque es una “consciente y sistemática participación en las actividades y, en ocasiones, en los intereses y afectos de un grupo de personas” y respecto a las formas pasivas de observación, no participativas, porque en éstas no hay ninguna intervención abierta por parte del investigador (144).

Gummensson (141) sitúa la observación con participación en la acción en la posición más avanzada que un investigador puede tomar desde la perspectiva de la profundización en el estudio de los procesos, relegando los métodos tradicionales de investigación, en el caso del análisis de los procesos de una compañía, a meros complementos de otro tipo de métodos de investigación empíricos. Por lo tanto, se debe interpretar de acuerdo con una perspectiva propia, a pesar de lo cual es igualmente válido como método de investigación (143).

A continuación se desarrollan algunas ideas relacionadas con la IA, derivadas de las características expuestas por Gummesson y soportadas por otros autores, cuyo contenido es relevante para esta investigación:

- Según Coughlan (134) su aplicación es adecuada cuando la pregunta de investigación está relacionada con el despliegue de acciones en el tiempo por parte de un grupo, comunidad u organización. Cuando hay que comprender como miembro de un grupo el “cómo” y “el porqué” su actuación puede cambiar o mejorar el funcionamiento de determinados aspectos de un sistema, y se quiere conocer el proceso de cambio o mejora para aprender de él.
- La aplicación de EC en la Dirección de Operaciones (DO) se caracteriza por el interés de los investigadores en analizar los procesos de producción y servicio y los sistemas de la organización (135). La IA puede ser de especial ayuda para superar las carencias y limitaciones que los métodos de investigación tradicionales muestran ante los problemas reales de las organizaciones (141) (145) (146), por lo que resulta más adecuado para la comprensión de los procesos (143).
- Si una de las limitaciones de los EC, en comparación con otros métodos, es la exigencia de una dedicación alta (133), el hecho de requerir que el investigador esté involucrado en el proceso de cambio y en el proceso de aprendizaje implica que la IA requiera de un esfuerzo mayor aún que los EC ordinarios (147).

Por último, cabe mencionar en este apartado que la estrategia de EC requiere de rigor ya que con ello se incrementa la probabilidad de determinar el vínculo causa-efecto, pudiendo proporcionar a la investigación un nivel de profundidad del que carecen otros métodos (148) (149). Si como en el presente caso, no se desea particularizar sino lograr cierto grado de generalización con el objeto de que los resultados sean útiles también fuera del contexto estudiado, se ha de lograr garantías de que la muestra de casos representa fenómenos que pueden ser generalizables; carencias en estos aspectos que son criticados por diferentes autores (150) (141) (151).

La estrategia de EC se ha de llevar a cabo de forma sistemática, siguiendo el esquema de tres pasos de la Figura 2:

- El primero corresponde a la definición y diseño del proceso a estudio: se realiza el desarrollo de la teoría, identificación del conocimiento necesario y fuentes de información para pasar a decidir sobre el método de selección de casos y plan de recogida de información en los mismos.
- El segundo corresponde a la parte operativa del EC donde se prepara, recoge y analiza la información que se genera en la ejecución de los casos. El método utilizado en la recogida de información es clave para el éxito del EC (133).
- El tercero corresponde al análisis y a las conclusiones. Se realiza el análisis global de todos los casos. Del citado análisis se plantean posibles modificaciones de teóricas y la realización de nuevas réplicas.

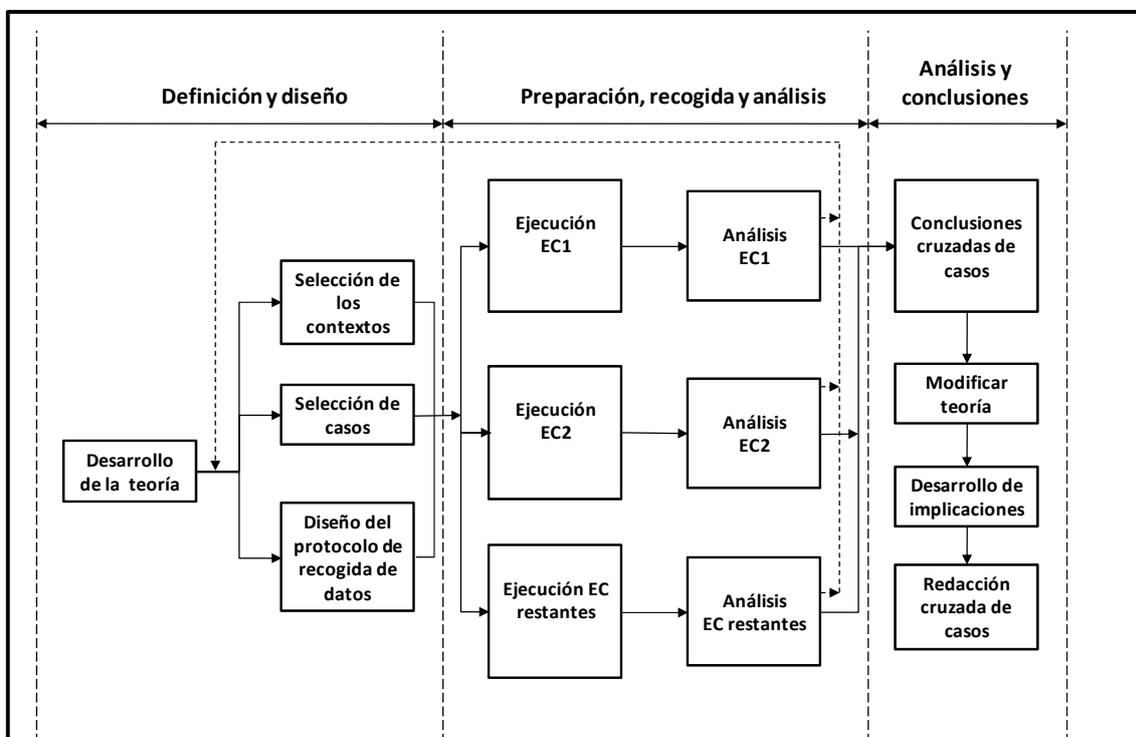


Figura 2: Método de EC para multicasos (Yin (133))

Dada la importancia del método de recogida de información en todo el proceso de EC, a continuación se detalla cómo se ha desarrollado este proceso siguiendo el esquema de la Figura 3. Primeramente se trata de conocer lo que se pretende estudiar y las fuentes que pueden aportar esta información (Apartado 1.6.1), para en función de lo que se busca y la estructura del sistema a estudio, decidir sobre el sistema de muestreo (Apartado 1.6.2). Este esquema se repite a lo largo de la investigación y marca el estándar de trabajo con casos que aconseja Yin (133) y que es utilizado de forma generalizada en la bibliografía.

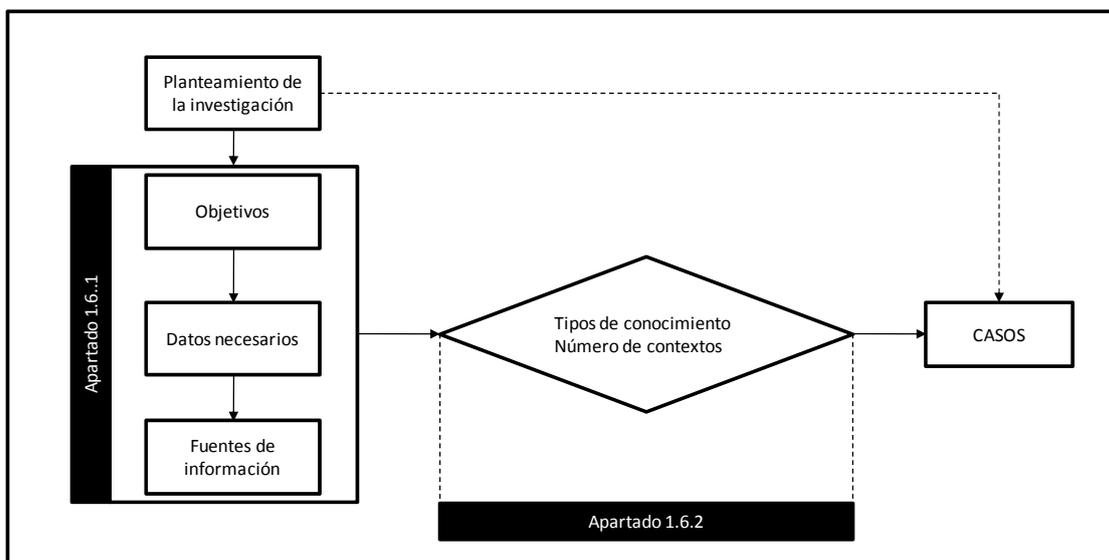


Figura 3: Esquema seguido para la selección de casos (Adaptado de Yin (133))

Llegados a este punto, se concluye que la metodología adoptada en este trabajo de investigación basada en el EC es adecuada y tiene un fuerte soporte en la literatura de investigación de fenómenos dentro de las organizaciones.

1.6.1 Estudio de Casos: Información y fuentes

El objetivo de los métodos de recogida de información es obtener una información rica y relevante sobre el asunto investigado, y los datos de interés dependerán de los objetivos de la investigación y de la unidad de análisis (142). Por otra parte, el sistema de muestreo para recoger esta información dependerá de la estructuración del conocimiento deseado en el sistema a estudio. En este apartado se tratará el tema de la información necesaria y en el próximo la parte del muestreo.

En el presente caso, el tema a investigar es “la eficacia/eficiencia del PMC en cuanto a resultados de los Proyectos de Mejora entregados a equipos temporales” por lo que la unidad de análisis o “Caso” es el binomio “equipo-proyecto” del que se evalúa el logro de los objetivos marcados por la organización disponiendo de forma eficiente de los recursos.

El conocimiento a recoger está formado por características típicas de la IA y contempladas por Gummesson (141) pero adaptadas a los objetivos de esta investigación y pueden clasificarse en dos grupos:

- Características culturales-organizativas de la organización que podrían ayudar en la etapa de selección de casos a identificar y contextos diferentes según la terminología descrita por Yin (133), y que se puede observar en el Apartado 1.6.2. Estas características se seguirán observando a lo largo del proceso con la finalidad de describir el entorno y en ocasiones para explicar los fenómenos. Se requerirá de un amplio nivel de conocimiento acerca del entorno corporativo, las características del negocio, la estructura y dinámica de los sistemas operativos y de los fundamentos de tales sistemas, así como de una comprensión del marco ético, valores y normas que se utilizan en las organizaciones a la hora de facilitar el proceso de cambio.
- El conocimiento de mayor interés en esta investigación es el relacionado con la parte operativa del PMC al cual se denominará PRPM, ya que es la parte donde el investigador puede proponer más ideas e intervenir en el proceso. Tal como se puede apreciar en la Figura 4, se trata de identificar actividades del PRPM que no alcanzan los resultados de las “variables de salida del problema” (Y’s), así como posibles causas o “variables de entrada del problema” (X’s) en la parte operativa, y no tanto en la corporativa, de estos bajos rendimientos.

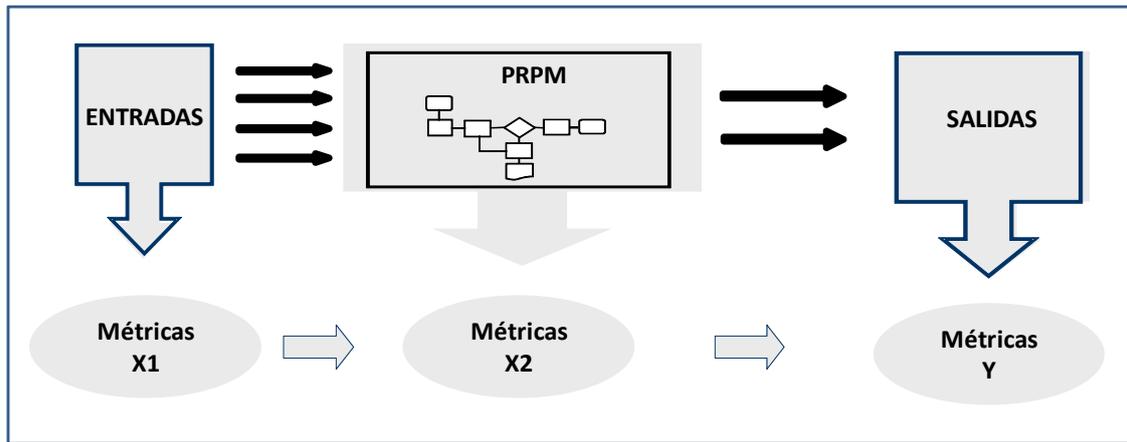


Figura 4: Relación de las variables de entrada (X) y salida (Y) del PRPM

Las fuentes y métodos de información identificadas han sido:

- Entrevistas: utilizadas con distintos propósitos a lo largo de la investigación para conocer de primera mano el modelo mental del entrevistado referente a diferentes cuestiones. Por ejemplo, las entrevistas en los inicios del estudio a los responsables del PRPM ayudan a identificar contextos diferentes dentro de la organización y las características de cada uno. Las entrevistas durante el estudio de campo pretenden contrastar la percepción del investigador con la de los responsables del PRPM de la organización en cuanto al rendimiento del MMC e identificar modos de fallo de actividades así como posibles causas.
- Documentación (archivos de la organización): todo tipo de documentos o archivos en soporte papel, que apoyan la revisión de la literatura, relacionados con estándares existentes en la organización sobre modelos, programas, herramientas relacionados con la MC de cara a identificar diferentes contextos según el grado de madurez en el PMC o de cara a describir los mismos.
- Observación participativa del equipo investigador: de los líderes y equipos trabajando con los proyectos o tratando de llevar a cabo diferentes actividades con el fin de identificar actitudes personales a potenciar o mejorar, impacto de las mejoras realizadas,...etc. De la

observación participativa surgen además ideas de mejora del Modelo en cuanto a la parte operativa de la sistemática de trabajo en los proyectos.

- Observación directa: a los líderes, equipos y responsables de la MC, sin intervenir en el proceso, cuando se trata de evaluar el modo en que los afectados se comunican con el entorno o el entorno percibe al equipo. Por ejemplo: la comunicación y discusión de los resultados del trabajo.
- Red Social en LinkedIn: utilizada para compartir opiniones, buenas prácticas, información en red, y ayudar a crear comunidad y sentimiento de equipo global.
- Correo e-mail: para conectarse con el tutor de cara a compartir dudas y solicitar ayuda a la hora de realizar determinadas actividades de reflexión, estratégicas o actividades analíticas.
- Encuestas cerradas: a la comunidad más cercana a los Casos a Estudio sobre el rendimiento del equipo-proyecto en cuanto a los resultados considerados clave para la organización del PRPM probado. Otro tipo de encuestas se dirigirán a los equipos-proyecto para identificar factores importantes. El cruce de ambas encuestas es una fuente de información, basada en la comunidad, de cara a identificar posibles causas de los proyectos con mejores y peores resultados.

La información recogida en las encuestas servirá además para alimentar los indicadores utilizados para valorar la eficacia/eficiencia del PRPM propuesto y chequear el efecto de las acciones en el tiempo.

A continuación se detalla el proceso seguido para recoger las muestras de Casos.

1.6.2 Estudio de Casos: Selección de los casos

Una vez llegados a este punto, la cuestión que surge es la de la selección y representatividad de las muestras o casos de estudio. En muchas investigaciones académicas basadas en el “Método del Caso” se eligen muestras por su significación teórica, sin representatividad estadística (150) (152), sin embargo la representatividad de la muestra es sumamente importante cuando se pretende generalizar las conclusiones extraídas del sistema estudiado o cuando se pretende contrastar resultados al cambiar factores como es nuestro caso.

Yin (133) propone una primera aproximación sencilla para el muestreo de los casos en escenarios de investigación similares al de la presente investigación teniendo en cuenta 2 factores (Ver Figura 5).

El primer factor que el autor aconseja analizar es el número de escenarios con entidad propia que denomina “contextos”, donde, llevado a nuestra problemática, el proceso de MC podría comportarse de forma diferente (en nuestro caso los contextos podrían ser empresas, unidades de negocio, departamentos, etc.).

El segundo factor a tener en cuenta es el de la tipología del conocimiento que se pretende estudiar: será “holístico” aquel conocimiento que está en el todo, que no se puede encontrar en las partes del contexto, será conocimiento “insertado” aquél que aparece representado en muestras del contexto, por lo que tomando varias muestras y replicando, se podría lograr una representatividad del contexto.

La “estrategia de la empresa” es un tipo de conocimiento holístico, y sólo se podría tomar en cuenta al equipo de dirección, mientras que para el conocimiento “competencias resolviendo problemas” (Competencia = Conocimiento + Habilidades + Actuación) se deberían de tomar muestras de diferentes equipos para cada contexto.

Por lo tanto, si se trata de escenarios holísticos, el número de casos aumenta según el número de contextos diferentes, tomando un caso por contexto. Si el escenario no es holístico, en cada contexto se insertan varios casos con el fin de recoger la máxima información que ayude a entender el contexto. Yin (133) recomienda la adopción de casos múltiples principalmente por la robustez que de esta manera se

obtiene en las conclusiones, si bien advierte que al requerir de una mayor cantidad de recursos no siempre es factible realizarlo.

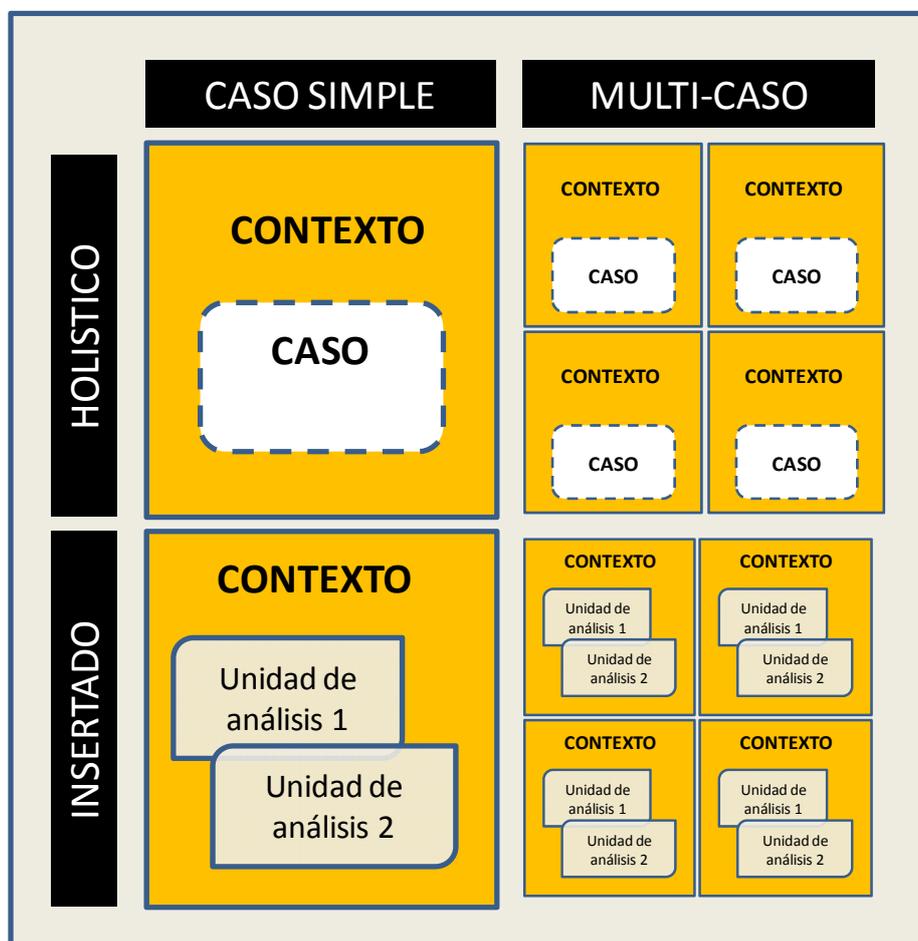


Figura 5: Clasificación de los estudios de caso (Yin (1998))

Llevados al contexto de la presente investigación, queda claro que el sistema donde se va a aplicar no es holístico y se pueden identificar contextos de primer nivel claros que podrían ser las propias organizaciones. Ahora bien, dentro de las organizaciones y dependiendo de su tamaño y características culturales-organizativas mencionadas en el apartado anterior, podrían existir a su vez contextos.

Teniendo en cuenta el conocimiento deseado se decide la estrategia de muestreo que se muestra en la Tabla 2:

Casos	Muestra	Conocimiento Deseado	Ámbito de aplicación	Tipo de investigación
Previo EC0	10 Casos	Información base de rendimiento equipo-proyecto para la construcción del Modelo teórico en muestras homogéneas. No control del PMC.	En una misma empresa auxiliar de electrodomésticos.	IA: doctorando como líder en equipo.
EC1	8 Casos de 4 organizaciones	Comportamiento de equipos-proyecto en diferentes contextos siguiendo PMC propuesto en Modelo teórico.	Empresas auxiliares del automoción y electrodoméstico con diferentes subcontextos.	IA: doctorando interviene en proceso formativo y tutoriza avance.
EC2	8 Casos de 4 contextos (réplicas)	Comportamiento de equipos-proyecto en contextos homogéneos y adoptando PMC y otros aspectos del Modelo teórico e incorporando mejoras.	Grupo de automoción con diferentes plantas.	IA: doctorando interviene en proceso formativo y tutoriza avance.
EC3	12 Casos de 5 contextos (réplicas)			

Tabla 2: Muestras recogidas en la investigación

Los casos en EC0 son casos previos a la investigación que se han recopilado entre los casos en los que el doctorando ha participado, manteniendo el criterio de homogeneidad en cuanto a contexto (misma empresa, metodología necesaria similar, objetivos similares). Estos casos se llevan a cabo en una empresa con cultura de MC, y en ellos el doctorando participa contratado por objetivos de rendimiento de proceso. El equipo soporta al doctorando quien es el poseedor del “saber hacer”, pero tratan de capturar este conocimiento para la organización.

Los casos EC1 se seleccionan durante la investigación. Son casos de empresas diferentes pero con aspectos comunes que homogenizan los contextos: pertenecen a la división industrial del Grupo Mondragón (anteriormente conocido como Mondragón Corporación Cooperativa o MCC), muestran inquietud por la mejora de sus respectivos PMC, están dispuestas a valorar partes del MMC propuesto para mejorar el rendimiento de su proceso (utilizar un nuevo PCC conducido de forma diferente) y los mandos directos de los equipos se involucran en la experiencia.

Los casos EC2 y EC3 son los últimos seleccionados y pertenecen al mismo grupo empresarial de MCC que posee diferentes plantas con unidades de negocio distintas. Los criterios seguidos para la selección de estos casos son los siguientes:

- Sector maduro en cuanto a metodologías de MC, no queremos partir de hoja en blanco.
- La apuesta por la MC, por las competencias de las personas trabajando con método científico ha de estar incluida en la estrategia de la organización de forma relevante.
- Debe de haber un equipo promotor apoyando el PRPM propuesto en diferentes áreas.
- El binomio equipo-proyecto se ha de seleccionar adecuadamente siguiendo criterios propuestos por el equipo de investigación del doctorando.
- El doctorando y su equipo estarán involucrados en el proceso tomando parte activa del mismo como entrenadores.
- Los criterios para valorar la eficacia/eficiencia del modelo se acuerdan entre los responsables de la organización y el equipo investigador.

1.6.3 Conclusiones y justificación de la metodología

Como conclusión y con el objetivo de justificar la metodología de investigación se puede remarcar que la presente investigación se va a desarrollar mediante la ejecución de casos en un grupo de empresas del sector de automoción con el objeto de generar un análisis del contexto y de los procesos relacionados con los MMC.

Para ello se ha realizado un estudio intensivo de un fenómeno contemporáneo dentro de un contexto real, en el cual los límites entre fenómenos y el contexto no han sido claramente evidentes. En esta investigación el investigador no es un observador independiente y sus observaciones pueden ser empleadas para la generación o extensión de nuevas teorías. El estudio a realizar es de tipo explicativo, ya que se trata de revelar las causas y procesos del citado fenómeno organizativo, siendo las preguntas a responder en la investigación del tipo “cómo” y “por qué”.

El tipo de estudio utilizado es un estudio multicaso en diferentes contextos, tomando réplicas dentro de un mismo contexto al tratarse de una situación no holística.

En la presente investigación el método principal para obtener la información por parte de los investigadores es el de la observación participativa. Los investigadores no son sujetos pasivos y han asumido el papel y rol de coach o entrenador, mediante la aplicación del Dynamic Learning (DL) (el cual se describirá en el Apartado 3.1.2), en los diferentes casos que se han abordado y pueden influir en el proceso de cambio. Por esa razón y siguiendo las recomendaciones de numerosos autores, por ejemplo McCutcheon y Meredith (153), la investigación se va a abordar basándose en EC en su variante de la IA.

A la hora de realizar la investigación se ha recogido información tanto de características culturales-organizativas como de características operativas, aspecto acorde con las recomendaciones de Gummesson (141).

1.7. Conclusiones del planteamiento de la investigación

Como resumen del planteamiento de la presente investigación se puede concluir que:

La utilización del PMC mediante la implementación de mejoras en todos los ámbitos de la organización es un medio fundamental de generación de una ventaja competitiva a largo plazo.

En las últimas décadas los diferentes MMC se han convertido en facilitadores esenciales para conseguir ventajas competitivas a largo plazo, y han sido tradicionalmente utilizados por la mayoría de los sectores industriales maduros, tales como las empresas de los sectores auxiliares de automoción.

Se ha detectado la necesidad de la implantación de un PMC de forma eficaz, eficiente y sostenible, y que se integre dentro de la organización. La forma de convertir el PMC en una parte natural de los procesos, y que además se mantenga a

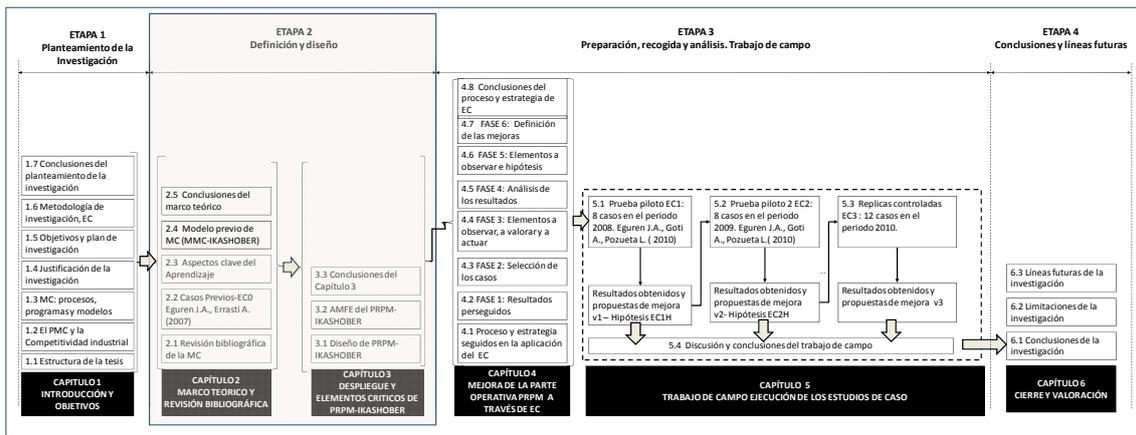
largo plazo y contribuya al rendimiento mayor de las operaciones, es una cuestión clave para muchas organizaciones.

También se ha detectado una carencia en la realización de estudios de casos longitudinales como herramienta de investigación en el mundo de la MC aplicada.

La presente investigación se centrará en el desarrollo de un modelo para el aumento de la eficiencia productiva a partir de la aplicación del Proceso de Resolución de Proyectos de Mejora, que se ejecute de la manera más eficiente y eficaz posible.

Se ha constatado que la metodología adoptada en este trabajo de investigación basada en el EC es adecuada, y tiene un fuerte soporte en la literatura de investigación de fenómenos dentro de las organizaciones.

ETAPA 2: Definición y diseño



Contenidos abordados en la Etapa 2

“El conocimiento de los problemas es el principio para resolverlos”

J.M. Arizmendiarieta

CAPÍTULO 2: Marco teórico y revisión bibliográfica

En este capítulo se presentan el marco teórico y la revisión bibliográfica de la presente investigación, a través de los cuales se han identificado los elementos y aspectos clave que deben de tenerse en cuenta a la hora de diseñar un Modelo de Mejora Continua (MMC). Para ello se parte de la idea de que el despliegue del MMC dentro de las Organizaciones se debe de realizar a través del Proceso de Mejora Continua (PMC), por lo que en el Apartado 2.1.1 se ha considerado oportuno introducir el concepto de proceso a la hora de realizar la descripción del marco teórico. En el citado apartado se muestran los elementos y las características generales que ha de tener cualquier proceso que añade valor dentro de una organización, para tomarlos como referencia a la hora de implantar el PMC.

En los siguientes apartados se va a proceder a diseñar el MMC; para ello, se ha realizado una revisión bibliográfica en la que se han identificado los elementos básicos de un MMC que se muestran en el Apartado 2.1.2. En el Apartado 2.1.3 se ha profundizado en cada elemento y se han identificado los aspectos claves de cada uno de ellos. Para concluir, en el Apartado 2.1.4 se muestran las conclusiones de la revisión bibliográfica de la MC, donde se recogen los aspectos más importantes identificados.

Con el fin de realizar un contraste previo de los citados elementos y aspectos clave, en el Apartado 2.2 se muestran los resultados de 10 casos previos realizados sobre 10 proyectos de mejora, en los cuales el investigador ha participado activamente, y en los que se pretende observar qué factores han podido influir en el éxito y la sostenibilidad de los resultados de los citados casos.

Siguiendo con el proceso de diseño del MMC, y viendo que el desarrollo de un Modelo de aprendizaje unido al MMC es clave para el éxito de su implantación y su sostenibilidad, en el Apartado 2.3 se ha procedido a identificar los aspectos clave del aprendizaje organizativo y se ha definido un Modelo de aprendizaje organizativo que se ha integrado dentro del MMC.

En el Apartado 2.4 se muestran las características del MMC diseñado, en el cual se recogen los aspectos clave de la MC y el Aprendizaje Organizativo (AO), y se muestra el papel que desempeña cada uno de ellos. Como punto final del capítulo, en el Apartado 2.5 se recogen las conclusiones finales del marco teórico y la revisión bibliográfica.

2.1 Revisión bibliográfica de la MC

A la hora de implementar un PMC, las organizaciones deben de actuar como sistemas de procesos interrelacionados, que continuamente deben ser mejorados para cumplir de manera constante con los requerimientos y expectativas de los clientes (154).

Para ello hay que entender que los PMC están compuestos por una red de componentes o factores interdependientes, que a su vez están integrados por una serie de técnicas y herramientas que a medida que se aplican van generando unas entradas y salidas, que deben de actuar como cualquier otro proceso dentro de la organización (155) (156) (108) (157). Por esta razón, antes de entrar a analizar los elementos y aspectos relacionados con la MC, se ha considerado interesante comenzar con una introducción del concepto de proceso, ya que permitirá al equipo investigador abordar la tarea de un modo más sistemático.

2.1.1. El concepto de proceso en las organizaciones industriales

Como punto de partida del estado de arte se parte de que los PMC son los procesos a través de los cuales se realiza el despliegue de los elementos y aspectos que se recogen en un MMC. Los PMC deben de actuar como cualquier proceso que añada valor dentro de una organización, por lo que se considera clave el identificar previamente las características generales que debe de tener cualquier proceso que añada valor dentro de una organización, para tomarlo como referencia.

Cabe destacar que el concepto de proceso dentro de las organizaciones industriales fue desarrollado por primera vez por Taylor (158), quien revolucionó los procesos tradicionales de los sistemas productivos a través de la aplicación de

métodos científicos en las empresas, con el fin de mejorar la productividad organizacional (159) . Para ello, Taylor (158) desarrolló un modelo teórico que generó la división del trabajo en tareas simples, estandarizadas y medibles, y orientó la gestión de la producción hacia un enfoque de procesos (159).

Hacia 1916 Fayol (160) desarrolla la Teoría del Management, según la cual todas las actividades u operaciones de una empresa podrían ser divididas en seis grupos básicos de operaciones: las técnicas, las comerciales, las financieras, las de seguridad, las contables, y las administrativas. Para el citado autor, cada una de las seis operaciones representaba la verdadera esencia operacional de cualquier organización. Según Ostroff (161), esta clasificación sentó las bases de las futuras teorías organizacionales en las que las empresas estructuraban y ordenaban su trabajo, ya sea por funciones (verticales) o por procesos (horizontales).

Más tarde, a principios de los años sesenta, se desarrollaron las primeras teorías de la gestión de procesos. Según Fiorelly y Feller (162), se comenzó a reorganizar el trabajo de acuerdo con la tecnología existente, integrando las necesidades sociales de los trabajadores bajo un esquema de estructura simple con tareas complejas y secuenciales. Dicho cambio permitía pasar de la gestión tradicional basada en funciones y tecnología a otra sustentada en tareas secuenciales, es decir, en una gestión por procesos.

Por último, se desarrolló la Teoría General de Sistemas. Para Kast y Rosenzweig (163) uno de los conceptos claves de esta teoría es que los procesos se definen a través del modelo: entrada (input), transformador, salida (output). Este modelo, que se puede observar en la Figura 6, hace que el sistema pueda recibir entradas (inputs), transformarlas y exportarlas como salidas (outputs).

En los años 90 del siglo XX, el término proceso fue uno de los conceptos de la Gestión más utilizados en el entorno organizativo industrial (164). Por ello, hay numerosos autores que consideran al término de procesos como parte del lenguaje cotidiano de las organizaciones (53) (165).

Los procesos permiten obtener una mejor capacidad de coordinación lateral y de comunicación dentro de las organizaciones (166), para así alcanzar la eficiencia operativa (167) (168) (169).

Tal como se muestra en la Figura 6, todo proceso que está definido está compuesto por una serie de elementos integrales básicos (170) (56) (171), siendo estos los siguientes: las entradas (inputs) por parte del proveedor al elemento transformador (que pueden ser bienes materiales, recursos financieros, información, registros, etc.); una vez que el transformador cuenta con las entradas (inputs), realiza a su vez una serie de actividades de transformación, que son las encargadas de asegurar la operación de los procesos de una manera fluida y eficaz, las cuales culminan con una o varias salidas (outputs) que son entregadas a un cliente.

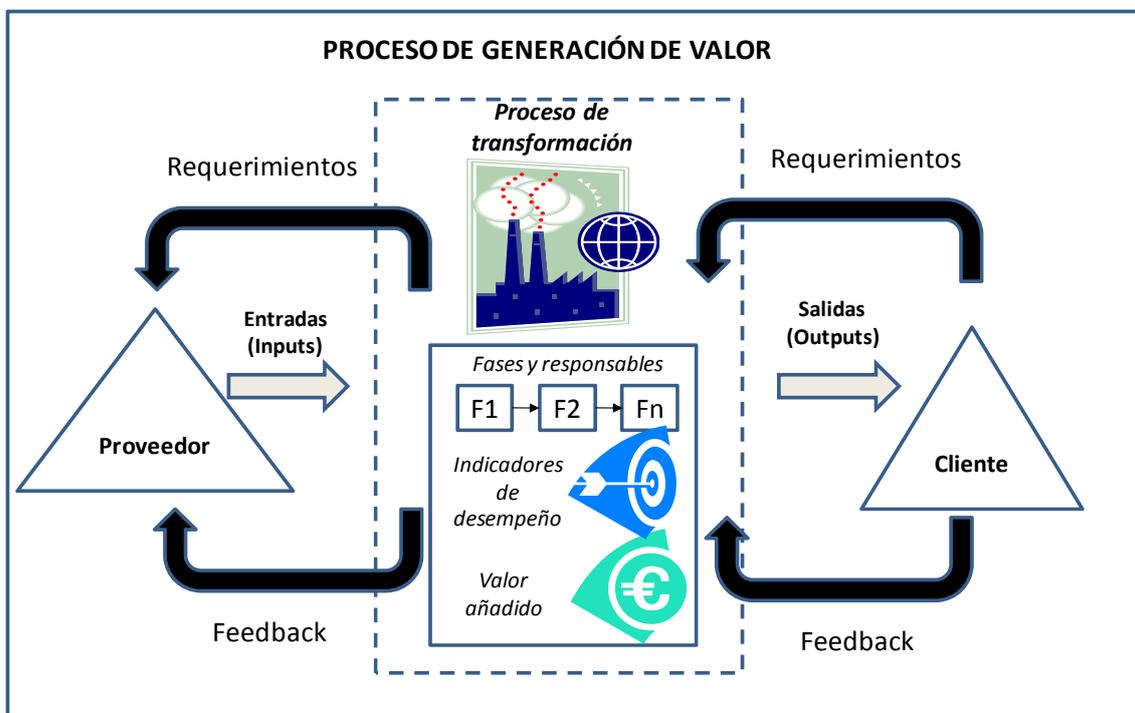


Figura 6: Elementos de un proceso de generación de valor (Suarez (50))

Por otra parte, Galloway (170) señala una vertiente más estratégica del elemento transformador, es decir, ya no bastaba con la simple transformación de entradas (inputs) en salidas (output), se requería además agregar valor a cada producto y servicio que se producía.

Según Porter (39), las organizaciones están compuestas por una serie de procesos articulados, que constituyen una red interna diseñada para transformar de manera

acumulativa entradas (inputs) en productos y/o servicios (outputs), que crean valor en todo momento para el cliente. A través de la noción de cadena de valor (proceso único) de Porter, se puede indicar que el elemento transformador se divide en dos grandes grupos: actividades primarias o estratégicas y en actividades de apoyo.

Cada una de éstas se descompone a su vez en un conjunto de procesos que se encuentran interconectados entre sí. De la efectiva coordinación de estos procesos la organización puede lograr un margen competitivo que puede distinguirla de sus competidores (39).

Esta es una de las razones por las cuales las organizaciones procuran tener bien definidos y explicitados sus procesos industriales. Este proceso normalmente se corresponde con el proceso de realización de productos de la empresa denominado pedido cobro (172).

Otro elemento importante de los procesos es la medición de su rendimiento. Varios autores han propuesto diferentes mecanismos para medir los procesos, desde las perspectivas muy clásicas como la eficiencia y la eficacia, hasta la incorporación del enfoque al cliente (173) (174). En este sentido, Harrington (168) describe que existen tres tipos de medidas del rendimiento de un proceso: 1) la efectividad o eficacia, la medida por la cual las salidas (output) cumplen con los requerimientos del cliente; 2) la eficiencia, la medida por la cual los recursos son minimizados y los gastos eliminados; 3) la adaptabilidad, es decir, la rapidez y la facilidad con la que el proceso puede cambiar cuando los objetivos del mismo varían conforme al entorno.

Conclusiones:

Se puede observar que en las organizaciones industriales la definición de un proceso de generación de valor a nivel operacional es clara y concisa, y en ella se recogen todos los aspectos relativos a la ejecución del proceso productivo. También se puede concluir que todo proceso debe de contar con al menos seis características básicas que lo delimiten (175) : 1) fronteras o límites del proceso, las cuales deben estar bien definidas; 2) su secuencia o flujo es lineal y claro, el cual debe ser analizado y comprendido; 3) debe medirse el desempeño del proceso con respecto a sus objetivos; 4) las entradas (inputs) y las salidas (output) están basadas en una mezcla de elementos socio-técnicos; 5) el proceso debe de contar con un responsable o dueño del mismo. Y finalmente, 6) todas las actividades del proceso deben agregar valor al mismo.

En este sentido hay que tener en cuenta que los PMC, para ser desplegados y abordados de manera eficiente y eficaz, deben de estar explicitados de la misma forma que un proceso productivo que genera valor, es decir, hay que identificar y definir sus entradas y salidas, los elementos y actividades que los componen, las personas que participan y las habilidades que deben de desarrollar las citadas personas.

Por tanto, cara a desarrollar la presente investigación, se va a diseñar un PMC siguiendo los mismos criterios que un proceso productivo y teniendo en cuenta los elementos que menciona la literatura como importantes para el desempeño de la MC.

2.1.2. Elementos de un MMC

Hay numerosos estudios (2)(123)(120)(176)(1)(116)(177)(178)(116) los cuales han identificado los elementos que se deben de tener en cuenta a la hora de diseñar un MMC. A nivel general, la mayoría de los estudios coinciden en los citados aspectos aunque cada uno de ellos remarca la importancia en diferentes elementos, dependiendo del enfoque del estudio realizado. Los citados estudios coinciden mayoritariamente en los elementos a tener en cuenta a la hora de diseñar un MMC, y tal como se muestran en la Figura 7 estos son los siguientes:

E1: Dirección (29) (28) (31) (30) (87) (179) (22)(1) (90) (92) (114) (116).

E2: Cambio cultural (29) (180) (31) (181) (182).

E3: Estrategia (66) (27) (92) (112)(29) (51) (24).

E4: Liderazgo y estructura (51) (183) (4) (112) (92) (114) (90) (184).

E5: Recursos (87) (112)(92)(24) (110)(51).

E6: Proyectos (28) (51) (34) (185) (186) (187) (129).

E7: Áreas (90) (120) (188) (189).

E8: Método operativo (190)(191)(192) (55) (34) (27) (180) (193) (22).

E9: Formación y entrenamiento (30) (29) (28) (31) (22) (110) (129).

E10: Gestión y seguimiento (2) (112) (194) (195) (117) (48) (196) (179) .

En el siguiente apartado, con el fin de identificar sus aspectos clave, se va a profundizar en cada uno de ellos.

a las máquinas a realizar su trabajo. Juran (28), Feingenbaum (31) y Moller (197), por su parte, también remarcan que es necesario el apoyo de la alta dirección y afirman que las actividades de MC deben de asegurar ganancias y que hay que orientarlas a fabricar lo mejor al mejor precio.

Para Crosby (30), Szeto (87), Middel (179) y Magnusson (22), el apoyo de la alta dirección es un elemento clave para vencer la resistencia que pueda surgir a la hora de implantar un PMC. Las experiencias muestran que puede ser una barrera o un facilitador muy valioso a la hora de la implantación. Para facilitar la implantación del PMC la alta dirección debe expresar su visión personal, apoyar, animar y motivar de forma constante a las personas, y reconocer y recompensar los resultados. Las actividades de la dirección deben de estar encaminadas a poner en marcha el equipo promotor de la MC, definir los objetivos, liderar el despliegue del proceso en todas las áreas, dotar de los recursos necesarios, asignar responsabilidades para la revisión y medición del proceso, organizar los actos de reconocimiento de las actividades y revisar el sistema de reconocimiento.

Los altos directivos de las empresas, aparte de dotar de recursos para la MC, deben alinear las actividades con la estrategia, establecer sistemas, procedimientos y políticas a través de la organización, que desarrollen una cultura de MC (115) (123).

Según Curry y Kadasah (198), el medio para alcanzar una sostenibilidad del PMC que convenza a los directivos de las organizaciones para seguir comprometiéndose con un esfuerzo de cambio y mejora, es integrar la iniciativa en cada uno de los procesos y operaciones rutinarias de la organización. En la misma línea, Alborch (1) enfatiza que el rol de la gerencia hacia las actividades de MC se debe de centrar en enfocarla hacia los requisitos de los clientes, los objetivos, la involucración de todos los empleados y el aprendizaje continuo.

Conclusiones:

El PMC, como cualquier otro proceso, debe ser estar bajo la responsabilidad de un representante de la dirección, con sus recursos asociados y responsabilidades en cuanto a su gestión. La Dirección del PMC ha de mantener las actividades del proceso alineadas con los objetivos estratégicos de la organización. Se identifica que en algunos casos la MC supondrá un esfuerzo adicional y un comportamiento esperado añadido. Por ello la Dirección ha de liderar el modo en que se integren estos comportamientos en las rutinas y la realización de los actos de reconocimiento de las buenas prácticas de MC.

E2: Cambio cultural

La cultura empresarial es lo que identifica la forma de ser de una empresa. Se manifiesta en las formas de actuación ante los problemas y oportunidades de gestión y adaptación a los cambios y requerimientos de orden exterior e interior, que son interiorizados en forma de rutinas, costumbres, creencias y talentos colectivos que se transmiten y se enseñan a los nuevos miembros como una manera de pensar, vivir y actuar.

Adoptar un MMC en general supone un cambio cultural porque en menor o mayor grado, según el alcance, supone cambiar rutinas en cuanto a los modos de llevar a cabo actividades, o en cuanto a los modos de evaluar las mismas: afecta a la parte operativa y a la reflexiva.

El cambio principal está relacionado con añadir valor en el producto o proceso mediante un cambio en el modo de llevar a cabo las actividades ordinarias.

Desde sus orígenes, la implantación de un PMC dentro de la organización ha supuesto un cambio cultural que afecta a toda la compañía, por lo que hay que involucrar a todas las personas que la componen (29) (31) .

Aparte de ello, Deming (29) e Ishikawa (180) plantean la MC como un elemento competitivo, ya que su objetivo es la mejora de la calidad, la reducción de costes y la cooperación entre todos los implicados (empleados, clientes y proveedores).

Ishikawa (180) hace especial hincapié en la formación, y remarca que todos los empleados deben de entrenarse en las habilidades relacionadas con la MC y así generar mejoras en su entorno de trabajo de forma continua y sostenida. Imai (64), por su parte, resalta la importancia de esta integración sostenida a lo largo del tiempo, al señalar que es precisamente ahí, en los procesos, y en las operaciones rutinarias, en donde realmente se puede agregar valor a los productos y servicios de una organización. Por lo tanto, la sostenibilidad debe formar parte de un esfuerzo integral de Mejora Continua de Procesos (64) (198). Un caso concreto es el modelo Toyota, según el cual el cambio cultural se produce mediante la involucración de las personas en la MC para eliminar el despilfarro a través del TPS (34).

La implantación de un MMC es un proceso de cambio, y como tal está influenciado por los aspectos culturales de la organización y debe de estar alineado con la estrategia de la organización. Lindberg y Berger (199) afirman que cuando se produce la implantación de un MMC en una organización, sus estructuras tienden a moverse desde unas estructuras mecánicas a otras más orgánicas (más flexibles) a medida que maduran en su práctica de la MC.

Los PMC tradicionalmente tienen un comportamiento cíclico, y en muchos casos las organizaciones van incorporando diferentes modelos de mejora en función de las exigencias del mercado. Esto implica un reto para los gestores, ya que en muchos casos supone implantar un proceso que supone grandes cambios (200).

Juran (51) plantea que a la hora de implantar un PMC hay que poner medidas para superar la resistencia al cambio que ello supone, y que no viene dada solo por los operarios sino que también es debida a los mandos intermedios y la alta dirección (120). Por ello es necesario plantear medidas tales como la comunicación (22) o que el PMC asegure ganancias (28).

Kotter (181), después de analizar más de 100 compañías, identifica 8 errores que las organizaciones han cometido al intentar acometer diferentes procesos de cambio. Estos errores son los siguientes: 1) Permitir un exceso de complacencia, 2) No crear la coalición conductora lo suficientemente poderosa, 3) Subestimar el poder de una visión, 4) Falta de comunicación de lo que es la visión, 5) Permitir que los obstáculos bloqueen la nueva visión, 6) No dar lugar a triunfos a corto

plazo, 7) Cantar victoria demasiado pronto y 8) Olvidarse de arraigar firmemente los cambios en la cultura corporativa. En opinión de dicho autor, el error más significativo es que los cambios no se producen a nivel cultural dentro de la organización, es decir, no se logran costumbres diferentes repetitivas y extenderlas en toda la organización.

Para abordar el cambio, Kotter (1981) plantea un proceso de 8 pasos (1. Imprimir carácter de urgencia, 2. Crear una coalición rectora, 3. Desarrollar una visión y una estrategia, 4. Comunicar la visión del Cambio, 5. Capacitar a los empleados para que actúen, 6. Generar éxitos a corto plazo, 7. Consolidar logros y generar más cambios, 8. Anclar los nuevos puntos de vista en la cultura empresarial) y remarca que el cambio cultural se producirá al final del proceso.

Albors (1), siguiendo la misma línea en un estudio realizado en empresas auxiliares del automoción asegura que aquellas empresas que se encuentran en el nivel más alto de las implantaciones de MC muestran una productividad mayor y poseen una cultura organizativa orientada a la MC, que está alineada con la estrategia de la empresa. Las citadas empresas tienen una experiencia de más de 3 años con la MC y muestran un compromiso fuerte de la dirección en la dedicación de tiempo y recursos, y tienen grupos de trabajo específicos dedicados a la MC.

Otro ejemplo de cambio a la hora de implantar un PMC es General Electric (GE), ya que cuando la citada organización introdujo Seis Sigma como modelo de mejora estratégica, supuso un gran cambio cultural que fue impulsado desde la alta dirección. Por ejemplo, se impulsó el desarrollo profesional de las personas que participaran en Proyectos de MC como líderes, también se transformó el lenguaje de la empresa y se comenzó a hablar en términos de "CTQ", VOC, fases DMAIC,... etc., y se incorporaron las dinámicas de compartir la buenas prácticas (201) .

Kotter y Heskett (2002) por su parte unen el aspecto cultural y el factor estratégico y plantean que cuando la cultura de las organizaciones está alineada con la estrategia, los proyectos de mejora se implementan con mayor facilidad, y son organizaciones que alcanzan con mayor facilidad niveles de excelencia.

La alta dirección ve el cambio como una oportunidad cuando se alinea con la estrategia de la organización, es decir, el cambio es un medio. En muchas

organizaciones el cambio raramente es aceptado, y menos aun si se trata de un cambio importante. Por lo tanto, el cambio debe manejarse adecuadamente para superar la resistencia al mismo (203). En la misma línea, según Benedetto (182), la implantación de nuevos PMC implica en muchos casos un cambio cultural, lo cual ha de ser tenido en cuenta por los responsables, pues han de saber gestionarlo. Para ello, Kaye y Anderson (90) proponen un modelo basado en diez criterios esenciales, incluyendo el rol de la gerencia, así como el enfoque hacia los requisitos de los stakeholders, la medida del desempeño, el desarrollo de una cultura innovadora, la involucración de los empleados y el aprendizaje continuo.

Con el fin de detallar con mayor profundidad los aspectos relacionados con los MMC, Bessant y Francis (204) identifican una serie de niveles evolutivos del funcionamiento del PMC, así como los elementos facilitadores asociados a ellos, y fruto de ello, Bessant, Caffyn y Gallagher (2) han desarrollado un modelo evolutivo de madurez para analizar la evolución de la MC dentro de una organización, denominado modelo evolutivo de MC de Bessant. Ese modelo analiza cómo se pueden desarrollar capacidades de MC en una organización, y remarca que el PMC, tal como se muestra en la Figura 8, evoluciona de manera progresiva siguiendo cinco niveles o etapas: 1) PreMC, 2) MC estructurada, 3) MC estratégica, 4) MC autónoma e innovadora y 5) organización que aprende. Estos niveles van desde una mínima estructuración hasta una máxima alineación con los objetivos estratégicos, que además logra dotar a toda la organización de una capacidad para generar, implantar y mejorar una cultura de innovación.

Bessant, Caffyn y Gallagher (2) y Wu y Chen (123) aseguran que para desarrollar y sostener las capacidades relacionadas con la MC y avanzar en los niveles que se muestran en la Figura 8 hay que agregar nuevas rutinas a los patrones de comportamiento en la organización, y han observado que existe una correlación entre el nivel de funcionamiento de las actividades de MC y el grado de desarrollo de esas rutinas. Afirman también que hay que definir un nuevo proceso donde se detallan las actividades de MC a desarrollar (fases, entradas, salidas, recursos, responsabilidades,..). Añaden que el cambio cultural se producirá a medida que se vaya ejecutando el citado proceso de una forma repetitiva, lo que permitirá elevar

el nivel de aprendizaje y la asimilación de los nuevos comportamientos y rutinas dentro de la organización.

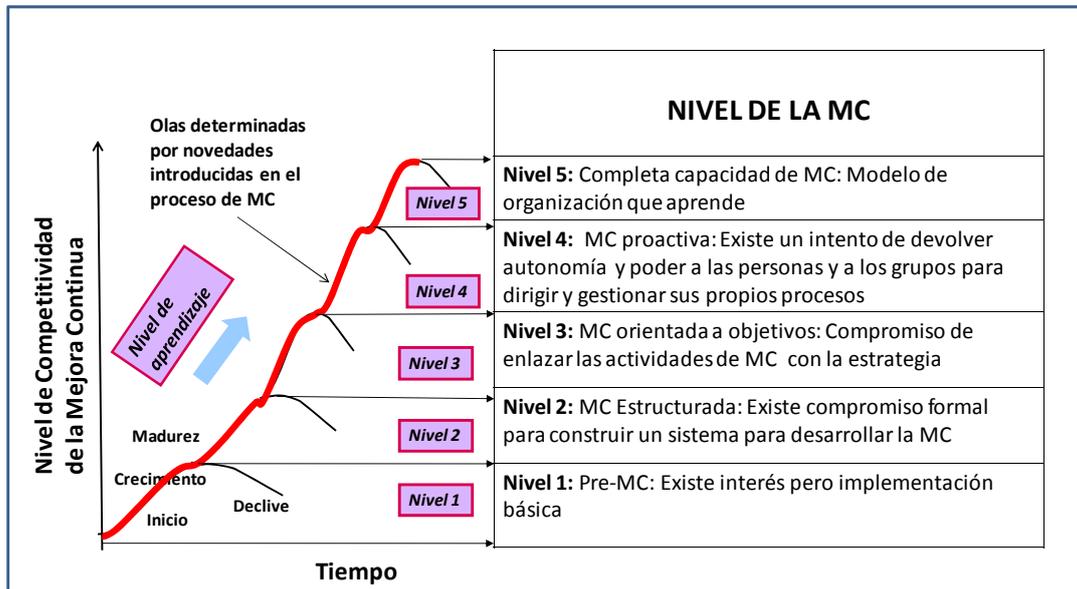


Figura 8: Niveles del modelo de MC (Adaptado de Bessant (2))

Conclusiones:

La MC supone cambiar el comportamiento ordinario de todas las personas de la organización en aspectos que aporten valor al producto/servicio de dicha organización. La resistencia al cambio es natural y ha de ser gestionada desde una Dirección que vea en la MC una oportunidad de negocio. Los 8 pasos de Kotter dan las pautas para gestionar el cambio. Estas pautas son completadas a su vez con los aspectos relacionados con el aprendizaje y los modos de adquirir nuevas rutinas.

La magnitud del cambio dependerá de la situación de partida y del objetivo de la organización. Ambos aspectos pueden identificarse en el modelo evolutivo de MC de Bessant.

E3: Estrategia

Un punto de vista común es que el PMC en su conjunto debe ser impulsado desde la alta dirección, y que debe estar alineado con la estrategia de la empresa. Para ello se deben desplegar los objetivos estratégicos alineados con la MC, deben ser guiados por procesos de mejora que son monitorizados y medidos (66) (27). La falta de dicho enfoque suele conducir al enfoque de apaga fuegos de la gestión de operaciones tradicional, y esto constituye una barrera para el desarrollo del PMC dentro de la organización (92) (112)(29) (51) (24).

Hyland (196) y Szeto (87) plantean que para unir el PMC con la estrategia de la organización hay que alinear las actividades de MC con los objetivos estratégicos, realizar las actividades de MC en todos los ámbitos de la organización, gestionar estratégicamente el desarrollo del PMC, articular y demostrar las mejoras del PMC y aprender continuamente con las actividades de MC.

Szeto (87) asegura que hay que tomar el PMC como un elemento estratégico del plano operacional, que pueda ayudar a generar beneficios que fluyan hacia las diferentes dimensiones estratégicas. Para ello Hyland (196) y Kerrin (205) aseguran que el despliegue del PMC debe ser de arriba abajo (Top-down), a través de estructura organizativa, uniendo el PMC con la estrategia de la organización y midiendo los resultados de las mejoras. Esto permitirá focalizar la estrategia en los clientes que integran los procesos (trabajadores, proveedores, clientes externos) y establecer mecanismos que permitan evaluar regularmente el grado de satisfacción de cada uno de ellos, para así poder ser revisados y modificados en función de la información recibida (120).

Por otra parte, Bessant (2) y Dabhilkar (176) plantean que el MMC evolutivo que ellos proponen debe ser desplegado con una visión estratégica que permita a las organizaciones generar una ventaja competitiva. Para ello, las organizaciones deben dirigir su gestión estratégica hacia el desarrollo de las capacidades de MC a través de la adquisición de nuevas rutinas que las encaucen hacia organizaciones que aprenden a aprender en el ámbito del PMC.

Ejemplo de despliegue estratégico de la MC

Uno de los ejemplos de despliegue de PCC, cuya implantación está estrechamente unida a la estrategia de la organización, y que va a servir como referencia a la hora de diseñar el PMC que se va a aplicar en la presente investigación, es la metodología Seis Sigma.

Numerosos autores aseguran que Seis Sigma es una estrategia empresarial de mejora utilizada para aumentar la rentabilidad, disminuir el despilfarro, reducir los gastos de Calidad y mejorar la efectividad y eficiencia de todos los procesos que logran o sobrepasan las necesidades y expectativas del cliente (206) (207) (208) . Por lo que el equipo investigador quiere resaltar como ejemplos de despliegue de la MC, unido a la estrategia, y el nacimiento de la Metodología Seis Sigma, el éxito de Motorola y sobre todo su posterior desarrollo de General Electric (GE).

Seis Sigma surgió en Motorola en los años 80. En 1981, Bob Galvin, entonces presidente de Motorola, debería de hacer frente a la competencia japonesa. Fue un ingeniero de nombre Bill Smith quien introdujo el concepto de Seis Sigma como una nueva estrategia para el dominio de la variabilidad de los procesos y así incrementar la Calidad de los productos (80). Lo que Seis Sigma ofreció a Motorola era un método simple y coherente para seguir y comparar su rendimiento con las necesidades del cliente y con el objetivo estratégico de ser excelentes en el ámbito de la Calidad (86). Los resultados de Motorola fueron muy significativos. Entre 1987 y 1997 las ventas se quintuplicaron con un aumento de beneficios de un 20% anual, junto con unos ahorros acumulados de 14 000 millones de dólares (209) (86).

Posteriormente, en 1995, mediante el impulso de Jack Welch, Seis Sigma pasó a GE, que lo introdujo como elemento estratégico (86), dando lugar así a la mayor transformación iniciada en la compañía. Más tarde fueron otras compañías las que procedieron a su implantación de forma exitosa, tales como Honeywell, Allied Signal, ABB, Lockheed Martin, Poraloid, Sony y Honda (87).

Conclusiones:

Las organizaciones deben de desplegar el PMC con una visión estratégica, enlazando el PMC con los objetivos estratégicos de la organización y de esa forma desarrollar ventajas competitivas.

Para poder alcanzar los objetivos estratégicos mediante la aplicación del PMC, las organizaciones deben de desarrollar las habilidades, rutinas y comportamientos que las encaucen en una dinámica de aprender a mejorar y aprender a aprender a través de las actividades de MC.

La metodología Seis Sigma es un modelo a tomar como referencia a la hora de diseñar el PMC.

E4: Liderazgo y estructura

En la bibliografía se encuentra unanimidad en cuanto a la necesidad de una estructura organizada para el soporte del PMC y para liderar las actividades que la componen. Numerosos autores remarcan que la implicación de las personas es clave para la sostenibilidad de las actividades de MC, no sólo como ejecutores de las mejoras desarrolladas, sino también como fuente de ideas y parte del proceso de generación de mejoras (4) (112) (92) (114) (90) (184). Ypundt (210), por su parte, asegura que los sistemas de recursos humanos pueden influir sustancialmente en el rendimiento de la empresa cuando se alinea con las estrategias de fabricación adecuadas, tales como las actividades de MC. Para ello, las personas que participan en un PMC deben aceptar plenamente e interiorizar la necesidad de la MC y desarrollar una actitud de participación y orgullo en las actividades de MC (211).

Kerrin (193) (190) afirma que si las actividades de MC se organizaran mediante equipos de trabajo se obtendrían numerosas ventajas, ya que se ha observado que el nivel de mejora alcanzado por los equipos de MC es mucho mayor que si ésta se aborda individualmente.

Según Chapman (212), el PMC no debe de ser un paquete de técnicas y herramientas de mejora que esté aislado del resto de la organización. Y remarca que para ello es importante tener en cuenta la estructura organizativa de la propia

organización. Destaca que las organizaciones tienen tres tipos de estructura a la hora de organizar la MC; 1. Laissez-faire (“Dejar-hacer”): Donde no hay una responsabilidad clara de las actividades de MC; 2. Dominante: Basada en el control, y donde en las actividades de MC sólo participan los miembros de la dirección y van encaminadas a mejoras productivas. 3. Relajada: Donde se potencia la participación de los trabajadores en las actividades de MC. Es esta última la estructura organizativa que mejor encaja con el PMC.

La definición e integración de una estructura encargada de implantar el PMC dentro de la organización, según Jurán (51) y Peters (183), es un factor muy importante para asegurar el éxito de la implantación del PMC, por lo que los citados autores remarcan la necesidad de tener una estructura paralela dedicada a la mejora.

Otro aspecto a tener en cuenta a la hora de definir la estructura del PMC son las tareas y roles de los miembros que la componen. A grandes rasgos, los autores identifican roles comunes, sin embargo las experiencias personales de cada autor hacen que haya diferencias menores en cuanto al modo de llevarlos a cabo.

Szeto (87) destaca que la estructura del PMC debe definir los objetivos estratégicos, las responsabilidades, gestionar los presupuestos y diseñar y aplicar un sistema de medición de la mejora. Wu y Chen (123), por su parte, aseguran que la citada estructura debe permitir el desarrollo de todas las actividades relacionadas con el PMC, tales como el alineamiento de la organización con los participantes, el diseño de los métodos operativos de mejora adecuados, el apoyo en las presentaciones, el promover los programas de entrenamiento para incluir los nuevos métodos de mejora y el examinar la efectividad y eficiencia de las mejoras así como el desarrollo y aplicación de sistemas de reconocimiento y recompensa. Según Middel (27), la estructura necesaria para implantar un PMC debe contar de unos equipos de MC, unos canales de comunicación efectivos, unos facilitadores de la MC, y las dinámicas correspondientes para la resolución de problemas a través de equipos de mejora.

En cuanto a los roles de los miembros que participan en el PMC, Crocker (213) y Magnusson (22) afirman que la estructura debe ser integrada por todas las personas involucradas en el PMC. De todas formas hay que tener en cuenta que los

roles de cada uno de ellos (operarios, mandos intermedios y alta dirección) serán diferentes y deben de ser acordados previamente. A nivel general, se identifican tres tipos de roles: el rol de la alta dirección que son los encargados de suministrar los recursos necesarios y facilitar la implantación, el rol de mandos intermedios que necesitan ser guiados y orientados por la alta dirección y que son los encargados de liderar los equipos (compuestos por los operarios) a través el apoyo de forma constante al desarrollo de las actividades de MC, y mediante la planificación y la realización de las reuniones de seguimiento. Muchas veces puede resultar que los mandos intermedios no sean expertos en el desarrollo de los equipos de mejora, por lo que se hace necesaria la participación de facilitadores. Según Middel (214), el rol de los facilitadores es uno de los más importantes para poder abordar los proyectos de una forma eficaz y eficiente.

Hay numerosos autores (215) (124) (216) (217) (193) que citan cómo organizar la MC desde el punto de vista de equipos de mejora, y la mayoría de ellos considera que el origen de organizarse está en los “Círculos de Calidad”. Este tipo de organización se puede tomar como referente.

Los Círculos de Calidad (QC) son pequeños grupos de trabajo de carácter permanente que voluntariamente se reúnen para solucionar problemas de Calidad y productividad, mediante el empleo de herramientas básicas de RSP (180) (218) (217) (4) (216).

Para desarrollar las actividades de MC a través de los QC, las organizaciones desarrollan una estructura compuesta por un comité de coordinación, un coordinador, unos facilitadores, unos líderes y las personas que participan en los círculos de calidad (213) (219). En la Figura 9 se muestra una estructura típica de los QC.

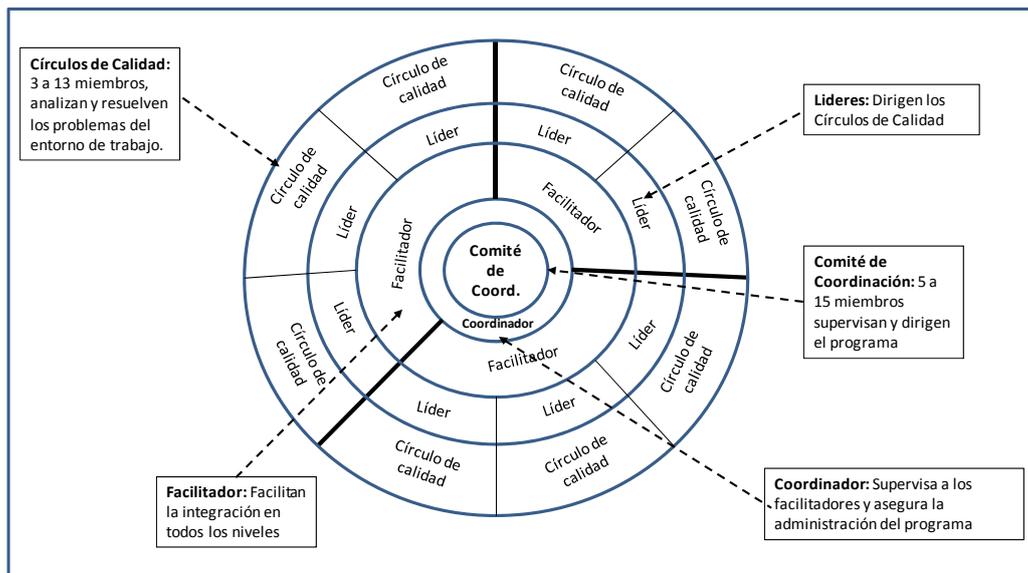


Figura 9: Estructura de los Círculos de Calidad (Crocker (213))

Otra forma de organizarse es mediante los equipos de mejora de procesos, que se pueden considerar como una evolución de los QC. Estos los componen grupos más interdisciplinarios, autodirigidos, con poder de decisión y nivel técnico avanzado, están enfocados a resolver uno o varios problemas de los procesos, encontrar gastos o despilfarros y eliminarlos. El equipo realiza el seguimiento y la planificación de las actividades para abordar los proyectos de mejora. Utilizan herramientas de RSP más avanzadas que los QC, pueden ser de carácter temporal o permanente y funcionan con un alcance interdepartamental (220) (217) (78).

Una forma estructurada de implantar el PMC a través de los equipos de mejora de procesos es la metodología Seis Sigma. Ladani (221) y Pande (192) plantean que para la implantación de un PMC basado en la metodología Seis Sigma es necesario crear de una infraestructura que asegure el éxito de las actividades de mejora y disponga de los recursos necesarios. Plantean que la citada estructura paralela se componga de un Líder, que es el encargado de liderar los equipos, un Champion que es el representante de la dirección encargado de dotar recursos, un Master Black Belts, que es el encargado de orientar técnicamente al equipo, y los Green Belt, que son los operarios que conforman los equipos de mejora.

En cuanto a la forma de estructurar los equipos de mejora dentro de la organización, hay que reseñar que tanto los QC como los equipos Seis Sigma actúan

normalmente como estructuras paralelas dentro de la organización. Para Schoeder (222), las estructuras paralelas, tal como se muestra en la Figura 10, son creaciones extra que operan fuera de la operativa normal de una organización y no modifican directamente su forma normal de trabajo.

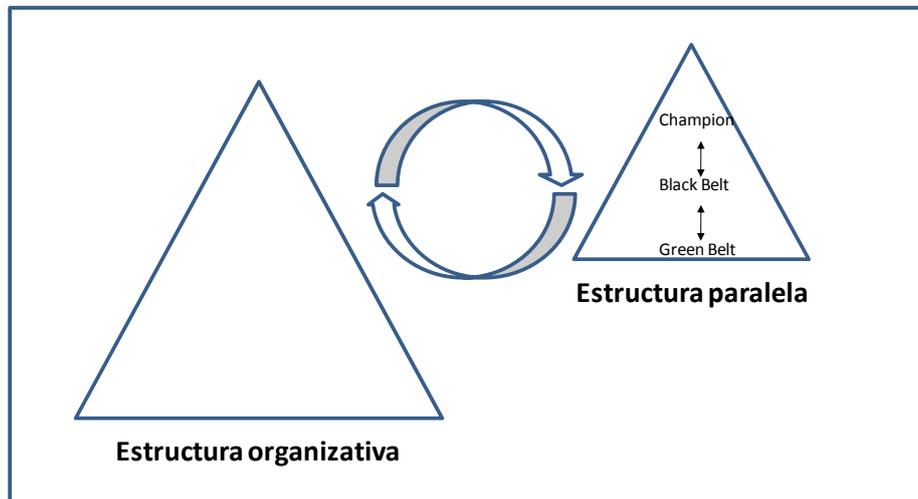


Figura 10: Estructura paralela según la metodología Seis Sigma (Schoeder (222))

Desde esta perspectiva se podría argumentar que los QC y Seis Sigma son conceptualmente similares. Sin embargo, Schoeder (222) y Lawler y Mohrman (223) argumentan que los QC tienen relativamente poca autoridad y poder para poner en práctica sus ideas, y muchas de sus sugerencias no se aplican, a pesar que los QC han permitido a muchas organizaciones comenzar con las implantaciones de los programas de MC y han sido un referente en este ámbito.

Schoeder (222) afirma que Seis Sigma proporciona una evolución a la hora de estructurar la MC, ya que permite integrar las actividades de MC a todos los niveles de la organización al disponer de diversos mecanismos tales como la selección de proyectos estratégicos y el compromiso de liderazgo, que ayudan a lograr su integración en los diferentes niveles de la organización de una forma natural. Y puntualiza que los individuos y grupos afectan a la organización y la organización a cambio afecta a los individuos y grupos.

Conclusiones:

Tal como era de esperar, dado que el PMC es un proceso importante dentro de las organizaciones, requiere de una estructura similar a la existente en otros procesos de la misma (Compras, finanzas, producción,..).

Algunas Organizaciones asignan personal a esta estructura (liberados de otros procesos o subcontratados), pero en su mayoría esta estructura es soportada por personas de otros procesos, que tendrán que aceptar e interiorizar las necesidades del PMC y los procesos donde se centran sus actividades.

Un modelo de estructura a tomar como referencia es la que plantea la metodología Seis Sigma.

E5: Recursos

El PMC, al ser un proceso importante dentro de las organizaciones, debe de contar con los recursos necesarios para el mantenimiento de sus actividades (87) (112)(92)(24) (110)(51), así como la infraestructura necesaria para asegurar su provisión (221)(114). Por otra parte, los recursos estimados deben preverse en el plan de gestión para evitar que sean utilizados con otros fines a lo largo de la ejecución del proceso de MC. Estos recursos deben de ser asignados por la dirección de la empresa y gestionados por el promotor de la MC (176) (81) (224) (123) (69). Jha (211) remarca que la dirección está más predispuesta a dotar de recursos si las actividades de MC están alineadas con la estrategia de la organización.

Estos recursos deben de ser principalmente el tiempo para ejecutar las mejoras, los recursos económicos para poder abordar los gastos e inversiones identificadas con el fin de abordar las mejoras, y la liberación de las personas implicadas en los equipos de mejora (192) (176) (179).

En este sentido, la falta de presupuesto o la falta de tiempo son uno de los problemas habituales a la hora de implementar o mantener las actividades de MC (119) (118) (120).

Conclusiones:

Al ser el PMC un Proceso importante dentro de la organización, ha de tener los mismos recursos que cualquier otro proceso: los económicos, la liberación de las personas que participan en el PMC y el tiempo para la formación y entrenamiento.

E6: Proyectos

Para poder mantener activo un PMC es necesario estar resolviendo constantemente problemas/proyectos (51) (34) (185) (186). Los proyectos son el corazón de las actividades a través de los cuales se canaliza el proceso de cambio que supone la implantación de un PMC (187), por lo que la selección del proyecto de mejora adecuado es un factor clave para el éxito del PMC.

Bacdayan (35), después de analizar los factores que afectan en la selección de proyectos de mejora, identifica dos categorías de factores a tener en cuenta. La primera categoría corresponde a las características propias de los proyectos seleccionados y son los debidos a los errores a la hora de focalizar y observar el proceso a mejorar, y los errores a la hora de identificar el potencial de mejora del proyecto y su forma de controlarlo. Y señala que, si se dan esos errores, los equipos pueden tener dificultades a la hora de aplicar la metodología de mejora y las herramientas de análisis de datos, lo que provoca una frustración de estos y la falta de apoyo de la dirección. La segunda categoría corresponde a errores del propio proceso de selección, y son debidos a no haber realizado un análisis de riesgos del proyecto así como a haber ignorado los citados riesgos una vez son identificados.

Características de los proyectos de mejora

La identificación de los proyectos adecuados para ser abordados dentro del PMC mediante el PRPM es una actividad importante dentro del proceso. Juran, en su libro "Juran y el liderazgo para la Calidad" (28), describe que la mejora de la Calidad se realiza proyecto a proyecto y remarca la necesidad de identificar los proyectos con mayor potencial de mejora utilizando el principio de Pareto.

Según Linderman (190) y Goh (225), a la hora de definir los proyectos es importante identificar correctamente los objetivos, estos tienen que ser medibles, tienen que estar perfectamente definidos.

Goh (225) asegura que en ciertas metodologías de mejora tales como la metodología Seis Sigma, el éxito de su implantación depende del proceso de ejecución de proyecto a proyecto. Por ello los proyectos deben de tener un objetivo concreto, tanto a la hora de ser acometidos como a la hora de su cierre, y deben de estar provistos de una planificación, revisión y seguimiento del aprendizaje desarrollado. El mismo autor ratifica que los proyectos son parte importante de los programas de entrenamiento de la metodología Seis Sigma; este es un factor diferenciador respecto a otros programas de mejora de la Calidad que se realizaban en el pasado. Una de las diferencias es que la salida de los proyectos Seis Sigma se realiza normalmente en términos financieros, ya que los líderes miden directamente sus logros de forma que la mayoría de la gente puede entenderlos y no solamente los miembros del equipo de proyecto. Comparados con otros indicadores (cero defectos, bien-mal), el indicador financiero mide mejor el impacto de la mejora pudiéndose medir así la evolución del programa en los mismos términos que otros procesos.

Siguiendo en la misma línea, según Linderman (190), la incorrecta definición de los objetivos de los proyectos genera un bajo rendimiento de los resultados de mejora. Linderman también remarca que a pesar de que la mayoría de la veces los proyectos Seis Sigma son definidos por la dirección y encaminados a alcanzar el resultado económico, los proyectos pueden estar direccionados a alcanzar otros objetivos que generan beneficios estratégicos, difíciles de valorar en términos financieros, y que en muchos casos hay que abordarlos y por lo tanto justificarlos claramente.

El dimensionamiento de los proyectos, su duración y la experiencia del equipo pueden afectar a la mejora, y afirma que la duración de los proyectos debe oscilar entre 4 y 6 meses, y que cada proyecto debe de tener entre 4 y 6 miembros del equipo (190).

Proceso de selección de los proyectos

El proceso de selección de los proyectos es un proceso clave para prevenir los riesgos que puedan surgir a la hora de su ejecución y así asegurar el éxito del desarrollo de PMC. Según Antony (206) , el proceso de selección de proyectos debe

estar direccionado en tres sentidos, el proceso productivo, el cliente y los objetivos estratégicos de la organización.

Por otra parte, numerosos autores (226) (86) (187) (188) (35) (129) (111) remarcan la importancia del proceso de selección, priorización y gestión de proyectos. Aseguran que la selección de los proyectos se debe realizar de forma juiciosa y estratégica, con el fin de seleccionar los proyectos correctos, definiendo sus ventajas y uniendo los objetivos de los proyectos con los beneficios y objetivos estratégicos de la empresa, deben de ayudar a generar valor al cliente y ayudar a continuar la mejora en un futuro. Si se falla en esta fase, la implicación de los operarios e incluso el apoyo de la dirección pueden decaer.

Bessant (109) , Dale (110) y Jackson (188) aseguran que no se puede fallar en la selección y ejecución de los primeros proyectos, ya que se puede empezar de forma entusiasta ejecutando cualquier proyecto mal seleccionado, debido a ello no se alcanzan los objetivos deseados y hacen que la motivación de los equipos decaiga. Por lo que al comienzo de la implantación del PMC es conveniente empezar con los proyectos sencillos, de forma que los equipos cojan confianza y poco a poco vayan ejecutando proyectos más complicados.

Juran (51), en la misma línea, asegura que es mejor comenzar realizando pequeños proyectos que hayan sido seleccionados con el apoyo de la dirección, en lugar de comenzar ejecutando proyectos de gran envergadura difíciles de resolver. Kaye y Anderson (90) y Bertels y Patterson (189) ven la necesidad de que los primeros proyectos de mejora sean fijados por la dirección de la empresa a través del equipo promotor, y aseguran que de ese modo, se garantiza que se trabaja sobre procesos críticos, que tengan relevancia estratégica para la empresa.

También es necesario desarrollar sistemas para la evaluación previa y cierre de los proyectos Liderman (190), a este respecto, plantea la necesidad de desarrollar un sistema de preevaluación y postevaluación de los proyectos de mejora, de forma que se puedan identificar y adaptar las técnicas y herramientas a utilizar antes de empezar a abordar los proyectos y así ejecutarlos de una forma eficaz y eficiente y prever el entrenamiento a impartir a los líderes de los equipos.

Conclusiones:

Los proyectos pueden entenderse como el producto que circula por la parte operativa del PMC y al que se le va añadiendo valor a lo largo de las diferentes actividades. La bibliografía resalta la importancia de la adecuada selección de los proyectos, “control en la entrada de proyectos” en el sistema, y se sugieren especificaciones o criterios en cuanto a potencial de negocio, impacto en cliente, objetivos medibles y concisos, duración, descripción del foco, acopio de recursos para abordarlos y planificación y ejecución.

Cuando los proyectos son utilizados como elementos de aprendizaje, en su selección se ha de tener en cuenta el nivel de dificultad del proyecto y las habilidades que se desea desarrollar en los equipos que van a trabajar.

E7: Áreas

Este elemento se refiere a las áreas donde se van a realizar los proyectos de mejora. En este sentido hay numerosos autores que afirman que las áreas de actuación se deben de priorizar por parte de los líderes de la MC, centrándose en los procesos críticos donde sea posible llevar la mejora del proceso hasta el final, y teniendo en cuenta su impacto en el contexto general de la organización (90) (120) (188) (189).

Por lo tanto, hay que tener en cuenta que antes de abordar los proyectos de mejora es necesario analizar la situación de los procesos de las áreas de la organización donde se van a ejecutar, para así identificar sus posibilidades de mejora.

Desde el punto de vista organizativo, para Bessant (2) y Wu y Chen (123) la capacidad de actuación respecto a la MC de un área o una organización está en función del nivel de madurez en la cual esta se encuentra, y aseguran que se deben de desarrollar una serie de rutinas y comportamientos previos para poder ejecutar los proyectos de MC. Destacan principalmente las del compromiso de la dirección con las actividades de MC, y la alineación de ésta con la estrategia de la organización, lo cual permitirá comenzar a ejecutar los proyectos de MC de una forma planificada y estructurada.

Al analizar los procesos de las áreas de una organización, se pueden dar diferentes circunstancias y niveles de madurez respecto a la aplicación de la MC. Euskalit (227) asegura que para poder ejecutar los proyectos de MC utilizando métodos y herramientas de mejora, los procesos no deben de tener un nivel de funcionamiento muy deficiente, con deficiencias en muchos de sus aspectos, y ni estar muy alejados de los objetivos, ya que en dichas circunstancias recomiendan la modificación de su planteamiento y la estructuración del área a través de una reingeniería. Por otra parte, tampoco recomienda ejecutarlos en un proceso con un funcionamiento muy desestructurado, en el cual no se siguen procedimientos homogéneos entre las diferentes personas que lo llevan a cabo, y la situación del proceso no está estabilizada, ni bajo control; en dicho caso se recomienda la estabilización de las actividades y la fijación de los elementos de control. Además, asegura que los proyectos de mejora se deben de aplicar en áreas cuyos procesos tienen un funcionamiento deficiente y no alcanzan alguno de sus objetivos de eficacia o de eficiencia, y se desea por lo tanto mejorar alguna de sus prestaciones. Siguiendo la misma línea, hay estudios que aseguran que la aplicación de los proyectos de MC se debe de realizar en áreas estables, ya que en aquellas áreas que sufren cambios (organizativos, técnicos,..) en el momento de la aplicación de los proyectos estos pueden relegar la aplicación del PMC a un segundo plano (228).

Conclusiones:

Aunque la Mejora Continua se extiende en toda la organización existen áreas que cobran un protagonismo especial: son aquellas donde se desarrollan los Proyectos de Mejora. Estas áreas cambian en el tiempo teniendo en cuenta la Estrategia, los Clientes y los Resultados de los procesos que contienen.

E8: Método operativo

Se entiende por método operativo la forma operativa de abordar los proyectos de mejora. Teniendo en cuenta que la presente investigación se va a centrar en los aspectos operativos, se constata que uno de los elementos clave es la definición de

las características, fases y herramientas del método operativo a seguir a la hora de abordar los proyectos de mejora.

Numerosos autores (190)(191)(192) (55) (34) (27) (180) (193) (22) remarcan que para poder implantar un PMC es necesario implantar un método operativo de mejora con sus correspondientes herramientas de RSP. Utilizando el método y las herramientas de mejora adecuadas se puede reducir la complejidad de las tareas, guiando y ubicando la solución de problemas complicados y permitiendo alcanzar los objetivos más fácilmente.

Los métodos operativos de trabajo en proyectos orientados a encontrar las causas para mejorar un proceso tienen una sistemática basada en el método científico, que sigue las siguientes fases: 1. Se plantea una hipótesis, 2. Se define un plan para chequear las hipótesis, basado en general en la recogida de datos y 3. Se lleva a cabo este plan y se valoran los resultados para continuar el ciclo. Es el tradicional ciclo PDCA.

El ciclo de mejora PDCA lo definió por primera vez Walter A. Sherwhart (229) en la década de los 30. Lo definió como *“un proceso metodológico elemental, aplicable en cualquier campo de la actividad, con el fin de asegurar la Mejora Continua de dichas actividades”*, y posteriormente lo universalizó Deming (29) (230) (231), que lo llamó ciclo de Sherwatt. Según Imai (57), las actividades de MC pueden operar con el ciclo PDCA en tres niveles de una organización: 1) a nivel organizacional o gerencial, para vincular el ciclo del PDCA con la estrategia de la organización (planes estratégicos) (66, 146); 2) a nivel de procesos, que forma parte del planteamiento original del ciclo, control y mejora de los procesos (29) ; 3) a nivel individual, a través de la voluntariedad y motivación del empleado en proponer ideas de mejora (232) (233) (217).

Al igual que Deming, otros gurús del entorno de la Calidad y MC tales como Juran (28), Feigenbaum (31) e Ishikawa (54), consideran que el proceso de mejora de la Calidad se debe basar en el ciclo PDCA: en concreto, opinan que para poder implantar la mejora en la compañía, el papel de los empleados es fundamental, pero establece como condición que éstos deben de estar formados en técnicas y herramientas de control de Calidad.

Lógicamente, las organizaciones han adoptado el método operativo a sus necesidades y cultura de empresa, tal y como recomienda Bendell (234). Sin embargo estudios como el de Robert I Gadea (178) realizado sobre 18 organizaciones con modelos de MC extendidos en la cultura de la empresa, tal como se pueden observar en la Figura 11, muestra que se pueden identificar 17 actividades o fases. De estas 17 actividades ha identificado las que más veces coinciden y las ha denominado “fases comunes”, que aparecen marcadas en negrita en la Figura 11; coinciden con el ciclo PDCA y son las que componen la parte operativa del PMC de cualquier organización. Robert asegura que las “fases comunes” son totalmente necesarias y correctas, y que estas “fases comunes” tienen un contenido técnico que concierne principalmente a las personas encargadas de realizar las mejoras a nivel operativo (medir, diagnosticar, implantar, comprobar).

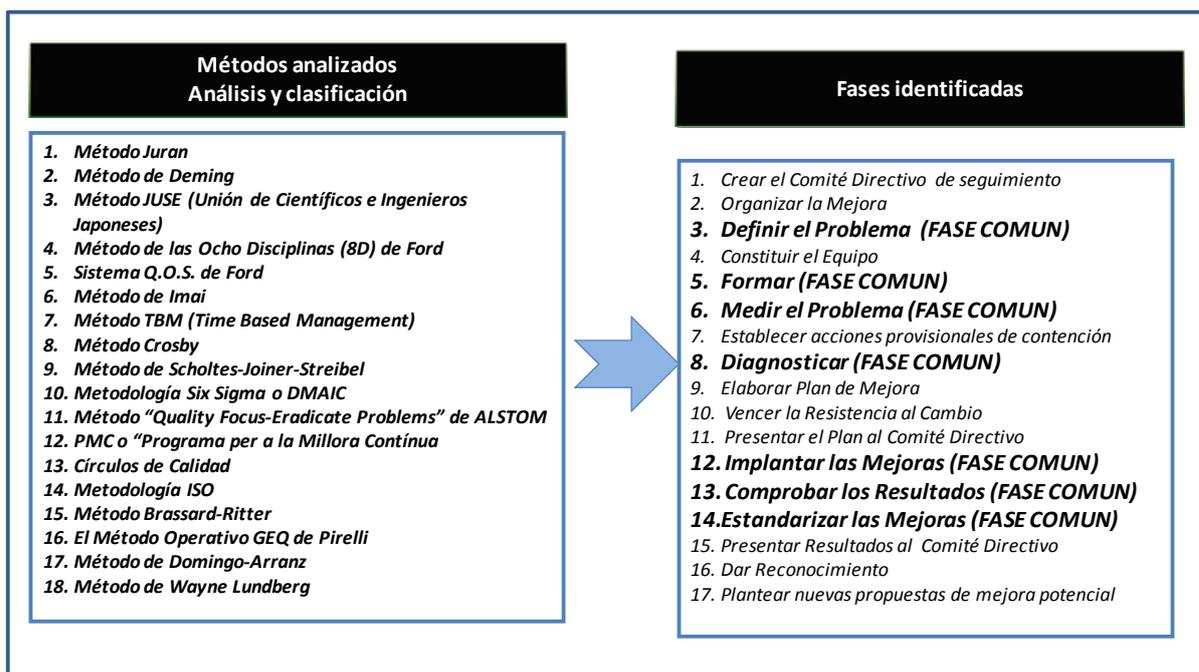


Figura 11: Fases del método operativo para abordar un proyecto de mejora (Adaptado de Robert I Gadea (178))

En cuanto a sistemáticas o metodologías para el trabajo operativo sobre proyectos en la presente investigación, al equipo investigador le parece interesante la propuesta de dos métodos operativos (123) : las Historia de la Calidad (QC Story

por su nombre en inglés) (235) (236) y la metodología DMAIC de Seis Sigma (80) (55) (192).

Las razones por las cuales se han tomado como referencia los citados métodos son: porque ambos contemplan las fases mencionadas por Robert I Gadea [93], por ser claros en la definición del alcance en cada etapa en la RSP, y por estar difundidos en el ámbito empresarial que es donde se va a llevar a cabo el trabajo de investigación (Sector de automoción).

De acuerdo a la literatura, todas las clasificaciones que presentan los grupos de mejora bajo el contexto de la PMC tienen como elemento en común el uso de la técnica de la Historia de la Calidad (QC Story) y sus respectivas herramientas de resolución de problemas (237) . La Historia de la Calidad (180) se considera un procedimiento de resolución de problemas que consta de siete pasos elementales (235). En la Tabla 3 se muestran los citados pasos con la descripción de las tareas a realizar por el equipo en cada uno de ellos.

HISTORIAS DE CALIDAD (QC Story)		
Nº	FASE	DESCRIPCIÓN
1	Identificar el problema.	Se selecciona un problema a mejorar en un área de trabajo.
2	Observación y clarificación del problema.	Se aclaran las razones del problema a través de determinar cómo y porqué ocurre el problema. Durante este paso se reúne la información y datos del problema desde diferentes puntos de vista (tiempo, lugar, tipo, síntomas o efectos) para determinar la situación de partida.
3	Análisis . Búsqueda de causas principales.	Identificación de las causas raíz del problema, pues de otro modo, sólo se atacarán los síntomas (efectos) y el problema se seguirá presentando.
4	Establecimiento de acciones correctoras (Eliminación de las causas, búsqueda de soluciones).	Conocidos los efectos y las causas, entonces se tienen que analizar las alternativas para solucionar el problema, a través de las acciones de mejora. Para ello es preciso elaborar un Plan de Acción de Mejora en donde se determine quienes llevarán a cabo las diferentes acciones, cuándo los harán, de cuánto tiempo disponen, qué recursos necesitan, etc.
5	Verificación. Evaluación de los resultados.	Una vez completado el plazo de tiempo establecido para la ejecución del Plan de Acción de Mejora, se evalúa la efectividad de dichas acciones, es decir, sus resultados., para aceptar o no la mejora o en su caso mejorarla.
6	Estandarización . Prevención para evitar la reaparición del problema.	Todas las acciones de mejora que funcionaron en el proceso después de eliminar el problema se deben convertir en la nueva forma de trabajar (Estándar). En caso de que no sea así, habrá que corregir las desviaciones encontradas.
7	Conclusión.	Establecer un resumen de lo logrado y una reflexión básica de lo aprendido, tanto a nivel individual, como a nivel grupal.

Tabla 3: Etapas de la Historia de Calidad (Adaptado de Kume (235))

El otro método de referencia es la metodología DMAIC de Seis Sigma. Seis Sigma es una estrategia empresarial de mejora utilizada para aumentar la rentabilidad y los resultados financieros (225), disminuir el despilfarro, reducir los gastos de Calidad y mejorar la efectividad y eficiencia de todos los procesos que logran o sobrepasan las necesidades y expectativas del cliente”(206) (207). Está basado en ir ejecutando proyectos (225) enfocados al beneficio económico , mediante el trabajo en equipo y el uso de las técnicas de Ingeniería de la Calidad clásica (238), métodos estadísticos (209) (86) y el método científico (239) a través de una metodología estructurada, el DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar (Improve), Controlar), y herramientas de RSP (209) (225). En la Tabla 4 se pueden observar las características de cada fase del DMAIC de la metodología Seis Sigma.

SEIS SIGMA		
Nº	FASE	DESCRIPCIÓN
D	Definir	Validar rigurosamente el Proyecto. Clarificando sus objetivos a la vista de la voz del cliente , el impacto en el negocio y asignando responsabilidades.
M	Medir	Realizar el diagnostico profundo e identificar la situación de partida. Conocer el proceso. Su diagrama de flujo, validar su sistema de medida, explorar las X's y caracterizar las Y's.
A	Analizar	Identificar científicamente las pocas variables X's raíz del problema que afectan a las Y's de interés y caracterizar sus relaciones.
I	Implantar (mejorar)	Seleccionar y probar las mejoras. Planificar la implantación, asignar responsables. Implantar y comenzar a poner en condiciones operativas los cambios.
C	Controlar	Poner en condiciones operativas los cambios. Diseñar un sistema de control y monitorización. Valorar el Proyecto desde el punto de vista económico y del nivel de las Y's. Y darlo oficialmente por finalizado.

Tabla 4: Etapas de la metodología DMAIC de Seis Sigma (Adaptado de Tague [240] y Pande [192])

Tague (240) argumenta que el DMAIC se puede considerar un método de mejora donde se recogen de una forma precisa y estructurada los pasos a seguir en cualquier proceso de mejora.

Tort (129) asegura que Seis Sigma es una metodología de mejora muy poderosa, y la que ha tenido el mayor éxito conocido hasta ahora. Este éxito se debe principalmente a dos factores: primero el hecho de que los pasos DMAIC y las herramientas estadísticas son una buena adaptación de los métodos científicos para mejorar los procesos de aprendizaje, y segundo, que estos aspectos metodológicos se unen a un mejor proceso de implantación y prácticas de gestión.

En el ámbito de la gestión, Seis Sigma se centra en conseguir las correctas métricas y objetivos de los procesos, los proyectos adecuados y la gente adecuada para trabajar en esos proyectos, así como el uso de los sistemas de gestión para completar los proyectos con éxito y mantener los cambios a lo largo del tiempo. En el ámbito técnico, se centra en aumentar el rendimiento de los procesos (mejorar su media y reducir su variación) mediante el uso de datos, pensamiento estadístico y métodos estadísticos, así como una metodología disciplinada (61).

Se puede observar que a pesar de que las Historias de Calidad y Seis Sigma tienen un número de fases diferentes las actividades en los dos métodos son las mismas, ya que la fase 6 y 7 de Historias de Calidad se recogen en la fase Controlar del DMAIC.

De cara a llevar a cabo el proceso, las personas deberán tener competencias para el uso de determinadas herramientas que varían según el tipo de proyecto (ámbito, dificultad, problemática,..). Estas pueden ser desde las denominadas “7 herramientas básicas de la Calidad” (123) (50). Estas herramientas fueron diseñadas y creadas por Ishikawa (180) en los años sesenta con el fin de desarrollar estándares de aplicación simples y sencillos, dirigidos a los empleados de las empresas japonesas de manufactura (235) (180). Dichas 7 herramientas básicas son: 1) el diagrama de Pareto, 2) el diagrama de causa-efecto o de espina de pescado, 3) la hoja de recolección de datos o de verificación, 4) el diagrama de dispersión, 5) los cuadros de control, 6) la estratificación, 7) el histograma (180) (240). También se utilizan herramientas más elaboradas dentro de la metodología Seis Sigma, destacando las herramientas de equipo, las herramientas de proceso, las herramientas de creatividad y las herramientas estadísticas. Las herramientas de equipo y proceso son utilizadas para preparar al líder del proyecto, el cual requiere disponer de habilidades de liderazgo para implementar el proyecto. Esas

herramientas también pueden ayudar al líder de proyecto a crear y cohesionar el equipo (87). Las herramientas de creatividad son utilizadas para incentivar y estimular la creatividad del equipo con el fin de encontrar nuevos enfoques a los problemas. En cuanto a las herramientas estadísticas, a través de ellas se pretende desarrollar la habilidad del uso de datos y el uso de criterios estadísticos a la hora de tomar las decisiones.

Hay estudios que concluyen la importancia de las herramientas dentro de este contexto, no se limita su uso como simples mecanismos de solución de problemas, sino que además, el uso en conjunto con otras técnicas y metodologías funcionan como medio elemental para implementar de manera eficaz los factores críticos de los PMC (241). En este sentido hay debates sobre el contenido demasiado extenso de los programas de formación (129) y del modo en que cada organización debe abordarlos.

Conclusiones:

Dentro del Proceso de Mejora Continua (PMC), para poder realizar el proceso de trabajo en Proyectos de Mejora Continua (PRPM) es necesario disponer de un método operativo de RSP con sus correspondientes herramientas. El citado método se debe basar en el ciclo PDCA. Tanto la sistemática QS Story como Seis Sigma podrían ser una referencia adecuada. En cuanto a las herramientas, tendrán que adaptarse en cada organización de acuerdo con la tipología de los proyectos y las competencias de las personas, y contemplar herramientas de RSP básicas (7 herramientas de RSP), de equipo proceso, sofisticadas (herramientas estadísticas, simulación), de creatividad (7 sombreros,..).

El método operativo seleccionado en la presente investigación es el DMAIC de Seis Sigma. Las razones por las cuales ha sido seleccionado el citado método son las siguientes:

- Utiliza el ciclo PDCA y herramientas básicas y de alto nivel de RSP.
- Se integra de forma natural en la estructura organizativa.
- Contempla los aspectos recogidos por Robert i Gadea(178).

- Desarrolla procesos de estandarización tanto de las instrucciones como de los métodos de mejora seguidos, y utiliza técnicas de control visual.
- Tiene definidos los pasos y sus fronteras de una forma clara.
- Esta divulgado y se aplica en el sector industrial que se van a analizar en la presente investigación.

E9: Formación y entrenamiento

Como para cualquier otro proceso de la organización, a la hora de realizar el diseño y despliegue del PMC, es necesario que todos los implicados tengan unas capacidades, habilidades y conocimientos acordes con los roles que deben de desempeñar. Para ello es necesario identificar los contenidos y las maneras de transmitirlos, para que las personas los puedan interiorizar y aplicar de la forma más rápida y eficiente posible.

Necesidad de programas de entrenamiento y formación

Uno de los factores clave para abordar de forma eficiente un PMC es la formación y el entrenamiento de los implicados, Crosby (30) , Deming (29), Juran (28), Feigenbaun (31) y Magnusson (22) ya plantean la necesidad de realizar programas de formación a la hora de implantar las actividades de MC, y afirman que la dirección es enteramente responsable de la Calidad, proponiendo dotar a toda la plantilla de la formación y las herramientas de mejora necesarias para aplicar los preceptos de “gestión de la prevención” en todas las áreas.

Por su parte, Möller (197) desde otro punto de vista desarrolla el concepto de “Calidad Personal” como base de todos los tipos de Calidad. Möller opina que sólo mejorando el desarrollo personal de cada individuo es posible lograr la mejora en tres áreas vitales: Productividad, Relaciones y Calidad, y plantea que las organizaciones deben realizar inversiones en formación y desarrollo del personal.

Muchas empresas, a la hora de capacitar a las personas involucradas en el PMC, recurren a paquetes estándar de formación y entrenamiento, que en la mayoría de los casos no satisfacen las necesidades de la organización, por lo que generan fracasos y frustraciones en el PMC. Dale, Boaden, Wilcox y McQuater (110) plantean que a la hora de abordar PMC, los programas de formación/entrenamiento se deben de desarrollar en relación con las necesidades del individuo y de la organización, e incluyen el diseño, ejecución y evaluación de dicho programa. Por su parte, Tort (129) asegura que a la hora de realizar las implantaciones de los programas Seis Sigma, una parte importante es la atención y el tiempo dedicado a capacitar a los Black Belt, y afirma que los programas de formación con este fin deben adaptarse a los procesos y necesidades de la empresa en particular. Y como principio general, recomienda mantener los niveles de la estadística impartida en un nivel básico e incorporar las guías para su aplicación sin caer en los programas con contenidos cerrados, ya que estos dificultan el desarrollo del ingenio. Si el entrenamiento se realiza mediante cursos abiertos, donde la adaptación no es posible, puede ser en parte sustituida por una atención personalizada en base a proyectos desarrollados por los estudiantes.

Bateman (112) y Linderman (190) aseguran que a la hora de abordar un proyecto de MC bajo la dinámica de equipos de mejora es crucial formar inicialmente a los líderes de los equipos, ya que estos ayudarán a realizar la expansión del modelo y deben de desarrollar los mecanismos adecuados para aplicar las herramientas y los métodos de mejora.

Hyland (191), Bessant (2) y Dabhilkar (242) han realizado diferentes estudios relacionados con las habilidades que hay que desarrollar para poder implantar un PMC en empresas de sectores industriales maduros, y plantean que para implantar un PMC de forma eficiente, eficaz y sostenible hay que desarrollar las habilidades que se muestran en la Tabla 5. Teniendo en cuenta que la presente investigación se va a centrar en la parte operativa del trabajo en proyectos de mejora, es decir, sobre las habilidades de índole operativo relacionadas con el entrenamiento de las personas que participan de forma directa en la ejecución de los proyectos, las habilidades que hay que desarrollar para abordar la presente investigación estarán relacionadas principalmente con la 6ª habilidad identificada por Bessant

“Habilidad canalizar las actividades de MC a través de toda la organización, que está relacionada con el desarrollo de las rutinas habilidades a desarrollar cuando se implanta un PMC.

HABILIDADES A DESARROLLAR EN UN PMC		
Hyland 2000	Bessant 2001	Dabhilkar 2005
1. Habilidad para unir la MC con la estrategia de la organización en todos los niveles. 2. Habilidad para gestionar estratégicamente el desarrollo del PMC a través de la estructura de la organización. 3. Habilidad para generar mejoras incrementales de forma sostenida. 4. Habilidad para trabajar de forma eficiente tan interna como externamente. 5. Habilidad para capturar y transmitir el conocimiento a todos los niveles. 6. Habilidad para articular, demostrar y comunicar los niveles de la MC.	1. Habilidad de articular los valores básicos de la MC. 2. Habilidad de generar implicación sostenible en el ámbito de la MC. 3. Habilidad de unir las actividades de MC con los objetivos estratégicos de la organización. 4. Habilidad de liderar, y mantener la generación de las actividades de MC. 5. Habilidad de crear la consistencia necesaria entre la MC los comportamientos y el contexto organizacional (Estructuras, procedimientos). 6. Habilidad de canalizar las actividades de MC a través de toda la organización. 7. Habilidad de gestionar estratégicamente la MC. 8. Habilidad de captar el aprendizaje generado por las actividades de MC y extenderla a lo largo de toda la organización.	1. MC sistemática y estratégica. 2. Liderando el camino. 3. Integración de los clientes y proveedores.

Tabla 5: Habilidades básicas a desarrollar para implantar un PMC

Si se observan las habilidades planteadas por los citados autores, se puede concluir que los miembros de la organización y con más énfasis la dirección y los mandos intermedios han de tener la habilidad de identificar la MC como un medio añadido para el logro de la estrategia y a su vez llevar a cabo el despliegue de actividades, de canalizarlas y realizar su seguimiento, de modo que éstas se ejecuten adecuadamente.

Dentro de estas habilidades está la de identificar las habilidades (Los “Qué”) a desarrollar en los equipos que llevarán a cabo proyectos de mejora.

Por lo tanto, la dirección y los canalizadores del programa de MC necesitan de un entrenamiento para poder reflexionar sobre el modo de adquirir estas habilidades y establecer un plan de actuación (Los “Cómo”).

Habilidades (Los “Qué”)

Las habilidades a desarrollar por las personas que participan en un PMC a la hora de ejecutar proyectos de MC son muy diversas, en función de los proyectos que se pretenden desarrollar.

Liker (34) destaca que dentro de modelo Toyota Production System (TPS), uno de sus pilares es el desarrollo de una organización que aprende mediante la reflexión constante (hansei) y la MC (kaizen) (57) (64) (52) (33). Para ello argumenta la importancia de la formación y el entrenamiento de las personas en técnicas relacionadas con la MC. Según Swieringa y Wierdesma (243), la fase final del PMC se corresponde con la del aprendizaje continuo de las personas que forman parte del proceso, por lo que es necesario identificar las habilidades relacionadas con la MC a desarrollar para generar una dinámica de aprendizaje continuo a través de las actividades de MC. De forma que, a medida que las personas se vayan entrenando y adquiriendo las citadas habilidades, el PMC se va consolidando e integrando dentro de la organización. Tal y como asegura Bhuiyan (17), la MC viene solamente de las personas, ya que estas pueden aprender a resolver problemas e implementar mejoras.

Ishikawa (54) y Dale (110) consideran que el PMC se debe de basar en el ciclo PDCA. En concreto, opinan que para poder implantar la mejora en la compañía el papel de los empleados es fundamental, pero establece como condición que éstos deben de estar formados en técnicas y herramientas básicas de control de Calidad.

Según Linderman (190), el entrenamiento enfocado a la resolución de tareas simples no es efectivo para abordar los PMC, ya que este tipo de entrenamiento no genera normalmente beneficios sustanciales en la organización y lo denomina como “frutos de bajo nivel”. Sin embargo, plantea que las organizaciones que aplican la metodología Seis Sigma invierten en un entrenamiento intensivo sobre aspectos relacionados con la MC, con el fin de crear especialistas (Líderes), tal como también plantea Crosby (30), que sean capaces de abordar proyectos de MC de cierta complejidad. Según estos autores, el nivel del entrenamiento recibido debe de ajustarse al nivel de complejidad de las tareas de mejora a desarrollar.

Jorgensen (114) e Hyland (191) afirman que los líderes deben de guiar a los equipos en la ejecución repetida del ciclo de mejora hasta que estos adquieran las rutinas necesarias para la ejecución de PMC. Magnusson (22) además asegura que se deben de desarrollar otras habilidades tales como las relacionadas con las relaciones entre las personas, por ejemplo la comunicación, las técnicas de resolución de conflictos y el trabajo en equipo. Szeto (87) por su parte plantea que los líderes deben de utilizar las que él denomina herramientas de equipo y proceso, que son utilizadas para preparar al líder en habilidades específicas de liderazgo para implementar los proyectos de MC. En la misma línea, Moran (244) plantea que es necesario que tanto los líderes como todos los empleados desarrollen habilidades de liderazgo, creatividad, resolución de problemas, métodos de MC, eficiencia de los equipos y conceptos de servicio al cliente.

Robert I Gadea (178) asegura que los miembros de los equipos de mejora deben ser elegidos teniendo en cuenta sus habilidades complementarias. Asegura que en un equipo para abordar los proyectos de MC las personas que lo componen deben desarrollar habilidades para:

- Trabajar en Equipo.
- Analizar. Para ello plantea que las personas deben ser capaces de utilizar las 7 herramientas básicas de RPS (54) y las que denomina herramientas avanzadas. Estas son herramientas y técnicas cuya comprensión y utilización requieren de formación estadística y el manejo de un software especializado, son de especial utilidad para problemas técnicos complejos en los cuales haya que analizar grandes cantidades de datos numéricos.
- Diagnosticar. Consiste fundamentalmente en conocer y utilizar herramientas de recogida y análisis de datos e información, y las herramientas de ayuda para proponer y probar relaciones causa-efecto.
- Desarrollar la creatividad.
- Competencia técnica en el asunto a tratar.

Por otra parte, Jorgensen (114) remarca el rol que juegan los mandos intermedios a la hora de implantar el PMC de forma exitosa. Indica que existe una brecha entre la percepción de los directivos y los mandos intermedios con respecto a los factores que pueden ayudar a potenciar el Proceso de Resolución de Proyectos de Mejora (PRPM) en las áreas de trabajo. Por ello se considera necesario entrenar a los mandos intermedios en el uso de las técnicas y herramientas de resolución de problemas, ya que estos son los responsables de poner en marcha las nuevas formas de trabajar, pero que muchas veces no están preparados para poder realizar las implantaciones (112).

Linderman (190) afirma que al contrario que en otros programas de mejora donde se realiza una formación común para todos los involucrados, en la metodología Seis Sigma el entrenamiento y la formación deben de estar específicamente diseñados para cada uno de los niveles de la estructura, en base a la función que debe de desempeñar cada persona (Black Belts, Master Black Belts, Green Belts, y Project Champion).

Concretando en las habilidades que deben de desarrollar los líderes de los equipos (Black Belts) en el ámbito donde se va a centrar esta investigación, Hoerl (245) asegura que en la mayoría de los casos, un líder del equipo que está trabajando en un proyecto de mejora debe de poseer la capacidad de utilizar herramientas estadísticas, habilidades organizacionales en el ámbito de gestión de equipos y liderazgo, y habilidades comunicativas tales como la capacidad para presentar claramente el resultado de los proyectos tanto oralmente como por escrito. Para Hoerl (245), el entrenamiento de los Black Belts se debe de centrar en personas con una capacidad técnica adecuada y que tengan capacidad de liderazgo. Asegura además que la formación relacionada con el PRPM no se debe de basar en programas estándares de estadística general del ámbito académico o de los negocios, y que los programas de formación y entrenamiento se deben de adaptar a las habilidades necesarias para el entorno donde se debe actuar, y así poder llevar las actividades de mejora de forma eficiente y eficaz.

Por otra parte Tang (239) afirma que el entrenamiento tradicional de los BB muchas veces no está adaptado a las demandas de los clientes del siglo XXI, por lo que plantea que es necesario integrar nuevas técnicas de investigación y gestión

operativa dentro de las herramientas del Seis Sigma tradicional, tales como técnicas de programación numérica y herramientas de simulación.

En este ámbito, Jamali (246) asegura que las organizaciones deben de estar constantemente desarrollando el aprendizaje continuo mediante la resolución de problemas y experimentación continua, de forma que mejoren constantemente sus procesos y ello les permita ser más competitivos. Para ello deben de desarrollar sistemas de aprendizaje tanto a nivel individual, de equipo y organizacional.

Proceso de aprendizaje (“Los Cómo”)

Una vez identificadas las habilidades a desarrollar por parte de las personas que intervienen en el PMC a la hora de ejecutar proyectos de MC, es importante definir cómo se puede formar y entrenar a esas personas con el fin de que adquieran las habilidades necesarias de una forma rápida y eficiente.

Kofoed (247) asegura que para la implantación exitosa de un PMC, aparte de entrenar a las personas en el uso de las herramientas de MC y el método de mejora, es necesario establecer un entorno de aprendizaje continuo. Para ello hay que involucrar a los empleados en la toma de responsabilidades a través del aprendizaje de la experiencia propia y, en consecuencia, desarrollar un sentido de propiedad para las actividades de mejora de la práctica. Kofoed (247), de la misma forma que Jha, Michela y Noori (211), asegura que las teorías de Shön (248), Cowan (249) y Kolb (250) son relevantes para poder planificar y desarrollar un proceso de aprendizaje que se integre en las actividades de MC y así aumentar su capacidad de analizar, medir y mejorar los procesos.

El proceso de aprendizaje se debe de basar en el ciclo de Kolb (250), el cual se apoya en la experiencia o método científico, que es el método que ha utilizado la humanidad para aprender rápido; se trata de crear teorías, plantear buenas preguntas a partir de ellas, recoger datos apropiados para contestar las preguntas, contrastar los resultados con las teorías y sacar conclusiones para volver a comenzar el ciclo.

Upton (251) por su parte asegura que es necesario definir cómo hay que aprender, ya que así se pueden abordar los proyectos de MC de una forma más eficiente, y plantea que la mejor manera de desarrollar las capacidades es mediante el modelo

de aprender haciendo (Learning-by-Doing). Asegura también que este modelo es el que mejor se adapta a los entornos tan dinámicos como son los procesos productivos, y que los responsables de las organizaciones se deben de dar cuenta que para seleccionar un método de MC no solo deben de centrarse en el aprendizaje de su proceso productivo a través de la mejora, sino que también deben de pensar “cómo” aprender cuando se está abordando un proyecto de MC.

En esta línea, y a un nivel muy operativo, Tort (129) plantea que dentro de la formación en la metodología Seis Sigma, aparte de contar con un proyecto que se va ejecutando por los equipos a medida que se imparte la teoría (para practicar la metodología y herramientas), entre otras cosas resulta muy útil desarrollar técnicas para el tratamiento de bases de datos reales de la propia empresa, técnicas de entrenamiento basadas en juegos donde se realicen competiciones en equipos (catapultas, cartas,..etc.), y mostrar presentaciones finales del trabajo realizado ante todos los participantes y responsables para así poder aprender unos de otros.

En este sentido, el “Dynamic Learning” (DL) es un modelo basado en el Learnig by doing, cuyo marco de referencia permite integrar diversos enfoques en la organización del entrenamiento formación (252), partiendo de la idea de que en el contexto actual es fundamental que el entrenamiento se pueda realizar de manera más rápida, integrando el aprendizaje en la organización y facilitando que éste se produzca en tiempo real.

Un modelo de aprender haciendo es el que plantea la metodología Seis Sigma. Numerosos autores aseguran (221) (245) (239) (253) (55) (207) (254) (192) (129) que la implantación exitosa de la metodología Seis Sigma en gran medida depende del nivel de capacitación de los Black Belt (líderes) de la compañía. Su entrenamiento varía en función de la organización donde se aplica, y puede durar entre 4 y 6 meses distribuidos en tres o 5 sesiones teóricas. En cada sesión teórica se aprenden las fases del DMAIC, y una vez concluido el entrenamiento teórico de cada fase este se aplica fase por fase en un proyecto real. Hoerl (245) asegura que el éxito de Seis Sigma se debe a que sus aplicaciones han dado resultados tangibles, y asegura que un elemento clave para ello es el papel fundamental del Black Belt en la estrategia global de aplicación. Añade que las herramientas que utiliza Seis

Sigma no son nuevas, lo que Hoerl (245) considera nuevo es la forma de implementarlas y apoyarlas por parte del Black Belt. Por otra parte, la metodología Seis Sigma contempla el entrenamiento específico para los demás miembros de la estructura, tanto para los Champions, los Máster Black Belt y para los Green Belts.

Para aumentar el nivel de aprendizaje, Bessant (255) y Jager (224) plantean que hay que desarrollar un proceso para captar y transmitir el conocimiento a lo largo de la organización. Una forma de lograrlo puede ser a través de la identificación y transmisión de las buenas prácticas de la organización en el ámbito de la MC, y asegura que para ello es fundamental el papel del equipo promotor de la MC, ya que es el que debe de gestionar todos los procesos. Jorgensen (256) plantea que también hay que generar dinámicas de aprender unos de otros, mediante la realización de visitas internas, la creación de equipos de trabajo multidepartamentales, el fomento de la rotación en el trabajo, la utilización de boletines internos de comunicación, de las nuevas tecnologías de información o, tal como también plantean García Arca (233) y De Mast (224), los sistemas de gestión visual como paneles donde se visualice la evolución de los proyectos de mejora y que se revisarán de forma periódica y rutinaria.

Jorgensen (115) da mucha importancia al aprendizaje mediante la comunicación de las actividades de los diferentes equipos de MC, y plantea que aparte del entrenamiento en los métodos de mejora relacionados con el PDCA y las herramientas de RSP, hay que desarrollar técnicas que permitan aprender de las experiencias tanto positivas como negativas entre los diferentes equipos de MC. Para ello, plantea realizar reuniones entre los miembros de los diferentes equipos, desarrollo de protocolos para potenciar una comunicación más clara entre dos equipos, y planificaciones de visitas a otros departamentos donde se estén abordando proyectos de MC.

Otra de las formas de compartir el conocimiento es participar en las redes de conocimiento que se están desarrollando en diferentes ámbitos. Estas redes ofrecen muchas oportunidades de aprender con el intercambio de ideas. Una "red de aprendizaje" se puede expresar como "una red formal establecida con el propósito principal de aumentar el conocimiento (115) (257).

Para poder afianzar el aprendizaje adquirido en las actividades de MC, reflexionar sobre las lecciones aprendidas una vez finalizado una actividad de MC es una actividad muy importante según Hyland (196).

Conclusiones:

El PMC se ha identificado en la literatura como un proceso estratégico poco tangible en el que se han de adquirir habilidades por parte de todos los integrantes de la Organización, desde la Dirección hasta los ejecutores de los Proyectos. Existe unanimidad en cuanto a que el método más adecuado para adquirir estas habilidades es participar continuamente en experiencias (Proyectos), donde se combinan la formación teórica y su aplicación en casos reales, de forma que permita la adquisición de las habilidades previamente establecidas a los participantes en la experiencia (Learning-by-Doing).

Es importante que los mandos intermedios se involucren y participen activamente en el proceso, ya que estos deben ser los responsables de poner en marcha las nuevas formas de trabajar. Existen programas desarrollados para desplegar el aprendizaje de estas habilidades, pero son debatidos en cuanto a contenidos y poco se dice sobre el saber de los entrenadores o las dificultades que a nuestro juicio serán particulares de cada organización. Por lo tanto es un reto tanto el diseñar el programa y los contenidos de entrenamiento como el modo de aplicar y materializar las experiencias.

E10: Gestión y seguimiento

Tal como se ha podido observar, la implantación de un PMC es un proceso de cambio a través de la modificación de las rutinas y los comportamientos de todas las personas implicadas, por lo que un factor clave para su implantación es la gestión y el seguimiento, tanto del nivel de implantación como de la evolución del PMC. Para ello, el comité promotor debe de desarrollar una serie de actividades que permitan afianzar e ir impulsando el PMC.

Hay numerosos autores como Bateman (112) (194) que plantean la importancia de realizar una gestión y seguimiento adecuado del PMC, y asignan esta responsabilidad al equipo promotor. Según Bessant (2), el proceso de gestión y seguimiento del PMC debe de ser un proceso cíclico en el cual hay que realizar primeramente un diagnóstico a través de las herramientas de auditoría adecuadas para identificar las fortalezas y debilidades del PMC, posteriormente hay que implantar las mejoras con el fin de reforzar los comportamientos donde se han encontrados debilidades o introducir nuevos comportamientos, y por último habría que realizar una revisión y repetir el ciclo.

La medición del rendimiento de la puesta en marcha del PMC es una práctica poco habitual (258) pero muy recomendable, pues permite a las empresas detectar si el PMC está consiguiendo los objetivos perseguidos, diagnosticar las causas que pueden explicar cómo están funcionando y pueden ayudar a identificar posibles alternativas para mejorar la situación (5).

Schroeder plantea (259) utilizar unos indicadores más objetivos para medir los resultados de los PMC. Por su parte, Kerrin (195) asegura que las actividades del PMC deben de ser medidas y comparadas con los objetivos en reuniones semanales de gestión, y que los resultados deben retroalimentar a los diferentes departamentos de la organización. Algunos estudios se centran en los resultados financieros, otros en los resultados productivos (calidad, costes de producción, tiempo de fabricación...), mientras que otros estudios analizan el impacto en indicadores de recursos humanos (absentismo, satisfacción, bajas...) o en los clientes (cuota de mercado, nivel de satisfacción...) (260) (261).

Moran (117) (48) (196) propone la medición de los requisitos específicos de rendimiento de forma continua, y plantea definir metas específicas en base a indicadores de desempeño, ya que estas sirven: de ayuda a que el cambio sea más tangible en términos de desempeño individual y desempeño organizacional, al seguimiento de los resultados, incitan a las personas a progresar en su entorno, y por último, la medición de resultados ayuda a apoyar el cambio por parte de los responsables de la organización, alineando la MC con los objetivos estratégicos. Middel (179), en esta línea, remarca que la ambigüedad y la falta de medidas de desempeño son problemas frecuentes que se encuentran en la aplicación de los

PMC, por lo que es necesario definir cómo medir el proceso y qué indicadores utilizar.

Para poder realizar una medición más precisa del nivel y evolución del PMC es necesario identificar y definir sus indicadores en clave de gestión. Bahamon (262) plantea relacionar los objetivos alcanzados con el nivel de recursos utilizados, es decir, la eficiencia. A este respecto Wu y Chen (123) plantean que la medición del nivel de eficiencia de los proyectos de MC abordados puede ser un indicador de referencia para realizar el seguimiento del PMC.

Por otra parte, hay números autores que relacionan el éxito del PMC con el nivel de los objetivos alcanzados en diferentes índoles, es decir, la eficacia, en aspectos como la productividad, la calidad o el servicio (17) (251) (120)(24) (263).

Grütter (4) plantea que los indicadores clave de gestión de PMC y del rendimiento de los equipos de mejora cambian a medida que los equipos van madurando, por lo que el proceso de medición del PMC es evolutivo, como se muestra en la Tabla 6.

En la Tabla 6 se puede observar que en los inicios de la implantación del PMC el objetivo es llevar a cabo las actividades, en un segundo paso el logro de los resultados y finalmente el mantenimiento y la sostenibilidad.

TIPO DE ACCIONES	FASE DE IMPLANTACIÓN DEL PMC		
	INICIO	MEDIO PLAZO	LARGO PLAZO
Acciones del Equipo de gestión.	Actividades para generar adhesiones.	La obtención de resultados y la búsqueda de la participación individual.	Institucionalización.
Promotor de la MC / acciones hacia el Equipo.	Actividades proactivas o reactivas. Orientada a los Proyectos en curso o los Equipos de mejora.	Orientada a los Proyectos o los Equipos de curso.	
Indicadores de gestión.	Funcionamiento del Equipo de mejora.	Nivel de los resultados y ganancias.	Sostenimiento de las mejoras y nuevos niveles de resultados.

Tabla 6: Evolución de los sistemas de medición de un PMC (Grütter [4])

Hyland, por su parte (264), plantea que es necesario desarrollar una dinámica de aprender a aprender, o aprender a mejorar de una forma eficiente y eficaz, que

permita cada vez abordar problemas de mayor envergadura y más complicados, por lo que la medición del nivel de aprendizaje alcanzado es otro indicador a tener en cuenta. En esta línea Jamali (246) y Upton (251) plantean que los factores a tener en cuenta son la participación de los empleados, el ambiente de aprendizaje, el sistema de desarrollo de las personas, la experimentación constante y los sistemas de recompensa y reconocimiento por las habilidades desarrolladas.

Para concluir, son numerosos los autores (114) (66)(87)(108) (120) (263) (193) (205) que consideran importante disponer de algún tipo de reconocimiento para motivar a los empleados y para reforzar la implicación de las personas que participan, especialmente en la primera fase de implantación. El sistema de reconocimiento no tiene que ajustarse a un reconocimiento monetario (232) y cada vez más las organizaciones de hoy en día están optando por sistemas de reconocimiento y recompensa más sofisticados, como utilizar los incentivos a través del desarrollo de carrera (119).

Conclusiones:

Como todo proceso clave de una organización, el PMC necesita disponer de unos indicadores que permitan evaluar el estado del mismo frente a objetivos cuantificables. Estos indicadores pueden evolucionar de acuerdo al grado de madurez de la adopción del proceso en la organización, desde indicadores ligados al funcionamiento de las actividades y de las personas a indicadores ligados a los resultados y su sostenibilidad.

Concretando, en el trabajo en Proyectos, los autores recomiendan disponer de objetivos ligados a resultados del proyecto y resultados sobre la carrera profesional, y a indicadores que miden el logro de aquellos en relación a los recursos, es decir la eficiencia.

Los indicadores han de ser medidos de forma continua para poder tomar contramedidas.

2.1.4. Resumen del marco teórico y la revisión bibliográfica

Llegados a este punto, la información recogida en la revisión bibliográfica se ha llevado a la Tabla 7, donde se muestran los 10 elementos identificados con sus correspondientes aspectos clave.

Los elementos están asociados a diferentes aspectos que afectan al PMC y que han sido comentados en detalle.

Todos los elementos son relevantes, pero la investigación opta por centrarse en los aspectos relacionados con los elementos E8 y E9 y que tienen que ver con la adquisición de competencias para lograr ejecutar proyectos con éxito. Y sobre aquellos factores que hacen que los equipos de una misma organización tengan éxito o no.

ELEMENTOS DEL MODELO DE MC		
Nº	ELEMENTO	ASPECTOS CLAVE
E1	Dirección	1. Necesidad del apoyo e implicación de la dirección.
		2. Equipo promotor que lidere el proceso de MC.
		3. Identificar los beneficios de PMC.
		4. Estilo de dirección que promueva la MC en los procesos y rutinas de la organización.
E2	Cambio cultural	5. Todos los miembros de la organización deben formar parte de las actividades de MC.
		6. Superar la resistencia al cambio mediante la comunicación y asegurando que el PMC genera beneficios.
		7. Para realizar el cambio cultural hay que desarrollar nuevos comportamientos y rutinas lo que implica el estar aprendiendo continuamente y generar un alto nivel de aprendizaje organizativo.
		8. La magnitud del cambio dependerá de la situación de partida y del objetivo de la organización. Ambos aspectos pueden identificarse en el modelo evolutivo de MC de Bessant.
E3	Estrategia	9. El despliegue del PMC debe ser de arriba abajo (Top-down) a través de estructura organizativa, uniendo el PMC con la estrategia de la organización y midiendo los resultados de las mejoras.
		10. Hay que tomar el PMC como un elemento estratégico del plano operacional que pueda ayudar a generar beneficios que fluyan hacia las diferentes dimensiones estratégicas a través del desarrollo de las habilidades aprendidas mediante las actividades de MC haciendo que estas se conviertan en rutinas.
		11. La estrategia tiene que estar focalizadas en los clientes que integran los procesos (trabajadores, proveedores, clientes) .
E4	Liderazgo y estructura	12. Disponer de una estructura organizativa dedicada a la MC que se encargue de definir los objetivos estratégicos y las responsabilidades, gestionar los presupuestos y diseñar y aplicar un sistema de medición de la mejora.
		13. La estructura debe asegurar que las personas que participan en un PMC acepten plenamente e interioricen la necesidad de la MC y desarrollar una actitud de participación y orgullo en las actividades de MC.
		14. Un modelo de estructura que se integra de forma natural en la organización es la que plantea la metodología Seis Sigma.
E5	Recursos	15. Disponer de recursos, económicos, liberación de la personas que participan en el PMC y tiempo para la formación y entrenamiento.
E6	Proyectos	16. Es necesario definir un sistemas para la selección, evaluación y realización de análisis de riesgos de los Proyectos a abordar.
		17. Los Proyectos deben de ser claros, impactantes, específicos, alcanzables, realistas y medibles, y que tengan altas probabilidades de éxito.
		18. Los Proyectos deben de ser seleccionados por la dirección, estar alineados con la estrategia y deben de ayudar a generar valor al cliente y centrarse en los procesos críticos.
		19. Seleccionar los Proyectos con objetivos medibles y perfectamente definidos (Tanto al comienzo como a la hora de su cierre).
		20. Los Proyectos son utilizados como elementos de aprendizaje, por lo que se ha de tener en cuenta el nivel de dificultad del Proyecto y las habilidades que se desea desarrollar en los equipos que se van a trabajar.
E7	Áreas	21. Priorizar las áreas de actuación por parte de los líderes de la MC .
		22. Centrarse en los procesos críticos y ser capaz de llevar hasta el final la mejora del proceso y teniendo en cuenta su impacto en el contexto general de la organización.
E8	Método operativo	23. Necesidad de un método operativo de RSP basado en el ciclo PDCA y sus correspondientes herramientas (DMAIC de Seis Sigma).
E9	Formación y entrenamiento.	24. Entrenamiento específico en función de las habilidades y comportamientos a desarrollar a todos los niveles .
		25. Entrenamiento en DMAIC y en las herramientas de equipo, herramientas de proceso y herramientas estadísticas . Así como en técnicas relacionadas con las relaciones entre las personas tales como la comunicación, las técnicas de resolución de conflictos y trabajo en equipo solo para equipos de Proyecto. Siguiendo el modelo de aprendizaje (Learning-by-doing). Pensar como se debe aprender.
		26. Desarrollar sistemas de aprendizaje continuo mediante la resolución de problemas y experimentación continua tanto a nivel individual, tanto a nivel de equipo y a nivel organizacional.
		27. Proceso para captar y transmitir el conocimiento (buenas prácticas , aprender de otros, visitas, paneles,..). Reflexión de las lecciones aprendidas . Entrenamiento en técnicas que permitan aprender de las experiencias tanto positivas como negativas entre los diferentes equipos de MC.
E10	Gestión y seguimiento	28. Establecimiento de un proceso para el seguimiento del PMC (¿Que se mide?, ¿Como mide?, ¿Quién mide?, ¿Cuándo mide?) .
		29. Indicadores de seguimiento (Eficacia, Eficiencia, Aprendizaje desarrollado).
		30. El sistema de medición evoluciona a lo largo del tiempo.

Tabla 7: Elementos básicos del MMC con sus aspectos clave

2.2 Casos previos-ECO

Una vez identificados en la literatura los factores clave que inciden en el éxito del PMC y antes de construir el modelo a testear mediante el estudio de casos, se ha creído conveniente analizar experiencias previas del investigador trabajando con proyectos de mejora, con la finalidad de corroborar la presencia de estos factores, su importancia en el éxito del PMC y la identificación de nuevos factores.

A la hora de realizar el análisis se desea entrar en el detalle, por lo que se han seleccionado muestras homogéneas en la misma organización para identificar factores ligados a equipos, o factores que ocurren dentro de la organización y no entre diferentes organizaciones.

En el estudio se ha analizado la evolución de los resultados alcanzados en los proyectos de MC abordados en un área productiva de una empresa del sector auxiliar del electrodoméstico llevada a cabo a lo largo de 7 años (228). Se trata de una Cooperativa del Grupo Mondragón, cuya filosofía de producción se enmarca dentro de la producción ajustada, que se dedica a la fabricación de elementos auxiliares para el sector de electrodomésticos con diferentes plantas productivas ubicadas en distintos países. Los citados casos corresponden a los casos E0 que se han mostrado en la Tabla 2 del Apartado 1.6.2.

Las razones de la elección de los presentes casos son las siguientes:

1. Los proyectos se han ejecutado en un entorno (Contexto) concreto: industria madura con la misma problemática que las empresas del sector auxiliar de automoción.
2. Los proyectos se han ejecutado siempre siguiendo las mismas pautas:
 - a. Selección de los proyectos por parte de la Dirección después de analizar los indicadores de eficiencia productiva.
 - b. Objetivo único de los proyectos: incrementar la eficiencia productiva del área.
 - c. El mismo responsable de los proyectos (director de producción).
 - d. Método operativo seguido en base a PDCA, RSP y equipos de mejora.

- e. Líderes con perfiles similares.
 - f. Equipos compuestos por personas de las áreas afectadas.
 - g. Formación en PDCA y herramientas de RSP.
 - h. Mismo apoyo externo (doctorando) para dinamizar los equipos e impartir la formación.
3. Se ha estimado que ha pasado un tiempo prudencial desde que se ejecutaron los proyectos, lo cual permite analizar el nivel de sostenibilidad de los resultados y los indicios de las posibles causas que han afectado al mantenimiento y la caída de los resultados alcanzados cuando se han cerrado los proyectos.

El citado estudio se ha realizado en el año 2006 mediante una entrevista realizada a todos los implicados en la ejecución de los proyectos, en base a cumplimentar un cuestionario con una valoración de 1 a 5 según la escala Likert (265) (266) (267). Los elementos analizados han sido seleccionados por parte del coordinador de MC de la organización y el doctorando, y son aquellos que en el momento de realizar el estudio se consideraron claves para abordar los proyectos de MC en el contexto definido de forma eficiente y sostenible. Con el fin de poder corroborar la influencia de los elementos analizados en el presente estudio E0 y los identificados en la bibliografía, se ha procedido a definir la relación existente de los citados elementos. Los elementos analizados en el cuestionario son los siguientes:

- Implicación de la dirección:* Este elemento está relacionado con el elemento E1 “Compromiso de la dirección” que se muestra en la Tabla 7. Con su análisis se pretende encontrar indicios para identificar hasta qué punto la implicación de la dirección de la minifabrica en los proyectos afecta a los resultados y a su sostenibilidad. Las cuestiones realizadas han ido en el sentido de:
 - o Nivel de participación de la dirección a la hora de la definición de los proyectos y equipos de mejora.
 - o Asistencia a los descargos y reuniones de seguimiento.
 - o Dotación de recursos.

- *Liderazgo:* Este elemento está relacionado con el elemento E4 “Estructura del PMC” que se muestra en la Tabla 7. Con su análisis se pretende encontrar indicios para identificar hasta qué punto el papel del líder en los proyectos afecta a los resultados y a su sostenibilidad. Las cuestiones realizadas han ido en el sentido de:
 - o Nivel de implicación de los líderes en el proyecto.
 - o Capacidad de gestionar y dirigir el equipo.
 - o Capacidad técnica.
 - o Obtención de recursos.
 - o Actuación ante situaciones difíciles.

- *Participación:* Este elemento está relacionado con el elemento E4 “Estructura del PMC” que se muestra en la Tabla 7. Con su análisis se pretende encontrar indicios para identificar hasta qué punto el nivel de participación de las personas del área productiva afecta a los resultados y a su sostenibilidad. Las cuestiones planteadas han ido en el sentido de:
 - o N^o de personas que participan en los proyectos.
 - o % de personas que han asumido las nuevas rutinas.
 - o N^o de personas que han visto los proyectos necesarios y aplicables.
 - o Nivel de asistencia a las reuniones.

- *Proyectos:* Este elemento está relacionado con el elemento E6 “Proyectos” que se muestra en la Tabla 7. Con su análisis se pretende encontrar indicios para identificar hasta qué punto la tipología de los proyectos de actuación afecta a los resultados y a su sostenibilidad. Las cuestiones realizadas han ido en el sentido de:
 - o Proyectos abordables.
 - o Proyectos conocidos.
 - o Proyectos que impactan en el área.

- *Formación y entrenamiento:* Este elemento está relacionado con el elemento E9 “Formación y entrenamiento” que se muestra en la Tabla 7. Con su análisis se pretende encontrar indicios para identificar hasta qué punto la influye la formación de los miembros de los equipos. Las cuestiones planteadas han ido en el sentido de:
 - o Horas de formación en elementos básicos de la MC, el método operativo PDCA y las herramientas de RSP, a la hora de abordar los proyectos, de las personas que han tomado parte en los proyectos.
 - o Horas de entrenamiento en las nuevas rutinas de las personas que las van a ejecutar.

- *Apoyo externo:* Este elemento está relacionado con el elemento E4 “Estructura del PMC” que se muestra en la Tabla 7. Con su análisis se pretende encontrar indicios para identificar hasta qué punto influye el apoyo externo y qué ocurre cuando éste desaparece. Las cuestiones planteadas han ido en el sentido de:
 - o Necesidad percibida por parte de la dirección del apoyo externo.
 - o Necesidad percibida por parte de los miembros del equipo del apoyo externo.
 - o ¿Se ha mantenido el nivel alcanzado cuando el apoyo externo desaparece?

2.2.1. Descripción de los casos

Como se puede observar en la Figura 12, en el estudio de casos E0 se han analizado 10 casos que se han ejecutado en el periodo 1999-2006. Los proyectos/casos analizados se han ejecutado en varias líneas de actuación, resumidos en los siguientes puntos:

A- Eficiencia máquinas transfer: Incremento de la eficiencia productiva de las máquinas transfer hasta llegar al 85% de eficiencia, a través de la reducción del tiempo de cambio (aplicación del cambio rápido de herramienta, SMED (Single Minute Exchange of Die)).

B- Gestión de herramientas: Eliminación de las incidencias debidas a la falta de herramental de producción (gestión de herramental de producción).

C- Aseguramiento del proceso de medición: Aseguramiento de la medición de las piezas mecanizadas mediante un sistema de medición tridimensional.

D- Gestión de la materia prima: Reducción de las incidencias debidas a la gestión de la materia prima, llegando a una tasa de servicio del 95%.

E- Rediseño del proceso de industrialización: Reducción del tiempo de industrialización de nuevos productos en un 20%, mediante el rediseño del proceso de industrialización.

PERIODO						
1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003	2003-2004	2004-2005	2005-2006
PROYECTO ABORDADO						
1. EFICIENCIA MÁQUINA TRANSFER						
SMED 1 ZONA1	SMED 2 ZONA 1	SMED 3 ZONA 1 y 2				SMED 4 ZONA 1 y 2
2. GESTIÓN DE HERRAMIENTAS						
			KAMBAN ZONA GNUTTIS			
3. ASEGURAMIENTO DEL PROCESO DE MEDICIÓN						
			TRIDIMENSIONAL 1	TRIDIMENSIONAL 2		
4. GESTIÓN DE LA MATERIA PRIMA						
				MATERIA PRIMA 1	MATERIA PRIMA 2	
5. REDISEÑO DEL PROCESO DE INDUSTRIALIZACIÓN						
					INDUSTRIALIZACIÓN	

Figura 12: Distribución de los casos previos ejecutados a lo largo del tiempo

En las Tablas 8 y 9 se pueden observar la descripción, características generales y los resultados de los proyectos abordados en base a los factores clave analizados. En la citada tabla aparecen sombreados los cuadros de color amarillo en los casos donde se han visto indicios de los factores que influyen, indicándose los motivos de esa influencia.

Proyecto	Objetivos	Implicación de la Dirección	Liderazgo	Participación	Tipología de Proyecto	Formación	Apoyo externo	Resultados Iniciales y evolución	Evolución anual en % de cumplimiento de los objetivos iniciales (Eficacia)	INDICIOS DE POSIBLES CAUSAS OBSERVADAS	
A Eficiencia máquinas transfer (4 Proyectos 3 entre los años 1999-2002 y 1 entre el 2005 y 2006)	Incremento de la eficiencia productiva de las máquinas transfer a través de la reducción del tiempo de cambio (aplicación del cambio rápido de herramienta, SMED).	La implicación de la dirección ha sido total, impulsado y apoyados por parte de la dirección a través del coordinador de MC en colaboración con el director de producción el cual lideraba la realización de los Proyectos. No ha habido problemas a la hora de disponer de los recursos necesarios. El apoyo de la dirección ha sido total en todos los Proyectos. Se han realizado descargos trimestrales ante la dirección de la organización donde se mostraban los avances realizados en cada Proyecto.	El liderazgo de los Proyectos lo ha asumido el responsable de producción del área. El cual por cada Proyecto ha conformado el equipo acorde con la tipología del Proyecto a abordar y ha marcado una rutina de reuniones semanales para la ejecución de los Proyectos no ha habido problemas por parte del liderazgo.	En la ejecución de los Proyectos han participado todas las personas involucradas en el proceso afectado.	Los Proyectos se consideran necesarios para incrementar la competitividad. Son abordables y existe una necesidad de estandarizar el procedimiento de cambio que es aceptada por todos los operarios.	Se ha impartido formación en el método de mejora (PDCA), la herramienta de mejora. En SMED, 5S y los procedimientos operativos surgidos de los Proyectos.	El apoyo externo ha actuado de dinamizador mientras se ejecutaban los Proyectos cuando estos finalizaban este dejaba de actuar. En este caso el investigador ha asumido el papel de apoyo externo.	Los resultados a medida que se han ido ejecutando los Proyectos han evolucionado positivamente. En la grafica de evolución se puede observar que cuando se ha dejado de ejecutar los Proyectos el nivel de eficacia de los resultados alcanzados no se han mantenido.		Cambios organizativos en el entrono *Se puede observar que cuando se vuelve a remontar el ultimo Proyecto vuelven a remontar los resultados.	
B Gestión de herramientas (1 Proyecto entre el 2002 y 2003)	Eliminación de las incidencias debidas a la falta de herramienta de producción (gestión de herramienta de producción).			En la ejecución de los Proyectos han participado todas las personas involucradas en el proceso afectado.	Este Proyecto aborda un problema que genera muchos gastos y mucha pérdida de tiempo por parte de los operarios, lo que genera retrasos en los lanzamientos y en hacer frente a los pedidos. Por lo que se ve la necesidad del Proyecto por parte de los implicados.	Se ha impartido formación en el método de mejora (PDCA), la herramienta de mejora. En KAMBAN y los procedimientos operativos surgidos de los Proyectos.			Los resultados a medida que se han ido ejecutando los Proyectos han evolucionado positivamente y se han mantenido a lo largo del tiempo.		*El tipo de Proyecto ya que era una necesidad real y las personas ha sabido interiorizar los cambios y las rutinas.
C Aseguramiento del proceso de medición (2 Proyectos entre los años 2002-2004)	Aseguramiento de la medición de las piezas mecanizadas mediante un sistema de medición tridimensional.			En la ejecución de los Proyectos han participado todas las personas involucradas en el proceso afectado.	La medición de ciertas características es un problema que hace que no halla fiabilidad a la hora de realizar la medición lo que implica rechazos de calidad en el montaje y la imposibilidad de tomar medias inmediatas en caso de desviaciones. Por lo que también se ve la necesidad del Proyecto por parte de los implicados.	Se ha impartido formación en el método de mejora (PDCA), la herramienta de mejora. En el uso de la maquina tridimensional y en los procedimientos operativos surgidos de los Proyectos.			Los resultados a medida que se han ido ejecutando los Proyectos han evolucionado positivamente y han mejorado largo del tiempo.		*El tipo de Proyecto ya que era una necesidad real y las personas ha sabido interiorizar los cambios y las rutinas.

Tabla 8: Descripción, características generales, resultados e indicios de posibles causas de los proyectos A, B y C abordados

Proyecto	Objetivos	Implicación de la Dirección	Liderazgo	Participación	Tipología de Proyecto	Formación	Apoyo externo	Resultados Iniciales y evolución	Evolución anual en % de cumplimiento de los objetivos iniciales (Eficacia)	INDICIOS DE POSIBLES CAUSAS OBSERVADAS
D <i>Gestión de la materia prima</i> <i>(2 Proyectos entre los años 2003-2005)</i>	Reducción de las incidencias debidas a la gestión de la materia prima, llegando a una tasa de servicio del 95%.	La implicación de la dirección ha sido total, impulsado y apoyados por parte de la dirección a través del coordinador de MC en colaboración con el director de producción el cual lideraba la realización de los Proyectos. No ha habido problemas a la hora de disponer de los recursos necesarios. El apoyo de la dirección ha sido total en todos los Proyectos. Se han realizado descargos trimestrales ante la dirección de la organización donde se mostraban los avances realizados en cada Proyecto.	El liderazgo de los Proyectos lo ha asumido el responsable de producción del área. El cual por cada Proyecto ha conformado el equipo acorde con la tipología del Proyecto a abordar y ha marcado una rutina de reuniones semanales para la ejecución de los Proyectos no ha habido problemas por parte del liderazgo.	En la ejecución de los Proyectos han participado todas las personas involucradas en el proceso afectado.	La falta de materia muchas veces ha supuesto retrasos en las entregas y quejas por parte de los clientes. Lo que ha hecho la necesidad de diseñar un sistema para la gestión de la MP.	Se ha impartido formación en el método de mejora (PDCA), la herramientas de mejora. En técnicas de gestionar los puntos de pedido y en los procedimientos operativos surgidos de los Proyectos.		Los resultados a medida que se han ido ejecutando los Proyectos han evolucionado positivamente y han mejorado largo del tiempo.		•El tipo de Proyecto ya que era una necesidad real y las personas ha sabido interiorizar los cambios y las rutinas.
E <i>Rediseño del proceso de industrialización</i> <i>(1 Proyecto en el año 2004-2005)</i>	Reducción del tiempo de industrialización de nuevos productos en un 20%, mediante el rediseño del proceso de industrialización.	En este caso el liderazgo del Proyecto lo ha asumido el responsable de ingeniería.	En la ejecución de los Proyectos han participado las personas involucradas en el proceso de industrialización.	Es un Proyecto en el cual los operarios no perciben su necesidad. Ya que el proceso de industrialización es responsabilidad de ingeniería y a los operarios este proceso les quedaba lejos.	Se ha impartido formación en el método de mejora (PDCA), la herramientas de mejora. En técnicas informáticas para la gestión de la información.		El apoyo externo ha actuado de dinamizador mientras se ejecutaban los Proyectos cuando estos finalizaban este dejaba de actuar. En este caso el investigador ha asumido el papel de apoyo externo.	Los resultados a medida que se han ido ejecutando el Proyecto han evolucionado positivamente pero una vez finalizado este no se han mantenido largo del tiempo.		El tipo de Proyecto ya que las personas afectadas no veían la necesidad.

Tabla 9: Descripción, características generales, resultados e indicios de posibles causas de los proyectos D y E abordados

2.2.2. Evaluación y conclusiones de los casos previos

Tal como se explica en la descripción y los resultados gráficos que se muestran en las Tablas 8 y 9 del estudio realizado, se han visto indicios de que los dos siguientes factores afectan en la consecución y sostenibilidad de los objetivos de los proyectos analizados:

1. **La tipología del proyecto abordado.** Se ha observado que en los proyectos que están directamente relacionados con la mejora de alguna ineficiencia conocida del área donde son ejecutados, que es el caso de los proyectos A, B, C y D, los objetivos se alcanzan con una mayor facilidad y permanecen en el nivel alcanzado durante más tiempo. En cambio, en el proyecto E, que es un proyecto el cual los miembros del equipo no perciben su necesidad, a pesar de generar inicialmente una mejora, ésta no consigue mantenerse a lo largo del tiempo.
2. **Los cambios organizativos en el área donde se aborda el proyecto.** Se ha observado que cuantos más cambios haya en el entorno donde se aborda el proyecto, éste se ejecuta con mayor dificultad. Es el caso del proyecto del bloque A, que lo componen 4 proyectos, 3 se han realizado en el periodo 1999-2002, posteriormente durante el periodo 2003- 2005 se han producido cambios organizativos en el área y los niveles alcanzados caen, por lo que se vuelve a abordar el proyecto durante el periodo 2005-2006, los resultados vuelven a remontar y siguen manteniéndose a lo largo del tiempo. De ello se puede deducir que los estándares definidos para alcanzar los objetivos de los proyectos y mantenerlos a lo largo del tiempo no son robustos, ya que cuando se han producido cambios en el área afectada no se han sabido adaptar los estándares a esa nueva situación.

El resto de los factores (participar e involucrar en el proyecto, el liderazgo interno, el apoyo externo) en todos los proyectos se han mantenido a unos niveles estándares, siguiendo los mismos criterios que recomienda la bibliografía, por lo que no se han apreciado evidencias de cómo influyen los citados factores en el proceso.

Conclusiones:

Se puede observar a nivel general que los factores analizados en el ECO coinciden y están relacionados con los factores clave identificados en la bibliografía. Cuando éstos se han aplicado siguiendo las pautas marcadas en la bibliografía, se han podido alcanzar los resultados, y estos se han mantenido a lo largo del tiempo. A pesar de ello se han identificado ciertas debilidades que nos gustaría incorporar al modelo, estas son las siguientes:

- La organización no incorpora estándares robustos para poder ejecutar las nuevas rutinas ni se realiza el control y seguimiento de éstas. Habrá que incorporar rutinas para que la actividad se realice según lo establecido en el proyecto.
- Los responsables no realizan el seguimiento de la consolidación de la mejora alcanzada en cada proyecto, lo que provoca el abandono de las nuevas rutinas y resulta difícil realizar el cambio cultural.
- Hay poco interés en aprender a aprender con relación a la actividad de MC, ya que no se han definido indicadores ligados al desempeño de la actividad de MC y es el consultor externo el que se encarga de canalizar el PMC.

2.3 Aspectos clave del Aprendizaje

El objetivo de este apartado es identificar aspectos clave del Aprendizaje Organizacional que ayuden al diseño y despliegue del MMC, en particular a la parte operativa del PMC, al cual se denominará Proceso de Resolución de Proyectos de Mejora (PRPM).

La definición que hace el Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española sobre el verbo “aprender” es la de *adquisición de conocimiento de alguna cosa por medio del estudio o la experiencia*.

Para el contexto en el que se desenvuelve la presente investigación, el equipo investigador considera más completa la definición que realizan referentes del

aprendizaje como Kim (268) y Arguris y Shön (269), y apoyada de forma unánime por los expertos del aprendizaje, mencionando dos aspectos:

- la adquisición de conocimiento, y
- el entendimiento que hacen de lo aprendido para aplicarlo.

Es decir, hay señal de aprendizaje cuando el comportamiento cambia tras la asimilación de nuevos conocimientos y desarrollo de nuevas habilidades. Así, si lo que se desea es que una organización realice el PMC de forma eficaz y eficiente, que la organización cambie su comportamiento tras adquirir nuevas habilidades, la organización ha de “saber aprender”, y son las personas que la componen las que han de aprender estas nuevas habilidades.

Los mecanismos del aprendizaje han sido estudiados desde la antigüedad hasta nuestros días por filósofos, científicos y especialistas del tema. Así ha llegado a nuestros días el “Método Inductivo-Deductivo” como método científico, expuesto primeramente por Aristóteles (384-322 a.C.), al que Roger Bacon (1214-1292) añade una tercera etapa de “confirmación experimental”, y Newton (1642-1727) refuerza dando valor al hecho de deducir consecuencias que van más allá de los elementos de juicio inductivos originales. En estos casi 2000 años filósofos y científicos han debatido así mismo sobre otros aspectos: el carácter divino o no de la naturaleza de la Ciencia. Galileo Galilei (1564-1642), por ejemplo, afirma que la Naturaleza está escrita en el lenguaje de las matemáticas, y por lo tanto “medirla” es de gran importancia para entender sus principios; Descartes da gran importancia al “pensamiento” como herramienta para conocer, y Newton (1642-1727) expone el método axiomático como método abstracto para explicar lo observado.

Los especialistas del aprendizaje del siglo XX-XXI aceptan que el aprendizaje depende de cada persona y sus experiencias pasadas, y que existen unos mecanismos que nos pueden ayudar a entender cómo se lleva a cabo este proceso. Por lo tanto, las teorías del aprendizaje individual son importantes para entender cómo las empresas incrementan sus conocimientos.

La “Rueda del Aprendizaje” de Kolb (250) que se muestra en la Figura 13 es una representación de las ideas de otros expertos de la época como Dewey (270) Lewin

(271), que representan a la escuela de pensamiento “del aprendizaje experimental”, que entendían el aprendizaje como un proceso en ciclos basado en la experiencia más que un mecanismo de transmisión de informaciones y habilidades.

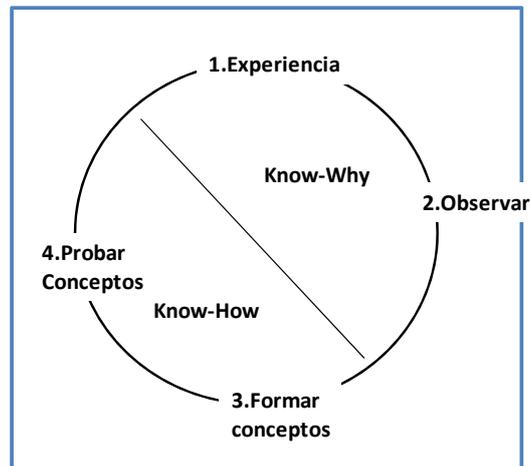


Figura 13: Rueda de aprendizaje del Kolb (250)

Primeramente se necesitan experiencias concretas, a continuación es necesario observar, en una tercera fase, fruto de esta observación se crean conceptos o imágenes de cómo se cree que funciona el mundo para, finalmente, desear probar o cuestionar los conceptos seleccionados mediante nuevas experiencias. Resulta sumamente importante comprender la “tensión dialéctica” que se crea entre la experiencia y el proceso analítico, dando lugar al “feedback” o retroalimentación del proceso. Fruto de la repetida y continua utilización de la Rueda del Aprendizaje, se adquieren conocimientos, nuevas maneras de entender los sistemas, y estos conocimientos se relacionan de forma muy personal creando estructuras, denominadas por Senge (272) “modelos mentales”, que influyen poderosamente en las actuaciones de las personas.

En esta Rueda del Aprendizaje Lewin (271) distingue dos tipos de fenómenos, uno operativo, representado por la experiencia concreta y la prueba, y otro abstracto, que se activa con la observación, la reflexión y la conceptualización, dando lugar a dos tipos de conocimientos que en terminología de Foray y Lundvall (273) se denominarán:

- “Know-Why” o “Saber por qué” funciona el sistema en su ámbito abstracto. Este conocimiento es fruto de la observación y conceptualización, y permite una explicación racional de los principios que hacen que un sistema funcione y una comprensión de las relaciones entre los mismos.
- “Know-How” o “Saber cómo” funciona el sistema en su ámbito operativo. Este conocimiento permite la aplicación de procedimientos operativos para la realización de una tarea y recoge, en forma de rutinas, el modo de proceder hasta completarla.

Por lo tanto, el “Know-how” está asociado a las reglas que rigen los comportamientos rutinarios del individuo, y el “Know-Why” al entendimiento y actuación de las personas en situaciones no previstas, influenciado por las concepciones subyacentes en la estructura mental de las mismas. Por lo que para el desarrollo del proceso de aprendizaje es importante definir el modelo de aprendizaje individual a desarrollar.

A la hora de definir el modelo de aprendizaje individual, se va a partir de las ideas de Kim (268), y como se muestra en la Figura 14, siguiendo la numeración que aparece en la citada figura, se deduce que el proceso parte de que los modelos mentales de las personas se dividen en marcos (teorías) y en rutinas. En este sentido se distinguen dos modelos de aprendizaje: conceptual y operativo.

1. El aprendizaje operativo se aprende para llevar a cabo una tarea determinada, un Know-How materializado a través de las rutinas que corresponde a las actividades de práctica y observación. El aprendizaje operativo acumula y cambia rutinas, y éstas a su vez afectan al propio aprendizaje operativo.
2. Por otro lado el aprendizaje conceptual, el cual tiene que ver con el porqué se hacen las cosas (Know-Why) que corresponde a las actividades de reflexión y diseño.
3. Se genera nuevas teorías que se incorporan en el aprendizaje individual.
4. Pueden generar nuevos marcos de los modelos mentales.

5. Estos a su vez pueden cuestionar y cambiar el proceso de aprendizaje conceptual.

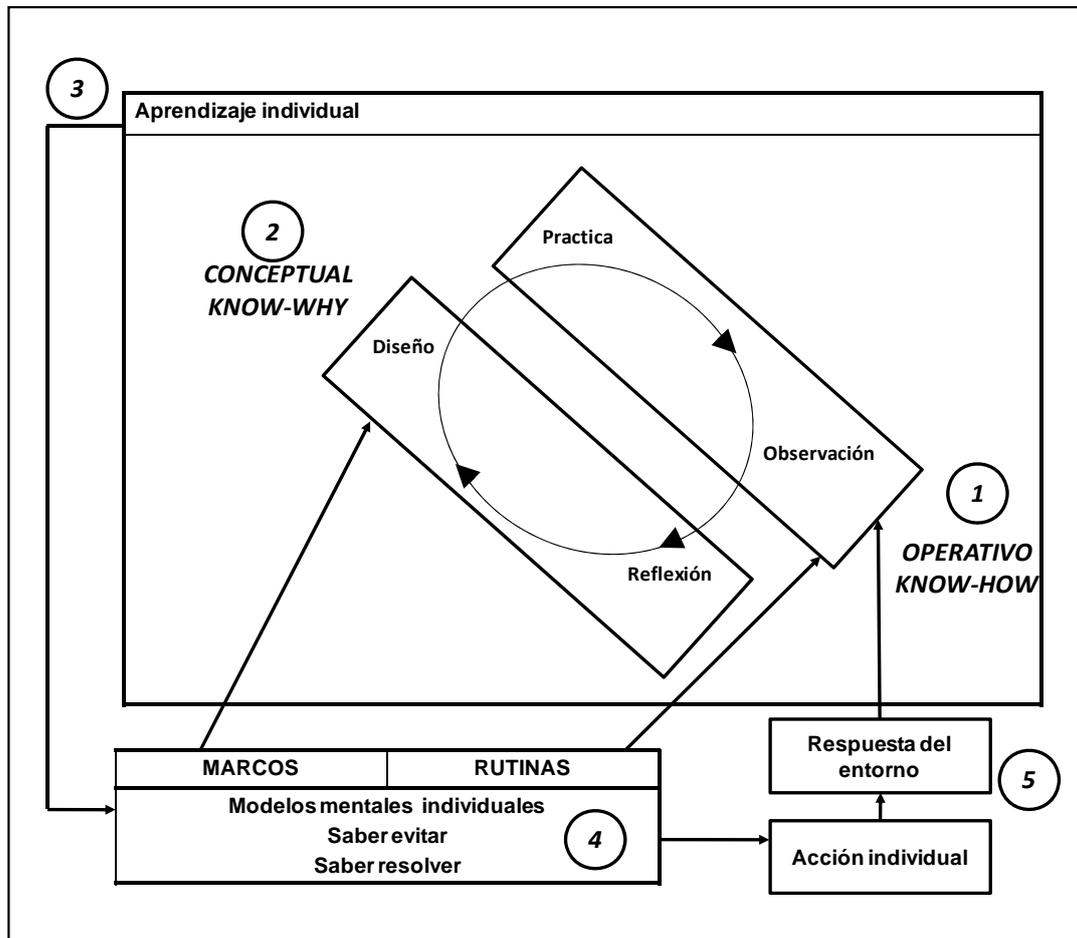


Figura 14: Modelo de aprendizaje individual de Kim (Adaptado de Chiva y Camisón (274))

Por último, al enfrentarse de forma continuada a un fenómeno, y cuestionarse el modo de enfrentarse al mismo, surgen dos tipos de conocimientos que merecen ser destacados para el propósito de esta investigación:

- “Saber mejorar” los propios procedimientos operativos existentes para adecuarlos a nuevas situaciones. Este conocimiento surge cuando los procedimientos operativos del “saber cómo” se aplican de forma continua y se identifican mejoras.
- “Saber crear” nuevos conceptos que ayudan a la comprensión del sistema y nuevas estructuras mentales que aumentan la

comprensión de un determinado fenómeno. Este conocimiento surge al identificar que los modelos mentales son incompletos o mejorables y se modifican los mismos.

Hay que remarcar la importancia de poder representar el resultado del proceso de aprendizaje en lo que se denomina “Modelos mentales”, que son propios de cada individuo, concepto apoyado unánimemente por los expertos de las ciencias cognitivas.

Algunos autores (275) (276) entran en detalle sobre cómo el cerebro trabaja en estas fases: de forma sencilla diríamos que el conocimiento surge al forzar que la observación del entorno se realice haciendo actuar a los 2 hemisferios del cerebro y sus cuatro lóbulos bajo perspectivas diferentes. Dado que los individuos son asimétricos cerebralmente también lo son los modos de actuar ante una misma situación, surgiendo modelos mentales diferentes que enriquecen un equipo.

Los modelos mentales de los individuos en una organización controlan y dirigen lo que ven, escuchan y a lo que prestan atención, afectando a la interpretación de los hechos e incluso a la respuesta que dan a los mismos. Cuando los individuos comienzan a compartir sus conocimientos con otras personas empieza el Aprendizaje Organizacional, y teniendo en cuenta el canal de transmisión se pueden identificar dos tipos de conocimientos que Nonaka y Takeuchi (277) los representan como:

- Conocimiento explícito* es aquel que un individuo logra reconocer en forma de conceptos y puede transmitirlo de forma que pueda ser compartido y leído (el individuo domina el Know-why).
- Conocimiento tácito* es aquél que está en el individuo proporcionándole habilidades que puede transmitir por interacción con otros individuos pero no de forma escrita (el individuo domina el Know-How pero no el know-why). Dentro de este Apartado habrá un conocimiento tácito operativo (“mira cómo lo hago para que aprendas”) y un conocimiento tácito en forma de modelo mental difícil de mostrar.

Tal como se muestra en la Figura 15, Nonaka y Takeuchi (277) modelizaron el proceso de generación, acumulación e integración de conocimiento de las empresas como un proceso causa-efecto circular, acumulativo y de interacción continua entre las variables epistemológicas y los niveles ontológicos del conocimiento. Las interacciones entre esas clases de conocimiento conducen a la creación de nuevo conocimiento para la organización ilustrado por una espiral: “la espiral del conocimiento”.

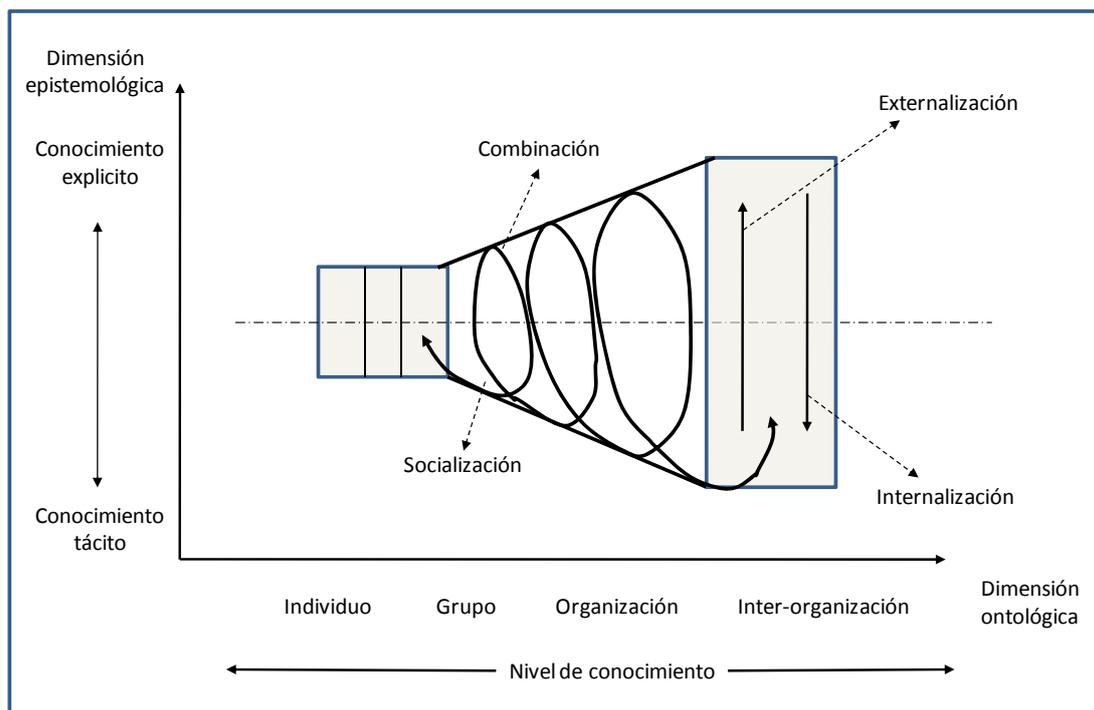


Figura 15: Espiral de creación del conocimiento organizativo (Nonaka y Takeuchi (277))

Según Nonaka y Takeuchi (277) y tal como se muestra en la Figura 16, existen diversas formas de interacción entre ambos tipos de conocimiento, que representan a su vez varios modos de desarrollar el conocimiento. 1. Socialización: De conocimiento tácito a conocimiento tácito. 2. Combinación: De conocimiento explícito a conocimiento explícito. 3. Externalización: De conocimiento tácito a conocimiento explícito. 4. Interiorización: De conocimiento explícito a tácito.

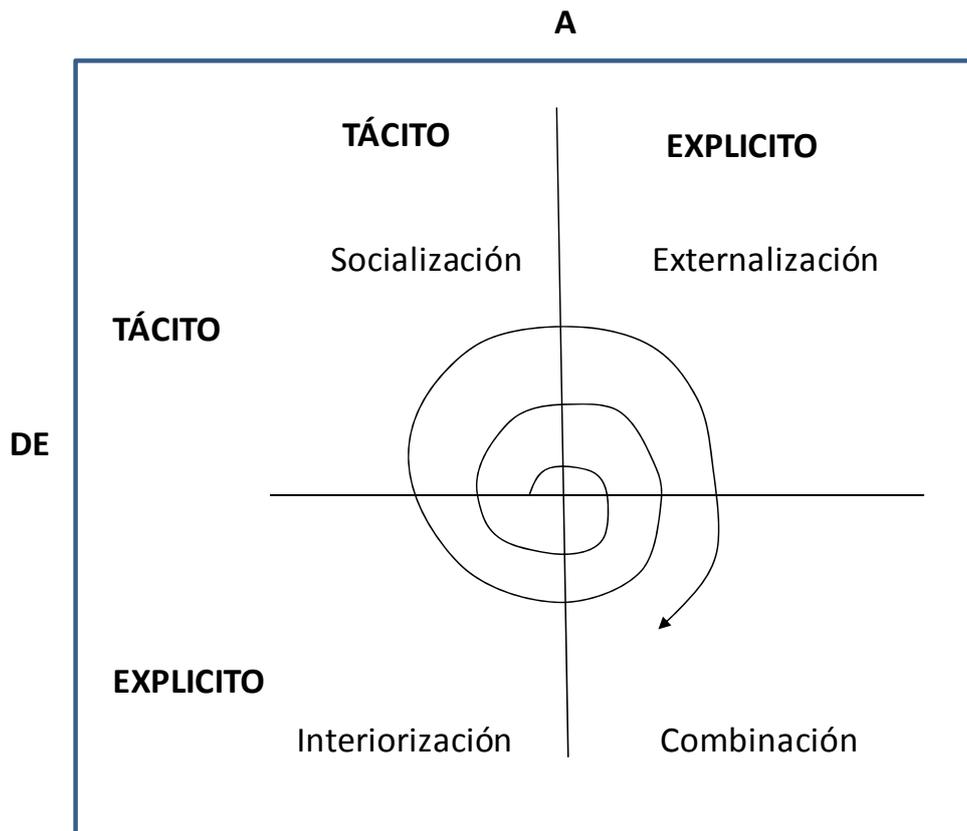


Figura 16: Modos de creación del conocimiento (Nonaka y Takeuchi (277))

- *Socialización*: Implica la transformación de conocimiento tácito en tácito a través de la interacción entre personas. Según Nonaka y Takeuchi (277) el conocimiento tácito implica dos elementos: Cognitivos y técnicos. Los cognitivos se refieren a los modelos mentales, incluyen creencias, paradigmas, puntos de vista, opiniones. Los técnicos se refieren a los Know-How y habilidades que se aplican en contextos específicos. Una persona puede adquirir conocimiento tácito sin lenguaje a través de la observación la imitación y la práctica. La clave para adquirir el conocimiento tácito es la experiencia o la experiencia compartida (por ejemplo compartir modelos mentales).
- *Combinación*: o proceso de análisis, combinación y evaluación de conceptos y conocimientos explícitos para dar forma “sistémica” al conjunto; crea un conocimiento explícito. Siendo los elementos clave en este caso, los procesos organizativos de integración, comunicación y difusión del

conocimiento (reuniones, conversaciones telefónicas,..) para dar lugar a un fenómeno cognitivo sistémico y así combinar e intercambiar el conocimiento.

- Externalización:* o proceso de explicitar el conocimiento tácito para provocar reflexión, diálogo e interacción entre los individuos con la finalidad de crear nuevo “conocimiento conceptual”.
- Internalización:* aprendizaje e interpretación del nuevo conocimiento explícito. En general este proceso se hace mediante la acción y se genera en un primer paso conocimiento tácito operacional.

Siguiendo con el proceso de aprendizaje y teniendo en cuenta que el elemento clave del aprendizaje son las personas, Senge (278) asegura que el proceso de aprendizaje es continuo, no segmentado, centrado en los problemas, vinculado al contexto y afecta a todos los miembros de la organización. Lo esencial no será el aprendizaje individual, aunque sea una parte necesaria del aprendizaje conjunto, sino el aprendizaje de la organización. La realización de este aprendizaje pasa por la implicación de las personas, y para poder aprender las personas deben de superar cinco aspectos o disciplinas que actúan conjuntamente y que tienen que ver con las capacidades de los miembros de la organización y con las características de ésta:

1. Dominio personal: Desarrollo de nuestra visión personal para ver las cosas de forma objetiva, desarrollando la capacidad de saber hacer. Ésta se dirigiría a conseguir las condiciones adecuadas que permitan el desarrollo personal y profesional adecuado.
2. Visión compartida de la organización: Papel esencial del liderazgo y de la comunicación como base para el análisis y la intervención sobre la organización.
3. Aprendizaje en equipo: Saber aprender en equipo con quien sabe más y permutar experiencias. Esto supone priorizar la necesidad del «diálogo» y la capacidad de los miembros del equipo.
4. Modelos mentales: Perspectivas para la nueva filosofía del aprendizaje y acción, esto es, ejecución de un sistema de razonamiento de las personas

que integran la organización. Esto tiene que ver con supuestos arraigados, generalizaciones e imágenes que influyen sobre nuestra forma de ver el mundo y actuar. Parece una exigencia la apertura mental a nuevos planteamientos y la reflexión sobre la naturaleza del trabajo y su sentido.

5. Pensamiento sistémico: Basado en la comprensión de las ideas y de las líneas generales y política, su integración e inserción en un sistema global. Haría referencia a la preocupación por los procesos y a no tratar los problemas como compartimentos estancos.

En los procesos anteriores surgen numerosos factores que dificultan que el conocimiento sea compartido en las diferentes modalidades. Destacan, tal como plantea Stewart (279), la resistencia al cambio en los individuos de sus modelos mentales, y que según Argyris y Schön (269) podría ser explicada a su vez por la propia incapacidad para reconocer y contrastar modelos mentales propios y por la incapacidad de hacer entender nuestros modelos a los demás. Es decir, surge un problema de “comunicación” con uno mismo y con los demás que podría ser atacado vía las sugerencias que estos mismos autores aportan:

- Desarrollar la habilidad de Reflexión: provocar que el proceso de pensamiento sea lento para tomar conciencia de los modelos mentales
- Desarrollar la habilidad de Investigación: tener una posición más abierta sobre las suposiciones que hay detrás de nuestras acciones y ayudar a los demás a hacer lo mismo

Como resumen y teniendo en cuenta que Garvin (280) define Organización de aprendizaje como aquélla que es experta en crear, adquirir y transferir conocimiento y en modificar su comportamiento para reflejar nuevos conocimientos y visiones, podríamos concluir que una organización aprende a través de sus individuos, que para que se desarrolle el aprendizaje el individuo ha de adquirir nuevos conocimientos y encontrar el modo de articular el entendimiento realizando una aplicación cambiando su comportamiento habitual ante el mismo fenómeno; que en el aprendizaje intervienen cuatro tipos de conocimientos o saberes (que se enriquecen al hacer intervenir los cuatro cuadrantes del cerebro); “Saber Por qué”

funcionan las cosas, “Saber Cómo se hacen las cosas”, “Saber cómo Mejorar el hacer” y “Saber Crear nuevos conceptos ” y ello se representa en “la Rueda del Aprendizaje”. El individuo que potencia la Rueda de Aprendizaje “Sabe Aprender”. El conocimiento en sus primeros estados es tácito y pasa a ser explícito cuando se comprenden los conceptos que rigen los comportamientos y puede ser expresado y extendido por la organización en material soporte. Por último, la organización se ha de plantear los modos de extender el conocimiento aprendido a lo largo de los diferentes canales dependiendo de la finalidad de cada momento.

De este modo, la memoria colectiva de la comunidad de trabajadores formará el conocimiento tácito de cada organización, y será único y crítico para su éxito. A continuación el equipo de investigación lleva estos conceptos al PMC.

2.3.1. El Aprendizaje en el Proceso de Mejora Continua

Llegados a este punto se puede concluir, que si una organización tiene que adoptar un Modelo de Mejora Continua para hacer más eficiente el PRPM, tendrá que identificar qué actividades han de ser aprendidas por miembros determinados de la organización, y deberá establecer el modo de identificar y valorar que efectivamente han cambiado sus reglas de decisión.

En la organizaciones que adoptan un PRPM se pueden identificar 2 actividades que claramente requieren de un aprendizaje continuado:

- Aprender a Resolver Problemas
- Aprender a Evitar Problemas

En general, las actividades de resolver problemas y las de evitarlos no están claramente ligadas al desarrollo de una actividad de negocio, por lo que en las organizaciones estas actividades están “ocultas”.

Para aprender a Resolver Problemas se necesitan Problemas en manos de los responsables de lograr esta competencia o habilidad. Cada una de estas personas parte de un Modelo Mental sobre cómo se lleva a cabo esta actividad, en general poco elaborado o sistemático, y lo van modificando y perfeccionando conforme logran experiencia. Por lo tanto, se trata de adquirir conocimientos sobre procedimientos de Resolución de Problemas.

Para aprender a Evitar Problemas se parte de un Modelo Mental sobre el sistema afectado (un proceso de la empresa, una máquina,...), con unos protagonistas y relaciones, y se trata de adquirir nuevos conocimientos sobre el modo en que funciona, que hagan cambiar la toma de decisiones. Como resultado se modifican los procedimientos operativos existentes.

Concretando y a la hora de unir el proceso de aprendizaje con el PMC, tal como se muestra en la Figura 17, se puede observar que el aprendizaje se genera en dos ámbitos. El primero corresponde al propio área donde se aplican las mejoras, donde a medida que se van ejecutando los proyectos mediante la metodología DMAIC y a medida que estos alcanzan los objetivos, se van identificando nuevas rutinas que ayudan a cambiar comportamientos en el plano operativo para que los procesos del área sean más eficaces y eficientes.

El segundo ámbito donde se genera el aprendizaje es el propio ámbito del PMC, ya que a medida que se van ejecutando los proyectos se evalúan los resultados de la aplicación de la metodología, el desarrollo de las actividades,...etc., se va observando cómo se desarrolla el propio proceso de mejora identificándose nuevas rutinas que ayudan al logro de las habilidades en los individuos y que hacen que el PMC se desarrolle de una forma más eficaz y eficiente. Es en este ámbito donde se va a centrar la presente investigación, ya que analizando la parte operativa del PRPM y manteniendo dentro de unos estándares los elementos del modelo ajenos a la citada parte operativa, se va a observar cómo mejorar el propio PRPM:

1. El individuo aplica los conocimientos metodológicos adquiridos (DMAIC) con el objeto de lograr competencias de saber-hacer o de resolver problemas.
2. La aplicación continua de los conocimientos metodológicos sobre distintas experiencias a proyectos provoca variaciones y mejoras en el modo en que el individuo responde y logra asentar el Know-How sobre el PRPM.
3. Para que los individuos logren la habilidad de realizar una tarea, hay que diseñar rutinas que a medida de repetirlas provoque la adquisición de la

citada habilidad. Las citadas rutinas son compartidas y forman parte del conocimiento organizacional sobre el PRPM.

4. Para poder diseñar rutinas se debe conocer el Know-Why, es decir por qué funcionan así las cosas. Los individuos que conocen el PMC, deben diseñar rutinas para que cuando se ejecuten los proyectos de MC los equipos traten de alcanzar la habilidad de resolver problemas en base a repetirlas. Es labor del entrenador diseñar rutinas del PMC.
5. Cuando en un proyecto se identifica la causa raíz y se conoce “Por qué” el proceso no funciona, se llega a conocer el Know-Why. Entonces el equipo, con éste conocimiento tiene que lograr que el entorno afectado cambie, para ello debe de diseñar rutinas para facilitar la habilidad que permita mejorar el proceso. (Esta rutina es sobre mejorar el proceso).
6. Las personas que adquieren la habilidad pasan a otro estado. Si comprenden por qué hacen unas cosas pueden incluso mejorar sus rutinas sin necesidad de entrenadores, como si de un proceso automático se tratase.

En paralelo a este proceso de aprendizaje de competencias de RP, el individuo identifica en el área donde se aplica el proyecto aspectos débiles y sus causas.

Es decir:

7. Comprende por qué el proceso sobre el que se aplica el proyecto no es eficiente, adquiere conocimiento Know-why sobre el área de trabajo.
8. El individuo y su equipo en base a su conocimiento del proceso elabora o modifica rutinas que han de ser incorporadas en el conocimiento organizacional.

Hay que tener en cuenta que las rutinas del PRPM las elabora el equipo experto en entrenamiento en metodología de RP, que son los que dominan el Know-Why de PRPM. Por lo que es necesario un entrenador en el PMC para mejorar el PMC y en cada organización se empezará en áreas dependiendo de sus objetivos.

Las rutinas identificadas para el sistema afectado las elabora el equipo que trabaja en el proyecto, que son los que dominan el Know-Why del proceso donde recae el Proyecto.

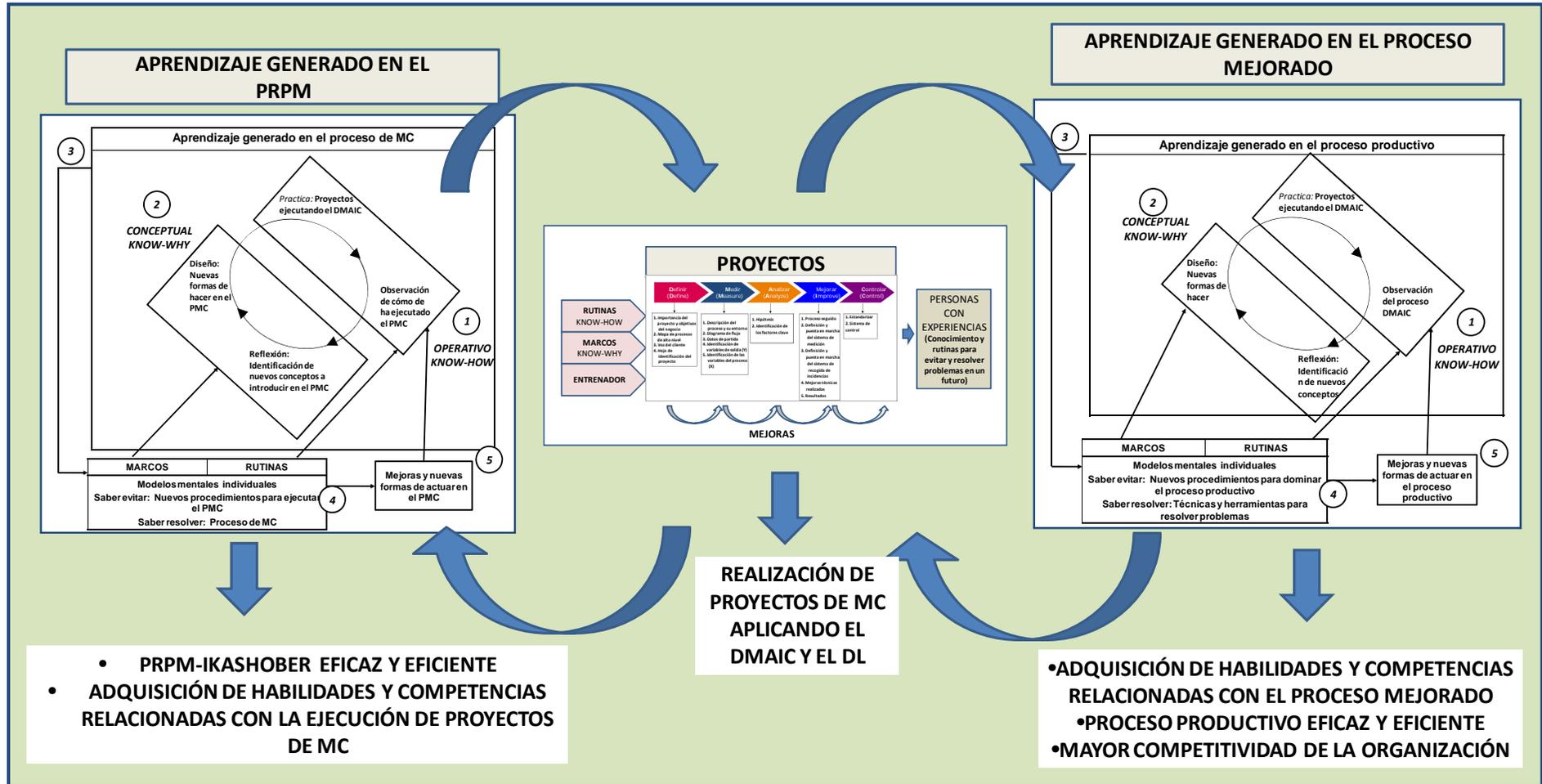


Figura 17: Modelo de AO

2.3.2. Conclusiones del AO

Se puede concluir que dentro de un PRPM las personas van resolviendo problemas a través de la ejecución de las rutinas y la aplicación de los marcos teóricos. En este proceso se realizan actividades de mejora aplicando los conocimientos a los procesos y al propio procedimiento de RP, así como actividades de creación entendiendo el Know-Why del proceso de RP y el Know-Why de los procesos a mejorar, generándose así una modificación de los Modelos Mentales de ambas actividades.

Esto se realiza con la ayuda de un entrenador que guía y entrena a las personas en el proceso de RSP. Este entrenador es el propietario de los conocimientos y habilidades relacionados con los PRPM y se encarga de transmitirlos a los equipos de mejora.

Si se resuelven muchos problemas las personas se especializan en habilidades de resolver problemas, cambian sus Modelos Mentales de RP y van adquiriendo la capacidad de ejecutar eficientemente los PRPM. A su vez también van cambiando los Modelos Mentales sobre los procesos a mejorar, y éstos van mejorando.

Por lo tanto, es labor del entrenador en RP identificar rutinas que ayuden a adquirir competencias y velar para que éstas se incorporen a la organización. Al mismo tiempo, es responsabilidad de toda la organización velar para que las rutinas que el equipo genere para la RP se incorporen. Si ambas rutinas no se incorporan no hay aprendizaje y los procesos permanecen ineficaces.

Para lograr extender el conocimiento hay que recurrir a los mecanismos expuestos por Nonaka (277) y que se llevan a cabo en particular en el despliegue de los MMC. Siendo estos mecanismos los siguientes:

- Socialización: Compartir el proceso de Aprendizaje para extender conceptos.
- Externalización: Comunicar de forma explícita las experiencias tanto del área (proceso a mejorar) como del método utilizado, con la finalidad de provocar reflexión y mejorar el conocimiento tácito.

- Combinar actividades de reflexión del equipo promotor de MC con la finalidad de dar forma sistemática al conocimiento relacionado con la MC y al modo de desplegarlo en la organización.
- Internalizar: Actitud de aplicación del nuevo conocimiento explícito. Éstas son las experiencias que hay que promover desde la organización o desde el propio individuo.

2.4 Modelo previo de Mejora Continua (MMC-IKASHOBER)

Partiendo de la definición de modelo de Patton (281), según la cual *“un modelo científico es una representación conceptual que ayuda a comprender un fenómeno y a evaluar distintas alternativas o factores que intervienen en el mismo”*, se ha diseñado un modelo teórico de carácter preliminar, que será completado, corregido o mejorado a medida que se aplique sobre los casos del estudio de campo.

En el presente Modelo se han tenido en cuenta los elementos del MMC y sus aspectos clave, que se han recogido en la Tabla 7 y se muestran en la Figura 18. Para su diseño se ha tenido en cuenta el modelo de AO representado en la Figura 17. Con todo ello, en la Figura 19 se recoge el boceto del Modelo previo de MC al cual se denominará MMC-IKASHOBER, a partir del cual se va a diseñar el PRPM que se va a testear en el EC.

Si se observa la parte correspondiente a los elementos relacionados con la MC que aparecen en la Figura 18, se puede ver que el MMC-IKASHOBER propuesto consta de 10 elementos; E1: Dirección, E2: Cambio cultural, E3: Estrategia, E4: Liderazgo y estructura, E5: Recursos, E6: Proyectos, E7: Áreas, E8: Método operativo, E9: Formación y entrenamiento, E10: Gestión y seguimiento.

Cada uno de los citados elementos cumple una función y un papel determinado a la hora de realizar el despliegue de los conceptos del MMC-IKASHOBER a través del Proceso de Mejora Continua (PMC), y han sido recogidos en los 30 elementos clave que aparecen en la Figura 18. Para empezar, la Dirección (E1) es la encargada de

impulsar el cambio cultural (E2) que supone la implantación del PMC. La Dirección debe comunicar a toda la Organización los beneficios que aporta el PMC, y debe de alinearlos con su estrategia (E3).

Para ello se debe de liderar (E4) el proceso a través de un representante de la Dirección que promueva la MC en los procesos y rutinas de la Organización. Se debe de desarrollar una estructura (E4) dedicada a impulsar la MC (Equipo promotor), la cual dispondrá de los recursos (E5) necesarios (los económicos, la liberación de las personas que participan en el PMC y tiempo para la formación y entrenamiento,..), para así poder abordar de una forma eficaz y eficiente el PMC.

La actividad central del PMC es la ejecución de proyectos de mejora. Ésta se realiza a través de la interacción de tres elementos: el Equipo promotor (E4), los proyectos (E6) y áreas de mejora (E7) y los métodos operativos de mejora (E8). El Equipo promotor debe identificar las áreas a mejorar, y debe definir los proyectos de mejora adecuados a realizar en las áreas seleccionadas, así como las necesidades de formación y entrenamiento (E9). Estos proyectos se abordan mediante la dinámica de equipos de mejora, utilizando los métodos (DMAIC de Seis Sigma) y las herramientas correspondientes. Mediante la ejecución continua de los proyectos se irá generando dentro de la Organización la capacidad de *aprender, mejorar e innovar (IKAsi- HOBetu-bERritu)*.

Por otra parte, en la Figura 19 se muestra el MMC-*IKASHOBER* que se va a tomar como base en la presente investigación. Se observa que el modelo consta de dos partes, una la correspondiente a los elementos relacionados con la MC y sus interrelaciones, mostradas en la Figura 18, y la otra la correspondiente al modelo de AO que se va a desarrollar mediante la ejecución de proyectos de mejora, cuyo desarrollo se ha definido en el Apartado 2.4.

Según el modelo planteado, a medida que se ejecutan los proyectos de MC mediante la metodología DMAIC, se va generando un aprendizaje en dos ámbitos: el relacionado con el PMC y el relacionado con el proceso a mejorar. Dicho aprendizaje lleva a cambiar los modelos mentales de las personas, y que estas generen a su vez nuevas habilidades, que son integradas tanto en el PMC como en los procesos mejorados. El ciclo se va repitiendo, y ello hace que en el ámbito del PMC el PRPM se ejecute de una forma eficiente y eficaz.

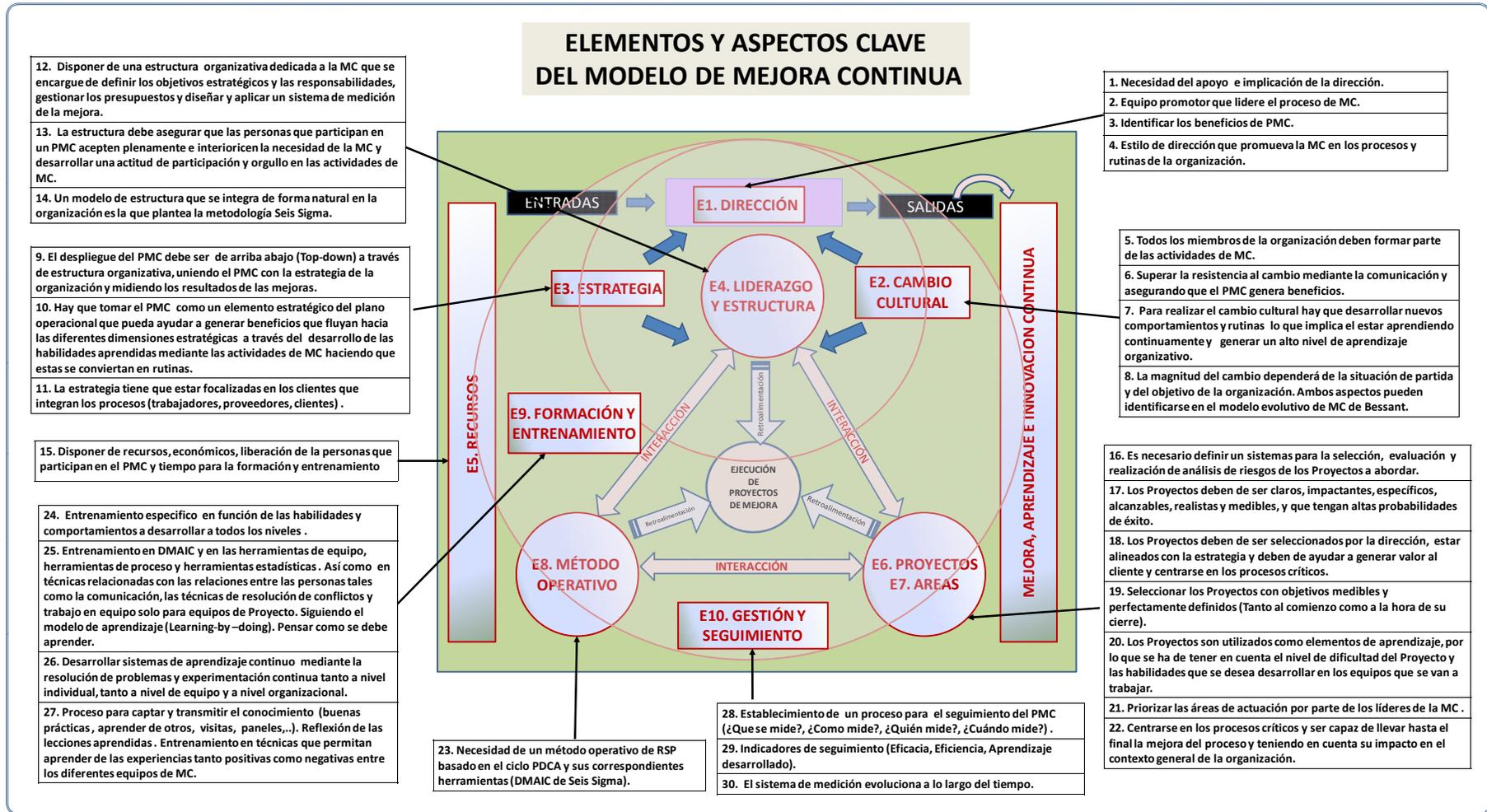


Figura 18: Elementos y aspectos clave relacionados con la MC del MMC-IKASHOBER

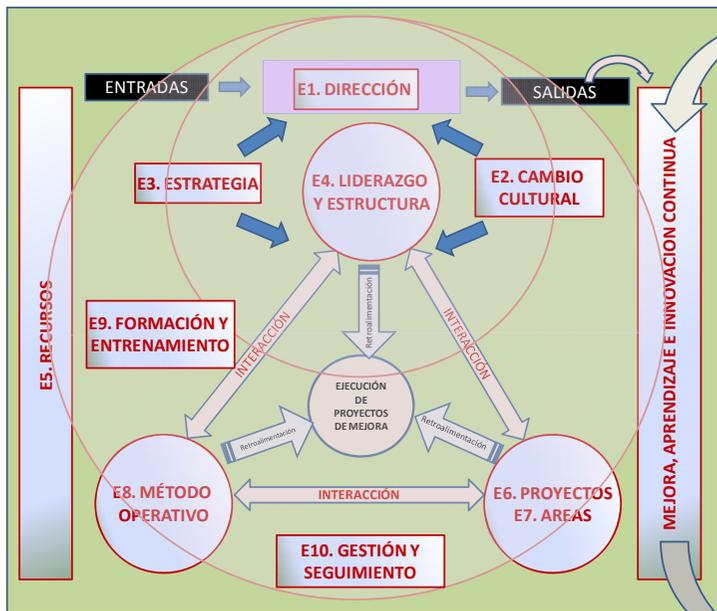
Paralelamente, el equipo promotor deberá de planificar y ejecutar la formación y el entrenamiento (E9) de todo el personal implicado en el PMC, no sólo de los miembros de los Equipos de mejora, sino también de los mandos intermedios, miembros de la Dirección, miembros del Equipo promotor...etc. Además, se debe de definir un proceso para captar y transmitir el conocimiento generado mediante la ejecución de proyectos (buenas prácticas, aprender de otros, visitas, paneles,..), así como para reflexionar sobre las lecciones aprendidas.

Para cerrar el ciclo y con el fin de identificar los aspectos a mejorar en el PMC, el Equipo promotor deberá de realizar la gestión y seguimiento (E10) de todo el PMC. Éste se realizará mediante indicadores de seguimiento del proceso, tales como la eficacia, eficiencia y aprendizaje desarrollado, que irán evolucionando a medida que el PMC se vaya ejecutando a lo largo del tiempo.

Para poder realizar el despliegue del PMC es necesario ejecutar numerosos procesos o subprocesos (proceso de gestión estratégica alineado con la MC, proceso de identificación y asignación de recursos, proceso para la gestión y seguimiento del PMC,... etc.). Entre estos procesos se halla el “alma mater” del PMC, que hace que éste se mantenga vivo: es el Proceso de Resolución de Proyectos de Mejora (PRPM-IKASHOBER), que va a ser analizado en la presente investigación a través de la EC.

MODELO PREVIO DE MMC-IKASHOBER

ELEMENTOS DEL MODELO DE MEJORA CONTINUA



MODELO DE APRENDIZAJE ORGANIZATIVO A TRAVES DEL PRPM-IKASHOBER

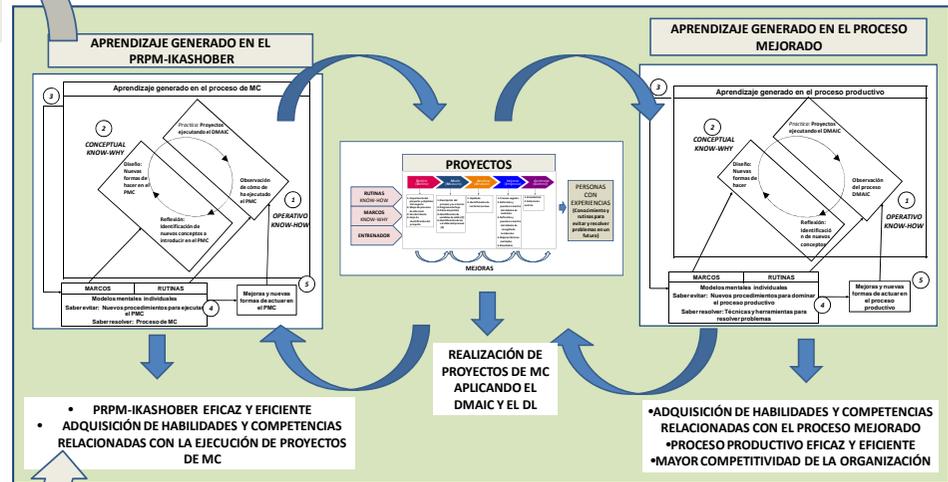


Figura 19: Modelo previo MMC-IKASHOBER

2.5 Conclusiones del marco teórico

Para concluir el capítulo correspondiente a la revisión bibliográfica se puede reseñar que:

- La Mejora Continua es un Proceso que debe desarrollarse con los mismos criterios y parámetros que cualquier otro proceso que genere valor dentro de la organización.
- Se han identificado 10 elementos básicos del MMC: E1: Dirección, E2: Cambio cultural, E3: Estrategia, E4: Liderazgo y estructura, E5: Recursos, E6: Proyectos, E7: Áreas, E8: Método operativo, E9: Formación y entrenamiento y E10: Gestión y seguimiento. Así mismo, se han identificado 32 aspectos clave relacionados con cada uno de los elementos mencionados, que se muestran en la Tabla 7 y en la Figura 18.
- Se ha comprobado en la ejecución previa de Casos ECO, que en entornos organizativos similares los resultados son diferentes. De la misma manera, se han observado evidencias de la influencia de factores muy cercanos a los equipos, que están relacionados con la tipología de los proyectos a abordar y la definición de estándares robustos de las mejoras implantadas.
- Se ha constatado la necesidad de desarrollar rutinas para que los equipos puedan adquirir competencias en la ejecución de proyectos de MC, así como para poder desarrollar rutinas para la elaboración de estándares de las mejoras identificadas, con el fin de consolidar los resultados alcanzados en los proyectos.
- Para que una organización adquiera competencias y habilidades en la ejecución de proyectos de MC, tendrá que desarrollar las habilidades de aprender a resolver problemas (Saber hacer) y aprender a evitar problemas (Saber prevenir).

- El aprendizaje de las citadas habilidades se lleva a cabo ejecutando de forma reiterada los pasos de la rueda del aprendizaje de Kolb (250) , en torno a experiencias o proyectos y el desarrollo de rutinas asociadas a las habilidades, adquiriéndose así la habilidad de saber hacer (Know How) y en ciertos casos la de saber prevenir (Know Why).
- Las rutinas para desarrollar las habilidades de saber hacer (Know How) deben de ser diseñadas por expertos con conocimiento de los fundamentos teóricos (Know Why) de las competencias de ejecución de proyectos de MC.
- Se ha desarrollado un modelo de MC que engloba tanto los aspectos relacionados con la MC como los relacionados con el AO referentes a la adquisición de competencias en la ejecución de proyectos de MC. El despliegue de la parte operativa del citado modelo se va a realizar a través del Proceso de Resolución del Proyectos de Mejora, denominado PRPM-IKASHOBER, sobre el cual se va a centrar el alcance de la presente investigación.
- El PRPM-IKASHOBER debe de actuar como un proceso que genere valor a través del desarrollo del aprendizaje (IKASi), la mejora (HOBetu) y la innovación (bERritu), tanto del PMC como del área donde se apliquen los proyectos de mejora, y ha de ser integrado de forma natural en la rutina de las organizaciones.
- Habrá que identificar y desarrollar competencias para afrontar Proyectos de Mejora y hacer que el nuevo conocimiento sobre RSP y el generado sobre el Proceso Mejorado sean sostenibles.
- Habrá que desarrollar un proceso de aprendizaje por parte de todos los individuos implicados en el proceso.
- Habrá que establecer metodologías y rutinas para saber resolver problemas, acordes con el proceso operativo, así como los

mecanismos para que se extienda en todos los planos de la organización.

- El papel de entrenador en metodologías y rutinas, y el de promotor de la MC serán importantes para poder llevar a cabo todo el proceso de adquisición y socialización del conocimiento.
- Para asegurar el seguimiento del proceso habrá que establecer indicadores y sistemas de medición.
- En el Capítulo 3 se recogen las características, etapas, fases, entradas y salidas del PRPM-IKASHOBER, así como sus puntos débiles y estándares recomendados para los elementos del PRPM-IKASHOBER donde el equipo investigador no va a actuar.

CAPÍTULO 3: Despliegue y elementos críticos del PRPM-IKASHOBER

En el Capítulo 2 correspondiente a la revisión bibliográfica se han identificado una estructura y elementos comunes en los MMC, y a su vez se ha podido comprobar que la literatura sugiere que en cada organización el rendimiento de la MC es diferente, en parte debido a lo que se ha denominado AO, que supone un cambio en el comportamiento de los individuos que les lleva a realizar las actividades de MC de modo diferente.

También se ha realizado una representación conceptual de los elementos que influyen en el desarrollo del Proceso de Mejora Continua (PMC) dentro de una organización, al cual se ha denominado Modelo de Mejora Continua-**IKASHOBER** (MMC-**IKASHOBER**).

Teniendo en cuenta que el alcance de la tesis se limita a la mejora de la fase de ejecución de proyectos de MC a través del binomio equipo-proyecto del Proceso de Resolución de Proyectos de Mejora (PRPM), en el Apartado 3.1 se ha procedido a diseñar el PRPM-**IKASHOBER**, donde se muestran sus etapas y fases con sus características, actividades, responsables, entradas y salidas. En el Apartado 3.2 se ha aplicado la herramienta AMFE a este diseño, con el objeto de identificar los riesgos asociados a las características ajenas a los aspectos metodológicos del proceso de resolución de problemas. Este conocimiento permitirá seleccionar las características que han de cumplir los contextos donde se seleccionarán los casos, así como controlar el comportamiento de los mismos a lo largo del estudio de casos.

Para concluir, en el Apartado 3.3 se muestran las conclusiones del capítulo que se tendrán en cuenta a la hora de realizar la aplicación del EC.

3.1 Diseño del PRPM-*IKASHOBER*

El PRPM-*IKASHOBER* debe de ser configurado y ha de funcionar como cualquier proceso dentro de PMC que genere valor en una organización (123), y no de forma improvisada a costa de los recursos de los procesos productivos, como un añadido extra que consume recursos y muchas veces como apagafuegos. Por ello, es necesario disponer de un PRPM donde se muestren sus etapas y fases, para así facilitar su planificación, su operativa y su mejora. En dichas etapas se recogen todos los factores claves del MMC-*IKASHOBER*, cuya estructura se muestra en la Figura 20 y cuyas características se describen en los siguientes apartados.

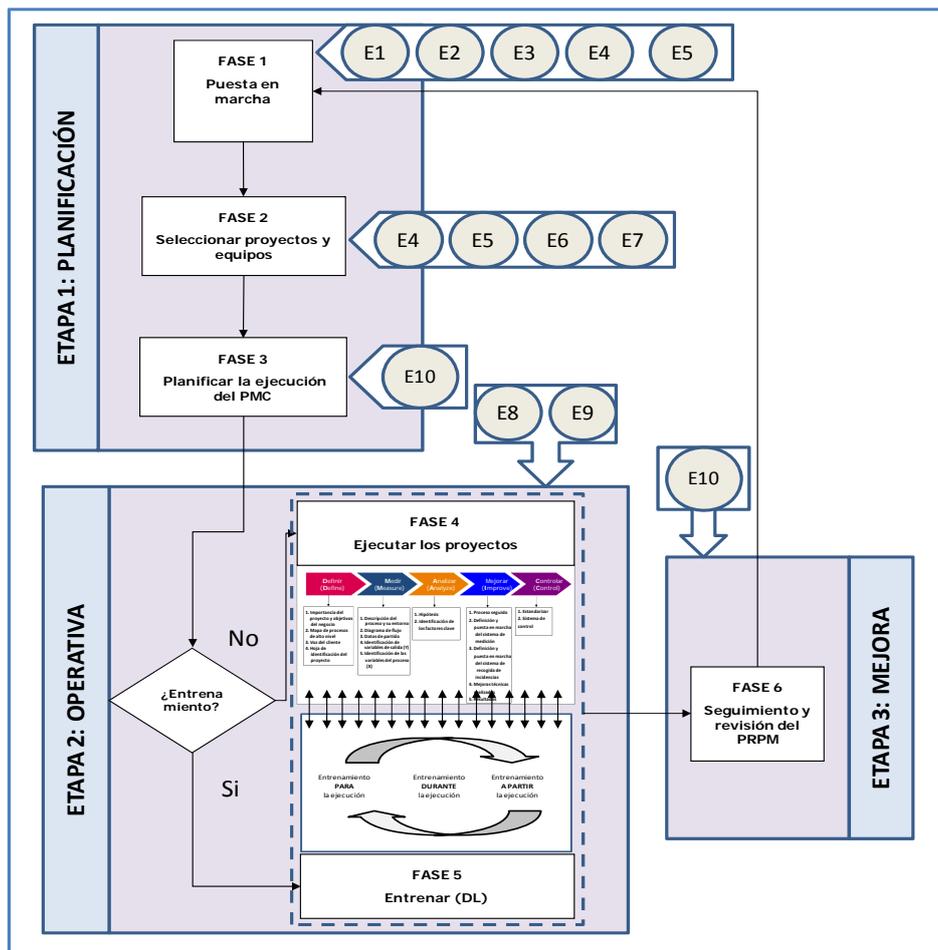


Figura 20: Fases del PRPM-*IKASHOBER*

3.1.1. Etapa 1: Planificación

Cada Organización deberá de realizar la planificación del PRPM-IKASHOBER de forma periódica y estandarizada (en el plan de gestión), tal como se observa en la Figura 21. El proceso comienza con la fase de puesta en marcha, donde el comité promotor del PRPM-IKASHOBER (30) identificará indicios y comportamientos que aseguren el apoyo de la Dirección y de los responsables de las diferentes áreas de la Organización al PRPM-IKASHOBER, el alineamiento del PRPM-IKASHOBER con la estrategia de la Organización (115) (123) y el cambio cultural generado.

El Equipo promotor también deberá de diseñar la parte operativa del PRPM-IKASHOBER que considere más adecuada a la realidad de la organización y que permita alcanzar los objetivos planteados. Para ello se deberán de desarrollar los canales, actividades y herramientas que permitan comunicar e informar a todo el personal de la Organización de las características y beneficios del PRPM-IKASHOBER, así como la adquisición de las nuevas rutinas por parte de todos los implicados, con el fin de cambiar sus modelos mentales (2) .

Otra actividad importante que se deberá de abordar en la presente fase es la de la asignación y gestión de los recursos necesarios para poder abordar el PRPM-IKASHOBER, cuya tarea es responsabilidad del Equipo promotor (176) (81) (224) (123) (69).

Tras proceder a la puesta en marcha del PRPM-IKASHOBER, el Equipo promotor, en colaboración con los responsables de las diferentes áreas de la Organización, procederá a realizar el análisis de los procesos críticos para identificar los Proyectos de Mejora que cumplen las características adecuadas para ser abordados en dicho proceso de mejora (35) (190) (225), así como las personas con los perfiles adecuados que formarán parte de los equipos. En este caso, se va a seguir la misma estructura que en la metodología Seis Sigma, por lo que en esta fase se debe de identificar al responsable de la Dirección encargado de impulsar el proyecto (Champion), el encargado de liderar el proyecto (Líder) y los miembros del Equipo (192). En esta fase también se identificarán las personas que deberán de ser entrenadas en la adquisición de habilidades y competencias en el PRPM-IKASHOBER bajo la dinámica DL, así como los proyectos que serán utilizados como apoyo en el citado entrenamiento.

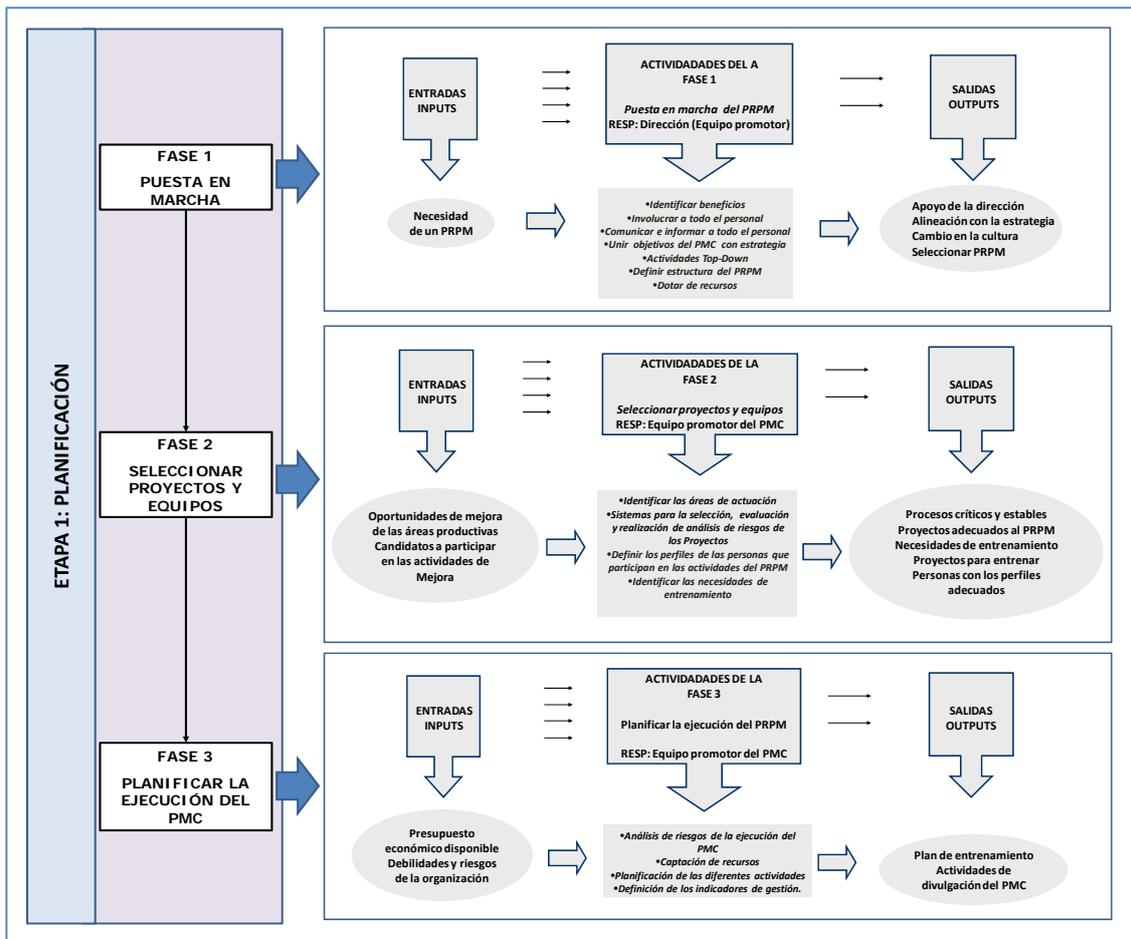


Figura 21: Despliegue de la Etapa de Planificación del PRPM-İKASHOBER

Para concluir la etapa de planificación, y con el fin de visualizar el dimensionamiento de PRPM-İKASHOBER, se procederá al diseño del plan de entrenamiento, así como el de todas las actividades relacionadas con el PRPM – İKASHOBER (divulgación, comunicación, ejecución de proyectos). En los citados planes se recogerán una previsión y una planificación de los recursos necesarios para abordar el PRPM-İKASHOBER, indicando los recursos necesarios, quién los proveerá y cuando se utilizará (87)(112)(92)(24)(110)(51). También se realizará un análisis de riesgos del proceso para identificar sus puntos débiles y plantear un plan de acciones que haga frente a los problemas que puedan aparecer. Por otra parte, el Equipo impulsor debe de desarrollar un sistema de seguimiento, para así poder revisar y evaluar la eficiencia y eficacia del PRPM-İKASHOBER.

3.1.2. ETAPA 2: Operativa

El despliegue de la Etapa 2 del PRPM-IKASHOBER relativa a la operativa seguida a la hora de ejecutar los proyectos se muestra en la Figura 22. En ella se contemplan dos posibles vías de actuación o fases que se desarrollan de forma paralela.

La primera es la correspondiente a la propia ejecución de los proyectos, donde el Equipo despliega las habilidades relacionadas con el proceso de resolución de problemas y las habilidades de trabajo en equipo, con el fin de llevar a cabo con éxito los objetivos del proyecto.

La segunda corresponde a la del entrenamiento de los líderes de los Equipos mediante la ejecución de proyectos a través del DL. En esta fase es donde va a actuar el Equipo investigador, que va a observar y actuar sobre el binomio equipo-proyecto con el fin de ejecutar los proyectos de MC de una forma eficaz y eficiente. Para abordar esta fase hay que tener en cuenta la adecuación del programa de entrenamiento en relación con las necesidades del individuo y de la Organización (129) (245) (110), así como el papel del entrenador (178), ya que estos se consideran factores clave para alcanzar los objetivos del proyecto de MC.

La ejecución del entrenamiento se realiza aplicando el “Dynamic Learning” (DL) (252), que es un modelo de aprendizaje basado en el aprender haciendo (Learning-by-doing) y en la reflexión sobre la forma de aprender. De ese modo se entrena a los Líderes de los equipos (Black Belt), con el fin de que sean conscientes de su papel en el PRPM-IKASHOBER y aumentar sus habilidades y capacidades relacionadas con la RP. El DL constituye un marco de referencia que permite integrar diversos enfoques en la organización del entrenamiento, partiendo de la idea de que el entrenamiento se pueda realizar de manera más rápida, integrando el aprendizaje en la Organización y facilitando que éste se produzca en tiempo real. En coherencia con esta idea, el entrenamiento realizado se clasifica en tres categorías dependiendo de su finalidad: PARA la ejecución, DURANTE la ejecución y A PARTIR DE la ejecución.

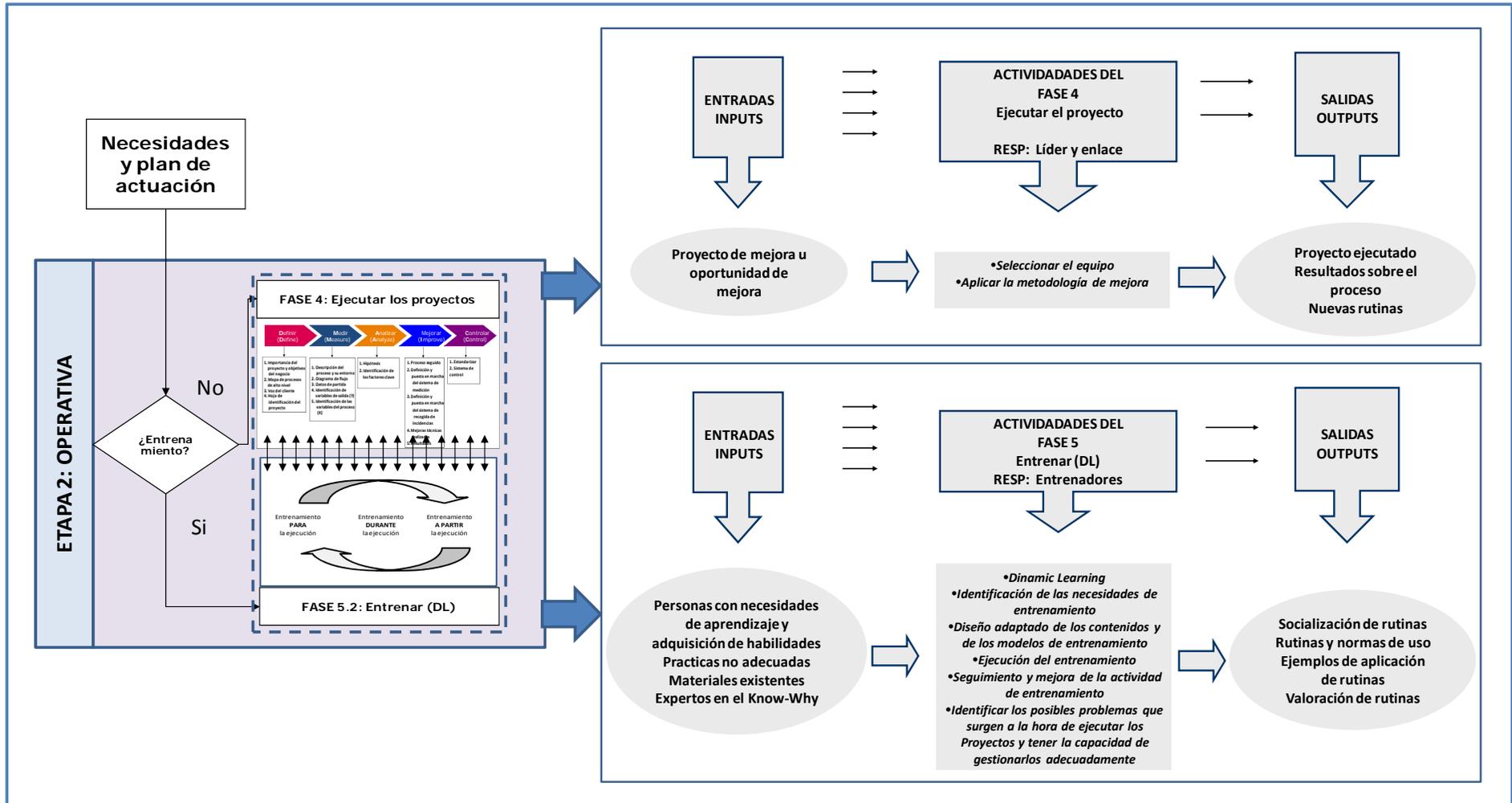


Figura 22: Despliegue de la Etapa Operativa del PRPM-İKASHOBER

Las particularidades adaptadas a la presente investigación de cada fase del DL son las siguientes:

Entrenamiento PARA: El objetivo del entrenamiento PARA es posibilitar la transferencia del conocimiento mediante la formación teórica y la capacitación que cada individuo necesita y cuando la necesita. Para ello se ha preparado, en base a la experiencia del Equipo investigador, un material de partida que se adaptará a la cultura y necesidades de cada Organización. Con este material se pretende:

- Facilitar el cambio cultural y la involucración de las personas, presentando la importancia del PMC en las Organizaciones y los roles de los individuos.
- Transmitir la hoja de ruta de trabajo de un proyecto mediante la metodología DMAIC, así como sus principales actividades y rutinas, para así poder adquirir las habilidades necesarias.
- Practicar conjuntamente el uso de herramientas y actividades, para poderlas aplicar posteriormente en un trabajo real.

Entrenamiento DURANTE: El objetivo del entrenamiento DURANTE es poder aplicar mediante la ejecución de proyectos y la supervisión del entrenador los conocimientos teóricos y habilidades adquiridas en el entrenamiento PARA. En ese sentido, los entrenadores observan el modo en que los equipos llevan a cabo sus experiencias y cómo aplican las rutinas. De esa manera, los entrenadores intervienen con el fin de transmitir al Equipo el uso adecuado o no de rutinas, modificando las mismas o introduciendo matices que en las clases de la formación PARA no se han podido transmitir.

La finalidad es que el Equipo adquiera el Know-How en competencias de trabajo, en un estadio superior; algunos equipos adquieren incluso conocimiento de Know-Why sobre las competencias.

Entrenamiento A PARTIR DE la ejecución: se basa en la reflexión sobre lo ya realizado, y permite consolidar y sintetizar las lecciones aprendidas, así como identificar oportunidades de aplicación en el futuro. Para ello, tras 6-7 meses

(periodo establecido para cerrar el ciclo de formación en acción con los proyectos), se procede a reflexionar sobre el proceso de entrenamiento y sobre los resultados obtenidos.

3.1.3. ETAPA 3: Mejora

En la etapa de Mejora del PRPM-IKASHOBER, cuyo despliegue se muestra en la Figura 23, los miembros del Equipo promotor revisarán y evaluarán de forma periódica (trimestral, anual...) el nivel de cumplimiento de los objetivos marcados (112) (194) para el PRPM-IKASHOBER, basándose en criterios de eficacia y eficiencia.

Además de la evaluación referente al propio PRPM-IKASHOBER, el Equipo promotor, junto a los responsables de los proyectos, deberá de revisar periódicamente el avance de los proyectos de mejora, así como el de la efectividad de las metodologías y técnicas utilizadas.

Por otra parte, una vez finalizada cada fase del DMAIC, el Equipo promotor, junto a los responsables de los proyectos y los entrenadores, también deberá de revisar la evolución del proceso de entrenamiento y el avance de los proyectos abordados con este fin, en términos de eficacia, eficiencia y aprendizaje.

Las desviaciones encontradas en todas las evaluaciones se corregirán con actuaciones específicas, que se incorporarán a los planes operativos. Las acciones que han supuesto una mejora se adoptarán como nuevos estándares de operación.

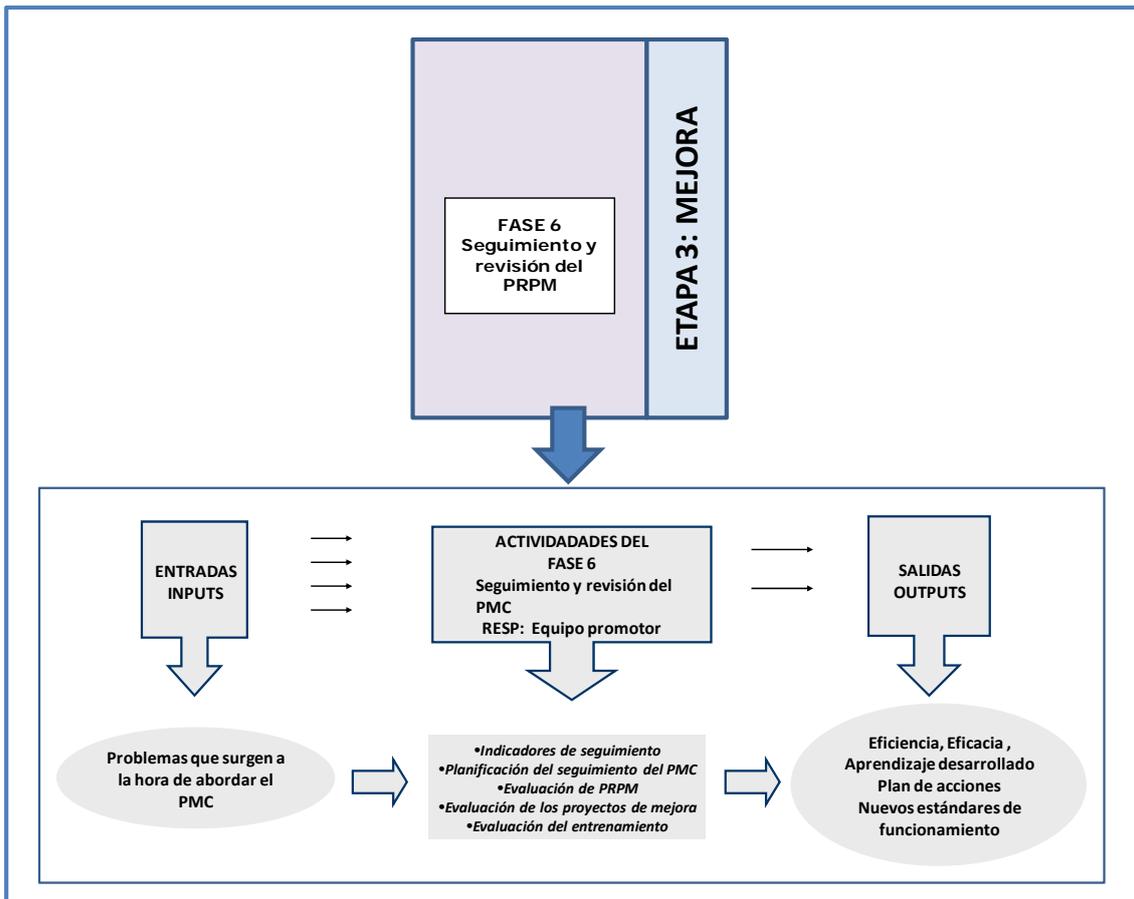


Figura 23: Despliegue de la Etapa de Mejora del PRPM-IKASHOBER

3.2 AMFE del PRPM-IKASHOBER

Partiendo de las etapas y fases del PRPM-IKASHOBER que se pueden observar en la Figura 24, y dado que el Equipo investigador se va a centrar en la Fase 5 “Entrenar”, se ha aplicado el AMFE a todas las fases del PRPM-IKASHOBER, con el fin de establecer unas pautas generales que ayuden a:

- Seleccionar las características que ha de tener en cuenta una Organización en particular, el PRPM-IKASHOBER de la misma, para poder trabajar sobre los aspectos de adquisición de competencias.
- Gestionar el cumplimiento adecuado de estas características, u observar durante el desarrollo de los casos si alguna de ellas ha fallado.

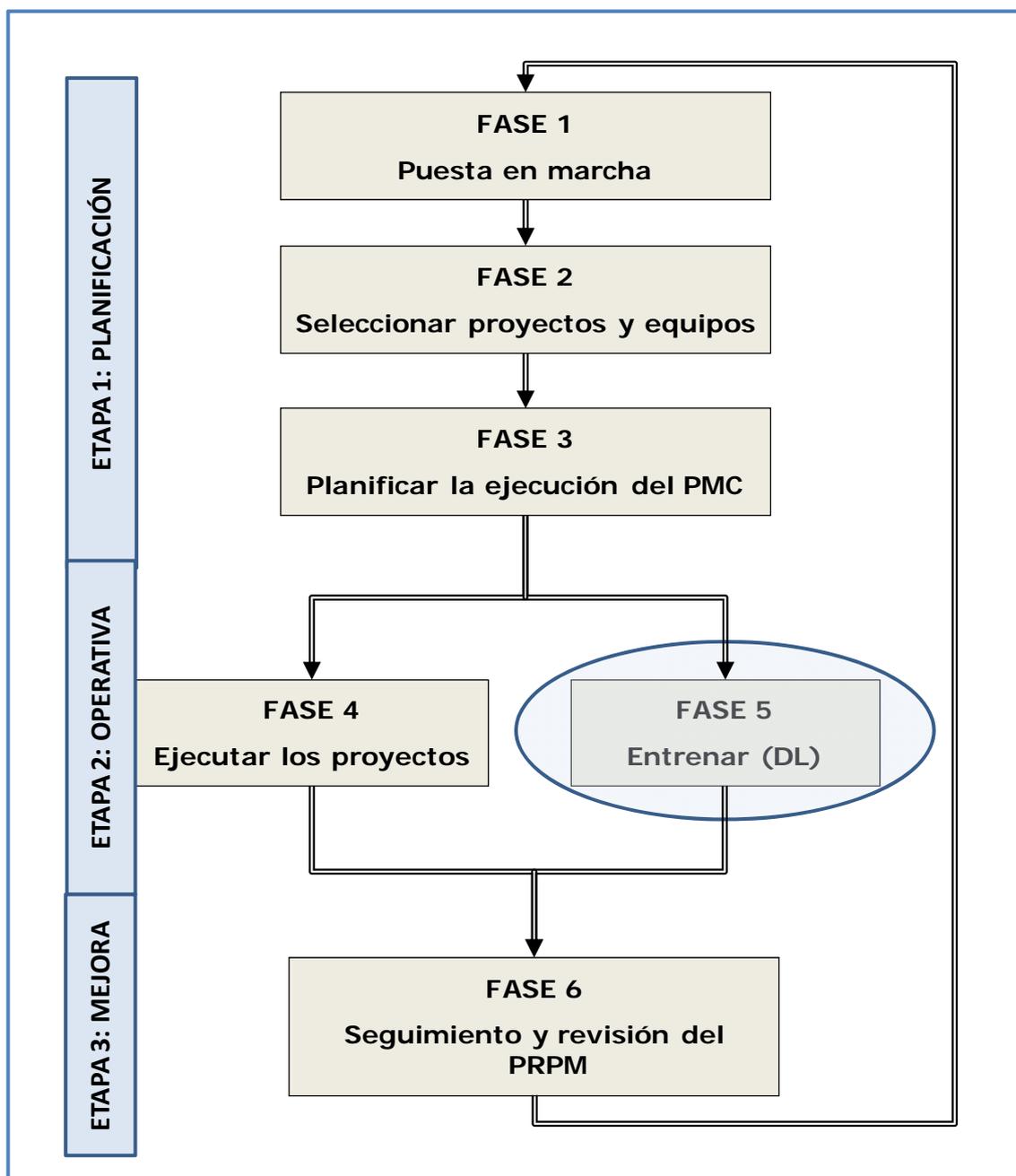


Figura 24: Etapas y Fases del PRPM-İKASHOBER

El estudio se ha realizado teniendo en cuenta la experiencia del Equipo y siguiendo el método AMFE planteado por el investigador (282). Para ello, se han analizado por cada fase los posibles modos de fallo, causas y efectos, realizándose su valoración y priorización, en base a la cual se han definido las acciones a realizar en cada uno de los elementos que se han considerado críticos.

En las Tablas 10 y 12 se muestra el resumen del citado estudio. En ellas se pueden observar las actividades críticas identificadas en cada fase, sus modos de fallo, efectos y causas, así como las acciones a implementar con el fin de que las citadas actividades se mantengan en un nivel adecuado cuando se están ejecutando los casos, y poder así observar si se cumplen o no. A continuación se muestran de forma resumida las conclusiones extraídas del estudio por cada etapa y fase:

ETAPA 1: PLANIFICACIÓN:

Fase 1: Puesta en marcha

El riesgo identificado es que debido a la falta de apoyo de la Dirección, el PRPM-IKASHOBER no se integre en la Organización, no se alinee con la estrategia de la Organización y no se produzca el cambio cultural.

La hipótesis que se baraja sobre la causa de este Modo de Fallo es que, debido a la falta de comunicación e información, hay un desconocimiento del PRPM-IKASHOBER por parte de las diferentes personas en las Direcciones de la Organización, y no se percibe su utilidad.

La acción recomendada es desarrollar y ejecutar planes de formación y comunicación relacionados con el PRPM-IKASHOBER, para el entrenamiento y la concienciación de los responsables de las áreas de negocio y gerentes encargados de identificar el PRPM-IKASHOBER como una Estrategia de Negocio. La ejecución de los citados planes se realizará antes de comenzar el trabajo con los equipos, y se definirá un modo de obtener evidencias de que las Direcciones identifican la necesidad del proceso de mejora.

Fase 2: Seleccionar proyectos y equipos

El primer riesgo identificado para esta fase es que el área donde se van a ejecutar los proyectos no es adecuada, y por lo tanto, no se logran los objetivos de la Organización.

La hipótesis que se baraja sobre la causa de este Modo de Fallo es que debido a que el área seleccionada no tiene un recorrido en la implantación de actividades de MC, o no es un área estable y se producen demasiados cambios, tanto organizativos como tecnológicos, o las personas del área seleccionada no perciben la necesidad

de la aplicación del PRPM-IKASHOBER, los proyectos no se ejecutan de una forma eficaz y eficiente.

La acción recomendada es desarrollar y aplicar procedimientos, formas actuar o estándares, a través de los cuales se puedan obtener evidencias de que la selección de las áreas de implantación del PRPM-IKASHOBER se ha realizado siguiendo los estándares establecidos, y confirmar con la Dirección del área la necesidad y alineamiento con el PRPM-IKASHOBER.

También se ha identificado el riesgo de que el proyecto que se va a ejecutar no sea adecuado para el PRPM-IKASHOBER, y por lo tanto, no se logren los objetivos de la Organización.

La hipótesis que se baraja sobre la causa de este Modo de Fallo es que debido a que los proyectos no cumplen unas características determinadas (no son problemas conocidos y críticos, no están alineados con la estrategia de la Organización, no se puede medir la mejora, no son de mejora, no son abordables en el tiempo establecido y con los recursos establecidos, y los responsables no tienen buenos indicadores para la selección de los proyectos y dedican poco tiempo a ello) estos no son ejecutados adecuadamente.

La acción recomendada es desarrollar y aplicar procedimientos, formas actuar o estándares, a través de los cuales se puedan obtener evidencias de que la selección de los proyectos se ha realizado siguiendo los estándares definidos.

Para concluir, se ha identificado el riesgo de que, debido a que las personas que van a participar en el PRPM-IKASHOBER no son las adecuadas, no se logran los objetivos de la Organización.

La hipótesis que se baraja sobre la causa de este Modo de Fallo es que debido a que las personas que desempeñan diferentes funciones dentro del PRPM-IKASHOBER (equipo impulsor, responsables de los proyectos, líderes de los proyectos, miembros del equipo, entrenadores) carecen del perfil, preparación y habilidades adecuadas, no disponen de tiempo para ejecutar las actividades o no han sido informados de las tareas y roles que deben de desempeñar, los proyectos no son ejecutados adecuadamente.

La acción recomendada es desarrollar y aplicar procedimientos, formas actuar o estándares, a través de los cuales se puedan obtener evidencias de que la selección de las personas se ha realizado siguiendo los estándares definidos y teniendo en cuenta las funciones, perfiles, roles y habilidades necesarias en función de la labor que han de desempeñar.

Fase 3: Planificar la ejecución del PRPM-IKASHOBER

El riesgo identificado es que, debido a la poca diseminación de PRPM-IKASHOBER dentro de la Organización, no se extienda el conocimiento y el interés por la ejecución de los proyectos decaiga, lo que provocaría que el PRPM-IKASHOBER no se integrara en la Organización y no se generara el cambio cultural.

La hipótesis que se baraja sobre la causa de este Modo de Fallo es que debido a una planificación no adecuada del PRPM-IKASHOBER los proyectos no son ejecutados adecuadamente, pues no se han previsto los recursos adecuados, los roles de las personas están sin definir, no hay cronograma que recoja todas las tareas a realizar para poder abordar correctamente el PRPM-IKASHOBER, y no hay indicadores de seguimiento y gestión.

La acción recomendada es desarrollar y aplicar procedimientos, formas actuar o estándares, a través de los cuales se puedan obtener evidencias de que la planificación del PRPM-IKASHOBER se ha realizado siguiendo las pautas establecidas.

ETAPA	FASE	ACTIVIDAD	MODO DE FALLO	EFEECTO	CAUSA	ACCIÓN	
ETAPA 1: PLANIFICACIÓN	1 <i>Puesta en marcha del PMC</i>	<ul style="list-style-type: none"> •Nombrar representante de la dirección. •Identificar beneficios. •Involucrar a todo el personal. •Comunicar e informar a todo el personal. •Unir objetivos del PRPM con estrategia. •Desarrollo de nuevas rutinas. •Actividades Top-Down. •Definir estructura del PMC. •Dotar de recursos. 	<ul style="list-style-type: none"> •Los representantes de la dirección no toman parte en el PMC. •Los representantes de la dirección no asignan recursos para abordar los Proyectos de MC. •Los representantes de la dirección no fijan objetivos claros para las actividades de MC. 	<ul style="list-style-type: none"> •El PRPM no se integra en la organización debido a la falta de apoyo de la dirección, ya que este no se alinea con estrategia de la organización y no se produce un cambio en la cultura. 	<ul style="list-style-type: none"> •Desconocimiento del proceso. •Desconocimiento del proceso •Recursos no priorizados. •Desconocimiento del proceso. •El PRPM no esta alineado con la estrategia de la empresa. •No se ve de utilidad. 	<ul style="list-style-type: none"> •Diseñar y ejecutar planes de formación y comunicación a cerca del PMC para el entrenamiento y la concientación de los responsables de las áreas de negocio y gerentes. •Taller de Champions 	
		2 <i>Seleccionar proyectos y equipos</i>	<ul style="list-style-type: none"> •Identificar las áreas de actuación. 	<ul style="list-style-type: none"> •No se ha seleccionado el área adecuada para aplicar el PRPM. 	<ul style="list-style-type: none"> •Los Proyectos no se ejecutan de forma eficaz y eficiente. •Los niveles de mejora alcanzados no se mantienen. 	<ul style="list-style-type: none"> •El área seleccionada no tiene un recorrido en la implantación de actividades de MC. •El área seleccionada no es un área estable se producen demasiados cambios tanto organizativos como tecnológicos. •El área seleccionada no perciben la necesidad de la implantación del PMC. 	<ul style="list-style-type: none"> •Definir y aplicar las pautas para seleccionar de las áreas de implantación del PRPM: <ul style="list-style-type: none"> •Con recorrido. •Estable . •Que perciban la necesidad de implantación del PRPM. •Check-list áreas.
			<ul style="list-style-type: none"> •Sistemas para la selección, evaluación y realización de análisis de riesgos de los Proyectos. 	<ul style="list-style-type: none"> •No se han seleccionado Proyectos adaptados PRPM. 	<ul style="list-style-type: none"> •Los Proyectos no se ejecutan de forma eficaz y eficiente. •Los niveles de mejora alcanzados no se mantienen. 	<ul style="list-style-type: none"> •No son problemas conocidos y críticos. •No están alineados con la estrategia de la organización. •No se puede medir la mejora. •No son de mejora. •No son abordables en el tiempo establecido y con los recursos establecidos. •Los responsables no tienen buenos indicadores para la selección de los Proyectos y utilizan poco tiempo en ello. 	<ul style="list-style-type: none"> •Definir y aplicar las pautas para seleccionar los Proyectos a abordar: <ul style="list-style-type: none"> •Alineados con la estrategia. •Donde se pueda medir la mejora. •De mejora •Abordables en el tiempo y con los recursos establecidos establecido . •Check-list proyectos.
	<ul style="list-style-type: none"> •Definir los perfiles de las personas que participan en las actividades PRPM. •Seleccionar el líder. •Seleccionar el equipo. •Identificar los perfiles necesarios en base al Proyecto a abordar. 		<ul style="list-style-type: none"> •No se ha elegido un equipo adecuado. 	<ul style="list-style-type: none"> •Los Proyectos no se ejecutan de forma eficaz y eficiente. •Los niveles de mejora alcanzados no se mantienen. 	<ul style="list-style-type: none"> •Falta de entrenamiento. •Falta de preparación. •Falta de tiempo. •Falta de preparación. •Falta de tiempo. •Falta de preparación. •No cumple con el perfil establecido. •No tiene la estructura planificada. •El líder no ha sido elegido. •No tienen habilidades complementarias. •No tienen habilidades de analizar y diagnosticar. •No tienen competencias técnicas. •No tienen tiempo. •No se les ha informado de sus roles. 	<ul style="list-style-type: none"> •Definir y aplicar las pautas que definan el perfil, características y roles del equipo impulsor. •Definir y aplicar las pautas que definan el perfil, las características y roles del facilitador. •Definir y aplicar las pautas que definan el perfil, las características y roles del responsable del Proyecto (Champion). •Definir y aplicar las pautas que definan el perfil, las características y roles del líder. •Definir y aplicar las pautas que definan el perfil, las características y roles del equipo que aborda la mejora. 	
	3 <i>Planificar la ejecución del PMC</i>	<ul style="list-style-type: none"> •Análisis de riesgos de la ejecución del PMC. •Captación de recursos •Planificación de las diferentes actividades . •Definición de los indicadores de gestión. 	<ul style="list-style-type: none"> •Planificación no adecuada del PRPM. 	<ul style="list-style-type: none"> •Los Proyectos no se ejecutan de forma eficaz y eficiente. •Los niveles de mejora alcanzados no se mantienen. •PRPM poco diseminado en la organización. •No se extiende el conocimiento. •No se produce cambio en la cultura. 	<ul style="list-style-type: none"> •El equipo no tiene la estructuración adecuada (Nº de personas, equilibrio de perfiles, tiempo,..). •El líder no lidera. •No se sigue la sistemática. 	<ul style="list-style-type: none"> •Definir y aplicar las pautas para la conformación de los equipos de mejora y su forma de trabajar. 	
				<ul style="list-style-type: none"> •Los Proyectos no se ejecutan de forma eficaz y eficiente. •Los niveles de mejora alcanzados no se mantienen. •PRPM poco diseminado en la organización. •No se extiende el conocimiento. •No se produce cambio en la cultura. 	<ul style="list-style-type: none"> •No se prevén recursos. •Roles de las personas sin definir. •No hay cronograma. •No hay indicadores de seguimiento y gestión. •Personas no informadas. 	<ul style="list-style-type: none"> •Definir y aplicar los elementos y criterios a la hora de tener en cuenta en la planificación del PRPM. 	

Tabla 10: Resumen del AMFE de la Etapa 1 de Planificación del PRPM-İKASHOBER

Como resultado de la Etapa de Planificación, se han de tener evidencias de que los directores responsables de las áreas donde se han seleccionado los proyectos y las personas:

- Apoyan la realización de los Proyectos como alineamiento a un elemento estratégico.
- Saben defender los objetivos que se persiguen en los proyectos y los alinean con la estrategia.
- Conocen los requisitos a cumplir por las personas que lideran y los defienden, para que éstas sean las adecuadas.
- Conocen los requisitos a cumplir por los proyectos y los defienden, para que éstos sean los adecuados.
- Conocen la planificación y recursos y están de acuerdo con los roles que deben de cumplir.

Para obtener las citadas evidencias se ha desarrollado el cuestionario de referencia que se muestra en la Tabla 11, a través del cual y antes de comenzar con la fase de entrenamiento el Equipo investigador puede identificar evidencias del nivel de cumplimiento de los estándares propuestos para cada elemento en cada Organización. Éste es un cuestionario base que puede servir como referente para otras organizaciones que quieran reducir los riesgos que impacten en el logro de los objetivos de los proyectos o en la adquisición de competencias relacionadas con la resolución de problemas.

CONTROL PREVIO AL COMIENZO DEL TRABAJO EN LOS PROYECTOS			
<i>El objetivo del presente documento es tomar acciones preventivas, antes de comenzar el trabajo de los Equipos en los Proyectos, con la finalidad de reducir riesgos que impacten bien en el logro de los resultados de los proyectos, o bien en la adquisición de competencias en Resolución de Problemas complejos que requieran de tratamiento de datos.</i>			
<i>Las preguntas están relacionadas con los modos de fallo o prácticas no adecuadas identificadas en el AMFE DEL PRPM- IKASHOBER</i>			
Cuestión	Respuesta	Aspectos que desea tratar relacionados con este tema	Riesgos que identifica
1. Alineamiento Proyecto-Negocio ¿Por qué la temática que aborda el proyecto molesta/interesa? ¿El tema está contemplado en el Plan estratégico de la empresa o la Unidad de Negocio? ¿Cómo? ¿Podría hacerse una estimación económica del impacto global de la temática? ¿Cómo mediremos el éxito del Proyecto? ¿Cuál es la situación de partida? ¿Y el Objetivo?			
2. Proyecto: Problemática ¿Está el proyecto suficientemente acotado o es demasiado ambicioso y el equipo ha de dedicar un tiempo a reducir el alcance? ¿Cuáles su opinión en cuanto al grado de dificultad? ¿Lo cree alcanzable? ¿En qué se basa? Si es un problema crónico al que se ha enfrentado muchas otras veces la organización sin éxito ¿Por qué ahora van a tenerlo? ¿Por qué vía <u>se imagina</u> que irá la parte más importante de las soluciones: por la vía de modificar aspectos concernientes al diseño del proceso o por la vía de respeto de estándares ya existentes?			
3. Compromiso del Champion ¿Está dispuesta a reunirse periódicamente con el equipo y supervisar su trabajo? ¿Y a acudir a los descargos junto al resto de equipos? ¿Cree que tendrá dificultades para hacer bien su rol? ¿Está dispuesta a representar al equipo y defender sus intereses en cualquier foro de la organización?			
4. Selección de Equipo / Conflictos ¿En qué se ha basado para elegir al/la <u>líder</u> ? ¿Tiene actitudes de curiosidad, investigación, perseverancia, comunicación, apertura de miras, cuestionamiento,...? ¿Está motivado para acudir a la <u>formación y liderar proyecto</u> ? ¿Qué aporta al/la líder esta experiencia? ¿Es el <u>equipo</u> autocontenido (no sobran ni faltan miembros)? ¿Están los roles claros? ¿Identifica de antemano alguna habilidad carente en el equipo? ¿Supondrá el trabajo en el proyecto una dedicación extra por parte de los integrantes? ¿Cómo lo van a gestionar?			
5. Gestión Visual Proyecto ¿Está acostumbrado a la gestión visual de los proyectos? ¿Ha contemplado un lugar para que el equipo se reúna de forma fija y donde se despliegue el material del proyecto de forma permanente en las paredes?			
6. Resistencia al cambio ¿Identifica alguna resistencia en el equipo a trabajar en la temática de este proyecto? ¿En las personas del entorno? ¿Identifica alguna resistencia a trabajar según la metodología establecida?			

Tabla 11: Check list para el control previo del trabajo con los equipos

ETAPA 2: OPERATIVA

Fase 4: Ejecutar los proyectos y Fase 5: Entrenar (DL)

Las fases 4 y 5 se han analizado conjuntamente.

El riesgo identificado es que, debido a un entrenamiento inadecuado de los líderes, los proyectos de mejora no alcancen los resultados previstos.

Las hipótesis que se barajan son, que este Modo de Fallo lo puede provocar la falta de preparación del entrenador (Método, herramientas, pedagogía,..), o la no utilización de la documentación, ejercicios y casos adecuados, o el no haber seguido la rutina del DL.

Las acciones recomendadas son: tener en cuenta el perfil del entrenador a la hora de realizar el entrenamiento y realizar el seguimiento de los proyectos, definir las estrategias, dinámicas, métodos y materiales de entrenamiento, utilizando documentación y ejercicios adaptados y técnicas de aprender haciendo y aprender de otros (sesiones informativas, paneles, visitas,...).

ETAPA	FASE	ACTIVIDAD	MODO DE FALLO	EFECTO	CAUSA	ACCIÓN
ETAPA 2: OPERATIVA	4 <i>Ejecutar los proyectos y</i>	<ul style="list-style-type: none"> Identificación de las necesidades de entrenamiento. Diseño adaptado de los contenidos y de los modelos de entrenamiento. Ejecución del entrenamiento Seguimiento y mejora de la actividad de entrenamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> No se ha realizado el entrenamiento adecuadamente. 	<ul style="list-style-type: none"> Los Proyectos de mejora no alcanzan los resultados previstos. Dificultades a la hora de implantar el PRPM. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de preparación del entrenador (Método, herramientas, pedagogía,..). No se han utilizado la documentación, ejercicios y casos adecuados. No se ha seguido la rutina del DL. 	<ul style="list-style-type: none"> Tener en cuenta el perfil del entrenador. Definir las estrategias , dinámicas y métodos y materiales de entrenamiento. Utilizar documentación y ejercicios adaptados. Utilizar técnicas de aprender haciendo y aprender de otros (Sesiones informativas, paneles, visitas,..).
	5 <i>Entrenar (DL)</i>	<ul style="list-style-type: none"> Identificar los posibles problemas que surgen a la hora de ejecutar los Proyectos y tener la capacidad de gestionarlos adecuadamente. 	<ul style="list-style-type: none"> No se ha facilitado el trabajo en equipo. <ul style="list-style-type: none"> El equipo se encalla. Necesitan de otra habilidad. No da señales de vida. Desmotivado. No hay colaboración de otras áreas. No venden el trabajo realizado. 	<ul style="list-style-type: none"> Los Proyectos de mejora no alcanzan los resultados previstos. Dificultades a la hora de implantar el PRPM. 	<ul style="list-style-type: none"> Falta de capacidad técnica del facilitador. Falta de tiempo . 	<ul style="list-style-type: none"> Definir y aplicar las pautas que definan el perfil y los recursos que deben de tener los entrenadores.
ETAPA 3: MEJORA	3 <i>Seguimiento y revisión del PMC</i>	<ul style="list-style-type: none"> Identificar los indicadores de seguimiento. Planificación del seguimiento del PRPM. 	<ul style="list-style-type: none"> No se utilizan los indicadores de seguimiento adecuados. No se realiza una revisión y seguimiento que permita actuar de una forma rápida y eficaz. 	<ul style="list-style-type: none"> El PRPM no se integra en la organización debido a la falta de seguimiento del equipo promotor. 	<ul style="list-style-type: none"> No se producen encuentros entre los miembros de equipo impulsor, entrenadores y la dirección para analizar el desarrollo del PRPM . No hay un sistema de medición de la evolución de PRPM. 	<ul style="list-style-type: none"> Planificar y llevar a cabo sesiones para mostrar el trabajo realizado a los miembros de la organización. Diseñar y aplicar un sistema para la medición del PRPM.

Tabla 12: Resumen del AMFE de las Etapa 2 y Etapa 3 del PRPM-IKASHOBER

ETAPA 3: MEJORA

Fase 6: Seguimiento y revisión del PRPM-IKASHOBER

El riesgo identificado es que, debido a la falta de seguimiento del Equipo promotor, el PRPM-IKASHOBER no se integre en la Organización.

La hipótesis que se baraja es que este Modo de Fallo lo puede provocar la falta de reuniones de seguimiento entre los miembros de equipo impulsor, entrenadores y la Dirección para analizar el desarrollo del PRPM-IKASHOBER, y el que no haya un sistema de medición de la evolución del proceso de mejora.

Las acciones recomendadas son: planificar y llevar a cabo sesiones para mostrar el trabajo realizado a los miembros de la Organización, y diseñar y aplicar un sistema para la medición del PRPM-IKASHOBER.

3.3 Conclusiones del Capítulo 3

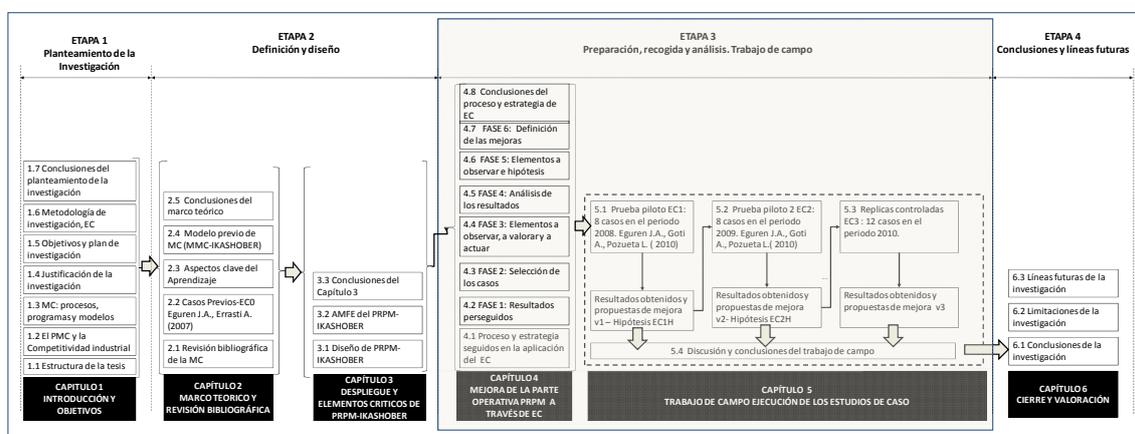
En el presente capítulo se han diseñado las etapas para realizar la Planificación, Operativa y Mejora del PRPM-IKASHOBER. Se han definido las fases que componen cada etapa, así como sus características, actividades, responsables, entradas y salidas.

Tomando como base que el objeto de la investigación es ejecutar el PRPM-IKASHOBER de una forma eficaz y eficiente, mediante la metodología de EC y teniendo en cuenta los riesgos asociados al entorno del propio proceso operativo de resolución de proyectos, el Equipo investigador ha utilizando un check list similar al mostrado en la Tabla 11 para identificar indicios del nivel de cumplimiento de los factores identificados. Así, se procederá a seleccionar los casos en aquellas organizaciones que cumplan los siguientes requisitos:

- La dirección identifica la necesidad del proceso de mejora.
- Las áreas seleccionadas tienen un recorrido en la implantación de actividades de MC, son estables y no se producen en ellas demasiados cambios, ni organizativos ni tecnológicos.

- Las personas del área seleccionada perciben la necesidad de la aplicación del PRPM-IKASHOBER.
- Los proyectos seleccionados han de ser problemas conocidos y críticos, alineados con la estrategia de la Organización, donde se pueda medir la mejora, han de ser abordables en el tiempo establecido y con los recursos establecidos.
- Las personas que desempeñan diferentes funciones dentro del PRPM-IKASHOBER (equipo impulsor, responsables de los proyectos, líderes de los proyectos, miembros del equipo, entrenadores) han de poseer el perfil, la preparación y las habilidades adecuadas, disponer de tiempo para ejecutar las actividades y haber sido informados de las tareas y roles que deben de desempeñar.
- Los líderes han de ser seleccionados por la Dirección y han de tener habilidades para trabajar en Equipo, ser Pro activos, tener la capacidad de mantener enfocado el proyecto al objetivo establecido, así como la competencia técnica en el asunto a tratar y tiempo para dedicar al proyecto.
- Ha de realizarse la planificación del PRPM-IKASHOBER, donde se recojan las tareas a realizar con su correspondientes responsables, se definan los recursos necesarios y los roles de las personas.

ETAPA 3: Preparación, recogida y análisis. Trabajo de campo



Contenidos abordados en la Etapa 3

“Hay que afrontar realidades más que hipótesis y reflexionar sobre datos y hechos concretos más que sobre puras formulaciones ideológicas”

J.M. Arizmendiarieta

CAPÍTULO 4: Mejora de la parte operativa a través del EC

El objetivo principal de la investigación llevada a cabo mediante el Estudio de Casos (EC) es profundizar en la investigación de los factores más importantes que afectan al logro de competencias clave en el PRPM-IKASHOBER, tanto al logro de resultados de negocio como al de las habilidades asociadas a la adquisición de nuevos conocimientos para resolver problemas y para aprender a aprender como Organización.

Se ha llevado a cabo la investigación por EC con el fin de introducirse en entornos homogéneos en cuanto a cultura de empresa, y focalizarse en la componente operativa de trabajo sobre proyectos.

Para poder conocer la globalidad del EC realizado, y dada la importancia de la planificación del trabajo de campo, se muestra el proceso y la estrategia seguidos a la hora de aplicar el EC dentro de la investigación.

El proceso está organizado en 4 bloques, donde se presentan el diseño de la experiencia (que incluye los resultados, la selección de los casos y la información a recoger), la propia experiencia y la reflexión sobre la experiencia que da lugar a acciones de mantenimiento y mejora. Por último, se procede a la estandarización de la mejoras para incorporarlas en forma de rutinas al proceso.

Se ha seguido un proceso cíclico, donde cada ciclo es protagonizado por un estudio independiente de casos, que salvo en el primero, toma como punto de partida el final del ciclo realizado en los casos anteriores.

La metodología utilizada puede servir como referencia para estudios similares.

4.1 *Proceso y estrategia para la aplicación del EC*

Para estructurar y ejecutar de una forma estandarizada el EC, se ha diseñado y seguido el proceso que se muestra en la Figura 25.

El citado proceso es cíclico y funciona como un proceso de mejora y aprendizaje para la aplicación del EC. Se parte del bloque de Diseño donde se definen las características de los casos a abordar y el sistema de medición a utilizar. Para ello, en la Fase 1 del citado bloque se definen los resultados perseguidos/esperados en el proceso. Posteriormente en la Fase 2, se procede a realizar la selección de los casos, y para concluir, en la Fase 3 se identifican los elementos a observar, a valorar y aquellos sobre los cuales el Equipo investigador va a actuar.

En el segundo bloque, que corresponde a la Experiencia, se procede a observar la forma en la cual se han ejecutado los casos y el posterior análisis de los resultados, para la identificación de las hipótesis y las mejoras a realizar. Para ello, en la Fase 4 se analiza el comportamiento de los equipos seleccionados en la Fase 2, sobre las actividades identificadas en la Fase 3, y se evalúan las actividades teniendo en cuenta un sistema de valoración previamente definido. Y por último, en la Fase 5 se identifican los elementos a mejorar y las hipótesis a contrastar.

Como en todo proceso de mejora, se sigue con la Fase 6 del bloque correspondiente a la Reflexión/Mejora, donde se plantean las acciones de mejora para los elementos identificados en la Fase 5.

A medida que las mejoras son validadas, y con el fin de ir modificando la cultura de la empresa e ir mejorando el PRPM-IKASHOBER, se estandarizan y se introducen en el sistema, comprobándose su efectividad cuando se comienza un nuevo ciclo.

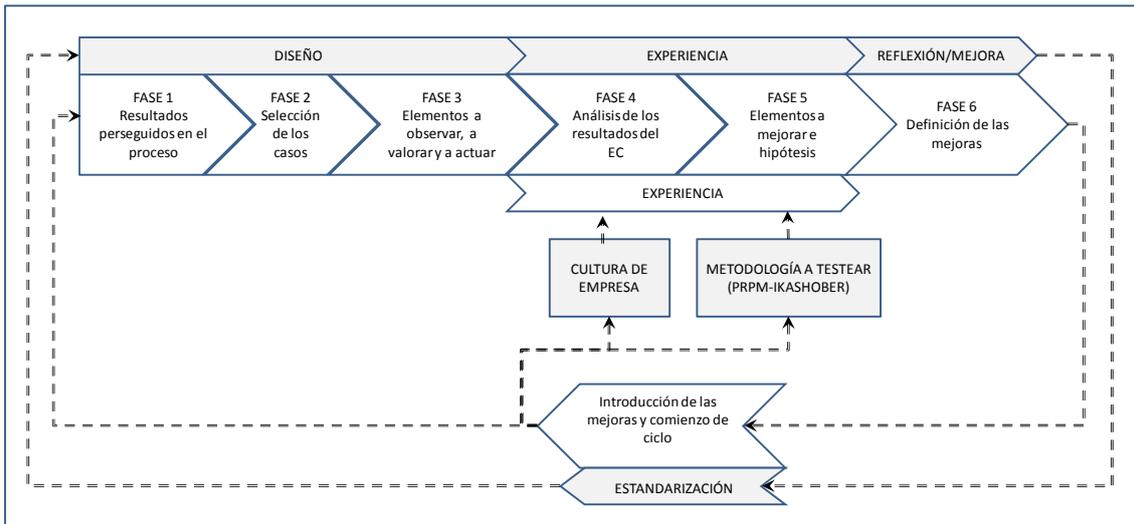


Figura 25: Proceso seguido en el diseño de los EC (Elaboración propia)

4.2 FASE1: Resultados perseguidos en el PRPM-İKASHOBER

Los resultados esperados del PRPM-İKASHOBER, en cada EC a nivel general, van encaminados a dos líneas de actuación, las cuales se adaptarán a cada EC. Tal como se puede observar en la Figura 26, estas líneas de actuación son las siguientes:

- a. *Mejora de rendimiento de los procesos y áreas de interés:* Los proyectos de mejora al ser enfocados hacia áreas débiles del negocio persiguen el aumento de la competitividad de la Organización, mediante la implantación de estándares o rutinas que mejoran el modo de hacer (Know-how) actual. Dentro del PMC se han de establecer objetivos o resultados medibles relacionados con la competitividad de la Organización. Pueden ser objetivos económicos, objetivos de conocimiento (identificar factores clave “Know-Why” de procesos,..) o ambos, que aumenten la competitividad de la empresa.
- b. *Mejora de la eficiencia y eficacia del PRPM-İKASHOBER:* Cada Organización ha de concretar cómo desplegar los objetivos del PRPM-İKASHOBER, las dinámicas y rutinas relacionadas con la MC que deben de desarrollar, así como los recursos que se deben asignar. En particular, tiene que haber objetivos relacionados con la adquisición de competencias en la resolución de proyectos de MC, y que estas se adquieran de una forma segura y eficiente. Esta parte

está ligada al logro de conocimientos para resolver los problemas en los procesos, es decir, a medida que se ejecuta el DMAIC se van aplicando los modos de hacer (Know-Hows) relacionados con el PRPM-IKASHOBER, y se van identificando sus factores clave “Know-Whys”. Así, las personas van adquiriendo nuevas rutinas y habilidades relacionadas con las competencias en resolución de problemas.

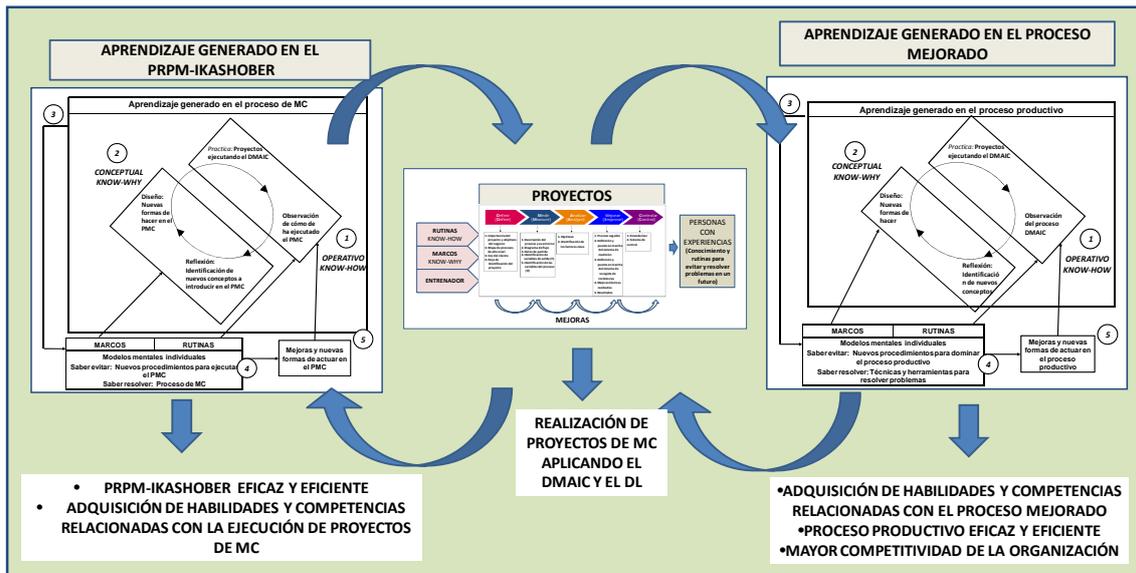


Figura 26: Modelo de aprendizaje desarrollado

4.3 FASE 2: Selección de los casos

Tal como recomienda Yin (133), a la hora de realizar una investigación basada en el EC un factor clave es la selección de casos que sean representativos del ámbito donde se va a desarrollar la investigación. En la presente investigación los casos corresponden al binomio equipo-proyecto, y se desea valorar los resultados expuestos en el apartado anterior sobre las áreas seleccionadas. Dentro del Equipo el líder cobrará un protagonismo especial ya que será entrenado con mayor intensidad.

Como se ha descrito en el Apartado 4.1.1, en los tres EC se persigue tanto el aumento de competitividad de la Organización derivado de la mejora en las áreas

afectadas por los proyectos, como el derivado de la mejora de las competencias de la Resolución de Problemas de los Equipos. La identificación de las 2 vías de aumento de competitividad es requisito para participar en el EC.

En la Figura 27 se muestra el proceso seguido en el estudio de campo, donde se recoge la estructuración de los casos, sus características y objetivos. Se puede observar que el trabajo de campo se ha realizado en tres fases, y en cada una de ellas se han formado a los líderes de los equipos de mejora en un método operativo y ejecutado de forma paralela a los proyectos de MC. En el Capítulo 5, a la hora de realizar la presentación de cada EC se profundizará en las características de cada uno de ellos.

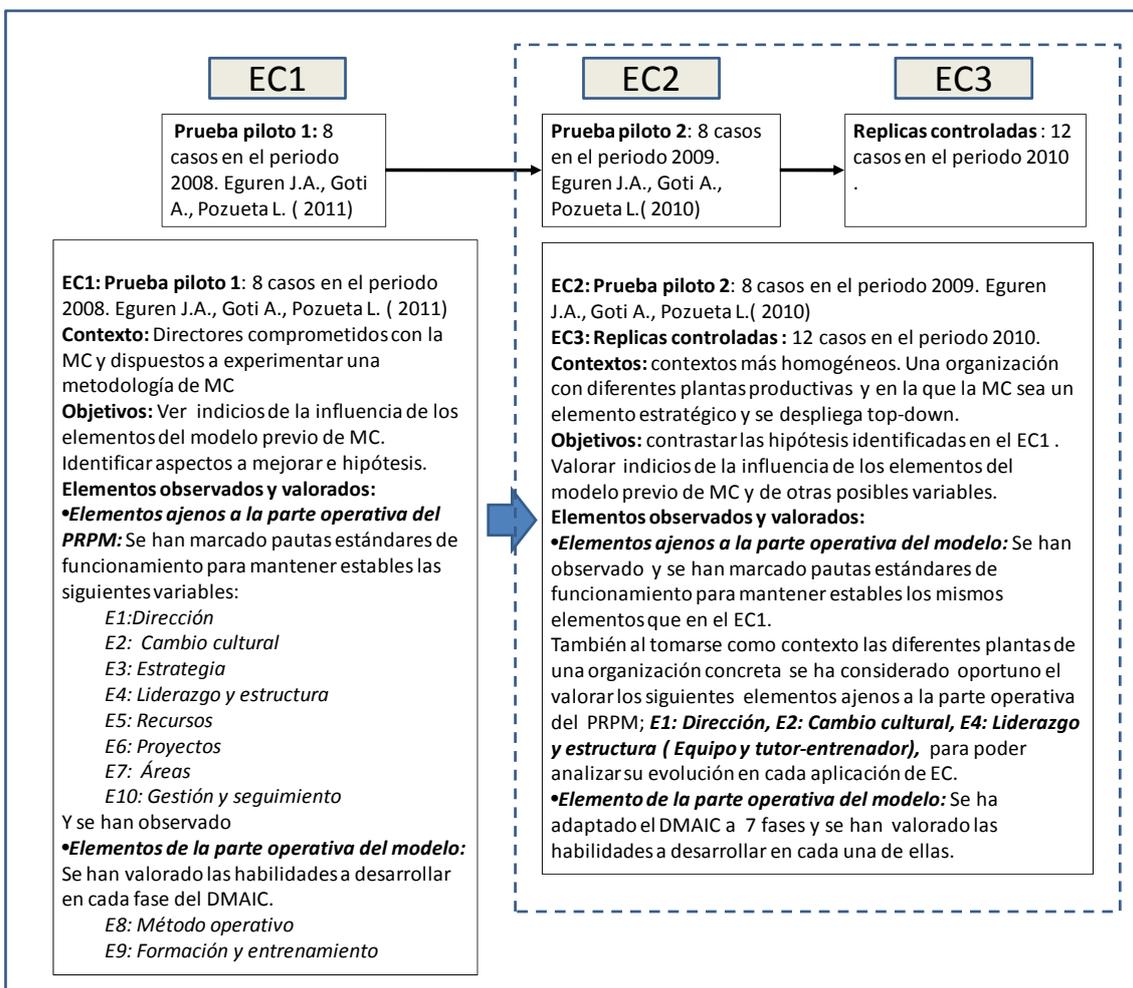


Figura 27: Proceso seguido en la ejecución de EC

4.4 FASE 3: Elementos a observar, a valorar y a actuar

Una vez definidos los EC y los contextos donde se van a desarrollar, se procede a definir los elementos que van a ser observados y valorados así como los elementos sobre los cuales se va a actuar, para identificar los aspectos a mejorar en el MMC-IKASHOBER. Estos se han englobado en dos ámbitos, uno corresponde a los elementos ajenos a la parte operativa del PRPM-IKASHOBER, que son los que se van a observar e intentar mantener en unos estándares previamente definidos, y otro relacionado con la parte operativa del PRPM-IKASHOBER, donde el Equipo investigador tiene intención de actuar. Posteriormente se diseñará el sistema de valoración a aplicar en base a los objetivos de cada EC y en base a los criterios definidos para cada elemento.

4.4.1 Elementos ajenos a la parte operativa

Definición de los estándares

Primeramente se observarán en el entorno de selección de los casos los elementos ajenos a la parte operativa del PRPM-IKASHOBER, para los cuales se han establecidos pautas estándares cuyo no cumplimiento podría ser la causa del no cumplimiento de los objetivos.

Para ello, los casos se seleccionarán en Organizaciones o áreas de las mismas, cumpliendo unos estándares marcados en base al AMFE del Capítulo 3. Así, si los estándares son adecuados y se mantienen, las diferencias en los resultados de los casos serán atribuidas por el investigador a otras causas ajenas a estos elementos.

Monitorización de los elementos

La monitorización de los elementos se ha realizado en función de los objetivos del EC abordado. Así en el EC1 en el cual los contextos analizados han sido áreas de la Organización con Direcciones involucradas, no se ha considerado inicialmente oportuno realizar el seguimiento analítico de los elementos ajenos a la parte operativa de PRPM-IKASHOBER, por lo que solamente se ha observado si se han cumplido en los casos las pautas y estándares marcados. En cambio, en el EC2 y EC3, al tratarse de estudios realizados en la misma Organización, se ha considerado oportuno realizar el seguimiento analítico de los citados elementos,

por lo que se ha procedido a valorar aquellos elementos que se sospecha que puedan influir de manera significativa en los resultados de la ejecución del PRPM-IKASHOBER. En el Capítulo 5, se profundizará en los detalles de los diferentes aspectos valorados en este ámbito para cada EC.

4.4.2 Elementos de la parte operativa del PRPM-IKASHOBER

La identificación de los elementos de la parte operativa es una actividad clave, ya que en ella se identifican las competencias a desarrollar por los líderes, herramientas, comportamientos claves que influyen en el éxito de los resultados de los proyectos y en el desarrollo de competencias en RP, y en la integración de las mejoras en los procesos afectados. Estas actividades están relacionadas con la incorporación de las herramientas de RP en las rutinas relacionadas con la MC y el apropiado uso de las mismas, la interiorización de la sistemática de mejora basada en el método científico, y la comunicación y socialización de los conocimientos adquiridos.

A la hora de investigar sobre las causas del método operativo de resolución de problemas que influye en el éxito de los Proyectos, tal como se ha mostrado en el Apartado 4.2.1, se han adoptado a lo largo del estudio 2 métodos operativos muy similares: el ciclo DMAIC en cinco pasos de la metodología Seis Sigma para el EC1, y el del ciclo en 7 Fases de las Historias de Calidad (HdC), el cual se identificará como Historias de Calidad en 7 Fases (HC7F) para el EC2 y EC3, adaptado del ciclo DMAIC.

En el Capítulo 5, a medida que se vayan abordando los diferentes EC, se profundizará en cada uno de los citados aspectos.

4.4.3 Sistema de valoración

Tal como plantea Grütter (4) , y teniendo en cuenta que el proceso de valoración del PMC evoluciona a medida que se va implantado, por cada tanda de EC se ha elaborado un sistema de evaluación adaptado, que permite elaborar y chequear hipótesis mediante la asociación entre resultados y nivel cumplimiento de factores. Para ello se ha teniendo en cuenta que el PRPM-IKASHOBER debe de actuar siguiendo las mismas pautas que cualquier proceso de la Organización, y se ha

seguido la estructuración que aparecen en la Figura 28 y que se ha ido adaptando en función de los diferentes EC realizados. En ella se puede observar que en PRPM-IKASHOBER hay unas métricas X's que están relacionados con las entradas y factores del PRPM-IKASHOBER, que en el presente estudio se corresponden con los elementos tanto de la parte operativa de MMC-IKASHOBER como de la ajena a ésta. Estos elementos, en función de sus características propias y de los objetivos de los EC abordados, serán observados y/o valorados, o se actuará sobre ellos.

Por otra parte, como salida del proceso están las métricas Y's, que corresponden a las diferentes mediciones de rendimiento del PRPM-IKASHOBER que se van a realizar en función de los objetivos de los EC abordados.

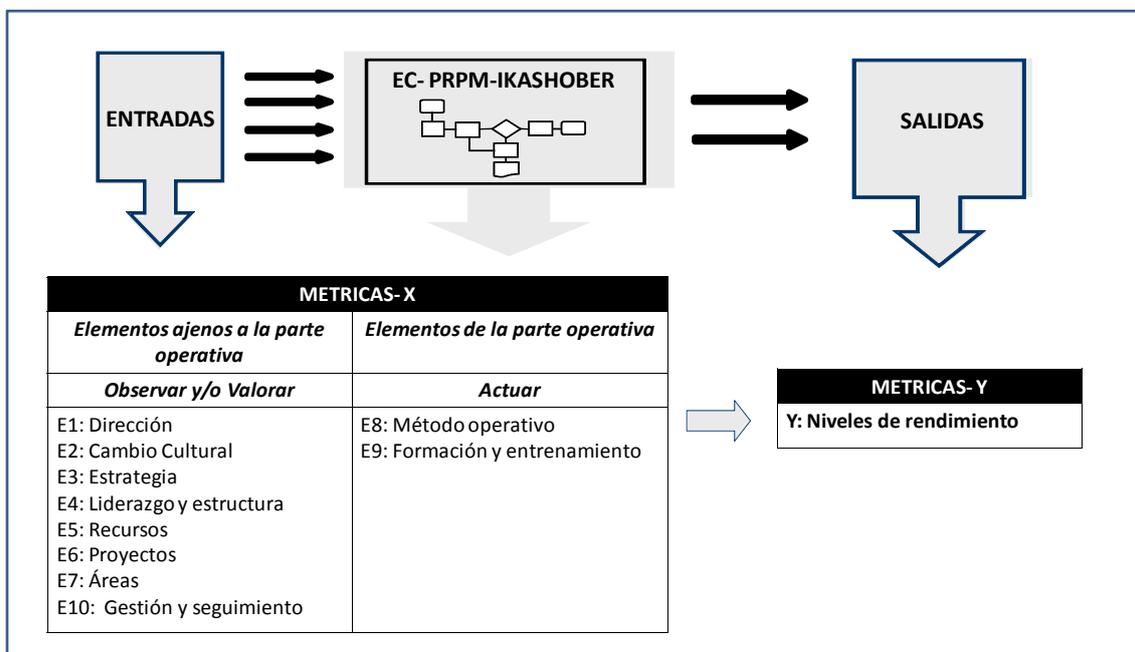


Figura 28: Estructuración general de la valoración de los EC

La valoración del modelo la ha realizado el Equipo investigador en colaboración con los líderes de los proyectos y los miembros de la Dirección de las empresas que han participado de forma activa tanto en el diseño del PRPM-IKASHOBER y en el entrenamiento de los participantes como en la ejecución de los proyectos. Ésta se ha realizado mediante un cuestionario que se ha ido adaptando a medida que se han ejecutando las diferentes tandas de EC.

Hay que resaltar que al abordarse la investigación de los casos mediante la IA, el investigador está cerca del Equipo, lo que le permite llegar a identificar y describir las posibles causas que han generado comportamientos concretos, y así identificar posibles ámbitos de actuación y mejora.

En el Capítulo 5, a medida que se vayan abordando los diferentes EC se profundizará en cada uno de los citados aspectos.

4.5 FASE 4: Análisis de los resultados del EC

4.5.1 Pautas para el análisis

A través del análisis se pretenden identificar los indicios de la influencia de los factores X's sobre los resultados de las salidas del proceso o Y's. Teniendo en cuenta la estructuración general de la valoración de los EC que se ha mostrado en la Figura 28, y una vez diseñado y aplicado el sistema de valoración para cada EC, se va a proceder a realizar el análisis de los resultados, siguiendo las siguientes pautas:

Primeramente se analizarán las salidas del proceso o Y's, y se observará el comportamiento de cada caso ante las salidas.

A continuación, se analizarán el nivel de cumplimiento de la sistemática seguida a la hora de abordar la parte operativa del PRPM-IKASHOBER para identificar las debilidades en las habilidades a desarrollar en cada fase de método operativo.

Posteriormente se identificarán las prácticas del PRPM-IKASHOBER adecuadas y no adecuadas, desarrolladas a lo largo de la ejecución de proceso.

Y para concluir, se realizará el análisis de los elementos ajenos a la parte operativa que han sido observados y valorados para identificar elementos en los cuales no se han cumplido los estándares definidos, o se vean indicios de que los citados estándares no han sido adecuados para disminuir la influencia del elemento en el PRPM-IKASHOBER.

4.5.2 Evaluación de la calidad del diseño de la investigación

Por otra parte hay que tener en cuenta que la presente investigación se engloba dentro del tipo de investigación de carácter cualitativo, en la cual la forma de recogida y valoración de la información, así como los aspectos relacionados con la subjetividad de los investigadores tienen un gran peso a la hora de realizar el análisis de los resultados. Por lo que las metodologías cualitativas, para que puedan ser consideradas como científicas, han de someterse igualmente a criterios de validación y fiabilidad; sin embargo, éstos no pueden ser los mismos que los empleados para evaluar los resultados procedentes de metodologías cuantitativas, es decir, tamaño, diseño muestral o posibilidad de confirmación y de generalización de los resultados, entre otros ya que si la calidad de la investigación cualitativa se juzga empleando criterios desarrollados para la metodología cuantitativa, siempre resultará perdedora (283).

Para garantizar el rigor científico y la calidad de una investigación que utiliza una metodología cualitativa, se pueden recurrir a diferentes criterios específicos (284) (285) (286). Los criterios que se han tenido en cuenta en la presente investigación y que se profundiza en ellos a la hora de mostrar la estrategia seguida para aplicar los EC son los siguientes:

- Credibilidad (Validez interna)*: Es el grado de confianza que se deposita en los resultados de una investigación y en los procedimientos empleados en su realización.
- Transferibilidad, o validez externa*: Posibilidad de aplicación de los resultados e interpretaciones obtenidas en otro contexto o en otros sujetos.
- La transferibilidad o aplicabilidad* depende de la existencia de otros contextos que presenten características equivalentes al analizado. Por ello, se han llevado a cabo descripciones de los contextos de cada caso, las cuales sirven como base para el establecimiento de correspondencias con otras situaciones posibles.

- *Dependencia o fiabilidad*: Grado en que los resultados de una investigación volverían a repetirse al replicar el estudio con los mismos o similares sujetos y en el mismo o similar contexto.
- *Confirmabilidad (Objetividad)*: Debe asegurarse que los resultados de la investigación son reflejo de la situación investigadora y de las propias condiciones de la investigación, y no fruto del sesgo del investigador.

En la presente investigación a la hora analizar el comportamiento de los equipos, y con el fin de disminuir la influencia de la subjetividad de los investigadores en los resultados de investigación, se han tomado diferentes estrategias de recogida de información en cada EC las cuales se muestran en la Tabla 13.

Casos	Muestra	Conocimiento Deseado	Ámbito de aplicación	Fuentes de recogida de información	Estrategia de recogida de información	Criterios para garantizar la calidad de la investigación
EC1	•8 Casos de 4 organizaciones.	Comportamiento de equipos-Proyecto en diferentes contextos siguiendo PMC propuesto en Modelo teórico.	Empresas auxiliares del automoción y electrodoméstico con diferentes subcontextos.	<ul style="list-style-type: none"> •Documentos o archivos en soporte papel. •Correo e-mail . •Entrevistas realizadas con los responsables de MC directores de plantas y líderes. •Participación activa de los investigadores en los equipos de mejora. •Seguimiento individual y colectivo del programa de entrenamiento, Análisis bibliográfico de los conceptos de MC, Seis Sigma, AO. •Análisis de documentos de entrenamiento utilizados para las actividades de MC. 	<ul style="list-style-type: none"> •Observación participativa. •Valoración de los aspectos relacionados con el modelo por parte de los investigadores. 	<ul style="list-style-type: none"> •Triangulación. •Transferibilidad. •Dependencia. •Corfirmabilidad.
EC2	•8 Casos de 4 contextos (réplicas).	•Comportamiento de equipos-Proyecto en contextos homogéneos y adoptando PMC y otros aspectos del Modelo teórico e incorporando mejoras.	Grupo de automoción con diferentes plantas.	•Además de EC1.	•Observación participativa.	
EC3	•12 Casos de 5 contextos (réplicas).			•Red Social en LinkedIn.		

Tabla 13: Estrategia de recogida de información seguida en cada EC

Los procedimientos que se han utilizado para este fin son los de la credibilidad, la transferibilidad, dependencia y confirmabilidad:

Credibilidad

Con el fin de asegurar la credibilidad se han utilizado las siguientes estrategias:

Triangulación de los datos: Con el fin de asegurar la credibilidad y validez interna de la investigación se ha utilizado la estrategia de la triangulación de las fuentes de datos, mediante la utilización de diversos documentos y publicaciones. De esta forma se han podido confirmar, corregir o ampliar las teorías e hipótesis desarrolladas.

Aportaciones directas (entrevistas) o indirectas (encuestas) de todos los implicados: Las citadas aportaciones se han cruzado con las conclusiones extraídas por los investigadores, para identificar las diferentes percepciones acerca del proceso.

La recogida de material de referencia: Destacando los métodos de entrenamiento en MC, informes técnicos, formatos para facilitar la ejecución de los casos, principalmente de material de referencia de Postgrado Seis Sigma de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) y Máster de Gestión Empresarial de MU y de las de la propia empresa.

La comparación sistemática de la literatura en el modelo teórico, a través de las directrices y estándares marcados en cada elemento del PRPM-IKASHOBER que se muestran en el Apartado 3.2, se ha observado si los elementos del modelo siguen las directrices de las proposiciones marcadas en la revisión bibliográfica.

Transferibilidad

La transferibilidad se ha asegurado mediante la aplicación de los casos en diferentes contextos lo que sirve como base para el establecimiento de correspondencias con otras situaciones posibles.

Dependencia

En cuanto a la dependencia, hay que destacar que aunque este criterio está muy ligado al de la credibilidad, la dependencia añade el factor temporal. Se ha realizado una réplica que corresponde al EC3 en los mismos contextos que los

ejecutados en el EC2, y para asegurar la dependencia se ha definido el sistema de medición y análisis (287) para poder comparar los EC2 y EC3.

□ *Confirmabilidad*

Para asegurar la confirmabilidad o la objetividad de los datos recogidos, se ha procedido a desarrollar cuestionarios de recogida de datos (287), que aseguren la neutralidad del investigador hacia los datos, de forma que cuando se recojan y analicen los datos se reduzca la subjetividad de los investigadores. Para ello se ha diseñado un sistema de encuestas, en el cual se recoge la información de la persona encuestada a través de una página web, y esta información es transferida al cuadro de mando. También se ha realizado el análisis de los datos en conjunto, es decir, mediante la participación de todo el Equipo investigador.

En la Figura 29 se muestra un esquema de la estructura seguida para la recogida de los datos en el EC2 y EC3.

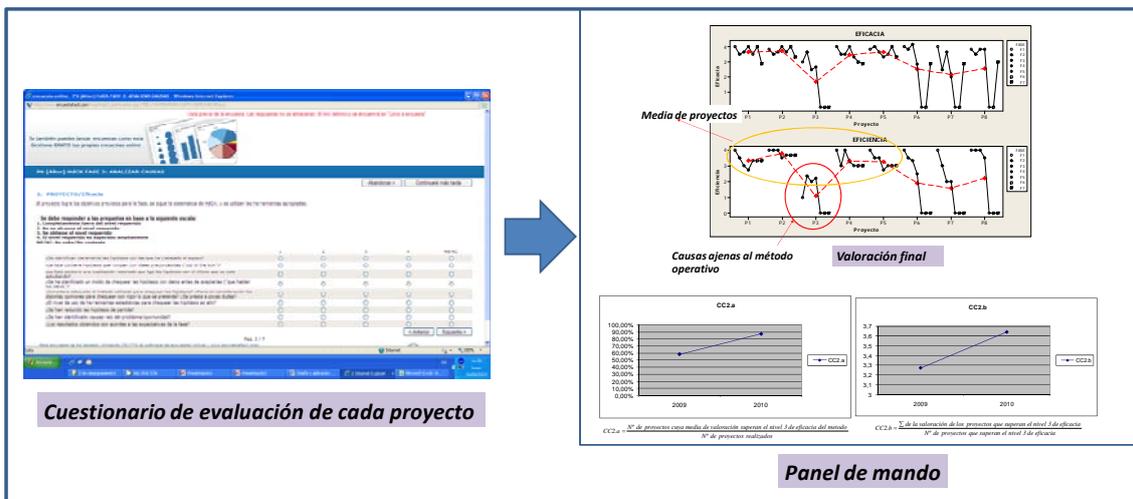


Figura 29: Estructura de la recogida de los datos de las encuestas

4.6 FASE 5: Elementos a mejorar e hipótesis

Una vez realizado cada estudio, se identificarán los resultados a mejorar en cada fase de la metodología (DMAIC o HC7F), las actividades o competencias débiles asociadas a estos resultados que se han de mejorar, y se elaboran hipótesis sobre

las causas de estos comportamientos no adecuados. Habrá hipótesis relacionadas con elementos del método operativo utilizado, y el investigador tratará de establecer modos de contrastar las hipótesis durante el propio estudio o esperar al próximo EC. Otras hipótesis estarán relacionadas con elementos ajenos al método operativo, por ejemplo debido al no respeto de los estándares definidos en el Apartado 4.1.3.1. En tal caso, el Equipo investigador compartirá con el Equipo promotor su visión e intentará mejorar el modelo de MC en los elementos afectados.

4.7 FASE 6: Definición de las mejoras

En la Fase 6 del proceso de aplicación de EC, se procederá a realizar la definición de las mejoras a implantar en el PRPM-IKASHOBER, cara a hacer frente a las hipótesis identificadas en la Fase 5.

Para ello, se parte de que cuando el equipo investigador mantiene una hipótesis sobre la causa de un comportamiento no adecuado de uno o varios equipos, y si esta hipótesis está relacionada con debilidades en la adquisición del conocimiento debido a ausencia de rutinas o elementos que han de ser aplicados reiterativamente bajo la supervisión del tutor, el Equipo investigador debe de elaborar una mejora piloto, es decir, una propuesta que se incorpore bajo la supervisión del Equipo investigador y que irá encaminada a lograr el comportamiento no logrado previamente. En la Figura 30 se muestra el ciclo del proceso de definición de las mejoras.

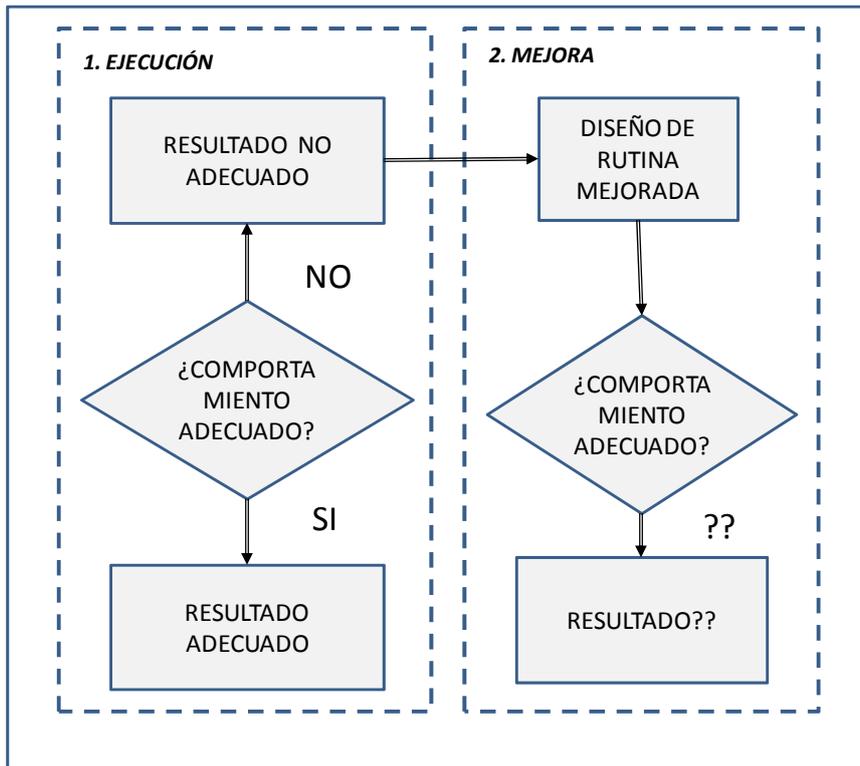


Figura 30: Ciclo de mejora

Una vez finalizado el ciclo de ejecución del EC correspondiente, se pasa a introducir las mejoras planteadas en la Fase 6 en el PRPM-IKASHOBER que serán testeadas en un nuevo ciclo. Hay que tener en cuenta que un nuevo ciclo supone volver a revisar el bloque de diseño del proceso. Las Organizaciones acostumbran a realizar reflexiones periódicas de su Plan de Gestión, por lo que tras una de estas reflexiones pueden surgir propuestas que afectan a todos los procesos de la Organización y en particular al PMC.

Así, cada vez que se comience un ciclo nuevo de ejecución de casos, se tendrá una parte modificada la correspondiente a las fases 1, 2, 3 y 4, relativas al diseño del despliegue de PRPM-IKASHOBER al que hay que incorporar las mejoras identificadas según el Apartado 4.1.6. Este nuevo ciclo requiere de mucha atención, ya que los escenarios pueden ser diferentes (protagonistas, casos,..etc.). Es preferible realizarlo con un nº elevado de casos en condiciones similares.

4.8 Conclusiones del proceso y estrategia del EC

En este capítulo se ha presentado el proceso y la estrategia seguidos en la aplicación del EC. En el citado proceso se ha mostrado la planificación del trabajo de campo mediante la definición de la estrategia y los pasos a seguir para realizar el diseño, la ejecución y, la reflexión y mejora de los EC abordados.

A través de dicha planificación se ha podido llevar a cabo el trabajo de campo de una forma estructurada, estandarizada y cíclica, mediante la cual se ha mejorado y depurado el PRPM-IKASHOBER de una forma progresiva, al incorporar en cada ciclo tanto las experiencias previas como las mejoras en el modelo.

El proceso de mejora del PRPM-IKASHOBER está basado en el AO; para ello cada Organización define los objetivos y detecta debilidades en el PRPM con la ayuda de especialistas, y somete a los Equipos a experiencias donde se aplican las rutinas previamente diseñadas y presentadas en clases magistrales impartidas por el entrenador.

El proceso es monitorizado teniendo en cuenta tanto los elementos que inciden en el negocio como en el propio proceso de PRPM-IKASHOBER, lo cual permite detectar debilidades a tiempo real y actuar sobre el proceso.

A partir de una reflexión de los especialistas conocedores del Know-Why, se procede a identificar ideas que pueden ser explicitadas en rutinas, y estas se aplican incorporándose al PRPM-IKASHOBER mejorado.

Con el fin de garantizar el rigor científico y la calidad de la investigación, es importante identificar y definir los procedimientos y estrategias dirigidos a disminuir la influencia de la subjetividad de los investigadores a la hora de la recogida y el análisis de la información en cada EC.

El proceso seguido puede servir como referencia para estudios similares.

CAPÍTULO 5: Trabajo de campo. Ejecución de los EC

En este capítulo se presenta la parte de la investigación orientada a testear y mejorar el modelo PRPM-IKASHOBER mediante el Estudio de Casos; en concreto, se lleva a cabo la experiencia diseñada según las características mostradas en el Capítulo 4.

En el Apartado 5.1 se parte de la “Prueba Piloto 1-EC1”, donde se ejecuta el modelo previo, manteniendo en un nivel estándar los elementos ajenos al proceso operativo y se analiza/observa la parte operativa del modelo. Para ello, se ejecuta un proceso de aprendizaje de las habilidades de resolución de problemas, a través de la ejecución de proyectos, con la finalidad de identificar aquellas actividades claves que no se realizan adecuadamente o que los equipos encuentran dificultades en aprenderlas.

Teniendo en cuenta estas debilidades, y dado que el investigador posee información del entorno del que han surgido, se procede a realizar una reflexión estableciendo hipótesis sobre las causas raíz de la ineficiencia de la parte operativa correspondiente, y se diseñan ideas de mejora que se valoran en la siguiente tanda de casos EC2.

En el Apartado 5.2 se muestra el trabajo de campo realizado sobre la segunda tanda de casos EC2, en el cual se ha realizado una modificación del PRPM-IKASHOBER previo en base a los nuevos contextos, y se realiza la valoración de las mejoras planteadas en el EC1. Para concluir el trabajo de campo, en el Apartado 5.3. se muestra el EC3, que es una réplica realizada en el mismo contexto en el que se ha aplicado el EC2, y en el cual se testean las mejoras introducidas en los EC anteriores.

Finalmente, en el Apartado 5.4 se realiza una valoración global del estudio de casos, concluyéndose los aspectos clave que afectan al PRPM-IKASHOBER.

5.1. Prueba piloto 1-EC1

5.1.1. FASE 1: Resultados perseguidos en el EC1

Las Organizaciones participantes en el estudio tienen en común el interés de introducir en sus procesos personas con competencias en el trabajo sistemático y científico sobre problemas, bien para aplicar las habilidades en su entorno o bien para dirigir personas a las que se les demandará tales competencias.

A su vez, dado que la experiencia supone una dedicación de recursos, desean obtener un rendimiento del proceso de entrenamiento asociado a los resultados de los proyectos y basado en los elementos a valorar identificados en el Apartado 5.1.3. Las características de los resultados perseguidos en el PRPM-*IKASHOBER* en EC1 serán de dos tipos:

1. Resultados de Proyectos: logro de objetivos del proyecto ligado al negocio o área donde se ubica a partir de la adquisición de conocimiento (Know-Why) e introducción de estándares en el proceso afectado.
2. Resultados de adquisición de Know-How y de cambio de hábitos o comportamiento de personas en competencias en el método operativo DMAIC.

5.1.2. FASE 2: Selección de los casos en el EC1

5.1.2.1. Características de las Organizaciones del EC1

Para la ejecución del EC1 se han identificado previamente 14 posibles empresas comprometidas, con las cuales se han realizado reuniones previas y quedando finalmente 4 empresas (contextos) y 8 casos. Cabe reseñar que el citado número de casos cumple con las recomendaciones de Eisenhardt (1995), según el cual el número de casos óptimos para realizar un EC puede oscilar entre 4 y 10. Las características de las citadas empresas son las siguientes:

- Son 4 empresas maduras que pertenecen a la división industrial del Grupo Mondragón (anteriormente conocido como Mondragón Corporación Cooperativa o MCC), y trabajan para el sector auxiliar de automoción y electrodomésticos, que por motivos de confidencialidad serán designadas como Organización A, B, C y D.

- Los directores muestran inquietud por la mejora de sus respectivos procesos de MC, aunque optan por el despliegue en áreas piloto y no en toda la Organización.
- Están dispuestas a evaluar partes del Modelo MC propuesto para mejorar el rendimiento de su proceso (utilizar un nuevo Programa de MC conducido de forma diferente). Para ello se van a abordar 8 proyectos de mejora u oportunidad previamente seleccionados con los responsables de mejora.
- Los mandos directos de los equipos se involucran en la experiencia, participando en la preparación, formación y siguiendo de cerca la evolución del proceso junto al investigador.

Los líderes (y en ocasiones los miembros del Equipo) recibirán una formación basándose en la metodología Seis Sigma, en un postgrado cerrado que se realizará en MU, con contenidos preparados conjuntamente y donde se intercalarán en cada fase del ciclo DMAIC la impartición de los aspectos teóricos correspondientes a cada fase con la ejecución de un proyecto real (Caso).

5.1.2.2. Descripción de los casos realizados en el EC1

En la Tabla 14 se muestran los casos abordados en el EC1, siendo las características de las Organizaciones y los casos que se han desarrollado en cada una de ellas las siguientes:

Organización A: Es una organización industrial de tamaño medio dedicada a la fabricación de elementos mecatrónicos para el sector de electrodomésticos. Tiene diferentes plantas a nivel mundial y es líder en su sector. Esta Organización ha sufrido una transformación radical durante la década de los años 90, debido a una continua necesidad de mejora en Calidad, costos y plazos de entrega. Desde el punto de vista estratégico, la Organización ha desarrollado una estructura que implementa y desarrolla la MC y dispone programas de formación para los Equipos en herramientas básicas de MC, sin embargo, el rendimiento de los Equipos a la hora de abordar proyectos de dificultad medianamente complejos es mejorable a juicio de la Dirección. Se han desarrollado 2 proyectos: EC1 P1: Optimización del

flujo de materiales entre las zonas de estampado y mecanizado, y EC1 P2: Aumento de la eficiencia de los centros de mecanizado.

Organización B: Es una organización del sector auxiliar de automoción que se dedica a la fabricación mediante procesos de fusión y mecanizado de diferentes piezas destinadas al sector de automoción. Lleva décadas utilizando diferentes sistemas de mejora impulsados por sus clientes. Desde el punto de vista estratégico, se identifica la adquisición de competencias de alto nivel en la MC como elementos estratégicos para mantener la competitividad en el mercado vía la Calidad, y el trabajo en proyectos como método para el logro de tal finalidad. Está buscando el modo de realizar el despliegue a lo largo de toda la Organización y esta será una experiencia piloto. Para ello se han desarrollado 2 proyectos: EC1 P3 Faltas de llenado y EC1 P4: Control de emisiones.

Organización C: Es una organización industrial de tamaño medio dedicada a la fabricación de tarjetas para el sector de electrodomésticos y automoción. Tiene diferentes plantas a nivel mundial. Esta Organización está sufriendo una fuerte reestructuración en estos momentos, debido a la crisis económica. Desde el punto de vista estratégico, la Organización dispone de un sistema avanzado para gestionar las actividades de MC. Uno de los directivos ve interesante aumentar competencias de un técnico e integrarlo en un proceso que genera alto defectivo y trabajar sobre un proyecto para aumentar las competencias del personal del citado proceso. Se ha desarrollado 1 proyecto. EC 1 P5: Defectivo en proceso de soldadura de tarjetas electrónicas.

Organización D: Es una organización industrial de tamaño medio dedicada a la fabricación de elementos mecatrónicos para el sector de electrodomésticos. Esta Organización desde el punto de vista de proceso, mercado y producto es muy similar a la Organización A. Desde el punto de vista estratégico, la Calidad es un elemento clave diferenciador, y la labor de gestionar e impulsar las actividades de MC recae en los responsables de producción. Estas personas asumen las responsabilidades del Equipo promotor de la MC, y se encargan de seleccionar y focalizar de objetivos de mejora y de su supervisión periódica. La citada Organización desea aumentar las competencias de las personas que serán responsables de las áreas de producción de nuevos negocios y para ello se han

seleccionado proyectos asociados a las nuevas áreas donde se han integrado estas personas. Se han desarrollado 3 proyectos. EC1 P6: Control de fugas de válvula, EC1 P7: Control de placas de inducción, y EC1 P8: Soldadura del rodillo.

Cabe destacar que en todos los casos se cumplen a nivel general los estándares del entorno de aplicación. A pesar de ello las razones y los objetivos que persiguen a la hora de abordar el EC1 por parte de las Organizaciones son distintas. En el caso de la Organización A, C y D, su objetivo es el de formar y entrenar a las personas para incrementar las competencias en el PRPM-IKASHOBER. En el caso de la Organización B, su objetivo es ir desarrollando y diseminando un sistema de MC. Por lo que teniendo en cuenta estas circunstancias se lleva a cabo la formación y el entrenamiento con un programa común.

ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE CASOS EC1	
ORGANIZACIÓN (Contexto)	CASOS DESARROLLADOS
	EC1 (Año 2008)
A : Auxiliar de electrodomesticos	EC1 P1: Optimización del flujo de materiales entre las zonas de estampado y mecanizado EC1 P2: Aumento eficiencia de los centros de mecanizado
B: Auxiliar de automoción	EC1 P3 : Reducción del defecto de faltas de llenado EC1 P4 : Control de emisiones
C: Auxiliar del automoción	EC1 P5: Reducción del defectivo en proceso de soldadura de tarjetas electrónicas
D: Auxiliar de electrodomesticos	EC1 P6: Control de fugas de válvula EC1 P7: Control de placas de inducción EC1 P8: Reducción del defectivo de soldadura del rodillo

Tabla 14: Estructura de la aplicación del estudio de casos EC1

5.1.3. FASE 3: Elementos a observar, a valorar y a actuar en el EC1

Los elementos que van a ser observados y valorados en el EC1, cara a identificar aspectos a mejorar en el MMC-IKASHOBER, se han englobado en dos ámbitos, uno corresponde a los elementos ajenos a la parte operativa del PRPM-IKASHOBER, que son los que se van a observar e intentar mantener en unos estándares

previamente definidos, y otros relacionados con la parte operativa del PRPM-
IKASHOBER, que es en donde el Equipo investigador tiene intención de actuar.

5.1.3.1. Elementos ajenos a la parte operativa en el EC1

En el EC1 primero se observarán los elementos ajenos a la parte operativa del PRPM-
IKASHOBER, para los cuales se han establecidos pautas estándares cuyo no cumplimiento podría ser la causa del no cumplimiento de los objetivos. Los citados estándares se han marcado en base al AMFE del Capítulo 3 y se muestran en la Tabla 15.

ELEMENTOS AJENOS A LA PARTE OPERATIVA DEL PRPM- IKASHOBER A MANTENER A UN NIVEL ESTÁNDAR		
ELEMENTO A OBSERVAR	¿POR QUÉ SE QUIERE MANTENER A UN NIVEL ESTÁNDAR?	PAUTAS SEGUIDAS PARA MANTENER LOS ELEMENTOS EN LOS NIVELES ESTÁNDAR
E1: DIRECCIÓN E3: ESTRATEGIA.	Se quiere mantener a un nivel estándar el nivel la influencia de la implicación de la Dirección en el PRPM- IKASHOBER.	-Reuniones y entrevistas con los responsables de las plantas productivas y los responsables de la MC. -Se ha realizado un programa de entrenamiento a los Champions de 16 horas con el fin de motiva e involucrar a los Champions. -Participación de la dirección en las reuniones de seguimiento.
E4: LIDERAZGO Y ESTRUCTURA	Se quiere mantener a un nivel estándar la influencia del liderazgo y estructura , de forma que se asegure, que las organizaciones cuando realicen el PRPM- IKASHOBER disponen de misma estructura, donde se tengan establecidas los roles y perfiles de las personas que la componen.	Se establecido claramente la estructura y los roles. Así como el perfil de las personas. La estructura la componen un equipo promotor, un Champion, un líder, un equipo de trabajo y un entrenador. No hay un protocolo para seleccionar la estructura.
E5: RECURSOS	Se quiere mantener a un nivel estándar la influencia de la disposición y planificación de los recursos necesarios, de forma que se asegure, que las organizaciones realizan la planificación PRPM, siguiendo los mismos criterios donde se recojan la previsión de recursos, la definición de los roles de las personas, el cronograma y los indicadores de seguimiento y gestión.	Se ha realizado la planificación previa.
E6: PROYECTOS	Se quiere mantener a un nivel estándar la influencia de tipología de Proyectos de mejora a abordar en la fase de ejecución del PRPM, de forma que se asegure que las organizaciones realizan la selección de los Proyectos de MC siguiendo los mismos criterios preestablecidos.	Se han realizado reuniones y entrevistas con los responsables de las aéreas para seleccionar los Proyectos.
E7: AREAS DE ACTUACIÓN	Se quiere mantener a un nivel estándar la influencia de las áreas donde se van a abordar los Proyectos de MC, de forma que se asegure que las organizaciones realizan la selección de las áreas donde van a ejecutar los Proyectos de MC , siguiendo los mismos criterios preestablecidos.	Se han entrevistado los entrenadores con los responsables de las unidades de negocio para seleccionar las áreas donde aplicar los Proyectos de mejora.
E10: GESTIÓN Y SEGUIMIENTO.	Se quiere mantener a un nivel estándar la influencia de la gestión y seguimiento de PRPM de forma que se asegure, que las organizaciones realizan jornadas de seguimiento globales en función de los hitos marcados y disponen de un sistema de mejora del propio PRPM- IKASHOBER.	Se ha planificado y realizado según lo previsto las jornadas de seguimiento. Se han identificado los aspectos a valorar y una lista de valoración según la escala de Likert esta se va a realizar por parte de los entrenadores.

Tabla 15: Elementos ajenos a la parte operativa a observar en los EC

Las pautas estándares marcadas sobre los elementos donde no se va actuar han sido las siguientes:

E1: Dirección y E3: Estrategia: Para mantener a un nivel estándar la influencia de la Dirección y asegurar que el PRPM-
IKASHOBER está alineado con la estrategia de la Organización, se han realizado reuniones previas con los responsables de las

organizaciones interesadas en el tema, con el fin de captar contextos donde la Dirección esté implicada activamente con la MC. También se ha diseñado y ejecutado un programa de entrenamiento específico adaptado a los responsables de los proyectos (Champions), donde se describe en qué va a consistir la aplicación del PRPM-IKASHOBER, cuáles son los contenidos de éste y cuál debe de ser el papel de los Champions.

E6: Proyectos, E7: Áreas de actuación y E4: Líderes (estructura): Para mantener un nivel estándar de influencia de los citados elementos en el PRPM-IKASHOBER, se han definido los requisitos a tener en cuenta a la hora de seleccionar los citados elementos. Para ello se han realizado reuniones previas con los responsables de las Organizaciones, donde se han acotado las áreas donde se van a ejecutar los proyectos y se han elegido los proyectos a ejecutar. En la Tabla 16 aparecen de forma resumida los requisitos mínimos que deben de cumplir las áreas seleccionadas, las personas que van a participar en el entrenamiento y los proyectos que van a ser abordados.

CARACTERÍSTICAS A CUMPLIR POR LOS LÍDERES, PROYECTOS Y ÁREAS	
Elemento	Características a cumplir
E4: Líder	Elegido por la Dirección y tenga las siguientes aptitudes: <ul style="list-style-type: none"> •Habilidades para trabajar en Equipo. •Pro actividad. •Capacidad de mantenerse Enfocado al Objetivo del Equipo. •Capacidad para establecer y respetar las Prioridades. •Capacidad de alcanzar acuerdos Ganador-Ganador. •Empatía. •Capacidad de Generar o de Aprovechar Sinergias. •Cuidar de uno Mismo. •Habilidades para Analizar y diagnosticar. •Competencia Técnica en el asunto a tratar. •Tiempo para dedicar al Proyecto.
E6: Proyecto	Proyectos problema: Que sean Proyectos SMART es decir: Specific (específico), Measurable (medible), Achievable (realizable), Realistic (realista) y Time-Bound (limitado en tiempo), que tengan impacto en las áreas y el negocio, y a ser posible con comportamiento variable o inestable.
E7: Área	Áreas con bajo rendimiento donde se ha priorizado su mejora. Área estable donde en el momento de la implantación no se están produciendo cambios organizativos, ni tecnológicos, ni de personal. Con cierto recorrido en la implantación de actividades de MC y así conozcan los mínimos necesarios para una implantación.

Tabla 16: Características a cumplir por las áreas, líderes y proyectos

E4: Estructura: Se ha definido la estructura necesaria para abordar las actividades de MC, donde se recogen los roles y perfiles de las personas que la componen y abordan los proyectos. La citada estructura es la misma que se utiliza para la metodología Seis Sigma (192), y la componen un Promotor de MC, un Champion, un Líder, un Equipo de mejora y un Entrenador.

E10: Planificación del PRPM: Se ha realizado la planificación del PRPM-IKASHOBER por parte de los entrenadores y los miembros de la Dirección de las diferentes Organizaciones. En la citada planificación se recogen la previsión de recursos, la definición de los roles de las personas, el cronograma y los indicadores de seguimiento y gestión.

E10: Gestión y seguimiento: Para asegurar la gestión y seguimiento se han realizado reuniones de seguimiento del PRPM-IKASHOBER por parte de los entrenadores, responsables (Champions) y Equipo promotor, para analizar las diferentes problemáticas surgidas y plantear las acciones pertinentes. También se han planteado reuniones de seguimiento de los proyectos donde participan todos los Champions, Líderes y Entrenadores de forma que se analiza la evolución de cada proyecto paso a paso y unos aprenden de otros. Y se ha desarrollado un sistema de evaluación del programa donde los Entrenadores después de entrevistarse con los Champions, valoran la evolución de los proyectos una vez finalizados estos.

5.1.3.2. Elementos de la parte operativa en el EC1

La identificación de los elementos de la parte operativa es una actividad clave ya que en ella se identifican las competencias a desarrollar por los líderes, las herramientas y los comportamientos que influyen en el éxito de los resultados de los proyectos, en el desarrollo de competencias en RP y en la integración de las mejoras en los procesos afectados. Estas actividades corresponden a las que hay que desarrollar para realizar el despliegue de los elementos E8-Método operativo y E9-Formación y entrenamiento de MMC-IKASHOBER, y están relacionadas con la incorporación de las herramientas de RP en las rutinas relacionadas con la MC y el apropiado uso de las mismas, la interiorización de la sistemática de mejora basada en el método científico, y la comunicación y socialización de los conocimientos adquiridos.

A la hora de investigar sobre las causas del método operativo de resolución de problemas que influye en el éxito de los Proyectos, en el EC1 se ha optado por el ciclo DMAIC de la metodología Seis Sigma para el EC1.

Considerando que el proceso completo de trabajo en Proyectos consiste en ir pasando de forma secuencial de una fase a otra de forma eficaz y eficiente, se plantea definir los resultados esperados en cada fase y las habilidades que en la opinión del Equipo investigador han de desarrollarse para el logro de los resultados.

El Equipo investigador evaluará si las habilidades se han logrado, y en la medida de lo posible describirán las causas que pueden llegar a explicar estas diferencias.

En el caso de que los resultados no sean los esperados, se pretende encontrar la relación entre las habilidades descritas como necesarias y las que se esperan débiles. También el investigador estará atento a recoger otras hipótesis.

Si los resultados son exitosos también interesa evaluar el estado de adquisición de habilidades, con el fin de chequear si hay o no relación y si son necesarias tales habilidades.

El Equipo investigador dispone de un despliegue de entrenamiento con material formativo elaborado a partir de la experiencia en Postgrado en Seis Sigma de la UPC y el Máster en Organización de Empresas de MU principalmente. Este material y el modo de utilizarlo pretenden desarrollar rutinas en las personas entrenadas que provoquen un cambio de comportamiento en el modo en que se abordan los Proyectos de Mejora, de forma que aumenten sus competencias para abordarlo con éxito.

A continuación se muestran las habilidades a adquirir como si de un proceso se tratase. Y se recogen de forma resumida en las Tablas 17 y 18:

FASE DEFINIR: Esta fase consiste en definir, centrar y formalizar el proyecto, clarificando sus objetivos a la vista de la voz del cliente y el impacto en el negocio, y asignando responsabilidades.

Las habilidades a desarrollar están relacionadas con la definición y puesta en marcha del proyecto a abordar. Para ello, el líder debe de tener un entendimiento preciso de las razones por las cuales el proyecto preocupa o afecta a la

competitividad de la empresa, y ha de obtener una valoración del impacto en el negocio.

Debe ser capaz de acotar el entorno en que se desarrollará el proyecto mediante el uso del SIPOC, e identificar las necesidades de los clientes que aparecen en el, aplicando las técnicas adecuadas para identificar la Voz del Cliente.

También debe de desarrollar la habilidad de relacionarse apropiadamente con los responsables y transmitir al Equipo el planteamiento general del proyecto.

Debe de identificar las Características Críticas del Cliente (CCC) y definir una métrica para cada una de ellas, para así poder conocer el valor de partida y el valor que se desea alcanzar con los objetivos. De esa forma se pretende cuantificar los beneficios que representará el proyecto (económicos y/o de satisfacción del cliente).

Por último, deberá ser capaz de realizar la hoja de identificación del proyecto, de forma que todos los miembros del Equipo, el Champion y la Dirección estén de acuerdo en cuanto a su contenido y se pueda realizar una planificación general de las tareas a desarrollar.

FASE MEDIR: Esta fase consiste en conocer el proceso y la situación de partida.

Son imprescindibles ciertas habilidades para crearse el mapa mental del funcionamiento del proceso, teniendo como soporte herramientas como diagramas de flujo, grafico Ishikawa, fotos/imágenes del producto y sus defectos,..etc.

Las habilidades a desarrollar están relacionadas con la identificación y medición de los elementos de entrada (X's) y salida (Y's) del proceso. Para ello, el líder debe ser capaz de identificar los elementos de salida (Y's) y los de entrada (X's) de interés, así como de definir los tipos de medidas que se quieran obtener para cada variable. Además debe de desarrollar definiciones operativas claras y precisas de lo que se quiere medir y los métodos de validar los sistemas de medida utilizados.

Debe de desarrollar la capacidad para poder realizar PREGUNTAS relevantes sobre las X's y las Y's del proceso, decidir entre recopilar nuevos datos o aprovechar los datos ya recopilados por la Organización, y desarrollar y comprobar los formularios de toma de DATOS. Ha de ser capaz de esclarecer los factores de la estratificación que necesitan identificar, para facilitar el análisis de los datos.

Finalmente, debe de desarrollar la habilidad de analizar los datos para estratificar el problema, comprender las razones de la variación del proceso, para así poder definir la situación de partida del problema de forma cuantificable y relacionándolo con las CCC del cliente.

FASE ANALIZAR: Esta fase consiste en identificar científicamente los elementos más importantes X's o causas raíz, que afectan a las Y's de interés, y caracterizar sus relaciones.

Para ello, el líder debe de desarrollar la habilidad de generar HIPÓTESIS de causa raíz para explicar el problema que se está abordando. Debe ser capaz de utilizar las técnicas estadísticas (planes de recogida de datos y análisis) más adecuadas en cada caso para chequear si las hipótesis planteadas son coherentes.

También debe saber utilizar técnicas para alcanzar el consenso en torno a las conclusiones a las que se ha llegado y poder mostrar de forma clara el diagnóstico de las causas del problema. En ese diagnóstico se deben mostrar las X's clave que influyen en el problema y su relación con las Y's principales y las CCC's del cliente.

FASE MEJORAR (IMPROVE): En esta fase hay que seleccionar y probar las mejoras. Las habilidades a desarrollar están relacionadas con las de identificación de las mejoras y la realización de las pruebas para comprobar su efectividad. Para ello el líder debe de desarrollar la habilidad de generar acuerdos entre el Equipo, Champion y Grupos de Interés en la selección de las mejoras a implantar, debe ser capaz de utilizar herramientas para huir de ideas preconcebidas al pensar en posibles mejoras o soluciones a los problemas detectados, y utilizar herramientas de selección para priorizar e identificar las soluciones a implantar en la prueba piloto.

También debe de ser capaz de realizar una planificación de la prueba piloto donde se recojan los pasos para su ejecución, debe utilizar herramientas (AMFE) para considerar los problemas potenciales y las consecuencias inesperadas derivadas de la implantación de la solución, y desarrollar acciones preventivas y un plan de contingencia en caso de ser necesario.

Debe ser capaz de identificar los elementos que pudieran influir en la consolidación de la mejora (X's) de cara a monitorizarlos en esta fase y definir un

plan de monitorización del proceso en la fase de consolidación, que tenga en cuenta la métrica principal del proyecto a monitorizar y los elementos de interés X's mencionados anteriormente que pudieran afectar al rendimiento del proceso.

Por último, debe de recoger los resultados, valorar la consolidación de la mejora y comunicarlo de forma eficaz.

FASE CONTROLAR: En esta fase se tienen que obtener varios resultados: situar en condiciones operativas los cambios, diseñar un sistema de control y monitorización, valorar el proyecto y cerrarlo oficialmente.

Las habilidades a desarrollar están relacionadas con la estandarización y el mantenimiento de las mejoras alcanzadas, y para ello el Equipo debe ser capaz de documentar y difundir a todas las partes afectadas el nuevo proceso.

Debe de ser capaz de definir un plan de auditorías internas del proceso para asegurar que se cumplen los procedimientos establecidos, y poder realizar la comparación de las Y's finales frente a las Y's iniciales.

También debe de desarrollar, junto al propietario del proceso, el nuevo sistema de gestión a aplicar en el proceso mejorado para poder realizar su seguimiento. En él se deben de recoger los requisitos operativos, los gráficos de gestión a utilizar, las medidas y las respuestas a los problemas.

Por último, el líder, junto al Equipo, debe de documentar el proyecto en un informe donde se recoja la evolución y sus resultados, las lecciones aprendidas, así como las posibilidades de extensión, propuestas de nuevos proyectos y otras cuestiones/oportunidades que no se hayan podido solucionar. Este informe lo deberá de presentar el líder a los miembros de la alta Dirección de la empresa.

HABILIDADES Y ELEMENTOS CLAVE DEL DMAIC DE SEIS SIGMA				
Nº	FASE	DESCRIPCIÓN	SALIDAS	HABILIDADES A DESARROLLAR
D	DEFINIR	Centrar y formalizar el Proyecto, clarificando sus objetivos a la vista de la voz del cliente y el impacto en el negocio, y asignando responsabilidades.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Importancia del Proyecto y objetivos del negocio. 2. Mapa de procesos de alto nivel. 3. Voz del cliente. 4. Hoja de identificación del Proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de valorar las repercusiones económicas y/o satisfacción del cliente. • Relacionarse con el champion para ponerse de acuerdo con el propósito general del Proyecto. • Transmitir a todos los miembros del equipo de forma clara cuál es el planteamiento general del Proyecto, lo que se espera de ellos, los recursos de que dispondrán y los objetivos previstos. • Realizar el SIPOC y ser capaz de acotar el entorno en que se desarrollará el Proyecto. • Identificar las necesidades de los clientes que aparecen en el SIPOC, aplicando las técnicas adecuadas para identificar la Voz del Cliente. • Identificar las características críticas de calidad (CCC) y se ha definir una métrica para cada una de ellas. • Se capaz de conocer , el valor de partida de las CCC's para las que se fijan objetivos y de definir el valor que se desea alcanzar para esos objetivos. • Ser capaz de cuantificar , los beneficios económicos que representará el Proyecto. • Ser capaz de realizar la hoja de identificación del Proyecto de forma que todos los miembros del equipo , el champion y la Dirección estén de acuerdo sobre su contenido. • Ser capaz de realizar una planificación general de las tareas a desarrollar.
M	MEDIR	Conocer el proceso. Su diagrama de flujo, validar su sistema de medida, explorar las X's y caracterizar las Y's (situación inicial).	<ol style="list-style-type: none"> 1. Descripción del proceso y su entorno. 2. Diagrama de flujo. 3. Producto y defecto. 4. Identificación de variables de salida (Y). 5. Identificación de las variables del proceso (X). 6. Capacidad Proceso y situación de partida. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las actividades principales afectadas y su relación. • Conocer el producto y qué es defecto. • Mapa general de las posibles causas. • Ser capaz de identificar las variables salida (Y's) y las de entrada (X's) de interés. • Ser capaz de definir los tipos de medidas que se quieren obtener. • Poder validar los sistemas de medida. • Realizar una lista exhaustiva de PREGUNTAS relevantes sobre las X's y las Y's del proceso. • Poder desarrollar definiciones operativas claras y precisas de lo que se quiere medir. • Tener la capacidad de decidir entre recopilar nuevos datos o aprovechar los datos ya recopilados por la organización. • Ser capaz de esclarecer los factores de la estratificación que necesitamos identificar para facilitar el análisis de los datos. • Poder desarrollar y comprobar los formularios de toma de DATOS. • Desarrollar la habilidad de analizar los datos para estratificar el problema, comprender las razones de la variación del proceso e identificar las causas potenciales. • Ser capaz de definir la situación de partida del Problema de forma cuantificable y relacionándolo con las CCC del cliente.
A	ANALIZAR	Identificar científicamente las variables X's que afectan a las Y's de interés y caracterizar sus relaciones.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Hipótesis . 2. Chaqueo de hipótesis. 3. Identificación de los factores clave. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se capaz de que mediante el trabajo en equipo generar HIPÓTESIS de causa raíz para explicar el problema que se esta abordando. • Poder utilizar las técnicas estadísticas (planes de recogida de datos y análisis) más adecuadas en cada caso para chequear si las hipótesis planteadas son coherentes. • Utilizar técnicas para alcanzar el consenso en torno a las conclusiones a que se ha llegado. • Mostrar de forma clara el diagnóstico de las causas del problema . • Ser capaz de identificar las X's clave que influyen en el problema y su relación con las Y's principales y las CCC's de Cliente.

Tabla 17: Habilidades y elementos clave de las de las fases D, M y A de la metodología DMAIC

HABILIDADES Y ELEMENTOS CLAVE DEL DMAIC DE SEIS SIGMA				
Nº	FASE	DESCRIPCIÓN	SALIDAS	HABILIDADES A DESARROLLAR
I	MEJORAR (IMPROVE)	Seleccionar y probar las mejoras. Planificar la implantación, asignar responsables. Implantar y comenzar a poner en condiciones operativas los cambios.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proceso seguido. 2. Definición y puesta en marcha del sistema de medición. 3. Definición y puesta en marcha del sistema de recogida de incidencias. 4. Mejoras técnicas realizadas. 5. Resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar herramientas para huir de ideas preconcebidas al pensar en posibles mejoras o soluciones a los problemas detectados. • Utilizar herramientas de selección para priorizar e identificar las soluciones a implantar en prueba piloto. • Definir y diseñar por escrito, y consensado con todas las partes, el cómo valorar el éxito de la prueba piloto. • Ejecutar la prueba piloto con éxito y todos los implicados aceptan los resultados de esta. • Utilizar herramientas para evaluar los riesgos que pueden entrañar los cambios que se proponen y se ha realizado el AMFE del nuevo proceso hasta implantar el plan de acciones correspondiente. • Desarrollar la habilidad de generar acuerdos entre el Equipo, Champion y Grupos de Interés en la selección de las mejoras a implantar. • Identificar las variables que pudieran influir en la consolidación de la mejora (X's) de cara a monitorizarlas en esta fase . • Definir un plan de monitorización del proceso en esta fase de consolidación, que tiene en cuenta la métrica principal del Proyecto a monitorizar y las variables de interés X's mencionadas anteriormente que pudieran afectar al rendimiento del proceso. • Ser capaz de recoger los resultados y valorar la consolidación de la mejora.
C	CONTROLAR	Poner en condiciones operativas los cambios. Diseñar un sistema de control y monitorización. Valorar el Proyecto desde el punto de vista económico y de las "Y", y darlo oficialmente por finalizado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estandarizar el proceso. 2. Diseño e implantación del sistema de control. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ser capaz de entender, documentar y difundir el nuevo proceso (después de los cambios introducidos). La documentación del Proyecto incluye las lecciones aprendidas así como posibilidades de extensión y propuestas de nuevos Proyectos. • Definir un plan de auditorías internas del proceso para asegurar que se cumplen los procedimientos establecidos. • Ser capaz de realizar la comparación de las Y's finales frente a las Y's iniciales. • Ser capaz de transferir el estándar al propietario del proceso. • Desarrollar (con el propietario del proceso) gráficos de gestión por procesos que detallen los requisitos, las medidas y las respuestas a los problemas del proceso. • Ser capaz de informar a la alta dirección otras cuestiones/oportunidades que no se han podido solucionar. • Ser capaz de cerrar el Proyecto rápidamente.

Tabla 18: Habilidades y elementos clave de las de las fases I y C de la metodología DMAIC

5.1.3.3. Sistema de valoración del EC1

Según lo mostrado en el Apartado 5.1.1, las características a evaluar en EC1 serán los resultados de proyectos, es decir, el logro de objetivos del proyecto ligado al negocio y los resultados de competencias en el método operativo DMAIC. En el primer caso, son las Organizaciones las que determinan los objetivos y las valoraciones, los entrenadores y el Equipo investigador determinan los aspectos a valorar en el segundo caso. Para ello, se ha procedido a la elaboración de un sistema de evaluación que permita elaborar y chequear hipótesis mediante la asociación de resultados (Y's) y el nivel cumplimiento de factores (X's), el cual aparece representado en la Figura 31.

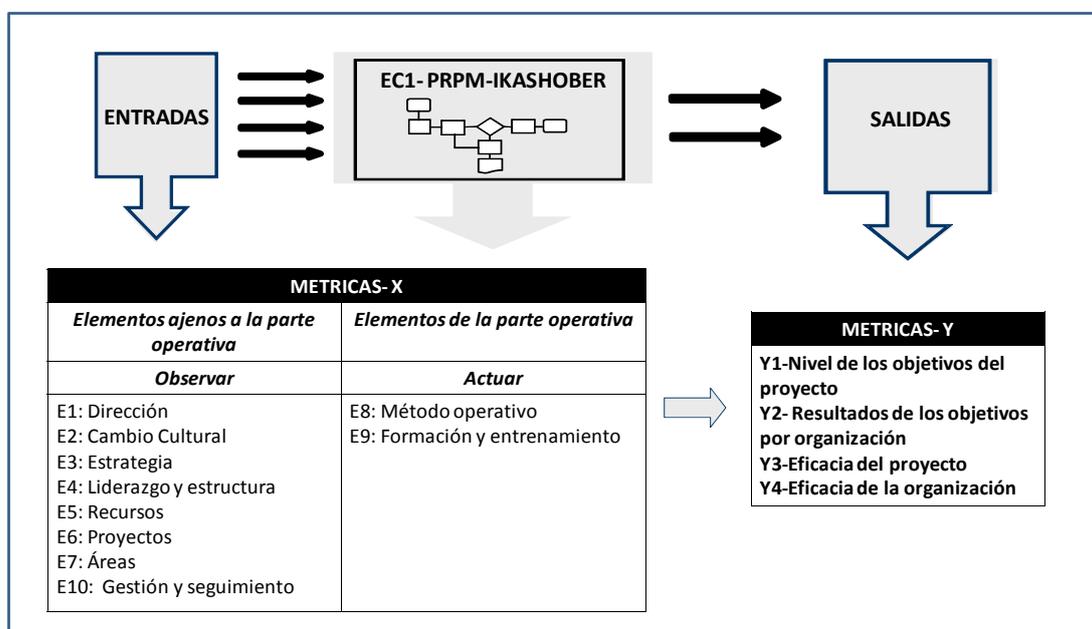


Figura 31: Estructura del sistema de valoración para el EC1

En ella se pueden observar los factores X's que afectan a las salidas del PRPM-IKASHOBER. Estos corresponden a los elementos ajenos a la parte operativa que se han mantenido a unos niveles estándares y van a ser observados, y por otra parte, a los elementos de la parte operativa del modelo sobre los cuales se va a actuar. También aparecen las salidas del proceso Y's, que son los indicadores a través de los cuales se van a medir los resultados del proyecto y los resultados del PRPM-IKASHOBER. A continuación se muestran las características de los citados factores:

Y1-Nivel de los objetivos del proyecto: Con este indicador se valoran los resultados del % de cumplimiento de los objetivos. A la hora de realizar el cálculo del nivel de objetivo alcanzado por cada proyecto se ha utilizado la ecuación que aparece a continuación:

$$Y1 - \text{Nivel de objetivos} = \frac{\text{Objetivo alcanzado}}{\text{Objetivo planificado}} \times 100$$

En ella se puede observar que se calcula el nivel de los objetivos alcanzados una vez finalizado el proyecto con los objetivos planificados. Por ejemplo suponiendo que en un proyecto el objetivo planificado era bajar el defectivo del 2% inicial al 1% de y en el momento de cerrarse el proyecto este se sitúa en el 1,2%, el nivel de cumplimiento de objetivos de ese proyecto sería del 80%.

$$Y1 - \text{Nivel de objetivos} = \frac{(2 - 1,2)}{(2 - 1)} \times 100 = 80\%$$

Y2- Resultados de los objetivos por organización: % medio de cumplimiento de los objetivos en cada Organización.

Con este indicador se valoran los resultados del % de cumplimiento de los objetivos de los proyectos abordados en función de la Organización donde se han realizado.

Y3-Eficacia del proyecto: Niveles alcanzados del DMAIC por proyecto.

En este caso se mide si, siguiendo la sistemática y utilizando las herramientas adecuadas, el proyecto abordado logra los objetivos previstos para la fase analizada. Se estudia si las habilidades identificadas en las Tablas 16 y 17 del DMAIC se han realizado de forma adecuada en cada proyecto abordado.

Y4-Eficacia de la organización: Niveles alcanzados del DMAIC por cada Organización.

En este caso se mide lo mismo que Y1, pero agrupando los resultados en función de las Organizaciones donde se han abordado los proyectos.

La evaluación del modelo la ha realizado el Equipo investigador, en colaboración con los líderes de los proyectos y los miembros de la Dirección de las empresas,

que han participado de forma activa tanto en el diseño del PRPM-IKASHOBER, en el entrenamiento de los participantes, y en la ejecución de los proyectos.

Para realizar la valoración, se ha teniendo en cuenta que el aprendizaje supone un cambio en el comportamiento, debido a la incorporación de los nuevos conocimientos en la práctica diaria, por lo que a la hora de evaluar los equipos el Equipo investigador busca cambios de comportamiento que se han identificado y que favorecen el aprendizaje de método operativo. Para ello se han utilizando unos cuestionarios específicamente diseñados que se muestran en las Tablas 19,, 20, 21, 22 y 23 (108) , y que se han valorado siguiendo la escala de Lykert (265) (267) (266): 1 “Completamente fuera del nivel requerido”, 2 “ Hay desvíos importantes respecto al nivel requerido”, 3 “Se tienen que mejorar algunos aspectos”, 4 “Se obtiene el nivel requerido” y 5 “Supera el nivel requerido”. De esta forma, a medida que se va realizando la valoración se van identificando los comportamientos y prácticas adquiridas adecuadamente, y que por lo tanto, han favorecido el aprendizaje. Se recogen también las prácticas que no se han desarrollado adecuadamente. Esto permitirá realizar el análisis del nivel de cumplimiento de las habilidades para adquirir las competencias en el dominio de cada fase del DMAIC. Si se observa que no se han alcanzado los resultados, se tendrá un síntoma de algo que falla, habrá que preguntarse sobre el propio proceso de entrenamiento utilizado para el logro de la habilidad y sobre el entorno del equipo que favorece este cambio, así se podrá identificar los fallos o las competencias que no se dominan en las fases del DMAIC, para posteriormente plantear hipótesis relacionadas con las posibles causas. Los investigadores, antes de intervenir en los elementos de entrenamiento, chequearán que los estándares del entorno se han mantenido.

Para concluir la valoración, también se va a observar el nivel de cumplimiento de los estándares de los elementos ajenos a la parte operativa del PRPM-IKASHOBER descritos en el Apartado 5.1.3.1, para compararlo con los resultados de los proyectos, y la identificación de indicios que muestren la posible relación e influencia de los citados elementos en los resultados alcanzados en el EC1.

FASE DEFINIR	
Nº	Aspectos específicos a considerar
1	Proyecto encargado por la Dirección.
2	Supone una mejora relevante con repercusiones económicas y/o satisfacción del cliente.
3	No tiene una solución evidente o conocida.
4	Están identificados el Champion y el líder .
5	Están identificados el papel y la forma de relacionarse el Champion y el líder
6	El líder y el Champion están de acuerdo con el propósito general del proyecto.
7	Todos los miembros del equipo tienen claro cuál es el planteamiento general del proyecto, saben lo que se espera de ellos, conocen los recursos de que dispondrán y consideran viables los objetivos previstos.
8	Se ha realizado el SIPOC y se ha acotado el entorno en que se desarrollará el proyecto.
9	Se conocen las necesidades de los clientes que aparecen en el SIPOC. Estas necesidades se han detectado aplicando las técnicas adecuadas para identificar la Voz del Cliente.
10	Se han identificado las características críticas de calidad (CCC) y se ha definido una métrica para cada una de ellas.
11	Se conoce el valor de partida de las CCC's para las que se fijan objetivos. Se ha definido el valor que se desea alcanzar para esos objetivos.
12	Se han cuantificado los beneficios económicos que representará el proyecto.
13	Se ha realizado la hoja de identificación del proyecto. Todos los miembros del equipo , el Champion y la Dirección están de acuerdo sobre su contenido.
14	Se ha realizado una planificación general de las tareas a desarrollar.

Tabla 19: Elementos a valorar en la fase Definir

FASE MEDIR	
Nº	Aspectos específicos a considerar
1	Se ha realizado el diagrama de Flujo detallado del proceso.
2	Se han identificado en el mismo variables salida (Y's) y entrada (X's) de interés.
3	Se han definido los tipos de medidas que se quieren obtener.
4	Se han validado los sistemas de medida.
5	Se ha realizado una lista exhaustiva de PREGUNTAS relevantes sobre las X's y las Y's del proceso.
6	Se han desarrollado definiciones operativas claras y precisas de lo que se quiere medir.
7	Se ha hecho una elección razonable y clara entre recopilar nuevos datos o aprovechar los datos ya recopilados por la organización.
8	Se han esclarecido los factores de la estratificación que necesitamos identificar para facilitar el análisis de los datos.
9	Se han desarrollado y comprobado los formularios de toma de DATOS.
10	Se han analizado los datos para estratificar el problema, comprender las razones de la variación del proceso e identificar las causas potenciales.
11	Se ha definido la situación de partida del Problema de forma cuantificable y relacionándolo con las CCC del cliente.
12	Se ha revisado la hoja de identificación del proyecto con el líder y se ha confirmado que el Proyecto sigue teniendo interés para la Organización.
13	Se ha realizado el diagrama de Flujo detallado del proceso.

Tabla 20: Elementos a valorar en la fase Medir

FASE ANALIZAR	
Nº	Aspectos específicos a considerar
1	Han participado todos los implicados en la generación de HIPÓTESIS sobre las causas de los problemas.
2	Se han utilizado las técnicas necesarias para que no se deje de considerar ninguna hipótesis razonable.
3	Se han desarrollado hipótesis de causa raíz para explicar el problema que estamos solucionando.
4	Se han utilizado las técnicas estadísticas (planes de recogida de datos y análisis) más adecuadas en cada caso para chequear si las hipótesis planteadas son coherentes.
5	Se ha buscado el consenso en torno a las conclusiones a las que se ha llegado.
6	Se han planificado nuevas recogidas de datos para investigar hipótesis que no se han podido contrastar en pasos anteriores.
7	El diagnóstico de las causas del problema ha sido claro.
8	Se han identificado las X's clave que influyen en el problema y su relación con las Y's principales y las CC's de Cliente.

Tabla 21: Elementos a valorar en la fase Analizar

FASE MEJORAR (IMPLEMENTAR)	
Nº	Aspectos específicos a considerar
1	Se ha huido de ideas preconcebidas al pensar en posibles mejoras o soluciones a los problemas detectados.
2	Se han recogido las ideas de la Fase ANALIZAR para generar soluciones.
3	Se han utilizado herramientas de selección para priorizar e identificar las soluciones a implantar en prueba piloto.
4	Se han definido mínimamente dos soluciones para la mejora propuesta.
5	Se ha definido por escrito y consensado con todas las partes la forma de valorar el éxito de la prueba piloto.
6	Se ha ejecutado la prueba piloto con éxito y todos los implicados aceptan los resultados de esta.
7	Se han evaluado los riesgos que pueden entrañar los cambios que se proponen y se ha realizado el AMFE del nuevo proceso hasta implantar el plan de acciones correspondiente.
8	Se tiene el acuerdo del Equipo, Champion y Grupos de Interés en la selección de las mejoras a implantar.
9	Se han considerado los problemas potenciales y las consecuencias inesperadas derivados de la implantación de la solución y desarrollado acciones preventivas y un plan de contingencia en caso de que surgiesen.
10	Se ha reflexionado sobre las variables que pudieran influir en la consolidación de la mejora (X's) de cara a monitorizarlas en esta fase .
11	Se ha definido un plan de monitorización del proceso en esta fase de consolidación, que tiene en cuenta la métrica principal del proyecto a monitorizar y las variables de interés X's mencionadas anteriormente que pudieran afectar al rendimiento del proceso.
12	Se ha definido por escrito y consensado con todas las partes la forma de valorar el éxito de la solución a medio-largo plazo.
13	Se han recogido los resultados y valorado la consolidación de la mejora.
14	Se han considerado los problemas potenciales y las consecuencias inesperadas derivados de la implantación de la solución y desarrollado acciones preventivas y un plan de contingencia en caso de que surgiesen.

Tabla 22: Elementos a valorar en la fase Mejorar

FASE CONTROLAR	
Nº	Aspectos específicos a considerar
1	El nuevo proceso (después de los cambios introducidos) está perfectamente entendido y documentado. Se ha dado la difusión necesaria a esta documentación.
2	Se ha definido un plan de auditorías internas del proceso para asegurar que se cumplen los procedimientos establecidos.
3	Se ha realizado el nuevo cuadro de mando del proceso.
4	Se ha realizado la comparación de las Y's finales frente a las Y's iniciales.
5	Se han identificado un propietario del proceso que asuma la responsabilidad de la solución y de gestionar las operaciones de forma continuada.
6	Se ha desarrollado (con el propietario del proceso) gráficos de gestión por procesos que detallen los requisitos, las medidas y las respuestas a los problemas del proceso.
7	El nuevo proceso (después de los cambios introducidos) está perfectamente entendido y documentado. Se ha dado la difusión necesaria a esta documentación.
8	Se ha definido un plan de auditorías internas del proceso para asegurar que se cumplen los procedimientos establecidos.
9	El proyecto ha quedado bien documentado.
10	La documentación del proyecto incluye las lecciones aprendidas así como las posibilidades de extensión y propuestas de nuevos proyectos.
11	El proyecto se ha dado por terminado. El Líder ha cedido la iniciativa los responsables del proceso.
12	Hemos informado a la alta dirección sobre otras cuestiones/oportunidades que no se han podido solucionar.
13	Hemos celebrado el duro trabajo y el éxito de los esfuerzos de nuestro equipo.
14	El nuevo proceso (después de los cambios introducidos) está perfectamente entendido y documentado. Se ha dado la difusión necesaria a esta documentación.
15	Se ha definido un plan de auditorías internas del proceso para asegurar que se cumplen los procedimientos establecidos.

Tabla 23: Elementos a valorar en la fase Controlar

5.1.4. FASE 4: Análisis de resultados del EC1

A la hora de realizar el análisis de los resultados, primero se van a analizar el nivel de cumplimiento de los objetivos de los proyectos por cada caso y Organización. A continuación, se analizará el nivel de cumplimiento de la sistemática seguida a la hora de abordar la parte operativa del PRPM-IKASHOBER, para identificar las debilidades en las habilidades a desarrollar en cada fase de método operativo. Posteriormente se identificarán las prácticas del PRPM-IKASHOBER adecuadas y no adecuadas, desarrolladas a lo largo de la ejecución de proceso.

Para concluir, se realizará el análisis de los elementos ajenos a la parte operativa que han sido observados y valorados para identificar elementos en los cuales no se han cumplido los estándares definidos, o se vean indicios de que los citados estándares no han sido adecuados para disminuir la influencia del elemento en el PRPM-IKASHOBER.

5.1.4.1. Cumplimiento de objetivos de los proyectos en el EC1

En la Figura 32 se muestran los resultados del nivel de cumplimiento de los objetivos por cada proyecto (Y1) y por cada Organización (Y2). En ella se observa que en los casos EC1P6, EC1P7 y EC1P8 realizados en la Organización D no se logran los resultados esperados en ninguno de los 3 casos, como se verá posteriormente, debido a que los proyectos se han quedado parados por dificultades de trabajar sobre ellos y no se han logrado los objetivos. De cara al logro de competencias de las personas, se han llevado a cabo actividades personalizadas para cubrir las deficiencias como consecuencia de no poder realizar las experiencias según lo programado.

Lo mismo ocurre con el caso EC1P4, por deficiencias técnicas en este caso, de cara al logro de competencias del líder del Equipo, se ha aprovechado el caso del EC1P3 de la misma Organización como experiencia de apoyo del líder del EC1P4.

En los demás casos, el logro del nivel de objetivos es alto, con cierta penalización (no se alcanza el 100%) debido a diferentes razones.

En los casos EC1P1 y EC1P2, a pesar de que la dinámica de ejecución de los proyectos ha sido muy positiva, se han identificado dificultades a la hora de generar hábitos en cuanto a la aplicación de las mejoras, lo que no ha permitido alcanzar el 100% de los objetivos.

En el caso del EC1P3 se alcanzan los objetivos y se logra un equipo disciplinado, formando un líder con habilidades para el análisis de problemas, base a datos, gestión de indicadores y propuestas de mejora, todo ello con una fuerte habilidad de gestión de personas. En este caso no se ha alcanzado el 100% de los objetivos por falta de presupuesto para abordar la estandarización de las mejoras de forma automatizada, lo que ha obligado a desarrollar un plan de estandarización que depende de los hábitos de las personas.

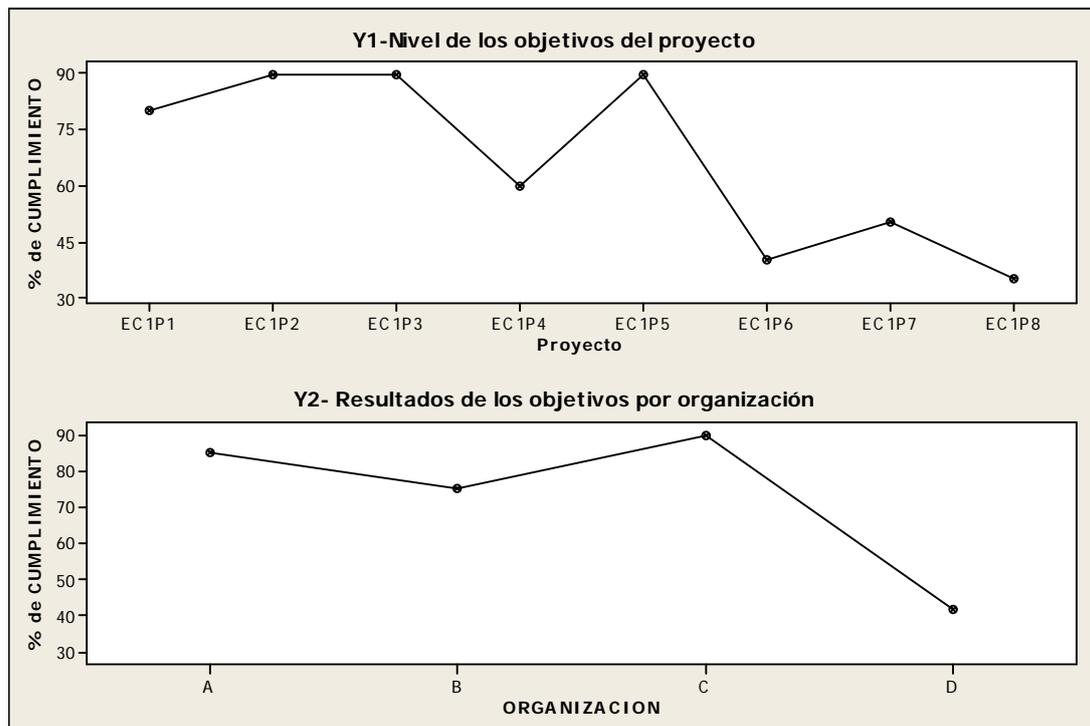


Figura 32: % de cumplimiento de objetivos

En el EC1P5 se logran identificar los factores clave del proceso analizado (Know-Why) causante de las crisis de defectivo, a través de la aplicación de la herramienta de Diseño Factorial de experimentos de un modo muy participativo por parte de todos los implicados en el proceso (Equipo y Champion). El Equipo valora la herramienta como clave para el trabajo en su entorno a futuro (se ha generado un cambio de comportamiento). Por otra parte, a la hora de diseñar nuevos estándares de trabajo, el Equipo encuentra dificultades en la adopción de dichos estándares, incluso con las mismas personas del proceso que han participado en los experimentos y que aceptan los resultados; la razón esgrimida es el temor a perder la habilidad actual de sortear eventualidades si se cambia el modo de trabajo

5.1.4.2. Cumplimiento de la sistemática en el EC1

En la Figura 33 se observan los resultados de las medias de los valores de cada una de las fases del DMAIC para las salidas correspondientes a Y3: Eficacia de la sistemática por proyecto e Y4: Eficacia de la sistemática por Organización. En ellas se pueden observar que los 3 proyectos EC1 P6, EC1 P7 y EC1 P8 de la

Organización D ya muestran debilidades desde la fase Definir, cayendo drásticamente la adquisición de competencias de las personas en las actividades propias de las fases posteriores. En el resto de casos no ha habido dificultades en los equipos a la hora de ejecutar los aspectos esperados de cada fase DMAIC en sus proyectos.

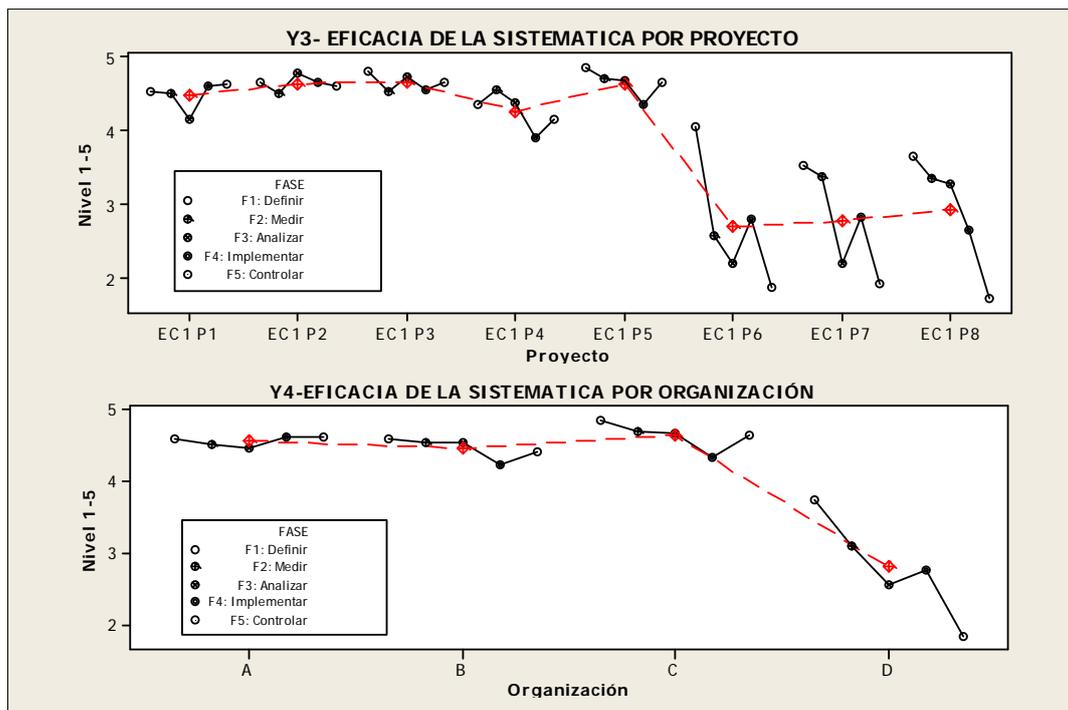


Figura 33: Nivel de aplicación de la sistemática DMAIC por cada proyecto y cada organización

5.1.4.3. Prácticas adecuadas y no adecuadas en el EC1

Al PRPM-IKASHOBER se le requiere unos resultados que fueron explicados en el Apartado 5.1.3.2 para cada una de las fases del método operativo (DMAIC), y que se han mostrado en las Tablas 17 y 18, donde se contempla un conjunto de habilidades y prácticas que se esperan desarrollar.

A continuación se muestran las prácticas desarrolladas de forma adecuada, así como aquellas en las cuales se han observado dificultades y no se han abordado de forma adecuada para cada caso, tal y como se han identificado en el análisis y en la valoración de los casos. Estas prácticas serán objeto de análisis posterior, con el objetivo de establecer acciones que puedan reforzar la realización de la citada

práctica y asociarla a posibles causas relacionadas con los diferentes aspectos del modelo.

□ **Prácticas adecuadas desarrolladas en la parte operativa del EC1**

En la Tabla 24 se muestran los aspectos referentes a las prácticas más importantes aplicadas, referentes a la RP y a las mejoras del proceso. En ella se pueden observar las prácticas utilizadas para generar las rutinas en el ámbito del PRPM-IKASHOBER, en cada proyecto y fase del DMAIC.

SEGUIMIENTO DE LA PARTE OPERATIVA DEL EC1						
PRÁCTICAS MÁS RELEVANTES UTILIZADAS ADECUADAMENTE						
¿QUÉ SE HA UTILIZADO? ¿QUÉ HABITOS HAN GENERADO?						
CASOS	DEFINIR	MEDIR	ANALIZAR	MEJORAR	CONTROLAR	OBSERVACIONES
EC1P1	-CC. -SIPOC. -Impacto en el negocio.	-Herramientas básicas de RSP. -Diagrama de Pareto. -Gráficos de evolución. -Ishikawa.		-Selección de las mejoras por consenso. -Programa informático.	-Sistema estandarizado. -Seguimiento semanal grafico series temporales.	
EC1P2	-CC. -SIPOC. -Impacto en el negocio.	-Herramientas básicas de RSP. -Diagrama de Pareto. -Gráficos de evolución. -Ishikawa.	-SMED prueba piloto. -Evolución temporal de tiempo de cambio.	-Implantación procedimiento de cambio. -POKA YOKE.	-Procedimiento estándar. -Seguimiento diario de incidencias.	
EC1P3	-CC. -SIPOC. -Impacto en el negocio.	-Plantillas visuales para la recogida de datos. -Diagrama de Pareto. -Grafico de evolución. -AMFE.	-Recogida de datos por gestión visual que mediante el Know-how se llega al Know-Why al origen de las causas.	-Selección de las mejoras por consenso. -Mejoras técnicas -Sistema de actuación en base al SPC.	-Estandarización operativa.	
EC1P4	-CC no claro. -SIPOC complicado.	-Definición de nuevas métricas. -Dificultad para medir de una forma estable. -AMFE. -Ishikawa.			-Diseño del proceso estándar. -En base a los indicadores de mantenimiento.	
EC1P5	-CC. -SIPOC. -Impacto en el negocio.	-AMFE. -Identificación de nuevas métricas.	-DOE. -Definición de los criterios a medir. -Planificación y ejecución de pruebas.	-Prueba piloto Ok.	-Proceso estandarizado en ficha operativa.	
EC1P6	-CC. -SIPOC.	-Importancia del sistema de medición y captación de datos. -R&R.		-Mejora en el utillaje de medición.		•Las personas llevan poco tiempo en el proceso y tienen elevada responsabilidad.
EC1P7	-CC. -SIPOC.	-Plantillas para recogida de datos. -Importancia del sistema de medición. -R&R.				
EC1P8	-CC. -SIPOC. -Importancia de la definición del Proyecto.	-R&R.		-Mejora en el utillaje de medición.		

Tabla 24: Prácticas más relevantes utilizadas adecuadamente en el EC1

La primera práctica (Know-How) a resaltar corresponde a la utilización del propio DMAIC como hoja de ruta del proceso operativo y el uso de herramientas para el desarrollo de cada fase. A continuación se muestran las prácticas más relevantes utilizadas en cada fase del DMAIC y que aparecen de forma resumida en la Tabla 24:

Definir

Para abordar la fase definir destaca el uso de herramientas para la identificación de Características Críticas (CC), la voz del cliente (VOC) y el SIPOC. Estas herramientas se han utilizado en todos los proyectos abordados.

Medir

En la fase medir destaca principalmente el uso de gráficos para el tratamiento de información (diagramas de Pareto, gráficos de evolución, Ishikawa) que se han utilizado en todos los proyectos. También se ha desarrollado un método estándar para la aplicación (Know-How) de herramientas de mejora avanzadas (AMFE), destacando los realizados en los proyectos EC1P3, EC1P4 y EC1P5. Por otra parte, se han utilizado técnicas estándar para el análisis del sistema de medida en los proyectos EC1P6, EC1P7 y EC1P8, donde se ha constatado la importancia de utilizar sistemas que permitan medir el proceso de forma fiable. Para concluir, se quiere resaltar una nueva práctica incorporada en el EC1P3, donde se han desarrollado plantillas específicas para la recogida y visualización de datos, que han permitido realizar un diagnóstico correcto del problema mediante la gestión visual.

Analizar

En esta fase destaca la incorporación de una nueva práctica en el EC1P5, donde se ha utilizado el diseño factorial (DOE), involucrándose todo el Equipo en el diseño, la planificación y la ejecución. Destaca también el desarrollo en el proyecto EC1P2 de un método estándar para la aplicación (Know-How) de herramientas de mejora en el ámbito de la producción ajustada para la aplicación del SMED.

Mejorar

En esta fase destacan el uso de técnicas para seleccionar las mejoras por consenso, en los proyectos EC1P1 y EC1P3. Y en el caso del proyecto EC1P2, el desarrollo de métodos estándar para la aplicación (Know-How) de POKA YOKES.

Controlar

Por último cabe destacar que en los EC1P1, EC1P2, EC1P3, EC1P4 y EC1P5 se han desarrollado procedimientos estándares para el mantenimiento y control de las mejoras identificadas (“Know-How sobre el área afectada por los casos).

Prácticas no adecuadas desarrolladas en la parte operativa del EC1

En la Tabla 25 se muestran las prácticas no adecuadas que el Equipo investigador ha considerado relevantes y observadas en cada proyecto y fase del DMAIC, destacando las siguientes:

Definir

Se han observado dificultades relacionadas con la definición de los proyectos en los EC1P4 y EC1P8, aspecto que habrá que tener en cuenta a la hora de realizar el EC2.

Medir y Analizar

Cabe destacar que en el EC1 las dificultades que se han considerado más significativas se han identificado en las fases medir y analizar, destacando las relacionadas con la realización de un diagnóstico rápido y fiable del proceso, que permita la identificación de las hipótesis más relevantes. En los proyectos EC1P4, EC1P6, EC1P7 y EC1P8 se han observado dificultades a la hora de recoger los datos, visualizar y diagnosticar los procesos y seleccionar las métricas.

Implementar y Controlar

En cuanto a las dificultades encontradas en estas dos fases, estas han sido las relacionadas con la generación de nuevos hábitos en las personas y la aceptación

de los cambios en estándares propuestos en los procesos, que se han observado principalmente en los proyectos EC1P1, EC1P2 y EC1P5.

SEGUIMIENTO DE LA PARTE OPERATIVA DEL EC1						
PRÁCTICAS NO ADECUADAS O CON DIFICULTADES A LA HORA DE SER EJECUTADAS						
CASOS	DEFINIR	MEDIR	ANALIZAR	MEJORAR	CONTROLAR	OBSERVACIONES
EC1P1				-Dificultades a la hora de generar hábitos.		
EC1P2				-Dificultades a la hora de generar hábitos.		
EC1P3					-Se depende excesivamente de las personas. -Dificultades a la hora de automatizar el seguimiento por falta de presupuesto.	
EC1P4	-Dificultades a la hora de definir las CC y por no ser un Proyecto estratégico. -No se ha definido el impacto en el negocio.	-Dificultades a la hora de realizar el diagnóstico por la dificultad del Proyecto y por el perfil del líder que tiene dificultades de analizar y diagnosticar. -Dificultades a la hora de recoger datos por presupuesto y dificultades técnicas.	-No se han contrastado todas las hipótesis.		-No se ha implantado el sistema estandarizado.	•Proyecto complicado por dificultades en medir y conocer profundamente el proceso. •Se debería de haber profundizado mas antes de seleccionarlo.
EC1P5				-Dificultades a la hora de aceptar el cambio de comportamiento a pesar de tener resultados positivos. -Temor a no saber como actuar en caso de imprevistos en el proceso.		
EC1P6		-Dificultades a la hora la captura de datos numéricos en el sistema de medida por problemas técnicos. -Dificultades a la hora de realizar el diagnóstico.				•El Proyecto no ha avanzado a partir de la fase analizar. •No adecuada selección del Proyecto por desconocimiento del tema.
EC1P7		- Líder con carrera profesional, con muchos cambios y sin tiempo para dedicar.				•El Proyecto no ha avanzado a partir de la fase analizar. •No adecuada selección del Proyecto por desconocimiento del tema. •Líder seleccionado no adecuada.
EC1P8	-Dificultades a la hora de definir el objetivo.	-Dificultades a la hora de medir ensayos destructivos poco fiables. -Dificultades a la hora de realizar el diagnóstico.				•El Proyecto no ha avanzado a partir de la fase analizar. •No adecuada selección del Proyecto por desconocimiento del tema.

Tabla 25: Prácticas no adecuadas o realizadas con dificultades en el EC1

5.1.4.4. Análisis de los elementos de parte no operativa en el EC1

Con el fin de poder identificar indicios de las posibles causas de los resultados mostrados en los puntos anteriores, se han comparado el nivel de cumplimiento de “los elementos ajenos a la parte operativa del PRPM-İKASHOBER”

correspondientes a las métricas “X” observadas y valoradas, y el nivel alcanzado de los objetivos de cada uno de ellos, que corresponden a las salidas “Y” valoradas. En la Tabla 26 se muestran los casos y los elementos para los cuales se han definido los estándares y las salidas valoradas.

Para cada combinación de celda, Proyectos-Elementos observados y Proyectos-Elementos valorados, éstas aparecen coloreadas en función de su nivel de cumplimiento.

- Para la combinación Proyectos-Elementos observados: los cuadros aparecen en blanco cuando se han cumplido los estándares, en amarillo cuando se han cumplido parcialmente y en rojo cuando no se han cumplido. También se indican las causas de no cumplimiento observadas.
- Para la combinación Proyectos- Elementos valorados: los cuadros aparecen en verde cuando los proyectos han alcanzado el nivel objetivo (nivel igual o mayor que 3), en amarillo cuando han alcanzado un nivel de valoración medio (nivel 2-3) y rojo cuando han tenido un nivel de valoración bajo (menor que 2).

Según los niveles de cumplimiento de cada elemento de entrada y salida del PRPM-IKASHOBER que se muestran en la Tabla 26, se observan indicios de que en aquellos proyectos que se ha dado un entorno donde no se han seguido los estándares marcados para los elementos ajenos a la parte operativa del PRPM-IKASHOBER, los proyectos no logran avanzar y por lo tanto no cumplen los objetivos planteados.

A continuación se describe lo observado en cada elemento ajeno a la parte operativa del PRPM-IKASHOBER en el EC1, que se considera relevante.

E1: Dirección: Desde el punto de vista de compromiso de la Dirección, se ha constatado que la Dirección de las diferentes Organizaciones ha estado cerca del proceso de ejecución del EC1 y estaba convencida de la necesidad de abordar el programa. Por lo que en todos los casos no se han percibido debilidades en este elemento.

E3: Estrategia: El binomio estrategia-apoyo de los mandos intermedios se ha considerado como un elemento clave para alcanzar el éxito de la ejecución de PRPM-IKASHOBER, constatándose en los casos EC1P1, EC1P2, EC1P3 y EC1P5, ejecutados de forma satisfactoria, que por motivos estratégicos los propios mandos intermedios estaban muy interesados en el éxito de los proyectos, y han apoyado de forma activa al líder en la labor de entrenamiento.

E4: Liderazgo y estructura: Se han observado carencias en los perfiles de los líderes y su dedicación al proceso en relación a la formación teórica. Concretamente, se han constatado en el caso EC1P4 principalmente, fuertes carencias en la capacidad de desarrollar habilidades de análisis y diagnóstico en el líder, que unidos a la complejidad del proyecto, han generado dificultades para alcanzar los objetivos planteados. En cuanto a los casos EC1P6 y EC1P8, el problema es diferente, ya que éstas eran personas con una elevada responsabilidad en las áreas, se habían incorporado recientemente al puesto, y disponían de poco tiempo para la ejecución del proyecto. En el EC1P7 el problema era similar, con la diferencia de que el líder asumió las nuevas responsabilidades durante el proceso de entrenamiento. El Equipo investigador encuentra dificultades en lograr estos estándares, ya que desconoce el perfil de las personas asignadas, y está claro que no han sido significativas las sugerencias dadas a las Organizaciones.

E4: Trabajo en equipo: A la hora de la ejecución del entrenamiento en acción (Entrenamiento DURANTE), se ha observado que debido a la tipología de los proyectos no se ha dado oportunidad a los líderes, y con ello a los Equipos y a los Champions, para poder aplicar los conocimientos y poder contrastar comportamientos. También en los casos EC1P6, EC1P7 y EC1P8 se observó que no se abordó una dinámica del trabajo en equipo a la hora de ejecutar los proyectos, ya que los proyectos se plantearon a partir de la Fase 2 del DMAIC, como un trabajo individual por parte del líder, que intentó solventar por si solo las dificultades técnicas en el avance del proyecto atribuidas a los medios.

E6: Tipología del proyecto: Se ha contrastado que si no se seleccionan los proyectos acorde con la metodología y si los Equipos no tienen la oportunidad de practicar los conocimientos teóricos adquiridos en la formación, aprenden poco

sobre el Know-How del proceso de RP, y por supuesto, menos sobre el proceso donde están ejecutando los casos. Este fenómeno se puede observar en los casos EC1P4, EC1P6, EC1P7 y EC1P8. Pese a haber tenido reuniones previas con los responsables de las Organizaciones, el Equipo investigador no ha podido evitar que esto ocurriera.

ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS OBSERVADOS, VALORADOS Y SOBRE LOS QUE SE HA ACTUADO EC1												
ORGANIZACIÓN	PROYECTO	Métricas X								Salidas Y		
		ELEMENTOS OBSERVADOS						ELEMENTOS SOBRE LOS QUE SE HA ACTUADO		ELEMENTOS VALORADOS		
		E1: Compromiso de la dirección E3: Estrategia	E6: Proyectos E7: Áreas	E4: Liderazgo y estructura	E4: Trabajo en equipo	E10: Diseño, planificación	E10: Gestión y seguimiento	E8: Método operativo	E9: Formación y entrenamiento	Y1-Y2 Eficacia de los objetivos del proyecto	Y3-Y4 Eficacia de la sistemática	
A	EC1 P1:											
	EC1 P2											
B	EC1 P3											
	EC1 P4		Proyecto oportunidad complicado no concreto y no estratégico.	Líder con dificultades para analizar y diagnosticar.								
C	EC1 P5											
D	EC1 P6		No es un Proyecto concreto y a pesar de ello la Dirección esta de acuerdo con seguir con él, ya que su objetivo es el de entrenar y formar al líder en los aspectos teóricos. El Proyecto se sitúa en un plano secundario.	El líder lleva poco tiempo en el proceso y tiene una elevada responsabilidad. Limitaciones de tiempo.	Debido a la tipología del Proyecto no se ha llevado a cabo una dinámica de trabajo en equipo planificada.							
	EC1 P7		Proyecto oportunidad complicado y no concreto.	El líder se ha incorporado tarde el proceso de entrenamiento lo que ha dificultado sincronizar la formación teórica y la ejecución del Proyecto que ha provocado una cierta desmotivación en el líder. Durante el proceso de entrenamiento se ha ascendido al líder a otro puesto, por lo que ha delegado al proceso de entrenamiento a un segundo plano.	A pesar de ser un Proyecto estratégico, y con el fin de agilizar la ejecución del Proyecto el líder principalmente ha trabajado de forma individual.			El líder no ha asistido a las primeras sesiones de entrenamiento teórico.				
	EC1 P8		No es un problema ni específico ni conocido y no hay constancia del problema planteado.	El líder lleva poco tiempo en el proceso y tiene una elevada responsabilidad. El Proyecto es un trabajo extra no alineado con la actividad diaria. Limitaciones de tiempo.	Debido a la tipología del Proyecto no se ha llevado a cabo una dinámica de trabajo en equipo planificada.							

Tabla 26: Análisis del nivel de cumplimiento de los elementos observados, valorados y sobre los que se ha actuado en el EC1

5.1.5. FASE 5: Elementos a mejorar e hipótesis en el EC1

De la valoración y análisis realizado en la Fase 4 se plantean los siguientes ámbitos y elementos a mejorar en el PRPM-IKASHOBER:

- El primer ámbito de mejora va encaminado a prestar atención a la selección del Líder-equipo-Proyecto. Hay que hacer hincapié en que las actitudes del líder ante las actividades de investigación, la de fomentar la curiosidad, la de apertura a cuestionarse, la habilidad para trabajar con datos, así como la disponibilidad de tiempo para acercarse al área donde se desarrolle el proyecto. También es deseable que el líder, a ser posible, no tenga altas responsabilidades en gestión, ya que éstas pueden desviar los objetivos que se le han asignado a la hora de ejecutar un proyecto.
- El segundo ámbito de mejora es el de la formación: Del EC1 se puede deducir la necesidad de desarrollar más procedimientos o rutinas, para reforzar el aprendizaje en las fases de diagnóstico, y de reducir el alcance de los proyectos para enfocarlos a unas pocas hipótesis.
- En cuanto al ámbito de aplicación del método DMAIC, se ha observado en la fase Medir que a los Equipos les cuesta estructurar los problemas, lo que hace que estos tengan un alcance demasiado amplio como para poder trabajar en detalle sobre cada una de las posibles vías. Por lo tanto, la estrategia del Equipo ha de estar orientada a establecer métricas válidas para reducir el alcance del problema, y en vista a la situación de partida, seleccionar un conjunto reducido de hipótesis que deberán de ser contrastadas en la fase Analizar del DMAIC. Se trata de eliminar aquello que parece no ser causa de los problemas, para que en la fase Analizar poder contrastar por métodos más sofisticados las hipótesis que permanezcan. En el EC1 se han encontrado tres dificultades relacionadas con este proceso de diagnóstico del PRPM-IKASHOBER:
 - A. La generación de hipótesis.
 - B. La estrategia para reducir hipótesis.
 - C. La estrategia para validar las hipótesis.

Las hipótesis identificadas A) están relacionadas con la dificultad de observar el entorno, y B) está relacionado con la dificultad de imaginar evidencias de síntomas de presencia de hipótesis, C) está relacionado con B) por la dificultad de planificar planes por la falta de dominio en realizar diagnósticos.

Llegados a este punto, el Equipo investigador realiza una reflexión sobre las posibles causas de las debilidades del PRPM-IKASHOBER, en particular en la fase de elaboración de hipótesis, diagnóstico y chequeo de hipótesis. Para ello se toma como referencia los estudios de otras disciplinas como la Medicina (donde la gestión basada en la evidencia tiene un gran protagonismo (288)), las reflexiones realizadas por Roan (276) sobre implantar un proceso de MC, argumentando la necesidad de desarrollar la capacidad de observación. Teniendo en cuenta el proceso de aprendizaje descrito en el Apartado 2.3, se ve la necesidad del uso de la evidencia científica para que el individuo tome las decisiones correctas y adquiera la habilidad de imaginar previamente lo que espera ver, para así identificar las evidencias. Por ello, planteamos los siguientes hechos e hipótesis:

Hecho: Los equipos tienen dificultades para argumentar su toma de decisiones en base a evidencias científicas, tienen dificultades para observar el entorno, para imaginar evidencias de síntomas de presencia de hipótesis, y para planificar planes por la falta de dominio en realizar diagnósticos.

Para poder superar dichas dificultades se plantean las siguientes hipótesis, que serán contrastadas en el EC2 mediante las acciones que se plantean en el Apartado 5.1.6.

Hipótesis EC1H1: Los diagnósticos son débiles porque las personas tienen dificultades a la hora de visualizar los procesos de mejora.

Hipótesis EC1H2: Los diagnósticos son débiles porque las personas no tienen las habilidades o tácticas para confirmar las teorías.

Hipótesis EC1H3: Los diagnósticos son débiles por que las personas no tienen la habilidad de imaginar evidencias que permitan demostrar la veracidad de la hipótesis (Contraste de hipótesis).

Es decir, los Equipos se encuentran ante dificultades en la generación de hipótesis porque a las personas involucradas les cuesta visualizar los procesos, no chequean bien las hipótesis porque no imaginan qué tienen que ver, y no usan bien la gestión de

los datos, ya que a la hora de realizar la planificación de su recogida no saben para qué quieren los datos y qué tienen que mirar en ellos. Con todo ello, se puede concluir que las personas tienen dificultades para argumentar en base a evidencias científicas, y por consiguiente, para avanzar en el conocimiento, porque a la hora de planificar la recogida de información desconocen el modo en que se podría mostrar las hipótesis, y por lo tanto, no imaginan lo que han de encontrar. Por ello no guían la recogida de información de modo que no se preste a equívocos.

5.1.6. FASE 6: Definición de mejoras en el EC1

5.1.6.1. Mejoras a introducir en el EC1

Con el fin de abordar los aspectos a mejorar en el EC1, la labor del Equipo investigador será fomentar las aptitudes definidas en la Fase 5 mediante:

- Clases magistrales sobre estas aptitudes con el objeto de que los involucrados comprendan el Know-Why del aprendizaje de los factores clave del PRPM-IKASHOBER.
- Clases magistrales del experto sobre Know-How y presentación de plantillas que ayuden a adaptar las habilidades necesarias.
- Prácticas sobre observación de procesos, elaboración de preguntas diagnosticadoras, identificación de síntomas y creación de hipótesis con el objeto de adquirir habilidades o del Know-How de las actividades clave.

Los aspectos anteriores son sumamente importantes para el investigador, y ofrecen menos dificultad en su implementación con un Equipo homogéneo en cuanto al área de trabajo que con un equipo heterogéneo de procesos muy diferentes. Por ejemplo, no es lo mismo hablar de síntomas ante personas todas ellas provenientes de un proceso de fundición, que ante personas de un proceso de montaje de piezas de valvulería, sobre todo si las piezas son diferentes.

La metodología utilizada para que el líder adquiriera el Know-How es forzar a que asuma una rutina basada en la rueda del aprendizaje de Kolb (250). Para ello se utilizan los siguientes elementos y actividades:

1. Clase magistral.

2. Ejemplos (a ser posible de su entorno de empresa).
3. Aplicación de su Proyecto: breve dedicación en clase a la planificación de cómo se aplica.
4. Compartir con compañeros de clase la aplicación que esperan llevar a cabo.
5. Aplicación del proyecto fuera del aula.
6. Tutorización personalizada fuera del aula.
7. Compartir experiencias en clase con el resto de los compañeros sobre la aplicación realizada.
8. Tutorización sobre los elementos y habilidades a desarrollar por cada Equipo, buscando modos de adaptar mejor las rutinas.

Para potenciar estas habilidades y aprender a llevarlas a cabo con éxito, se han desarrollado unas rutinas que se apoyan en plantillas. La Tabla 27 contiene un listado de plantillas diseñadas para hacer ejecutar las rutinas que faciliten desarrollar las habilidades y poder ejecutar de forma satisfactoria cada una de las fases y subfases del método operativo utilizado en los EC2 y EC3, denominado HC7F y que se describe con más detalle en el Apartado 5.2.2.1. El objetivo de estas plantillas es guiar el trabajo del Equipo junto al acompañamiento de un tutor, que explicará el modo de utilizarlas. El nivel y la intensidad de utilización de cada una de ellas dependerá de las debilidades encontradas por parte del tutor en los diferentes Equipos. El aprendizaje se completará en sesiones compartidas con el resto de los Equipos, donde se comentará los aspectos fuertes y débiles del modo que han sido utilizadas.

RELACIÓN DE PLANTILLAS DESARROLLADAS PARA CADA FASE DEL HC7F			
FASE	OBJETIVO	Subfases	PLANTILLAS DESARROLLADAS
Fase 1: Definir Identificar el problema.	En esta fase de debe asegurar que Proyecto que impacta en áreas estratégicas de la empresa, identificado Cliente/s principal/es y sus CC y es abordable.	I.1: Clarificar el propósito.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de los agentes implicados (stakeholders). 2. SIPOC: Diagrama de proceso de alto nivel. 1. VOC: Voz del cliente. 2. Enunciado de los requerimientos del cliente y prioridades. 3. CC: Características críticas- 1. IP: Hoja de identificación del Proyecto.
		I.2: Mapa de procesos de alto nivel (SIPOC).	
		I.3: Voz del cliente (VOC) Características Críticas (CC).	
		I.4: Impacto en el negocio.	
		I.5: Formalización Hoja I.P.	
Fase 2: Medir Recoger y analizar datos (Situación de partida).	Diagnóstico inicial profundo: apoyándose en métricas validadas y defecto/opportunidad rigurosamente definido.	M1: Plantear preguntas y diagramar el proceso.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diagrama de flujo del proceso. Instrucciones. 2. Conocer el proceso. Causa-Efecto . 3. Clasificar las variables principales y definir sus correspondientes métricas. 4. Plantear preguntas estratégicas. 5. Seleccionar preguntas que pueden ser contestadas . 6. Seleccionar preguntas que desea contestar más tarde. 7. Gráfico resumen del conocimiento a priori del Proyecto. 1. Estratificación de datos 2. Definiciones operativas 3. Validar el sistema de medición. 1. Consideraciones previas a una nueva recogida de datos. 2. Formulario de recogida de nuevos datos. 1. Herramientas de análisis. 2. Plantilla para análisis de datos y gráficos implementados. 1. Determinar la Capacidad del Proceso. 2. Plantilla para análisis de datos y gráficos implementados.
		M2: Revisar datos existentes y validar el sistema de medida.	
		M3: Si es necesario recoger nuevos datos.	
		M4: Responder a preguntas planteadas.	
		M5: Cuantificar la situación de partida.	
Fase 3: Analizar las causas.	Identificación de las pocas variables X raíz del problema de un modo riguroso mediante pruebas experimentales.	A.1: Reenfocar y concretar el Proyecto . Revisar hoja I.P.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cuestionario para reenfocar el Proyecto 2. Hoja para revisar Hoja de I.P. 1. Hoja de recopilación de teorías. 2. Generación y selección de hipótesis. 1. Análisis de datos. 2. Interpretación de datos para verificar las hipótesis. 1. Identificación de las X's vitales. 2. Aprendizaje del equipo . 1. Generar lista de posibles mejoras . 1. Seleccionar mejora: Matriz Esfuerzo-Impacto . 1. Evaluar riesgos . 2. Definir e implantar prueba piloto. 3. Evaluar prueba piloto. 4. Modificación en la operativa. 1. Definición de la operativa. 2. Consolidar la mejora. 1. Estandarizar. 1. Diseñar sistema de monitorización. 1. Prueba piloto. 1. Valoración de Resultados Financieros. 1. Lecciones Aprendidas. 1. Explotación Resultados. 1. Resumen para Presentación a Dirección.
		A.2: Generación de hipótesis.	
		A.3: Verificación de hipótesis.	
		A.4: Identificación de las X's vitales.	
Fase 4: Implementar Planificar e implantar soluciones.	Valoración de las ideas de mejora seleccionadas en una Prueba piloto controlada y rigurosa, y vigilancia de efectos secundarios y otros elementos que ayuden a modificar las ideas.	P.1: Generar lista de probables mejoras.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Generar lista de posibles mejoras . 1. Seleccionar mejora: Matriz Esfuerzo-Impacto . 1. Evaluar riesgos . 2. Definir e implantar prueba piloto. 3. Evaluar prueba piloto. 4. Modificación en la operativa. 1. Definición de la operativa. 2. Consolidar la mejora. 1. Estandarizar. 1. Diseñar sistema de monitorización. 1. Prueba piloto. 1. Valoración de Resultados Financieros. 1. Lecciones Aprendidas. 1. Explotación Resultados. 1. Resumen para Presentación a Dirección.
		P.2: Seleccionar mejora.	
		P.3: Evaluar riesgos. Prueba piloto.	
Fase 5: Consolidar resultados.	Chequear que la mejora se sostiene en el tiempo (trabajando como la prueba piloto mejorada) midiendo un indicador acordado con todas las partes afectadas.	C.1: Consolidar la mejora.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definición de la operativa. 2. Consolidar la mejora.
Fase 6: Estandarizar resultados.	Validación del modo de trabajar conforme al estándar (proceso reiterativo hasta la aceptación: aceptación de responsables de sus tareas de monitorización).	E.1: Estandarizar.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estandarizar. 1. Diseñar sistema de monitorización. 1. Prueba piloto. 1. Valoración de Resultados Financieros. 1. Lecciones Aprendidas. 1. Explotación Resultados. 1. Resumen para Presentación a Dirección.
		E.2: Diseñar sistema de monitorización.	
		E.3: Prueba piloto estandarización y monitorización.	
Fase 7: Reflexión sobre el problema y siguientes problemas.	Cierre del Proyecto: el equipo se desvincula de la responsabilidad valorando resultados (objetivos Proyecto, objetivos, explotación conocimiento) y la Dirección acepta y reconoce el trabajo realizado.	R.1: Valorar : cuantificar los resultados.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Valoración de Resultados Financieros. 1. Lecciones Aprendidas. 1. Explotación Resultados. 1. Resumen para Presentación a Dirección.
		R.2: Valorar: Lecciones aprendidas.	
		R.3: Explotación de resultados. Identificar oportunidades.	
		R.4: Presentación a Dirección y cierre del equipo.	

Tabla 27: Relación de plantillas para desarrollar habilidades y rutinas por cada fase y subsafes del HC7F

5.1.6.2. Actividades de mejora desarrolladas en el EC1

Con el fin de contrastar las hipótesis descritas en el Apartado 5.1.5, se han definido una serie de actividades que se aplicarán en el EC2, con las cuales se pretende reforzar las debilidades identificadas en el EC1. A continuación se muestran las citadas actividades relacionándolas con las hipótesis a contrastar.

Hipótesis EC1H1: Los diagnósticos son débiles porque las personas tienen dificultades para visualizar los procesos de mejora.

Para contrastar la hipótesis EC1H1 se han desarrollado las siguientes actividades:

- a1) Potenciar rutinas para provocar la observación deliberada del proceso.
- a2) Desarrollar dinámicas para potenciar la explicitación de los modelos mentales existentes de la experiencia.

a1) Potenciar rutinas para provocar la observación deliberada del proceso

Para llevar a cabo la actividad a1) los participantes deberán de hacer un uso adecuado de herramientas básicas de tratamiento de datos, observando la aparición de patrones o tendencias que conduzcan a generar hipótesis. Se ha de potenciar/reforzar el uso inmediato (una vez que las métricas sean validadas) de las primeras herramientas que aportan imágenes de la situación de partida del Proyecto, y que permiten comenzar a construir las primeras hipótesis.

Para llevar a cabo esta labor, el Equipo puede utilizar diferentes dinámicas o rutinas, así como herramientas básicas de RP (Ver Figura 34) y como resultado han de obtener imágenes que permitan el conocimiento más detallado del proceso.

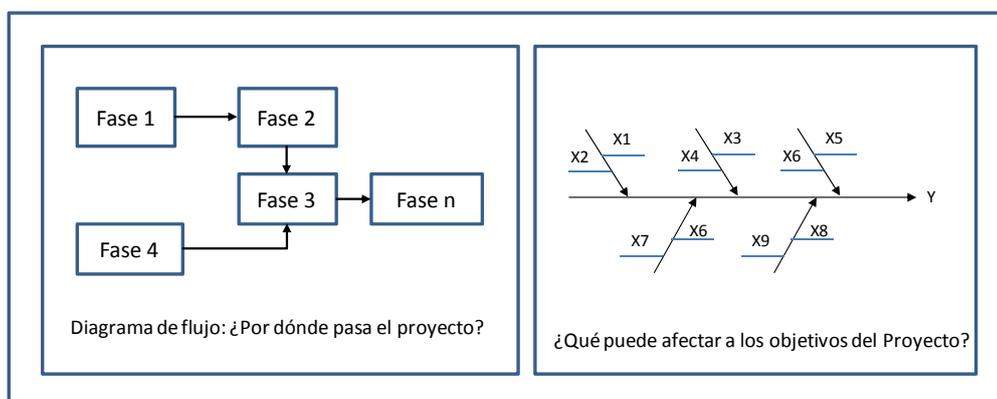


Figura 34: Ejemplo de rutinas para potenciar el conocimiento del proceso

a2) Desarrollar dinámicas para potenciar la explicitación de los modelos mentales existentes de la experiencia

Esta actividad se realiza en paralelo con la actividad a1). Consiste en trabajar con los modelos mentales de los miembros del Equipo, y el líder ha de ser consciente de esta actividad. Las hipótesis o teorías pueden estar ya instaladas en los participantes antes de comenzar a trabajar en el proyecto; estarían alojadas en los modelos mentales individuales (272) de cada uno de los participantes del Equipo. Hay que transmitir al Equipo (Know-Why) que la primera labor que ha de desarrollarse como tal es lograr un “Modelo Mental de Equipo” del Proyecto, para posibilitar en fases posteriores el avance eficiente. Para ello se ha diseñado la plantilla que se muestra en la Figura 35, donde se muestran las instrucciones a realizar para poder elaborar el diagrama de flujo a detalle del proceso a analizar. Esta plantilla corresponde a la identificada en la Tabla 27 como *M1.1: Diagrama de flujo del proceso. Instrucciones*, y que se utiliza para facilitar la ejecución de la subfase M1: Plantear preguntas y diagramar el proceso de la Fase 2 del HC7F.

1. Recopilación de teorías	
PROCESO PARA LA DEFINICIÓN DEL MODELO MENTAL DE PARTIDA	
De cara a identificar las posibles X's que afectan a las Y's de salida siga los siguientes pasos:	
<ol style="list-style-type: none">1. Escriba en un Post-it la Respuesta de interés Y.2. Genere un listado de X's que podrían afectar a Y. Siga la ruta del proceso en el D. de Flujo elaborado en la fase anterior y tenga en cuenta tanto elementos de entrada del proceso como variables propias del proceso asociadas a operaciones estándar, ocultas, etc. Escriba cada X en un Post-it.3. Ordene las X's en categorías, estas categorías podrían ser las 6 M (Máquina, Método, M. Ambiente, Material, Mano de obra, Mantenimiento) u otras categorías que le permitan visualizar mejor el caso (las propias fases del proceso, etc.).4. Ordene cada categoría según el nivel de dependencias (causa primaria, secundaria, etc.). Es conveniente utilizar un nivel de detalle que permita acercarse al máximo a la causa raíz.5. Lívelo al Diagrama Causa-Efecto.6. Marque las variables que el equipo en este momento cree que son más importantes (aquellas que podrían tener mayor influencia en la salida). Puede identificar éstas votando entre todos los miembros del equipo con números o ayudándose de pegatinas.	
Tenga presente este gráfico a lo largo del trabajo en el Proyecto. Este modelo mental es el punto de partida para establecer estrategias de recogida de datos pero irá evolucionando conforme se analicen los datos (al comprobar si hemos acertado o no en las X's).	

Figura 35: Plantilla guía para facilitar la recopilación de teorías

Hipótesis EC1H2: Los diagnósticos son débiles porque las personas no tienen las habilidades o tácticas para confirmar las teorías.

Para contrastar la hipótesis EC1H2 se han desarrollado una serie de herramientas y plantillas que potencian las actividades encaminadas a la gestión basada en la evidencia (EBMgt, evidence based management), para que los Equipos desarrollen la habilidad de tomar las correctas decisiones en base a datos fiables. La EBMgt debe permitir utilizar el mejor conocimiento posible para tomar las decisiones y permitir su introducción en el ciclo de toma de decisiones que se muestra en la Figura 36 (288).



Figura 36: Ciclo de toma de decisiones

Según el citado ciclo, el primer paso para tomar una buena decisión es identificar la información necesaria para poder acotar y realizar las cuestiones específicas, que si son respondidas, proporcionarán la decisión correcta. Una vez formuladas las preguntas, hay que empezar a pensar y a imaginar qué es necesario para poder responderlas y que éstas no sean respondidas de forma intuitiva, en base a suposiciones poco fiables. Las preguntas deben de ser respondidas de la forma más científica posible, y para ello, hay que realizar el esfuerzo de identificar los sitios donde se generan los datos, y realizar posteriormente el análisis correspondiente para ir respondiendo a las preguntas identificadas en la fase anterior. La información

recogida de esa forma permitirá la toma las decisiones de forma sólida e incrementar el conocimiento del proceso. Además, a medida que se va incrementando el conocimiento adquirido se irán identificando nuevas cuestiones y teorías, generando así un nuevo ciclo de aprendizaje.

En la Figura 37 se puede observar que el ciclo comienza estructurando la necesidad de información sobre las hipótesis en forma de preguntas que permitan identificar el tipo de datos necesarios, para que una vez analizados convenientemente, se pueda encontrar la respuesta a las preguntas y por consiguiente el rechazo y mantenimiento de las hipótesis. La dificultad está en la falta de habilidad en definir adecuadamente el modo en que se imagina el binomio pregunta-respuesta para chequear una hipótesis, y por lo tanto frena la capacidad de identificar herramientas y datos necesarios para diagnosticar.

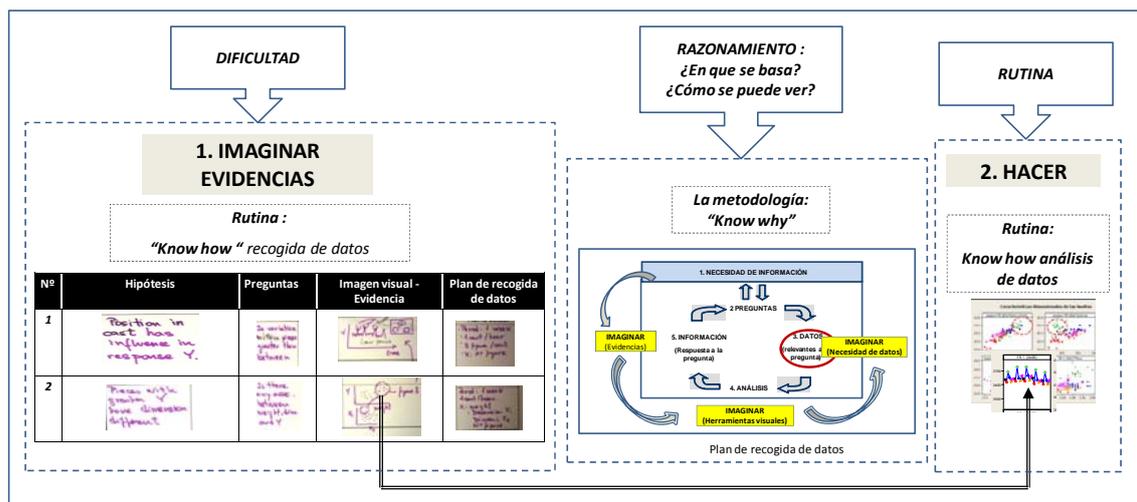


Figura 37: Proceso generado para EBBMgt

Con este fin, se han elaborado unas plantillas que permiten desarrollar la habilidad de imaginar lo que se espera ver en el proceso, y mediante su uso a través del ciclo de toma de decisiones, se fuerza a desarrollar la rutina de recoger los datos imaginando previamente lo que puede pasar en el proceso, y así confirmar las teorías de una forma sólida y científica. De esta forma los líderes y los miembros de los Equipos interiorizan el conocimiento y desarrollan las capacidades de diagnóstico, análisis de datos e identificación y contraste de hipótesis con el fin de identificar las causas

raíces de los problemas. En la Figura 37 se pueden observar los diferentes pasos del citado proceso.

1. IMAGINAR: A través de las plantillas específicamente preparadas se fuerza a plantear las hipótesis que ayudarán a identificar las preguntas para contrastarlas, imaginar cómo se puede visualizar la evidencia de la hipótesis e identificar los datos necesarios para ello.
2. HACER: Posteriormente se procede a hacer lo imaginado, a aplicar la herramienta imaginada con los datos reales, y responder a las preguntas de si se confirman o se rechazan las diferentes hipótesis.

A modo de ejemplo se muestran las plantillas de la Figura 38 y Figura 39, que corresponden a las identificadas en la Tabla 27 como *M1.4: Plantear preguntas estratégicas* y *M1.5: Seleccionar preguntas que pueden ser contestadas*, y que se utilizan para facilitar la ejecución de la subfase *M1: Plantear preguntas y diagramar el proceso de la Fase 2 del HC7F*. Con estas plantillas se pretende introducir rutinas que ayuden a elaborar diagnósticos o chequear hipótesis y avanzar en el conocimiento teniendo en cuenta los elementos identificados en EC1 como posibles frenos que impiden llevar a cabo esta actividad con éxito.

Las plantillas presuponen que el usuario tiene una hipótesis de partida o teorías que desea contrastar, y pretende establecer el modo de evidenciar la teoría y los datos necesarios para chequear la evidencia.

A continuación se muestran los pasos a seguir a la hora de su aplicación (ver Figura 38):

Paso1: Redactar la hipótesis.

Paso 2: Plasmar en un dibujo lo que se imagina para mostrar la evidencia de la hipótesis.

Paso3: Redactar las preguntas de modo que una respuesta afirmativa aportaría la evidencia de la hipótesis/teoría.

Paso 4: Identificar a grandes rasgos los datos necesarios para construir la imagen plasmada en el paso 2.

Una vez contemplada la plantilla M1.4 (Figura 38), se tendrá una lista de hipótesis asociadas a imágenes y evidencias y una primera aproximación al proceso de establecer planes para chequear evidencias. Dado que la lista suele ser muy extensa, es el momento de llevar a cabo actividades orientadas a lograr eficacia y eficiencia del proceso diagnosticador. Para ello hay que:

Paso 5: Identificar las hipótesis que se mantienen o se combinan a partir de lo anterior y cuáles son las preguntas que se desean contestar.

Paso 6: Entrar en detalle de los datos necesarios para la respuesta teniendo en cuenta el modo de mostrar la evidencia bajo los distintos puntos de vista y cubriéndose en el modo de recoger los datos, para no dar a lugar ambigüedades ni en la fiabilidad del método de medición, ni en el periodo de recogida,..etc. (Figura 39).

Paso 7: Mostrar qué se hará con los datos cuando sean recogidos, sobre todo plasmar cómo se mostrará la evidencia (Figura 39).

Como resultado de esta actividad se tendrá una lista de “No es” y “Puede ser” o “Lista de Hipótesis No son” y “Lista de Hipótesis pueden ser” basada en la observación deliberada y científica de síntomas.

Se trata de trabajar con rigor para cometer el mínimo de errores en esta lista, para que no queden fuera hipótesis clave y la clasificación sea adecuada.

La lista “Hipótesis que pueden ser” pasará a la fase siguiente para hacer todo lo posible por establecer planes que demuestren su validez o causalidad.

M.1

4. Plantear preguntas estratégicas

NECESIDAD DE INFORMACIÓN

INFORMACIÓN (Respuesta a la pregunta)

PREGUNTAS

DATOS (relevantes a la pregunta)

ANÁLISIS

- Tomando como base las variables principales identificadas en la fase anterior, genere las hipótesis de partida sobre la relación entre X's e Y's.
- Imaginar el modo de ver la evidencia
- A partir de estas hipótesis, plantee preguntas estratégicas que recojan estas hipótesis. A continuación identifique los datos necesarios para contestar las preguntas y los gráficos más apropiados que le ayudarán a responder las mismas.
- Actualice y mejore sus preguntas teniendo en cuenta las opiniones de los grupos de interés y el modo en que pueden cuestionar en cualquier momento sus argumentos; añada datos nuevos si fuese necesario

Nota: En la Fase 2 no realizamos experimentos para ver relaciones, en su lugar explotamos datos generales existentes o "fáciles" de recoger para acotar el problema a partir del estudio de síntomas. En Fase 3 corroboraremos la relación con experimentos, moviendo de liberadamente las X's

Nº	Hipótesis	Preguntas	Imagen visual - Evidencia	Plan de recogida de datos
1				
2				

Figura 38: Plantilla para desarrollar la rutina de generación de preguntas estratégicas asociadas a las hipótesis

M.1

5. Seleccionar preguntas que pueden ser contestadas

- Revise la tabla anterior, las hipótesis de partida, preguntas que desea contestar, datos necesarios,...
- Vaya al D. de Flujo e identifique los datos que ya existen: dónde y cómo se obtienen
- Teniendo en cuenta los datos existentes, identifique las preguntas que puede contestar ahora y decida cuales guiarán un plan de recogida de datos nuevos.

¿Qué preguntas puede contestar ahora a partir de datos existentes?							
Pregunta nº	Datos necesarios	¿Dónde están estos DATOS? ¿Qué métricas se utilizan?	Otros datos existentes de interés (estratos, ...)	Periodo de recogida ¿Trazabilidad?	¿Quién recoge los datos? Qué criterios?	¿Duda de la fiabilidad de los datos?	¿Cómo piensa utilizar estos datos?
P2: "La causas que provoca malas tortillas..."	Sabor Orden temporal	Plantilla Catadores (media puntuación) Hora Fabricación	Textura, apariencia... Operario, nº placa...	1 cada hora	Resp. Calidad Procedimiento cata	Catadores entrenados? R&R?	Además pondré distintos colores para cada operario para ver si hay diferencias

Figura 39: Platilla para imaginar evidencias utilizando datos existentes

Hipótesis EC1H3: Los diagnósticos son débiles por que las personas no tienen la habilidad de imaginar evidencias que permitan demostrar la veracidad de la hipótesis (Contraste de hipótesis).

Esta hipótesis está relacionada con la dificultad que tienen las personas a la hora de imaginar evidencias, que permitan evidenciar, a partir del análisis de datos, la validez de una hipótesis. En general los planes de recogida de datos carecen de rigor y los datos utilizados en la argumentación no distinguen la influencia del azar en el hecho observado. Para ello, se propone usar las plantillas de la Figura 40 y Figura 41, que corresponden a las identificadas en la Tabla 27 como A2.1: Hoja de recopilación de teorías y A2.2: Generación y selección de hipótesis, y que se utilizan para facilitar la ejecución de la subfase A2: Generación de hipótesis de la Fase 3 del HC7F. Con ellas se pretende crear una rutina para que las personas con dificultades para chequear las hipótesis de forma científica desarrollen la citada habilidad.

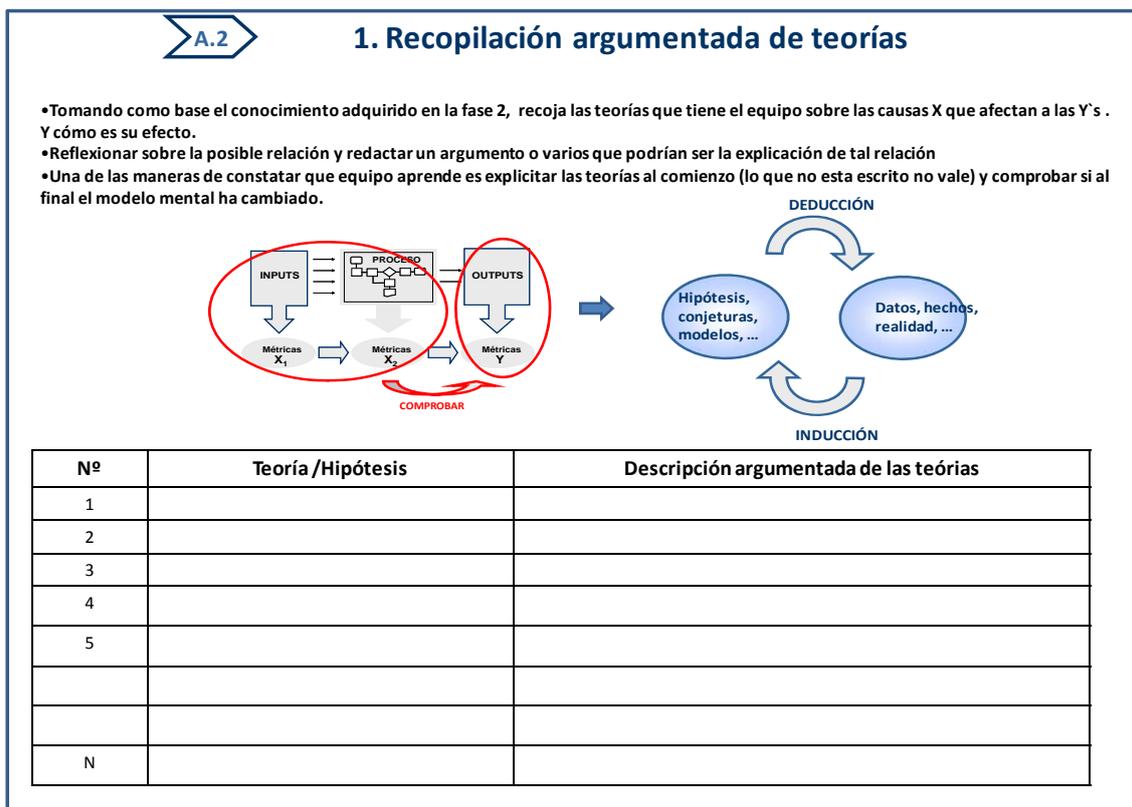


Figura 40: Plantilla para el desarrollo de la rutina para realizar la planificación de la validación de hipótesis

A continuación se muestran los pasos a seguir a la hora de su aplicación:

Paso 1: La elaboración formulada/argumentada de teorías/hipótesis.

Paso 2: La identificación del test para chequear la hipótesis.

Paso 3: La identificación de variables que podrían dificultar el chequeo de la relación causal.

Paso 4: El plan de recogida de datos.

La plantilla de la Figura 40 ayuda a realizar el Paso1 y pretende elaborar un discurso sobre la lista de la Fase 2 del HC7F, que permanece en el modelo mental del Equipo con el objeto de priorizar aquellas que se mantienen con una posible argumentación y las que tienen menos peso. También pretende preparar a los individuos, es decir a sus mentes, para un proceso de cambio, que puede ocurrir tras acabar la Fase 3 del HC7F, mediante la utilización de la plantilla de la Figura 41.

A.2

2. Generación y selección de hipótesis

•Tomando como base las variables principales identificadas en la fase anterior, genere las hipótesis de partida sobre la relación entre X's e Y's.
•Seleccionar que hipótesis que se va a contrastar con un plan experimental.
•Para las hipótesis, realice el plan de recogida de datos. Teniendo en cuenta los siguientes factores: que se proteja del ruido, la variabilidad del proceso, consenso con los grupos de interés en el modo de llevar a cabo las pruebas para chequear sus teorías.

Nº	Hipótesis de partida	Test estadístico que evidencie lo que se pretende ver	Factores ajenos al proyecto que pueden afectar negativamente al test	Plan de recogida de datos

Figura 41: Plantilla para la selección de hipótesis

Los individuos han de apoyar en sus argumentaciones e involucrarse en los planes posteriores, para que en caso de encontrar que sus modelos mentales están equivocados aceptar el cambio (si no hay aceptación del cambio no sería posible cambiar en fases posteriores).

Una vez seleccionadas las hipótesis, si es posible llevar a cabo un plan experimental para contrastar su validez. Se propone reflexionar en equipo (invitando a personal cercano al área si fuera necesario) en los Apartados que aparecen en la plantilla de la Figura 41.

Como investigadores con esta plantilla se pretende incidir en las hipótesis, ya que no se realizan bien, principalmente porque hay debilidad tanto en imaginar y ver evidencias en una prueba experimental, como en planificar pruebas, protegiéndose de factores que pueden distorsionar los resultados.

5.1.7. Conclusiones del EC1

El presente estudio de casos ha sido de carácter preliminar, y ha permitido una primera aproximación a la mejor comprensión de la forma en que influyen los elementos del MMC-IKASHOBER a la hora de abordar el PRPM-IKASHOBER, mediante la ejecución de proyectos de mejora.

La estrategia seguida para analizar el comportamiento del PRPM-IKASHOBER se considera válida, ya que ha permitido a los investigadores observar y valorar el PRPM-IKASHOBER de una forma estructurada que sirve como base para posteriores estudios.

A pesar de haberse aplicado el PRPM-IKASHOBER en diferentes Organizaciones, no se han apreciado influencias significativas en lo referente a sus aspectos culturales, por lo que se puede afirmar que el proceso de selección de las Organizaciones donde se ha ejecutado el EC1 realizado previamente, ha influido de forma positiva en el estudio y puede servir como referencia para futuros estudios.

La selección adecuada de los proyectos a ejecutar se considera un factor importante a tener en cuenta, ya que los proyectos son los elementos a través de los cuales se van a practicar los conocimientos teóricos adquiridos en la formación. Los proyectos seleccionados deben de estar alineados con la estrategia de la Organización y deben de tener claros los objetivos a cumplir.

La falta de habilidades y aptitudes de los líderes es un factor que ha influido en el desarrollo de los proyectos. Se han detectado debilidades referentes a la capacidad diagnosticadora y la capacidad de gestionar equipos por parte de algunos líderes en el presente estudio.

El nivel de responsabilidad de los líderes dentro de la Organización, es otro de los factores identificados. Se ha observado que líderes con aptitudes adecuadas y con altas responsabilidades tienen dificultades para dedicar tiempo a los proyectos, debido a que el desempeño cotidiano de sus funciones principales les aleja de las actividades relacionadas con las áreas operativas donde son ejecutados. Con ello se puede asegurar que:

“Es mejor un líder con un nivel de responsabilidad más bajo pero con mayor disponibilidad para dedicar tiempo a la ejecución del proyecto que un líder con un nivel de responsabilidad alto y con un nivel de dedicación bajo.”

Se quiere destacar la importancia de que el líder dedique el tiempo necesario para poder ejecutar los proyectos de forma adecuada. En este sentido, otro fenómeno que se ha observado es que a pesar de que el líder estuviera cerca del ámbito operativo donde se ha desarrollado el proyecto, debido a la falta de alineamiento del proyecto con las prioridades diarias del líder, éste no ha dedicado el tiempo necesario para su ejecución de forma adecuada, lo hace sospechar que los elementos ajenos a la parte operativa del PRPM-IKASHOBER, en muchos casos, no actúan de forma independiente y puede haber interacciones en entre ellos.

Se han observado indicios de interacción entre el binomio proyecto-líder, de la cual se deduce que si los proyectos no están alineados con la actividad diaria del líder, y estos no sufren la presión de ningún cliente (externo o interno), el líder tiende relegar a un segundo plano las actividades relacionadas con el proyecto y este no avanza, por lo que surge el dilema de la “gestión de prioridades” del día a día.

Con todo ello se concluye que, *“los proyectos se deben de centrar un área cercana al líder y deben de ser parte de sus actividades diarias, para que estos no sean considerados como un trabajo extra”.*

En relación con los elementos de la parte operativa, se constata especialmente la importancia de las fases Medir y Analizar del DMAIC, detectándose debilidades a la

hora de realizar los diagnósticos al describir la situación de partida de los proyectos. Estas debilidades vienen dadas por dificultades tanto a la hora de visualizar los procesos, como a la hora de confirmar las teorías. En este sentido se ha considerado clave el desarrollar la habilidad de imaginar evidencias, apoyándose en el ciclo de toma de decisiones, mediante la utilización repetitiva de una serie de plantillas especialmente diseñadas para ello.

Se han considerado como un elemento positivo cara a reforzar el proceso de aprendizaje y socialización del conocimiento las actividades de comunicación a través de los diferentes descargos, donde los líderes han mostrado ante los otros líderes, Champions y tutores el desarrollo de los proyectos por cada fase del DMAIC.

Se ha diseñado y aplicado un sistema de valoración que ha servido como base para evaluar el modelo y puede servir de referencia para posteriores EC.

5.2. Prueba piloto 2- EC2

El objetivo del segundo estudios de casos, EC2, es continuar con la investigación con el fin de mejorar el MMC-IKASHOBER de las Organizaciones, en particular la parte correspondiente al PRPM-IKASHOBER, manteniendo los estándares citados en el Apartado 3.3 e introduciendo acciones propuestas a raíz del EC1 para comparar su eficacia, eficiencia y aprendizaje desarrollado. A la hora de seleccionar las muestras o casos se rechaza la posibilidad de continuar con las mismas muestras de EC1, dado que, por una parte, las Organizaciones no se prestan a repetir un proceso formativo con la misma asignación de recursos, y por otra, resulta difícil aislar el efecto de la 2ª experiencia de la 1ª. Sí es cierto que se ha mantenido la relación con algunos de los actores del EC1, pero no se ha traído a esta investigación esta experiencia que forma parte de otro tipo de estudios.

Por lo que se han buscado muestras diferentes, para aplicarlas en un contexto más homogéneo, donde la MC sea un elemento estratégico, y en las cuales manteniendo fijos y controlados los elementos ajenos a la parte operativa del PRPM-IKASHOBER, el Equipo pueda actuar sobre la parte operativa del PRPM-IKASHOBER y así

contrastar las hipótesis identificadas en EC1. Los criterios seguidos para la selección de estos casos son los siguientes:

- Sector maduro en cuanto a metodologías de MC; no se quiere partir de hoja en blanco, ya que se va a actuar en el desarrollo de las habilidades específicas cara a alcanzar la excelencia en la RP, y se desea que se hayan desarrollado las actividades básicas de MC y tengan cierto recorrido en su aplicación.
- La apuesta por la MC, por las competencias de las personas trabajando con método científico, ha de estar incluida en la estrategia de la Organización de forma relevante. Esta Organización particular, potencia el desarrollarlo de las acciones de mejora en base a datos y diagnósticos profundos.
- Con el fin de disponer recursos y poder actuar en caso de desviaciones, debe de haber un Equipo promotor apoyando el MMC propuesto en diferentes áreas.
- El binomio equipo-proyecto se ha de seleccionar adecuadamente, siguiendo criterios propuestos por el Equipo de investigación del doctorando, ya que se desea actuar sobre la parte operativa del modelo.
- El doctorando y su Equipo estarán involucrados en el proceso tomando parte activa del mismo como entrenadores.
- Los criterios para valorar la eficacia/eficiencia del modelo se acuerdan entre los responsables de la Organización y el Equipo investigador.

Tal como se ha mostrado en el Apartado 4.1.2, la Organización seleccionada para realizar el estudio de campo de donde surgen los EC2 y EC3 es la Organización B (289) del estudio inicial EC1. La citada Organización, que pertenece al grupo Mondragón, fabrica piezas para el sector auxiliar de automoción y en ella trabajan 1500 personas y consta de 8 plantas productivas, así como de un centro de investigación.

Tiene implantada en todas sus plantas sistemas avanzados para la Gestión de la Calidad tales como la ISO 9000 y la TS 16469, el trabajo en Proyectos de MC de alto impacto en la competitividad es estratégico, y lo desea abordar en las 8 plantas productivas. En efecto, la organización B en el año 2008 llevó a cabo una reflexión estratégica en la cual se contempló aumentar la competitividad a través de la Calidad en un horizonte de 4 años, y para llevar a cabo esta visión realizó un plan (290) con 15 líneas de actuación y siguiendo las pautas de despliegue propuestas por Kotter (291). Para ello se nombró un Equipo Promotor que se encargaría de liderar el proceso de cambio, llevando a cabo numerosas actividades de comunicación.

Un elemento clave de este cambio cultural que se pretende abordar son los Proyectos de Mejora a corto plazo, los cuales deben de impactar en las 15 líneas de actuación que pretenden mejorar la competitividad, tanto por resultados en cliente, como por aumento de competencias de las personas en cuanto a tomar decisiones en base a datos.

Dentro del discurso que la Organización B transmite caben destacar las siguientes afirmaciones:

- “Vivimos en la complacencia de que trabajamos en una gran empresa perteneciente a un buen sector, pero tenemos un alto riesgo y hemos de mantenernos competitivos”.*
- “El beneficio es muy bajo y tenemos que ser más profesionales. No vale la pena ser buen profesional, ha de ser una empresa de profesionales en Calidad, ya que otros fabricantes apuestan por ello (Renault, Toyota,..) y los tier 1 siguen su camino”.*
- “Siempre hemos convivido con problemas, cambios que han dejado experiencias y esfuerzos que pueden frenar el ánimo para cambiar una vez más. Sin embargo la reflexión sobre la necesidad de cambiar hoy es más importante que hace 10 años, esta crisis es diferente a la del 92”.*
- “Necesitamos creer, ¿Por qué queremos cambiar? ¿Por qué tenemos que cambiar? Hemos de imaginar hacia dónde vamos y encontrar razones para motivarnos”.*

- “Queremos ser una empresa de profesionales y una de nuestras carencias es que no dominamos las herramientas de resolver problemas”.
- “Horizonte 2012 reducir $\frac{1}{4}$ ppm en Cliente, $\frac{1}{3}$ las reclamaciones y una imagen diferencial (80% en cuestionario)”.

Se puede observar que la Organización B apuesta verdaderamente por el cambio desde el punto de vista del PMC, apuesta por la ejecución de proyectos de MC para incrementar la competitividad y las habilidades de las personas, y es una Organización tipo adecuada para abordar los objetivos de la investigación.

Como se muestra en la Figura 42, para la ejecución del PRPM-*IKASHOBER* se plantea realizar su despliegue mediante el entrenamiento de líderes de las diferentes plantas o Unidades de Negocio (UN) que dispone la Organización. Las citadas plantas (UN) tienen culturas diferentes dentro de la propia Organización, por lo que a la hora de abordarse los EC2 y EC3 serán las propias UN las que se van a considerar como contextos del estudio.

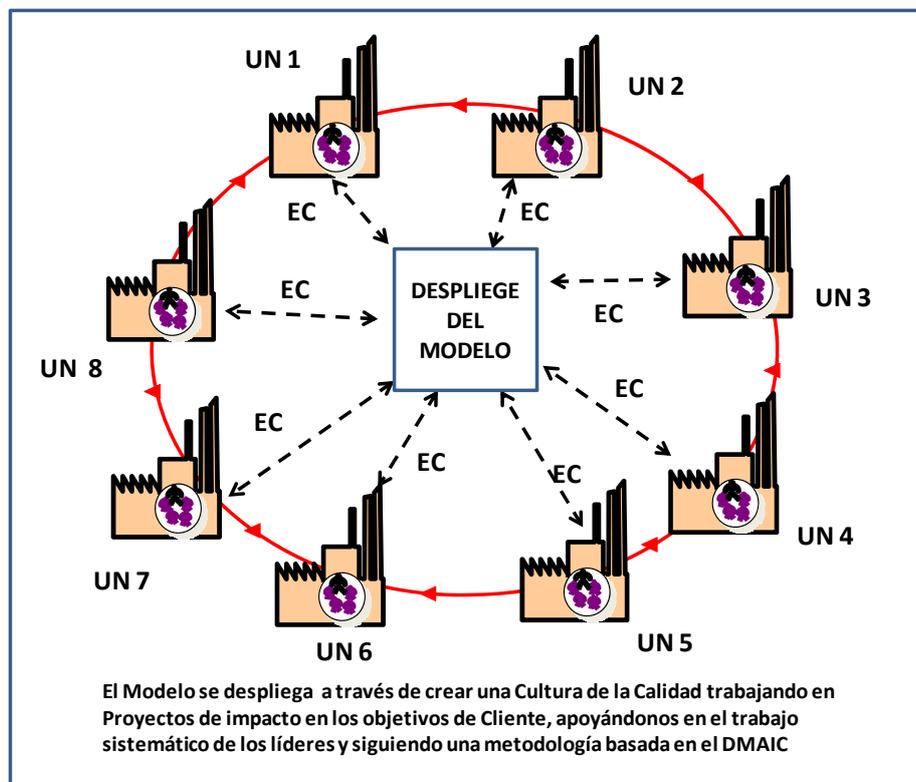


Figura 42: Despliegue de los EC2 y EC3

El método operativo aplicado en los EC2 y EC3, es el DMAIC aplicado en el EC1 adaptado a 7 fases, el cual se identificará como HC7F. La razón de ello es que en algunos contextos (UN) utilizan el método de Historias de Calidad (el cual consta de 7 fases), y para una mejor integración del nuevo método en la cultura en esas UN se ha considerado oportuno por parte del Equipo investigador y la Dirección de la empresa el realizar la citada adaptación.

La diferencia entre los dos métodos y tal como se muestra en la Tabla 28, es que las fases I (Mejorar) y C (Controlar) del DMAIC, en el método de las 7 fases cada una de ellas se han desglosado en dos fases. En la Fase I (Mejorar) se han diferenciado las actividades de planificar e implantar soluciones y comprobar resultado, en las fases F4 Implementar y F5 Consolidar. Por su parte, en la Fase C (Controlar) se han diferenciado las actividades de estandarizar y reflexionar, en las fases F6 Estandarizar y F7 Reflexionar.

COMPARACIÓN ENTRE LAS FASES DEL DMAIC Y EL METODO DE LA 7 FASES (HC7F)			
DMAIC		METODO DE LA 7 FASES	
D	Definir	Identificar el problema	Fase 1
M	Medir	Recoger y analizar datos	Fase 2
A	Analizar	Analizar las causas	Fase 3
I	Mejorar	Planificar e implantar soluciones	Fase 4
		Consolidar resultados	Fase 5
C	Controlar	Estandarizar resultados	Fase 6
		Reflexión sobre el problema y siguientes problemas	Fase 7

Tabla 28: Comparación entre las fases del DMAIC y el método HC7F

5.2.1. FASE 1: Resultados perseguidos en el EC2

En esta fase se vuelve a empezar con el proceso de EC una vez introducidas las mejoras y acciones identificadas en el EC1. Para ello, antes de ejecutar el EC2 se llevan a cabo diferentes reuniones con el equipo promotor del despliegue del PMC,

en particular sobre las acciones relacionadas con el despliegue del PRPM-
IKASHOBER. Las principales actividades llevadas a cabo son:

- Recopilación de rutinas, estándares asociados a la MC, concretamente al trabajo en Proyectos, que forman parte de la cultura de la Organización, con el fin de identificar elementos que confirman los modelos mentales y evaluar la conveniencia de potenciarlos o no.
 - o Concretamente se ha identificado la existencia de rutinas en áreas concretas (Departamento de Calidad Total) y existen dos plantas donde se mantiene más extendido PMC siguiendo las HdC. En este caso los proyectos son muy sencillos y con poca carga de trabajo en herramientas estadísticas.
- Identificación de elementos estratégicos ligados al despliegue de MC.
 - o Esta tarea no ha supuesto ninguna dificultad, ya que la Organización seleccionada es la B del EC1, que después de haber realizado una reflexión estratégica durante un año, ha planteado el despliegue del PMC como una herramienta estratégica para el incremento de la competitividad, y ha identificando 15 líneas de actuación que inciden directamente con los objetivos competitivos.
- Diseño de los elementos de comunicación del AO. El Equipo promotor tiene un plan que contiene:
 - o Actividades de socialización: Una vez al año se realiza un plenario relacionado con las actividades de MC a desplegar dentro de la Organización, donde se muestran las diferentes actividades realizadas, y se comparten las experiencias realizadas en el periodo analizado.
 - o Actividades dentro de las plantas: Se comparte el aprendizaje y se extiende el conocimiento a los responsables de las 15 líneas que trabajan con objetivos a más largo plazo.
- Conocimiento de cada planta en lo referente a sus características y hábitos.

- Resultados esperados de la experiencia. El Equipo promotor junto al Equipo investigador define los resultados esperados. Estos han sido los siguientes:
 - o Impacto en la cultura de la Calidad:
 - Mostrar que se trabaja de modo diferente al modo habitual.
 - Estándares en la sistemática. Trabajo según un método siguiendo unas fases determinadas.
 - No basar el trabajo en la toma de acciones sin mostrar evidencias de origen de las acciones o planes del modo de evaluar las acciones.
 - o Resultados en negocio asociados a los objetivos de los proyectos abordados.
 - Reducción de defectivo en Clientes Principales.
 - Reducción del riesgo que afectan al defectivo en Clientes.
 - Reducción del riesgo de que los procesos degradados existan o duren.
 - Ahorros económicos.

5.2.2. FASE 2: Selección de los casos en el EC2

En el estudio de casos EC2 el modelo se ha aplicado mediante la ejecución de 8 proyectos de mejora. Estos proyectos (casos) se han ejecutado en 6 plantas productivas (contextos) del citado grupo industrial que se dedica a la fabricación mediante procesos de fusión y mecanizado de diferentes piezas destinadas al sector de automoción. En la Tabla 29 se muestran los casos desarrollados en el EC2.

ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE CASOS EC2	
ORGANIZACIÓN A (Ver apartado 5.1.2.2)	SECTOR: Auxiliar del automoción
PLANTA (Contexto)	CASOS DESARROLLADOS
	EC2 (Año 2009)
A (Mecanizado)	EC 2 P1: Reducción del defectivo de la pieza
B (Fundición)	EC 2 P2: Dominio del proceso de pintado de piezas de fundición
C (Fundición)	EC 2 P3: Reducción del defectivo de la pieza
D (Inyección)	EC 2 P4: Reducción del defectivo interno y externo de la pieza
E (Fundición)	EC 2 P5: Reducción defectivo de la pieza
F (I+D)	EC 2 P6: Factores que afectan al ruido en la pieza EC 2 P7: Análisis del comportamiento térmico de los moldes de inyección EC 2 P8: Estudio de la influencia de la materia prima del proceso de fundición en las características mecánicas de las piezas

Tabla 29: Estructura de la aplicación de los casos EC2

A continuación se muestran las características desde el punto de vista del nivel de madurez respecto a la mejora continua de las diferentes plantas productivas, así como los proyectos que se han realizado en ellas.

Planta A: Es una planta productiva de tamaño medio donde trabajan aproximadamente 400 personas que se dedican al mecanizado de piezas de fundición. Esta planta es proveedora de primera línea en la industria de la automoción. Durante los últimos 4 años ha aplicado dinámicas estructuradas para la resolución de proyectos mediante equipos de mejora, con una sistemática, el uso de las 7 herramientas básicas de RP y el apoyo de técnicos del departamento de Calidad Total. El proyecto abordado es el EC 2 P1: Reducción del defectivo de la pieza.

Planta B: Es una planta productiva de tamaño medio donde trabajan aproximadamente 500 personas que se dedican a la fusión en arena verde de brazos de suspensión. Esta planta, desde el punto de vista de implantación de sistemas de Calidad y aplicación de dinámicas de MC es idéntica a la de la planta A. El proyecto abordado es el P2: Dominio del proceso de pintado de piezas de fundición (290).

Planta C: Es una planta productiva de tamaño medio donde trabajan aproximadamente 300 personas que se dedican a la fusión en arena verde de piezas. En esta planta no se ha desarrollado ninguna dinámica organizada para abordar las actividades de MC. El proyecto abordado es el EC 2 P3: Reducción del defectivo de la pieza.

Planta D: Es una planta productiva de tamaño medio donde trabajan aproximadamente 200 personas que se dedican a la fabricación mediante el proceso de inyección de alta presión de piezas de aluminio. En esta planta están habituados a trabajar con equipos de Mejora con dinámicas Kaizen (57) (64) (52) (33), y se perciben pocas rutinas de trabajo con estándares. El proyecto abordado es el EC 2 P4: Reducción del defectivo interno y externo de la pieza.

Planta E: Es una planta productiva de tamaño medio donde trabajan aproximadamente 300 personas que se dedican a la fusión en arena verde de piezas. En esta planta están habituados a trabajar con equipos de Mejora con dinámicas Kaizen y se perciben pocas rutinas de trabajo con estándares. El proyecto abordado es el EC 2 P5: Reducción defectivo de la pieza.

Planta F: Es un centro de investigación, donde se da apoyo a las diferentes plantas descritas en los puntos anteriores. En esta planta están muy habituados a la investigación, experimentación y al trabajo en equipo, pero para ello no se dispone de ningún modelo estandarizado. Las personas están habituadas a trabajar en proyectos de diseño y simulación, y a trabajar con bases de datos, pero no con herramientas estadísticas sofisticadas como modelización, regresión o DOE. En este centro se han abordado los siguientes 3 proyectos: EC 2 P6: Factores que afectan al ruido en la pieza, EC 2 P7: Análisis del comportamiento térmico de los moldes de inyección y EC 2 P8: Estudio de la influencia de la materia prima del proceso de fundición en las características mecánicas de las piezas.

A nivel general cabe destacar que todas las plantas están buscando la mejora competitiva a través del aumento de competencias para profesionalizar la Calidad. Las Direcciones más alineadas con la estrategia de la corporación son las de las plantas A y B, estando a su vez la planta C afectada fuertemente por la crisis.

Para el caso de las plantas A, B y C, los Proyectos y Líderes han sido seleccionados teniendo en cuenta su impacto en el negocio/cliente, y cumplen los requisitos en cuanto a cercanía del proceso, ya que los líderes corresponden a personas que gestionan las líneas donde se van a ejecutar los proyectos. En la planta C, por su parte, se detectan riesgos porque existen dificultades en priorizar proyectos y en seleccionar personas por estar inmersos en conflictos laborales. A pesar de ello, por mantener una representación de la planta, se ha seleccionado el proyecto EC2P3 y una persona con perfil de riesgo. En la planta E también hay riesgo por conflicto y se ha seleccionado el proyecto EC2P5, con impacto en la percepción del cliente y se apoya en una persona con perfil de riesgo (no desde el punto de dedicación gerencial pero si por la poca experiencia en el entorno y la falta de reconocimiento de mando). Para concluir, en la planta F han sido las personas participantes en la experiencia las que han seleccionado los proyectos ligados a su actividad ordinaria y que cumplen los requisitos recomendados por el programa.

5.2.3. FASE 3: Elementos a observar, a valorar y a actuar en el EC2

En el presente estudio se va a tratar de evaluar el logro de resultados de los casos de acuerdo a los resultados de la Organización, así como en el logro de las competencias en el PRPM-IKASHOBER. De la misma forma que en el EC1, los elementos a observar y valorar en el EC2 se han englobado en dos ámbitos: unos serán los elementos ajenos a la parte operativa y los otros son los correspondientes a la parte operativa.

5.2.3.1. Elementos ajenos a la parte operativa en el EC2

A la hora de definir el tratamiento de los elementos de la parte operativa del PRPM-IKASHOBER en el EC2, y vistas las debilidades identificadas en el EC1, se han reforzado las evidencias para el seguimiento de los estándares relacionadas con la tipología de los proyectos y el perfil y la actuación del líder.

Por otra parte, a diferencia del EC1 y sospechando que aspectos asociados a los elementos ajenos a la parte operativa del PRPM-IKASHOBER pueden afectar en el logro de resultados del EC2, se han identificado elementos cercanos que pueden influir directamente en el proceso, para realizar su correspondiente valoración a

medida que se vaya ejecutando el EC2. Los citados elementos y cuestiones son las siguientes:

E1: Dirección: Con este elemento se ha observado y ha valorado si el apoyo de la Dirección es claro, si el Equipo dispone de los recursos y medios necesarios, tiene autonomía, es conocido en la Organización y se reconoce su trabajo, si hay miembros de la Dirección involucrados en el seguimiento-éxito del proyecto, en particular si el Champion está muy comprometido. También se ha contemplado el modo de explotar la experiencia en la Organización. Las cuestiones realizadas han sido las siguientes:

¿La Dirección promueve socializar el proceso que se está siguiendo para realizar los proyectos? (presentaciones a las direcciones de negocio, consejo social, publicación en boletines internos,...).

¿Los inmediatos superiores de los miembros del Equipo apoyan su asistencia a las reuniones y a la realización de las tareas del equipo?

¿La Organización ayuda a superar barreras que impiden el desarrollo correcto del proyecto (facilitar tareas en otros departamentos, uso de instalaciones, puesta en marcha de hoja de recogida de datos adicionales)?

¿Los equipos reciben muestras de reconocimiento por el trabajo que realizan tanto por parte de sus superiores como por sus colegas de trabajo?

¿Está presente la Dirección del Negocio, en particular los Enlaces y la Dirección del Programa de Mejora Continua, en los descargos de todos los Proyectos? ¿Se reconduce la experiencia a partir de los descargos?

¿Se aplica el modo de diseminar las Buenas Prácticas en el entorno de la Organización tanto a nivel de Dirección como de estamentos inferiores?

E2: Cultura de la empresa: Con este elemento se ha observado y se ha valorado si se han creado nuevos hábitos de trabajo en la Organización que favorecen la Competitividad de la Empresa por varias vías:

- Negocio: Mejora de la Calidad ante Cliente, Reducción de costos, Aumento de Productividad, Diseño de Productos-Procesos Robustos.
- Competencias de personas: Se crean nuevas vías para aumentar las competencias en SABER APRENDER, hay fluidez en la toma de

decisiones y trabajo en EQUIPO, trabajan en base a DATOS, cuestionan los resultados y se fomenta la experimentación.

- Motivación de personas: Los Equipos se complacen en asistir a las reuniones, transmiten optimismo, encuentran nuevos modos de relacionarse. Se establecen modos de diseminar Buenas Prácticas en toda la Organización.

Las cuestiones realizadas han sido las siguientes:

- ¿Hay un comportamiento de experimentación y de aceptación de desafíos?
- ¿Se dan signos de aparición de una identidad propia (símbolos, creencias compartidas)?
- ¿Se dan signos de búsqueda de nuevas formas de organizarse para la mejor optimización de recursos y de la información?
- ¿Se han generado nuevas maneras de pensar y nuevas maneras de funcionar entre los miembros y hacia el exterior?
- ¿Las relaciones mutuas son fluidas y la dinámica intercomunicativa es creciente?
- ¿Las relaciones con personas fuera del grupo se han incrementado y son más amplias y ricas?
- ¿La dinámica del Equipo repercute favorablemente en la actividad propia y cotidiana de cada miembro?
- ¿Se utilizan los modos de diseminar las Buenas Prácticas en el entorno?

E4: Equipos: Con este elemento se ha observado y se ha valorado si el Equipo ha tenido claros los objetivos, los ha compartido, sigue unas reglas, tiene roles distribuidos y los respeta, aplica la metodología básica y tiene visibilidad sobre los pasos que debe dar. Las cuestiones realizadas han sido las siguientes:

- ¿Los objetivos son compartidos por los miembros del Equipo?
- ¿El Equipo tiene claro los roles de cada miembro?

¿El equipo procede respetando unas reglas de funcionamiento e interacción (respeto horario, orden del día, acta, turno de palabra, respeto compromisos y tareas,...)?

¿La toma de decisiones es grupal y la participación de todos los miembros es fluida?

¿El equipo sigue la metodología establecida de las 7 fases? ¿Entiende lo que hace, por qué lo hace, la utilidad de cada paso o herramienta?

¿Se utiliza la Gestión Visual a través de un Panel?

¿La competencia y autoridad del grupo es reconocida fuera de él? (los demás aceptan que el Equipo está por encima de todo).

¿Se asiste a las reuniones a gusto?

5.2.3.2. Elementos de la parte operativa en el EC2

A la hora de investigar sobre las causas del método operativo de resolución de problemas que influye en el éxito de los Proyectos, en el EC2 se han utilizado los mismos criterios que los utilizados en el EC1. Tal como se ha mostrado en el Apartado 5.2.2.1, en los dos casos se utiliza un método operativo basado en el ciclo DMAIC, y las habilidades y rutinas a desarrollar en los dos casos son las mismas, aunque adaptadas al método HC7F. En la Figura 43, se pueden observar las fases, subfases y resultados esperados.

FASES		SUBFASES / TAREAS	RESULTADO
D DEFINIR	Fase 1: Definir Identificar el problema		<p><u>Proyecto validado rigurosamente</u>: impacta en áreas estratégicas de la empresa, identificado Cliente/s principal/es y sus CCC, abordable, Champion comprometido, equipo autogestionado y recursos, objetivo cuantificable aceptado por todos.</p>
M MEDIR	Fase 2: Medir Recoger y analizar datos (Situación de partida)		<p><u>Diagnóstico inicial profundo</u>: apoyándose en métricas validadas y defecto/oportunidad rigurosamente definido. (Descripción minuciosa de <u>situación de partida</u>: “nos han entregado este paciente que tras haberlo medido de esta manera observamos que tiene síntomas de este y otro problema/oportunidad que nos conduce a reducir el alcance del problemas a estas zonas/áreas/referencias y focalizar el esfuerzo en unas posibles causas X's que los datos indican podrían ser origen del tema”).</p>
A ANALIZAR	Fase 3: Analizar las causas		<p><u>Identificación de las pocas variables X's</u> raíz del problema de un modo <u>riguroso</u> (pruebas experimentales, AMFE,...etc). Habrá X's permanentes en el proceso cuya variación es fuente de problema, X's fijas pero no óptimas, y X's que pueden degradarse en ocasiones. Para chequear las primeras necesitaremos tratar datos con las segundas identificar elementos que hacen degradar los procesos.</p>
I MEJORAR (IMPLEMENTAR)	Fase 4: Implementar Planificar e Implantar soluciones		<p><u>Valoración de las ideas de mejora seleccionadas en una Prueba piloto controlada</u> y rigurosa, y vigilancia de efectos secundarios y otros elementos que ayuden a modificar las ideas. (No se puede lanzar ideas si no se puede valorar la mejora: corto/plazo: prueba experimental, largo plazo: evolución indicador en SPC, NPR en AMFE.</p>
C CONTROLAR	Fase 5: Consolidar resultados		<p>Chequeo que <u>la mejora se sostiene en el tiempo</u> (trabajando como la prueba piloto mejorada) midiendo un indicador acordado con todas las partes afectadas, muy en especial con propietario de proceso y CLIENTE. Borrador del modo de estandarizar los cambios.</p>
C CONTROLAR	Fase 6: Estandarizar resultados		<p><u>Validación del modo de trabajar conforme al estándar</u> (proceso reiterativo hasta la aceptación: aceptación de responsables de sus tareas de monitorización).</p>
C CONTROLAR	Fase 7: Reflexión sobre el problema y siguientes problemas		<p><u>Cierre del Proyecto</u>: el equipo se desvincula de la responsabilidad valorando resultados (objetivos proyecto, objetivos, explotación conocimiento) y la Dirección acepta y reconoce el trabajo realizado.</p>

Figura 43: Fases, subfases de la metodología HC7F

5.2.3.3. Sistema de valoración del EC2

Los resultados relacionados con la presente investigación perseguidos en el EC2 son los relacionados con el impacto en la cultura de la Calidad, mediante el desarrollo de habilidades para trabajar del modo diferente al modo habitual, el uso de sistemáticas estándares, el trabajar según un método siguiendo unas fases determinadas y el no basar el trabajo en toma de acciones sin mostrar evidencias de origen de las acciones o planes del modo de evaluar las acciones. Así, se ha elaborado un sistema de evaluación cuya estructura aparece en la Figura 44.

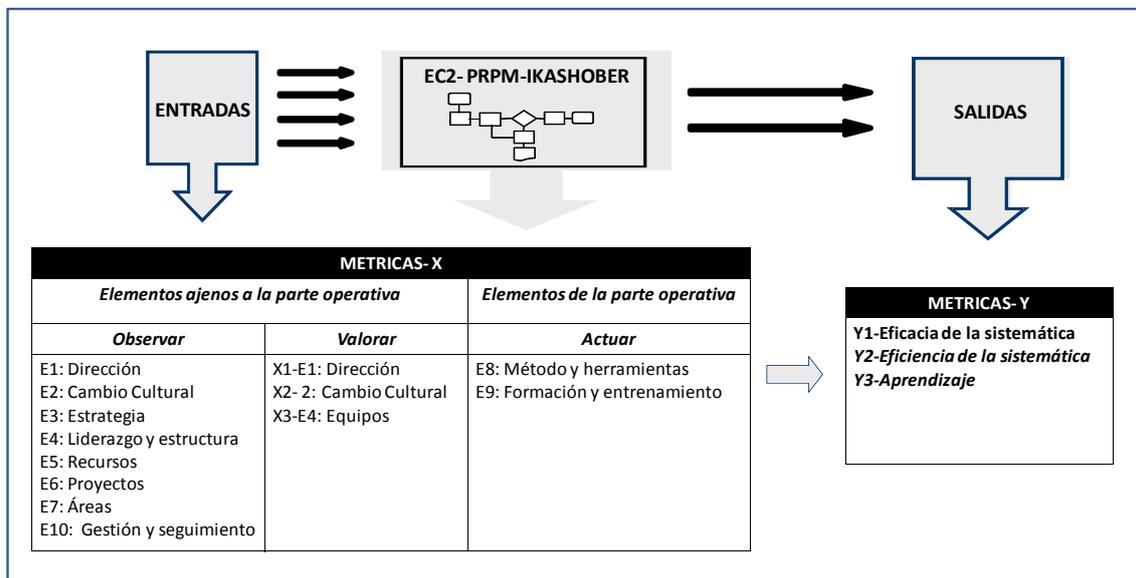


Figura 44: Estructura del sistema de valoración del EC2

En la Figura 44 se pueden observar los factores X's que afectan a las salidas del PRPM-IKASHOBER, que corresponden a los elementos ajenos a la parte operativa que se han mantenido a unos niveles estándares y van a ser observados. También sospechando que puede haber aspectos asociados a elementos que puedan afectar a la salidas, tal como se ha indicado en el Apartado 5.2.3.1, se han seleccionado los siguientes tres elementos ajenos a la parte operativa del modelo X1:E1.Dirección, X2:E2: Cultura, X3:E4: Equipos, para su correspondiente valoración. Por otra parte, dentro de las X's se incluyen también los elementos de la parte operativa del

modelo sobre los cuales se va a actuar, en función a las rutinas que se deseen desarrollar y aplicar. En cuanto a las salidas del proceso Y's, estos son los indicadores a través de los cuales se van a medir los resultados de la sistemática del PRPM, y corresponden a los identificados como Y1: Eficacia de la sistemática, Y2: Eficiencia de la sistemática y Y3: Aprendizaje. A continuación se muestran las características de los citados factores:

Y1-Eficacia de la sistemática: Con este indicador se mide si siguiendo la sistemática y utilizando las herramientas adecuadas, el proyecto abordado logra los objetivos previstos para la fase analizada. Incluye objetivo del proyecto y objetivos de realización de rutinas de la metodología de forma adecuada.

Y2-Eficiencia de la sistemática: Siguiendo la sistemática definida, el proyecto logra los objetivos previstos para la fase analizada en el tiempo previsto y utilizando los recursos programados.

Y3-Aprendizaje: El equipo adquiere conocimientos técnicos sobre el proceso/producto en el que trabaja y conocimientos sobre método, sistemática, herramientas que le ayudan a APRENDER. El Equipo aplica lo que aprende en su entorno.

X1-E1-Organización: El apoyo de la Dirección es claro, se involucra y participa. El Equipo dispone de los recursos y medios necesarios. El Equipo tiene autonomía. Este elemento valorado está relacionado con el elemento E1 Dirección del MMC.

X2-E2-Cultura de empresa: A raíz de estas actividades se crean nuevos hábitos de trabajo en la Organización que favorecen la Competitividad. Este elemento está relacionado con el elemento E2 Cultura del MMC.

X3-E4-Equipo/básicos: El Equipo tiene claros los objetivos, los comparte, sigue unas reglas, tiene roles distribuidos y los respeta, aplica la metodología básica y tiene visibilidad sobre los pasos que debe dar. Este elemento valorado está relacionado con el elemento E4 Liderazgo y Estructura del MMC.

La evaluación del modelo la ha realizado el Equipo investigador en colaboración con los líderes de los proyectos, y los miembros de la Dirección de las empresas. Para ello, se ha utilizando un cuestionario específicamente diseñado siguiendo la escala de Lykert (265) (267) (266), 1 Completamente fuera del nivel requerido, 2 Hay desvíos importantes respecto al nivel requerido, 3 Se tienen que mejorar algunos aspectos, 4 Se obtiene el nivel requerido y 5 Supera el nivel requerido. La valoración se ha realizado por cada proyecto valorando el nivel de cumplimiento de las rutinas de cada una de las 7 fases del método operativo, y calculando el nivel medio para cada indicador una vez que se ha finalizado cada fase.

5.2.4. FASE 4: Análisis de resultados del EC2

Idénticamente que para el EC1, a la hora de realizar el análisis de los resultados de EC2 se han tenido en cuenta los elementos valorados, por lo que primeramente se analizará el nivel de cumplimiento de la sistemática seguida a la hora de abordar la parte operativa del PRPM-IKASHOBER para identificar las debilidades en las habilidades a desarrollar en cada fase de método operativo. Posteriormente, se identificarán las prácticas del PRPM-IKASHOBER adecuadas y no adecuadas, desarrolladas a lo largo de la ejecución de proceso. Y para concluir, se realizará el análisis de los elementos ajenos a la parte operativa que han sido observados y valorados, para identificar elementos en los cuales no se han cumplido los estándares definidos, o se vean indicios de que los citados estándares no han sido adecuados para disminuir la influencia del elemento en el PRPM-IKASHOBER.

5.2.4.1. Cumplimiento de la sistemática en el EC2

En la Figura 45 se muestran los niveles de cumplimiento de las salidas relacionadas con la sistemática del PRPM-IKASHOBER Y1- Eficacia de la sistemática, Y2- Eficiencia e Y4-Aprendizaje. En ella se puede observar que los proyectos se han comportado y han evolucionado de diferente manera en cuanto al nivel de cumplimiento de cada fase de HC7F y para cada indicador.

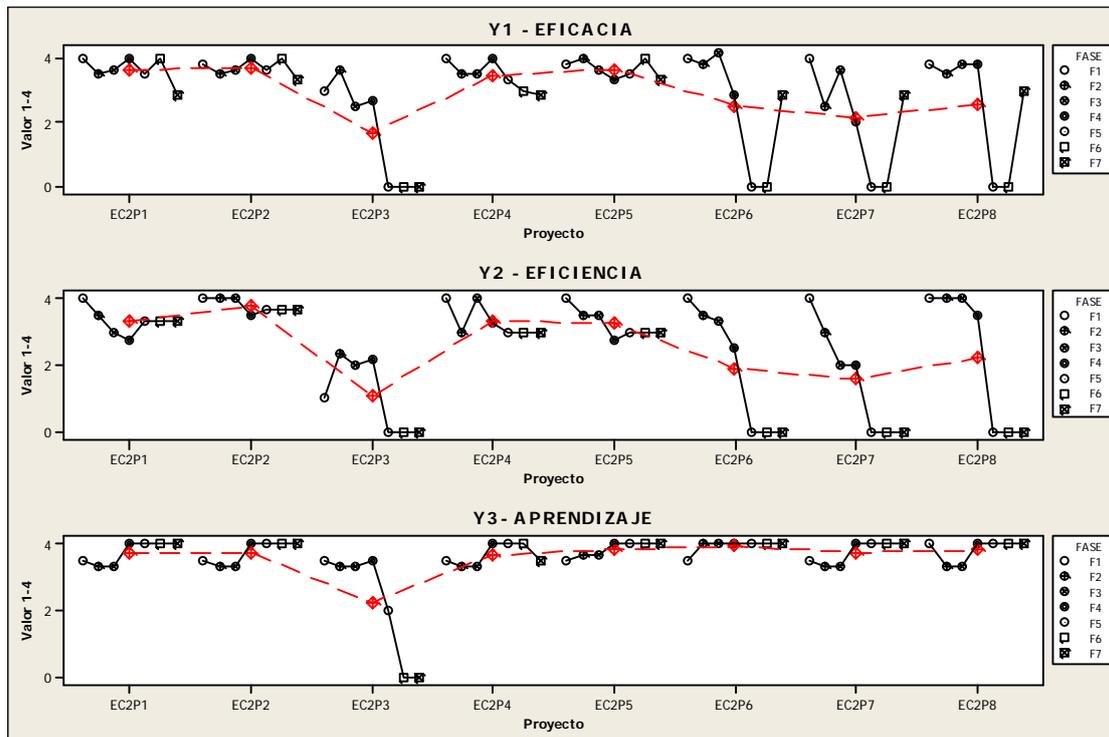


Figura 45: Medias de las valoraciones por cada fase y proyecto para los factores Y

A continuación se describen los comportamientos a destacar que se han observado por cada indicador:

Y1-Eficacia de la sistemática: En cuanto a los niveles de la eficacia de la sistemática, se observa que el proyecto que ha tenido claramente el peor comportamiento desde el punto de vista de eficacia de la sistemática es el EC2P3. Se observa que el EC2P3 ya tiene desvíos importantes en las primeras fases comparando con el resto de casos, y no llega a finalizar las F5: Consolidación, F6: Mejora y F7: Estandarización, de acuerdo con los objetivos previstos para todos los indicadores. Este caso ha sido un caso de riesgo desde el principio debido a la selección del Proyecto y el Equipo en una Organización con problemas laborales fuertes, que afectaban directamente al líder y a la Dirección próxima. Por ejemplo, el líder tarda más de un mes en incorporarse, ha habido ausencia de recursos, dificultades en la generación de la dinámica de trabajo en equipo y nula participación de la Organización en las sesiones de seguimiento. En consecuencia, se tiene un caso que no logra los resultados al finalizar el periodo, que se desarrolla en un entorno no apropiado y que como es de esperar tampoco logra

los objetivos de aprendizaje ni de cambio cultural esperados por la Organización y el Equipo investigador. Cabe destacar que este proyecto, a la hora de ser seleccionado se consideró un proyecto con riesgo.

Los siguientes proyectos que han tenido resultados inferiores en cuanto a eficacia de la sistemática son los proyectos EC2P6, EC2P7 y EC2P8. Estos proyectos han sido ejecutados en la planta F, que corresponde al centro de investigación. Según los resultados del indicador a lo largo de la ejecución de HC7F, se puede apreciar que a nivel general en las fases iniciales de la ejecución de método, F1: Definir, F2: Medir, F3: Analizar y F4: Implementar, los resultados han sido positivos. Por el contrario, se han constatado muchas debilidades a la hora de ejecutar la Fase 5: Consolidar y Fase 6: Estandarizar. Esto es debido a que tanto los líderes como los Champions no consideran de utilidad las fases F5: Consolidar y F6: Estandarizar en sus proyectos; una vez logradas las ideas de mejora para sus proyectos particulares (no hay que olvidar que éstos están relacionados con su tarea cotidiana), no ven utilidad en consolidar la mejora y estandarizar la metodología de trabajo llevada a cabo en el proceso investigador, ni otros resultados de cara a extender la práctica o reducir riesgos. Hay que tener en cuenta que esta percepción de la Organización F no es compartida por el Equipo promotor y el Equipo investigador.

En cuanto al resto de los proyectos (EC2P1, EC2P2, EC2P4 y EC2P5) sus niveles de ejecución en cada fase han sido positivos.

Y2-Eficiencia de la sistemática: En cuanto a la eficiencia de la sistemática, hay que resaltar que se repiten los mismos patrones que los mostrados para indicador de Y1- Eficacia de la sistemática.

Y3-Aprendizaje: En la Figura 45 se puede observar que en todos los casos exceptuando el EC2P3, los niveles de aprendizaje alcanzados han sido altos y se ha constatado que los líderes han adquirido habilidades que antes no disponían. Por otro lado hay que resaltar también que en los casos EC2P6, EC2P7 y EC2P8 han tenido dificultades a la hora de aplicar la metodología de una forma eficaz o eficiente, no han tenido dificultades en el ámbito del aprendizaje generado y este se valora muy positivamente, ya que ha provocado un cambio en el comportamiento en las actividades cotidianas, llegando a cambiar rutinas en el

modo de enfrentarse a proyectos similares que implican simulación de utillajes o de vibraciones en pieza con metodologías más avanzadas.

5.2.4.2. Prácticas adecuadas y no adecuadas en el EC2

En este apartado resaltarán las prácticas adecuadas utilizadas, que nos darán una idea de los estándares o hábitos que más se están introduciendo en la cultura de la Organización, así como aquellas que no se han realizado, que también aportan la habilidad menos extendida. Por otra parte, es necesario concretar las prácticas que, siendo necesarias, se han realizado inadecuadamente y las causas de ello.

Prácticas adecuadas desarrolladas en la parte operativa del EC2

En la Tabla 30 se muestran los aspectos referentes a las prácticas (Know-How - Know-Why) más importantes aplicadas referentes a la RP y a las mejoras del proceso. En ella se pueden observar las prácticas utilizadas para generar las rutinas en el ámbito del PRPM, por cada proyecto y en cada fase del HC7F y que el Equipo investigador ha considerado relevantes.

La primera práctica (Know-How) a resaltar corresponde a la utilización del método HC7F como hoja de ruta del proceso operativo y el uso de herramientas para el desarrollo de cada fase. También se ha impulsado la utilización de paneles para mostrar en planta la información más significativa del proyecto, destacando su uso en el EC2P5. A continuación se muestran las prácticas más relevantes utilizadas en cada fase del método operativo aplicado HC7F y que aparecen de forma resumida en la Tabla 30:

F1: Identificar el problema

Para abordar la F1: Identificar el problema, en todos los casos ha sido necesario utilizar herramientas que permitieran identificar y consensuar las Características Críticas (CC) de interés para el Cliente del Proyecto. El modo de explicitar este conocimiento ha sido a través de la plantilla apropiada de CC. Igualmente, la explicitación del alcance del proceso, a grandes rasgos, mediante la herramienta SIPOC, ha sido de utilidad sobre todo para tomar consciencia de los resultados intangibles que se obtienen del proceso, y que pueden ser de utilidad también para tener una imagen común del proceso por parte del Equipo. El riesgo que se ha

apreciado es el de no identificar elementos que ayudan al trabajo de equipo, como resultados, diferentes clientes, principales fases, principales procesos.

SEGUIMIENTO DE LA PARTE OPERATIVA DEL EC2									
PRÁCTICAS MAS RELEVANTES UTILIZADAS ADECUADAMENTE ¿QUÉ SE HA UTILIZADO? ¿QUÉ HABITOS HAN GENERADO?									
CASOS	F1 DEFINIR IDENTIFICAR EL PROBLEMA	F2 MEDIR RECOGER Y ANALIZAR DATOS	F3 ANALIZAR LAS CAUSAS	F4 IMPLEMENTAR PLANIFICAR E IMPLANTAR SOLUCIONES	F5 CONSOLIDAR RESULTADOS	F6 ESTANDARIZAR RESULTADOS	F7 REFLEXIÓN SOBRE EL PROBLEMA	PLANTILLAS DESARROLLADAS EN EL EC1 UTILIZADAS	OBSERVACIONES
EC2P1	-CC. -SIPOC. - Impacto en el negocio.	-Gráficos temporales. -Diagrama de Pareto. -Diagrama de flujo con operaciones ocultas. -Ishikawa. -Estudios de capacidad, SPC. -R&R.	-Uso del AMFE. -Prueba piloto para el cambio de plaquitas. -Sesiones con el equipo para diseñar pruebas. -Pruebas en línea.	-Uso de herramientas para la selección de las mejoras propuestas. -Modificación de pantallas. - Procedimientos de trabajo.	-Definición de los indicadores de seguimiento. -Tiempo para aceptar la mejora como válida consensuada con el responsable. -Prueba piloto a largo plazo.	-Procedimientos estándares de actuación. -Seguimiento semanal gráfico SPC. -Sistema estandarizado.	-Posters de lecciones aprendidas. -Mejoras importantes. -Proceso no robusto.	En la Fase 2: M1: Plantear preguntas y diagramar el proceso. M1.1: Diagrama de flujo del proceso instrucciones. M1.4: Plantear preguntas estratégicas. M1.5: Seleccionar preguntas que pueden ser contestadas. En la Fase 3: A2: Plantillas para la generación de hipótesis.	
EC2P2	-CC. -SIPOC. - Impacto en el negocio.	-Herramientas básicas de RSP. -Diagrama de Pareto. -Diagrama de flujo. -Gráficos de evolución. -Ishikawa. - Nueva plantilla para recoger datos.	-AMFE. - Plan de pruebas consensuado en equipo. - Análisis de regresión y DOE.	-Mejoras por consenso. -Desarrollo de fichas operativas para la puesta a punto y seguimiento del proceso.	-Procedimiento estándar. -Seguimiento diario de los indicadores.	-Procedimiento estándar.	-Plan de auditorias. -Plan de expansión. -Posters de lecciones aprendidas.	A2.1: Hoja de recopilación de teorías. A2.2: Generación y selección de hipótesis.	
EC2P3	-CC. -SIPOC. - Impacto en el negocio.	-Ishikawa. - Diagrama de Pareto. -Gráfico de evolución.	-AMFE de medios.				-Posters de lecciones aprendidas.	*No se han utilizado.	*Problemas organizativos.
EC2P4	-CC no claro. -SIPOC. Impacto en el negocio.	-Herramientas básicas de RSP. -Estudios de capacidad. -Diagrama de Pareto. -Diagrama de flujo. -Ishikawa.	-AMFE de proceso.	-Poka Yoke. -AMFE de medios.		-Diseño del proceso estándar y sistema de monitorización.	-Posters de lecciones aprendidas.	En la Fase 2: M1: Plantear preguntas y diagramar el proceso. M1.1: Diagrama de flujo del proceso instrucciones. M1.4: Plantear preguntas estratégicas. M1.5: Seleccionar preguntas que pueden ser contestadas.	
EC2P5	-CC. -SIPOC. - Impacto en el negocio.	-Herramientas básicas de RSP. -Estudios de capacidad. -Diagrama de Pareto. -Diagrama de flujo. -Ishikawa. -Herramientas visuales. -Estudios de capacidad. - Mapas.	-AMFE de proceso. - Planificación de las necesidades. - Diseño de pruebas.	-Ideas de mejora basadas en el AMFE y por consenso. - Matriz impacto-facilidad. -Poka Yoke. -Análisis estadístico mediante el calculo del intervalo de confianza de las mejoras.	-Procedimiento estándar. -Seguimiento diario de los indicadores gráficos SPC por atributos.		- El proceso degradado llega al cliente. -Causa raíz identificada. -Controles no respetados.	A2: Plantillas para la generación de hipótesis. A2.1: Hoja de recopilación de teorías. A2.2: Generación y selección de hipótesis.	*Panel de seguimiento.
EC2P6	-CC. -SIPOC.	-Importancia del sistema de medición y captación de datos R&R.	-Gestión visual. -Estudios de capacidad. - Planificación de la recogida de datos. -Análisis DOE con la salidas del simulador. - DOE en proceso.				-Posters de lecciones aprendidas. -El conocimiento logrado supone liderazgo en mercado ante el cliente final. -Reconocimiento en la organización del método de mejora.		
EC2P7	-CC. -SIPOC.	-Método para el seguimiento de las temperaturas. -Nuevas métricas.	-Plantilla específica para las salidas del proceso. -DOE.	-Identificación de factores clave.			-Posters de lecciones aprendidas.		*Imposibilidad de hacer pruebas.
EC2P8	-CC. -SIPOC especial. -Importancia de la definición del Proyecto.	-Estudios de capacidad. -Gráficos de evolución. -Ishikawa. - R&R.	-Gestión visual y uso de plantillas específicas. - Modelo de regresión.	-Modificación de la receta del horno. - Modificación del modo de compra.			-Posters de lecciones aprendidas. -El conocimiento logrado supone importantes consecuencias en compras. - Resistencia en el entorno a continuar ante la complejidad y liderazgo desde I+D de compras de producto.		*Debido a la complejidad del Proyecto no se ha podido avanzar de la fase 3.

Tabla 30: Prácticas adecuadas más importantes aplicadas en el EC2

F2: Recoger y analizar datos

En esta fase, el trabajo en equipo comienza con la construcción del mapa mental de funcionamiento del proceso a través del diagrama de flujo. Ha sido enormemente enriquecedor, y han salido a la luz gran parte de actividades ocultas, que no hubieran surgido en fases tan tempranas si se hubiera ido directamente a los archivos *de diagrama de flujo*, que las Organizaciones poseen en los documentos de la ISO 9000. Para realizar esta actividad ha sido de gran ayuda la utilización del proceso descrito, mostrado en las plantillas *M1.1: Diagrama de flujo del proceso instrucciones*, que se han desarrollado a partir de EC1.

El riesgo identificado es que el Equipo se resiste a hacer un diagrama de flujo que ya está en un documento y que desconocen completamente. El nivel de dificultad de esta actividad es medio.

Esta actividad ha generado un modelo mental de equipo, superando las visiones individuales y realizando un primer acercamiento a la identificación de las posibles causas mediante la herramienta del diagrama de Ishikawa. Esta práctica ha sido mucho más enriquecedora y profunda en los casos donde se ha realizado con más detalle el diagrama de flujo. El riesgo identificado es la posibilidad de realizar un diagrama Ishikawa excesivamente extenso y con poco detalle, siendo esto un signo de que se sabe poco a cerca del Proyecto. En tal caso hay que seguir adelante y volver sobre él más tarde.

En todos los Equipos ha sido enormemente importante la toma de contacto con el Proyecto a través de imágenes que representan el comportamiento del mismo, y obtenidas como respuesta a preguntas previamente formuladas.

Esta actividad ha sido clave, y en algunos casos, como EC2P1, ha permitido identificar las causas raíz del Proyecto en sus inicios. Sin embargo, no ha sido una actividad sencilla de realizar para los Equipos.

También han surgido grandes dificultades en el tratamiento de la información, aspecto débil y sin embargo clave para lograr el éxito de los Proyectos. Es aquí donde se han utilizado las rutinas y plantillas desarrolladas a partir de la experiencia en EC1, y se han potenciado las habilidades de “Imaginar Evidencias”,

“Observar” y “Saber Ver las Evidencias” al “Mirar los procesos”. Ligado con lo anterior, se aprenderá a planificar la recogida de datos que permita llevar a cabo las actividades anteriores (276). Las plantillas utilizadas especialmente han sido las identificadas en la Tabla 27, como *M1.4: Plantear preguntas estratégicas* y *M1.5: Seleccionar preguntas que pueden ser contestadas*. En todos los casos los Equipos han necesitado ayuda del tutor para llevar a cabo estas actividades, y se puede asegurar que necesitan de más experiencias similares para lograr dominar estas competencias.

Entre las herramientas más utilizadas, las de mayor impacto han sido los gráficos temporales estratificados en diversos factores (cambio de herramienta, turno, referencia, máquina, cuchara, nivel de carbono, útil, zona de pieza,..), y mapas de localización (de aspectos de la pieza, de condiciones críticas en combinación de parámetros, de características críticas en molde,...). La comprensión del comportamiento del proceso (Know-Why) a través de herramientas gráficas apropiadas (Know-How de MC) ha sido clave para Comprender y Aprender en las primeras fases.

F3: Analizar las causas

En esta fase se han utilizado las plantillas para la generación de hipótesis identificadas en la Tabla 27 como *A2.1: Hoja de recopilación de teorías*,

A2.2: Generación y selección de hipótesis, y a través de su utilización ha sido posible que los miembros de los equipos hayan realizado la recopilación de las teorías y la generación y selección de hipótesis de una forma estructurada.

Se ha utilizado la herramienta AMFE en la reflexión de conocimiento de Proceso y generación de hipótesis, destacando los casos EC2P1, EC2P2, EC2P3, EC2P4 y EC2P5.

Otras prácticas, cómo la de experimentación con varios factores a la vez mediante DOE, sólo se ha llevado a cabo en los casos EC2P6 y EC2P7. En el primer caso, la incorporación de rutinas como DOE factorial en la dinámica del Equipo ha supuesto un salto importante en el aumento de las competencias para la Organización, y también lo ha identificado el cliente externo del Proyecto. La Organización F ha valorado muy positivamente la incorporación de esta rutina en

sus hábitos (Aprendizaje Organizacional), y se ha hecho un esfuerzo en realizar actividades extra de formación, en las que ha participado personal externo a los Equipos pero relacionados con las experiencias. La herramienta de Modelos de Regresión Lineal Simple y Múltiple sólo se ha utilizado en los casos EC2P2 y EC2P8, y en este último caso ha sido igualmente una importante herramienta ante un problema complejo, y así lo ha valorado la Organización F y la Organización A, clientes del proyecto.

Hay que resaltar que el objetivo de los Promotores de PMC era aumentar las competencias en trabajo profesional con datos y haciendo uso de las herramientas de alto nivel, que con los proyectos seleccionados aparte de aplicar las rutinas desarrolladas en EC1, se ha potenciado la utilización del pensamiento estadístico. El equipo investigador cree que hay que seguir instruyendo en esta línea y en otras herramientas más sofisticadas, pues no ha habido oportunidad de aplicarlas salvo en la Organización F.

F4: Planificar e implantar soluciones

Para realizar la planificación e implantación de la soluciones se han desarrollado métodos basados herramientas avanzadas tipo AMFE para la aplicación (Cómos) e identificación de las posibles mejoras, destacando los EC1P4 y EC1P5. Así mismo se han desarrollado herramientas para seleccionar las mejoras propuestas, buscado siempre el consenso del Equipo, destacando los EC2P1, EC2P2 y EC2P5. En los EC2P4 y EC2P6 se han desarrollado métodos estándar para la aplicación (Cómos) basados en los POKA YOKES.

F5: Consolidar resultados

Para la consolidación de los resultados se han definido procedimientos estándar para realizar el seguimiento diario de los indicadores gráficos SPC y se ha consensado con los Champions el tiempo necesario para considerar que la mejora se ha consolidado, destacando en este aspecto los proyectos EC1P1, EC1P2 y EC1P5.

F6: Estandarizar resultados

Se han desarrollado procedimientos de estandarización en los proyectos EC1P1, EC1P2 y EC1P4, donde existen dificultades para, una vez identificadas las causas,

diseñar soluciones robustas, es decir, estándares de trabajo fáciles de ejecutar, no sensibles al entorno e implantar los estándares de forma adecuada. Se puede afirmar que se diseñan soluciones con poco detalle y atención en el modo de fallo, sin monitorizar adecuadamente su éxito.

F7: Reflexión sobre el problema

Por último, de cara a extender los resultados de estas experiencias e impulsar el AO de todos los proyectos abordados, se han aplicado las siguientes prácticas diseñadas: descargos de acuerdo a las plantillas estándar, ejemplos de uso de herramientas básicas en los proyectos abordados, publicación de posters, plantillas de “para qué” sobre cada herramienta de RSP, material específico de las herramientas utilizadas en los proyectos abordados y diseño de la red social en LinkedIn. A continuación, se describen con más detalle cada una de ellas:

Plantillas para la aplicación del HC7F

La utilización de plantillas para la aplicación del método HC7F ha sido exitosa, no sólo para facilitar la hoja de ruta y la adquisición de las habilidades necesarias en cada fase del HC7F por cada Equipo, sino también para facilitar la comprensión de otros proyectos. Además en casos como EC2P5 y EC2P6, proyectos donde se ha presentado al cliente externo parte de los resultados, la documentación ha transmitido imagen (Know-how) en el modo de abordar los proyectos. En el caso EC2P5 concretamente se han mejorado estas plantillas, de modo que ayudan a transmitir mejor la sistemática. En la Figura 46, se muestran las fases y la estructuración de las plantillas desarrolladas.

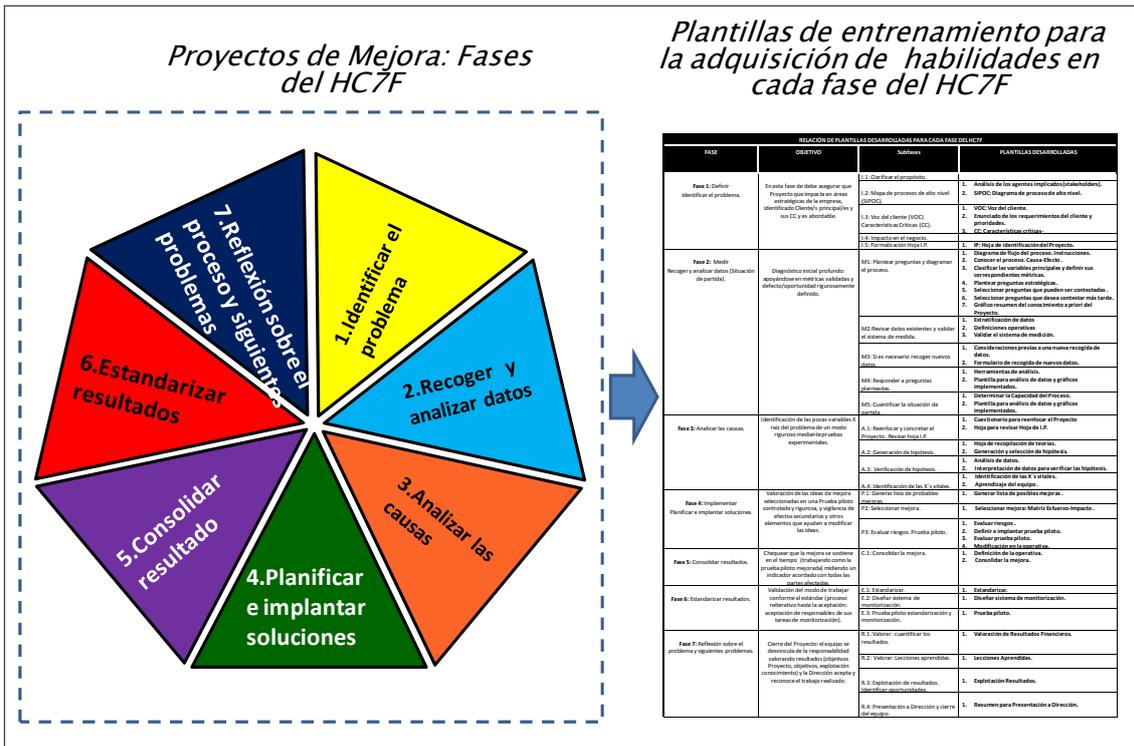


Figura 46: Estructura de las plantillas desarrolladas para la aplicación de HC7F

Ejemplos de uso de herramientas básicas en los proyectos abordados: Se ha desarrollado una documentación soporte donde se recogen las diferentes herramientas que se han utilizado en los proyectos, para ser mostradas como ejemplos (Know-How). Se muestra cada tipo de herramienta, cómo y dónde se han utilizado. En cada una aparecen las preguntas que se han querido responder y los datos que se han utilizado, y cómo han sido recogidos los citados datos, para poder así responder a la pregunta a través de la herramienta. En la Figura 47 se muestra un ejemplo del material desarrollado. Estos ejemplos han resultado ser muy útiles para generar dinámicas de combinación del conocimiento.

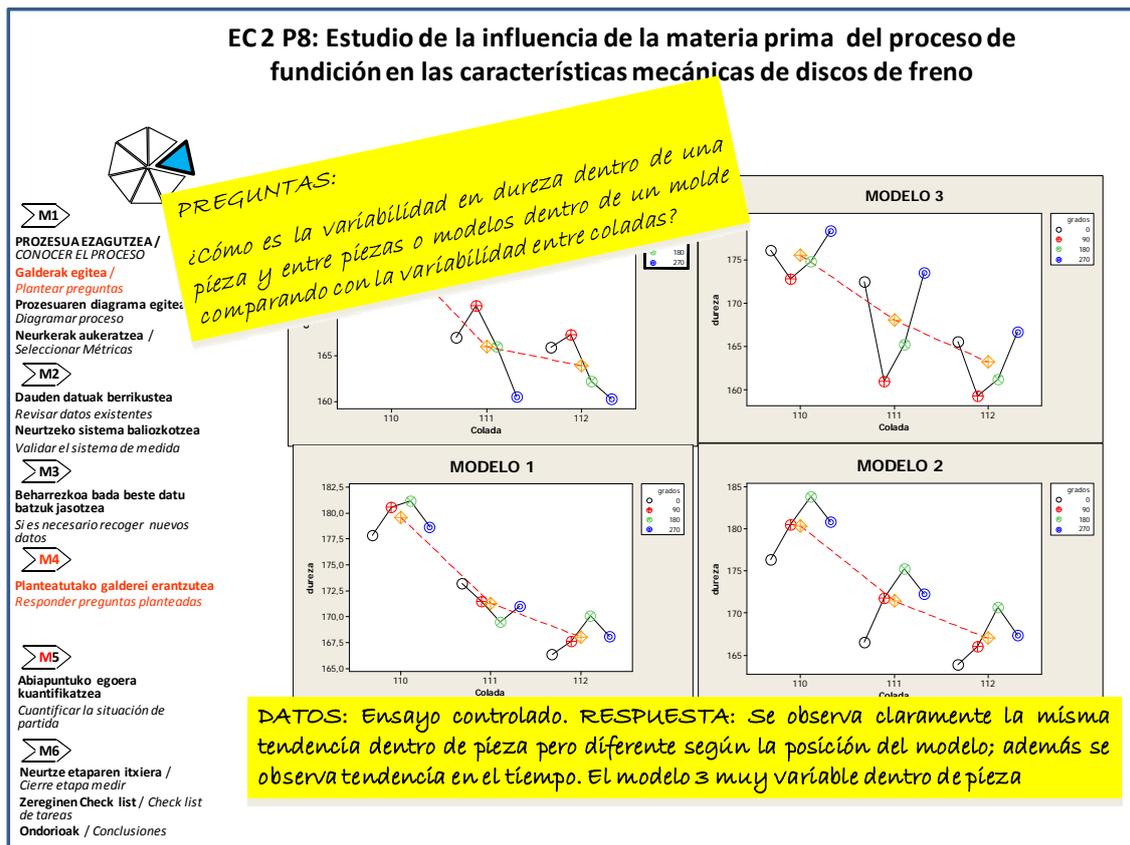


Figura 47: Ejemplo de aplicación de herramientas utilizadas

Posters

Los Posters son unas plantillas en formato A0 donde se recogen las lecciones aprendidas, tanto desde el punto de vista de éxitos como de fracasos. Estos posters se exponen en las sesiones plenarias de MC, en jornadas de reflexión del PMC celebradas anualmente, en jornadas con clientes principales, o en reuniones abiertas de MC que organiza la compañía, donde se muestran la cultura de trabajo con datos y se fomenta ese espíritu, así mismo se permite al Equipo explicar su caso ante los interesados.

En los posters se muestra la descripción de los proyectos abordados, indicando cómo se han abordado, qué herramientas de mejora se han utilizado, qué se ha aprendido y cuáles han sido los resultados. En particular, un requisito que se persigue en esta Organización es socializar sólo aquel aprendizaje basado en datos.

En la Figura 48 se muestran numerados los elementos importantes que se recogen en un poster:

1. Se identifican los elementos estratégicos de la Organización, con los cuales está alineado el proyecto.
2. Se muestra a través de las lecciones aprendidas el conocimiento que el Equipo ha incorporado en su modelo mental.
3. Se muestran las herramientas que el Equipo ha utilizado para el logro del conocimiento.
4. Se muestra, a través de las soluciones planteadas, el cambio de comportamiento como consecuencia de aplicar el conocimiento.

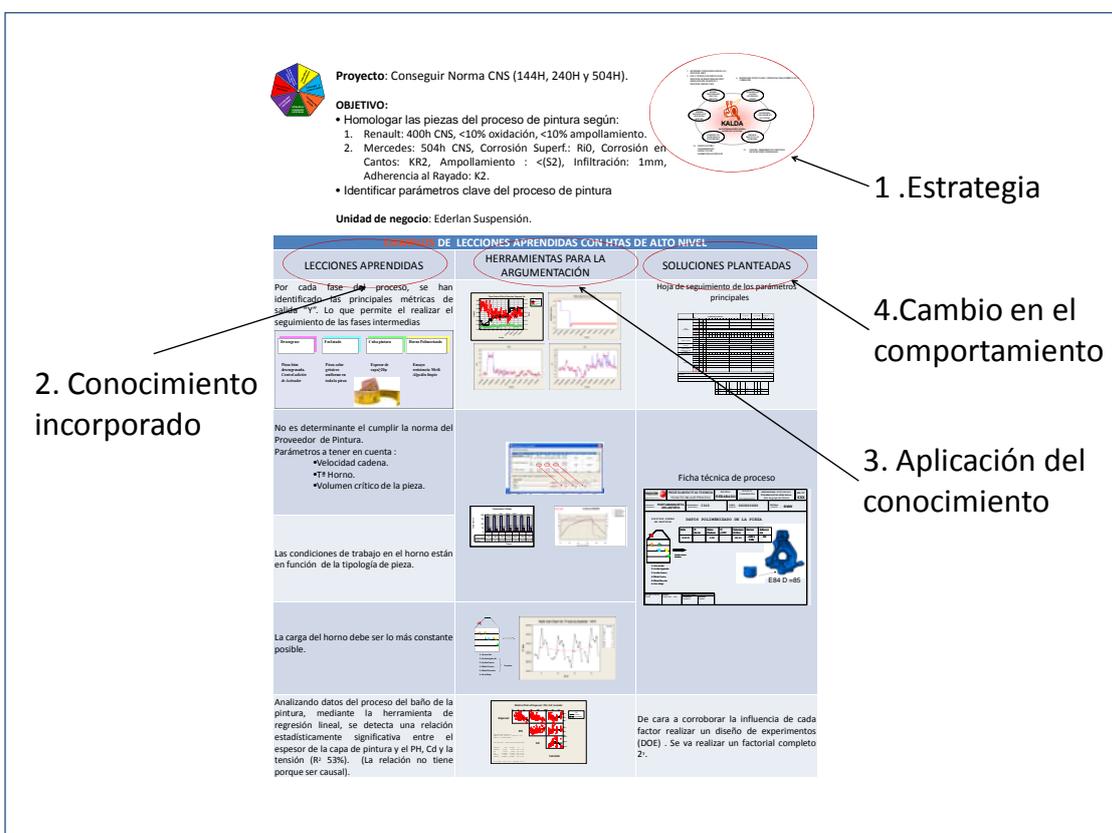


Figura 48: Ejemplo de poster

Plantillas donde se recoge la utilidad (para qué) de cada herramienta del RSP

Se han desarrollado unas plantillas que sirven como orientación a los miembros de la Organización participantes en un Equipo de mejora a la hora de utilizar las herramientas de RSP. En la Figura 49 se puede observar un ejemplo de la plantilla,

que se relacionan el “para qué” y la fase de HC7F donde se ha utilizado la herramienta en los proyectos abordados. Este material sirve como referente para futuros proyectos.

Herramientas – Utilidad en cada Fase (“PARA QUÉ”)							
HERRAMIENTAS	Fase 1.	Fase 2.	Fase 3.	Fase 4.	Fase 5.	Fase 6.	Fase 7.
Panel de Proyecto	Visualizar avance / Comunicar Organización	Visualizar avance / Comunicar Organización	Visualizar avance / Comunicar Organización	Visualizar avance / Comunicar Organización	Visualizar avance / Comunicar Organización	Visualizar avance / Comunicar Organización	Visualizar avance / Comunicar Organización
Plantillas HDCK Power Point	Mantener sistemática en equipo / Comunicar Presentaciones	Mantener sistemática en equipo / Comunicar Presentaciones	Mantener sistemática en equipo / Comunicar Presentaciones	Mantener sistemática en equipo / Comunicar Presentaciones	Mantener sistemática en equipo / Comunicar Presentaciones	Mantener sistemática en equipo / Comunicar Presentaciones	Mantener sistemática en equipo / Comunicar Presentaciones
SIPOC	Aproximación vista de pájaro del proceso afectado						
Árbol CTO	Cientes, lo que le preocupa y cómo nos mide (CIC)						
Matriz “Stakeholders”	Identificar agentes afectados por el Proyecto: colaborar y comunicar	Identificar agentes afectados por el Proyecto: colaborar y comunicar	Identificar agentes afectados por el Proyecto: colaborar y comunicar	Identificar agentes afectados por el Proyecto: colaborar y comunicar	Identificar agentes afectados por el Proyecto: colaborar y comunicar	Identificar agentes afectados por el Proyecto: colaborar y comunicar	Identificar agentes afectados por el Proyecto: colaborar y comunicar
Hoja Identificación Proyecto	Contrato entre Organización y Equipo.						
Listado de Teorías		Explicitar modelos mentales individuales	Explicitar teorías del equipo a chequear				
Listado Preguntas		Explicitar las dudas, sospechas para ayudar a D. Flujo y Causa Efecto	Explicitar las hipótesis	Explicitar las hipótesis y los temores sobre lo que puede fallar	Explicitar las hipótesis, los temores... y los modos de medir el éxito	Explicitar los temores, los modos de medir el éxito...	Explicitar los modos de vender el proyecto
Diagrama Flujo/ Mapa proceso (Departamental, V. Anadido...)		Conocer en detalle por dónde pasa “la cosa” y qué operaciones podrían afectar al Proyecto		Mostrar modificaciones del Proceso	Mostrar modificaciones del Proceso	Mostrar modificaciones del Proceso	
*Causa-Efecto *Diagrama Afinidad *Mapa mental		Lista ordenada de posibles X’s afectan Proyecto y relaciones	Lista ordenada de posibles X’s con impacto concreto	Lista ordenada de posibles ideas para mejorar			
Clasificación X’s e Y’s (M.1.3)		Ubicar X’s e Y’s en SIPOC y métricas					
*Estudios R&R *Validación sistemas recoñida		Validar que las métricas son válidas (repetibilidad) o fiables (recoge bien)	Asegurar sistemas de medida antes de pruebas experimentales	Asegurar sistemas de medida de éxito antes de prueba piloto	Asegurar sistemas de medida de éxito consolidado antes de prueba largo plazo		
Preguntas Estratégicas (M.1.4)		Establecer plan para mantener X’s a través de análisis de síntomas	Establecer plan para experimentar con X’s				

Figura 49: Plantillas donde se recogen la utilidad de cada herramienta de RSP en cada fase del método operativo

Material específico de las herramientas utilizadas en los proyectos abordados

Se ha desarrollado por parte de los entrenadores un material específico de entrenamiento adaptado al uso real de las herramientas de MC en los proyectos abordados. La idea inicial era colocar el citado material en una WIKI, de forma que cualquier persona de la Organización pudiera acceder al informe del proyecto a través de un hipervínculo. Para ello, se realizó la matriz que aparece en la Figura 50. En la citada matriz se identificaban las herramientas que se habían utilizado en cada proyecto. Pero la plantilla comenzó a registrar problemas por su tamaño, ya que los ficheros de los informes de los proyectos estaban insertados en ella. Finalmente, se completó la matriz con las herramientas, y dada la evolución tecnológica se dejó a la Organización la búsqueda de una solución adecuada. En

cuanto al diseño y aplicación de la Wiki cabe destacar que se realizó un curso en 2.0 con tal fin, pero debido a problemas relacionados con el diseño y mantenimiento de la Wiki por parte de la Organización y la idea no se pudo llevar adelante.

HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN LOS PROYECTOS ABORDADOS EN EL EC2	PROYECTOS ABORDADOS EN EL EC2							
	EC2P1 P1	EC2P2 P2	EC2P3 P3	EC2P4 P4	EC2P5 P5	EC2P6 P6	EC2P7 P7	EC2P8 P8
SIPOC								
Árbol CTD								
Hoja Identificación Proyecto								
Diagrama Flujo/ Mapa proceso (Departamental, V. Anidado,...)								
*Causa-Efecto								
*Diagrama Afinidad								
*Mapa mental								
Creación de herramientas visuales								
Histogramas								
Diagrama Pareto								
Gráficos Bivariantes								
Series temporales								
Gráficos multivari								
*Estudios R&R								
*Validación sistemas recogida								
Estudio de Capacidad								
SPC								
Análisis de Regresión								
Diseño y prueba t-test 2-tratamientos								
Diseño y Prueba ANOVA Varios tratamientos								
Diseño 2 ^k k-tratamientos y 2 niveles								
AMFE (Análisis de Modos de Fallo y Efectos)								

Figura 50: Estructura de la plantilla que relaciona casos con herramientas

Desarrollo de la red social linked-in

Se ha desarrollado una red social para compartir la información y solventar dudas de forma colectiva. Se ha constatado, por la poca participación, que este tipo de iniciativas todavía no encajan con la cultura de esta Organización, prefiriendo el contacto con el tutor por email y no socializar el conocimiento.

- Prácticas no adecuadas desarrolladas en la parte operativa del EC2**

Por su parte, en la Tabla 31 se muestran las prácticas no adecuadas observadas por cada proyecto en cada fase del HC7F que el Equipo investigador ha considerado relevantes, destacando las siguientes:

F1: Identificar el problema

Se han observado dificultades relacionadas con la definición de proyectos, principalmente en el EC2P3, que como ya se ha comentado, se ha considerado de riesgo por los problemas existentes en la Organización donde se va a abordar.

F2: Recoger y analizar datos

Se han observado dificultades a la hora de identificar las métricas adecuadas, debidas a la tipología del proyecto en el EC2P7, por ello se ha tenido que diseñar una métrica específica para así poder medir la evolución y la mejora del proyecto.

Las principales dificultades han surgido en la obtención de datos:

1. Competencias débiles en tratamiento de bases de datos extensas. Dificultades para realizar operaciones básicas de filtrado de datos, estratificación, técnicas,..etc.
2. Dificultades en el área de trabajo para obtener las bases de datos, que pueden estar en soporte magnético (EP2P1) con dificultades de exportación, o en formato papel (EC2P8), o en sistemas SAP (EC2P3, EC2P5). En general surge la necesidad de recursos extra para lograr este fin.
3. Dificultades para comprender las métricas utilizadas en la Organización y en definir métricas útiles para los Proyectos.

En algunos casos como EC2P7, la definición de “defecto” a través de una nueva métrica basada en múltiples mediciones temporales de una curva de proceso ha supuesto un importante avance metodológico para el Equipo.

En otros casos, la información en las bases de datos como SAP no son fiables, no están tratadas como el proyecto requiere.

4. Demora en el tiempo por tener que recoger datos no existentes dependientes del cliente (EC2P5), o de condiciones de proceso no habituales (EC2P6).

Tal y como se ha comentado a la hora de describir las prácticas desarrolladas en el EC2, se ha constatado que han surgido grandes dificultades en el tratamiento de la información, pero gracias a la utilización de las plantillas diseñadas en el EC1 y a la ayuda del tutor se ha podido hacer frente a dichas dificultades.

F3: Analizar las causas

En esta fase se han observado debilidades en la mayoría de los casos (EC2P1, EC2P2, EC2P3, EC2P5, EC2P7, EC2P8), en el diseño de pruebas para el contraste de hipótesis, sobre todo en lo referente a la identificación de las variables a utilizar a la hora de realizar las pruebas, los niveles y criterios de medición a seguir, así como en la interpretación de datos de las pruebas realizadas. Se ha constatado que hay una tendencia a realizar acciones que no están sustentadas en datos y en base a criterios estadísticos, lo que genera problemas cuando vuelve a aparecer el problema, ya que no se ha identificado la causa raíz.

F4: Planificar e implantar soluciones

En la misma línea de lo expuesto en el punto anterior, en esta fase también se han observado dificultades a la hora de identificar, planificar e implantar soluciones. Estas dificultades han estado relacionadas con el diseño y desarrollo de soluciones poco robustas, debidas a una falta de rigor, pues se tiende a ejecutar acciones de mejora no sustentadas en datos.

Entre las prácticas perniciosas frecuentes, no adecuadas o no alineadas con el método científico que se pretende introducir siguiendo el método operativo, está la tendencia a realizar acciones (con intención de mejorar los procesos) basadas en pobres argumentaciones, con ausencia de datos que las refuercen y, lo que es peor, con una planificación pobre sobre el modo de evaluar su éxito, lo que origina una percepción pobre y en general equivocada del comportamiento del proceso y la no eliminación de los problemas por no identificarse la causa raíz. Este tipo de prácticas se han observado principalmente en los EC2P1, EC2P3, EC2P4 y EC2P5.

F5: Consolidar resultados

Las prácticas no adecuadas identificadas en esta fase son las relacionadas con no haber utilizado criterios estadísticos para consensuar el tiempo de la mejora. Estos

comportamientos se han observado principalmente en los proyectos EC2P1 y EC2P4.

F6: Estandarizar resultados

Se ha constatado principalmente en el EC2P4, que no se han desarrollado planes de auditorías para el seguimiento de la mejora, lo que genera el riesgo de que el problema vuelva a aparecer. También se han encontrado dificultades a la hora de generar hábitos en las personas y de aceptar los cambios propuestos en los procesos, sobretodo en el EC2P5.

F7: Reflexión sobre el problema

En cuanto a la fase de reflexión y cierre, las prácticas no adecuadas están relacionadas con la falta planes de auditorías y de expansión de los proyectos abordados. Esta debilidad se ha observado en el EC2P1 principalmente.

SEGUIMIENTO DE LA PARTE OPERATIVA DEL EC2								
PRACTICAS NO ADECUADAS O CON DIFICULTADES A LA HORA DE SER EJECUTADAS								
CASOS	F1 DEFINIR IDENTIFICAR EL PROBLEMA	F2 MEDIR RECOGER Y ANALIZAR DATOS	F3 ANALIZAR LAS CAUSAS	F4 IMPLEMENTAR PLANIFICAR E IMPLANTAR SOLUCIONES	F5 CONSOLIDAR RESULTADOS	F6 ESTANDARIZAR RESULTADOS	F7 REFLEXIÓN SOBRE EL PROBLEMA	OBSERVACIONES
EC2P1		-Dificultad de obtener datos del soporte. -Dificultad de manejar bases de datos.	-Identificación de las variables a utilizar a la hora de realizar las pruebas, sus niveles y criterios de medición a seguir. -Diseño de pruebas. -Interpretación de datos.	- Dificultad de diseñar ideas robustas .	- No se han utilizado técnicas estadísticas para consensuar el tiempo de la mejora.	-Dificultad de acabar esta fase.	- Falta plan de auditorias y plan de expansión.	*Competencias en comunicación débiles.
EC2P2			-Identificación de variables.		- No se han utilizado técnicas estadísticas para consensuar el tiempo de la mejora.			
EC2P3	- Indefinición del Proyecto.	-Dificultades a la hora de recoger los datos históricos. -No se recogen nuevos.	- Dificultad en analizar.	-Falta de rigor a la hora de implantar las acciones.				
EC2P4		-Problemas con los datos históricos. -Definición de nuevas métricas.		-Ejecución de acciones de mejora no sustentadas en datos.		-No hay plan de auditorias para el seguimiento de la mejora.	-Proyecto cerrado positivamente pero con la sensación de no haber utilizado plenamente las técnicas de tratamiento de datos y experimentación.	
EC2P5		- Problemas con los datos ya que tardan tiempo (2 o 3 meses) en llegar para poder ser analizados.	- Problemas para experimentar y hacer pruebas.	- Poco conocimiento del proceso. - Planteen muchas acciones no basadas en datos.		-Las personas no quieren cambiar.		
EC2P6								*Competencias en comunicación débiles.
EC2P7		- Dificultades a la hora de definir la métrica. - Problemas para tomar nuevos datos y analizar el sistema de medida.	- Imposibilidad de contrastar el análisis teórico.					
EC2P8		- Bases de datos en soporte papel.	- Necesidad de filtrar datos.		- Dificultades para experimentar.	-Dificultad en comprender el entorno. -Debido a la complejidad de proyecto dificultad en comunicar los resultados del trabajo.		

Tabla 31: Prácticas no adecuadas observadas en el EC2

5.2.4.3. Análisis de los elementos de la parte no operativa en el EC2

Con el fin de poder identificar indicios de las posibles causas de los resultados mostrados en los puntos anteriores, se han comparado el nivel de cumplimiento de “los elementos ajenos a la parte operativa del PRPM-IKASHOBER”, correspondientes a las métricas “X” observados y valorados y el nivel alcanzado de los objetivos de cada uno de ellos, que corresponden a las salidas “Y” valoradas. En la Tabla 32 se muestran los casos y los elementos para los cuales se han definido los estándares y las salidas valoradas.

Para cada combinación de celda, Proyectos-Elementos observados y Proyectos-Elementos valorados, éstas aparecen coloreadas en función de su nivel de cumplimiento.

- Para la combinación Proyectos-Elementos observados: los cuadros aparecen en blanco cuando se han cumplido los estándares, en amarillo cuando se han cumplido parcialmente y en rojo cuando no se han cumplido. También se indican las causas de no cumplimiento observadas.
- Para la combinación Proyectos- Elementos valorados: los cuadros aparecen en verde cuando los proyectos han alcanzado el nivel objetivo (nivel igual o mayor que 3), en amarillo cuando han alcanzado un nivel de valoración medio (nivel 2-3) y en rojo cuando han tenido un nivel de valoración bajo (menor que 2).

Para realizar la evaluación de los elementos ajenos a la parte operativa del modelo, se han analizado los resultados de las valoraciones de los elementos X1-E1 Dirección, X2-E2 Cultura y X3-E4 Equipos, que se muestran en la Figura 51. También se ha realizado una reflexión de lo observado en lo referente al nivel de estabilidad de los elementos no operativos del PRPM-IKASHOBER. En la Tabla 32 se puede observar que en aquellos proyectos que se ha dado un entorno donde no se cumplen las directrices de los aspectos organizativos marcadas por el MMC-IKASHOBER, no se logra avanzar y por lo tanto no se cumplen los objetivos planteados.

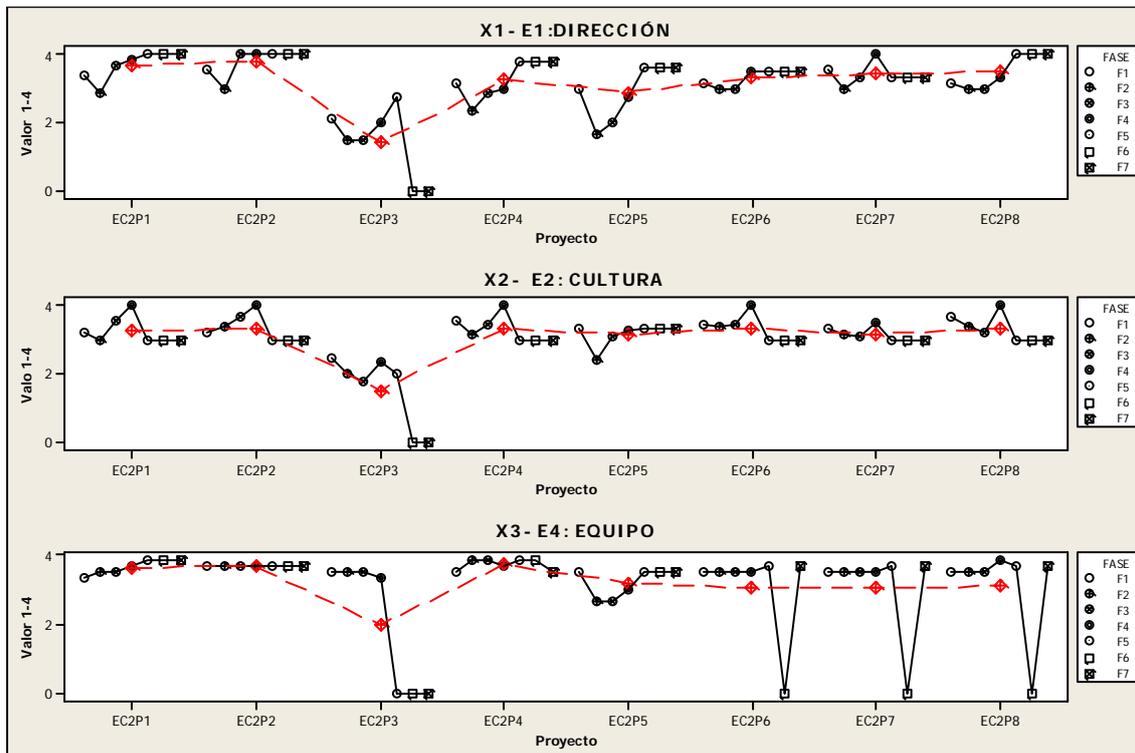


Figura 51: Medias de las valoraciones por cada fase y proyecto para los factores X

Las causas observadas de no cumplimiento son las siguientes:

1. Compromiso de la Dirección y estrategia: El proyecto que peor evolución ha tenido ha sido el caso EC2P3, que se ha realizado en la planta C, que en el momento de su ejecución tenía dificultades a nivel laboral. Tal y como se puede observar en la Figura 51, esto ha afectado al desarrollo del proyecto, observándose dificultades en la involucración de la Dirección y de los mandos intermedios, lo que ha afectado a la labor del líder, tanto a la hora de realizar su formación teórica, la definición y ejecución del proyecto, la generación de la dinámica de trabajo en equipo y la participación de la Organización en las sesiones de seguimiento. También debido a ello, la elección del tipo de proyecto no ha sido adecuada, ni tampoco la disponibilidad de recursos, lo que ha afectado en la motivación del líder y de los equipos para abordar los proyectos.

2. Cultura de empresa: El elemento cultural vuelve a aparecer en el proyecto EC2P2. Ello muestra indicios de que la Organización donde se ha ejecutado el citado proyecto no está preparada para asumir este tipo de actividades, debido a la inestabilidad interna, lo que ratifica los argumentos de necesidad de un entorno

estable que permita el desarrollo de una cultura que facilite la implantación del PRPM-IKASHOBER (227, 292).

3. Tipología del proyecto: Los siguientes proyectos que han tenido unos resultados inferiores son los correspondientes a los casos EC2P6, EC2P7 y EC2P8. Estos casos han sido realizados en la planta F, que corresponde al centro de investigación. A nivel general, en las fases previas de ejecución de la metodología Seis Sigma los resultados han sido positivos. Por el contrario, tal y como se observa en la Figura 51, se han podido constatar muchas debilidades a la hora de que los equipos realicen la F6: Estandarizar. En estos casos se da la circunstancia de que los citados proyectos corresponden a proyectos de investigación en laboratorio, encaminados a identificar mejoras (Know-Why) a medio y largo plazo, y no a proyectos concretos y específicos de mejora, por lo que se constata que para este tipo de proyectos hay que buscar una hoja de ruta intermedia, que defina cómo actuar y qué pasos hay que abordar para estandarizar las actividades de I+D.+i.

4. Estructura y personas: En el EC2P4 se ha sustituido el líder en la Fase 2, pero el Equipo investigador ha sabido actuar correctamente y no ha afectado a la ejecución del modelo.

El Proyecto ECP5 es un excelente ejemplo del papel del líder en el PRPM-IKASHOBER. El proyecto nace con riesgo por estar en una Organización con problemática de negocio y con un líder con poco dominio del proceso, pero se lleva a cabo de forma excelente en cuanto a objetivos, a pesar de sufrir una serie de retrasos en el alcance de las fases a tiempo, provocado principalmente por el decalaje entre la información del Cliente y proceso. El líder presenta excelentes habilidades y suple las carencias técnicas con la aplicación de la sistemática en resolución de problemas, logrando con ello competencias en RP (Know-How de MC) y conocimiento sobre el proceso afectado (Know-Why del Proceso) que carecía. Las dificultades por las que atraviesa la Organización, junto a la debilidad de liderazgo, provoca por otra parte unas carencias de trabajo en el Equipo durante las fases de diagnóstico F2: Medir a F4: Implementar, ya que el líder decide trabajar individualmente y el entorno se lo permite, lo que se ha reflejado en las valoraciones de los elementos X1-E1: Dirección, X2-E2: Cultura y X3-E3: Equipo, que se muestran en la Figura 49. No obstante, el líder hace un excelente

trabajo de comunicación para transferir el aprendizaje individual al resto del Equipo y Organización, por lo que nadie duda del aprendizaje organizacional y el cambio cultural provocado.

Por último, hay que resaltar que en la Figura 51 se observa un aumento en la valoración de la fase F4: Implementar en relación al elemento X2- E2 Cultura. En todos los casos, exceptuando el EC2P3, que se ha observado el aumento de la valoración atribuible a la importancia que se da en los debates de los descargos y en los entornos de los proyectos a la realización de pruebas o acciones de un modo más planificado/científico que el habitual, subrayando la importancia a la toma de datos, los tamaños de muestra, la protección ante la variabilidad y la demostración del éxito de acciones en base a evidencias científicas.

ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS OBSERVADOS, VALORADOS Y SOBRE LOS QUE SE HA ACTUADO EC2																
PLANTA	PROYECTO	Métricas X												Salidas Y		
		ELEMENTOS OBSERVADOS							ELEMENTOS VALORADOS			ELEMENTOS SOBRE LOS QUE SE HA ACTUADO		ELEMENTOS VALORADOS		
		E1: Compromiso de la dirección E3: Estrategia	E4: Trabajo en equipo	E4: Liderazgo y estructura	E5: Recursos	E6: Proyectos E7: Areas	E10: Diseño, planificación	E10: Gestión y seguimiento	X1 E1 Dirección	X2 E2 Cultura	X3 E4 Equipo	E8: Método y herramientas	E9: Formación y entrenamiento	Y1 Eficacia de la sistemática	Y2 Eficiencia de la sistemática	Y3 Aprendizaje
A	EC2 P1															
B	EC2 P2															
C	EC2 P3	La dirección no se ha involucrado en el Proyecto debido a problemas de inestabilidad laboral.	No se ha desarrollado un trabajo en equipo bajo una dinámica estable. Dificultades a la hora de definir el equipo.	Líder con dificultades relacionadas con el entorno laboral inestable.	Limitaciones a la hora de asignar recursos relacionados con la disponibilidad de los miembros del equipo y del líder.	Entorno laboral inestable.	La definición del Proyecto se ha realizado una vez pasada la Fase 2. No estaba claro inicialmente quien iba a ser el líder.	Las sesiones de seguimiento no se han llevado con el rigor necesario, la dirección no ha asistido a las sesiones y el líder también ha faltado a la última.				Dificultades a la hora de utilizar el método y las herramientas de mejora.	El líder no ha asistido a todas las sesiones de formación teórica.			
D	EC2 P4			Se ha sustituido el líder en la Fase 2.									El líder no ha sido formado en la Fase1, el entrenador ha tenido que impartir una formación adicional.			
E	EC2 P5															
F	EC2 P6					La tipología de los Proyectos corresponde mas a Proyectos de investigación encaminados a mejoras a medio y largo plazo que a Proyectos de mejora.										
	EC2 P7															
	EC2 P8															

Tabla 32: Análisis del nivel de cumplimiento de los elementos observados, valorados y sobre los que se ha actuado en el EC2

5.2.5. FASE 5: Elementos a mejorar e hipótesis en el EC2

A partir de la valoración y análisis realizado en la Fase 4 de EC2 se plantean los siguientes ámbitos y elementos a mejorar en el PRPM-IKASHOBER:

- El primer ámbito de mejora va encaminado a prestar atención a la selección del Líder-equipo-Proyecto. En el EC2 se ha observado que a la hora de seleccionar los líderes a entrenar es preferible que sean personas con tiempo y aptitudes para trabajar, como en el EC2P5, ya que éstas pueden suplir perfectamente a personas con más conocimiento y menos tiempo. También se ha constatado que es necesario seleccionar proyectos muy cercanos a la actividad cotidiana, como los 3 de la Organización F, pues son muy valorados en la Organización, ya que enseguida se entiende su utilidad por parte de los participantes.
- El segundo ámbito de mejora es el de la formación. Del EC2 se puede deducir que es necesario desarrollar más procedimientos o rutinas para reforzar la habilidad, identificar las métricas a utilizar, y el tratamiento y la interpretación de datos.
- En cuanto al ámbito de aplicación del método HC7F, se han observado en la fase F2: Medir dificultades a la hora de identificar las métricas para la medición de los procesos, así como dificultades a la hora de realizar el tratamiento y la interpretación de datos históricos, lo que hace que haya dificultades en el avance de la ejecución del proyecto. La estrategia del Equipo es utilizar unas herramientas que ayuden a identificar las posibles métricas a utilizar en los procesos de una forma fiable.
- Por otra parte, en la Fase 4 se han observado dificultades por parte de los Equipos a la hora de definir, planificar e implantar las mejoras. A los Equipos les cuesta identificar las mejoras a implantar en base a datos, y optan por realizar las pruebas piloto de forma poco meditada. La estrategia a seguir por parte del Equipo en este caso es potenciar procesos que faciliten la identificación y la aprobación de la mejora a implantar en base a datos.

- También, se han observado dificultades a la hora de realizar el diseño y la planificación de las pruebas piloto para chequear las mejoras identificadas anteriormente. A los Equipos les cuesta plasmar de una forma estructurada el proceso que deben de seguir para realizar y valorar las pruebas piloto, así como identificar los posibles riesgos que puedan aparecer a lo largo de su ejecución. Ello genera que en muchos casos las pruebas se realicen de una forma improvisada, apareciendo a lo largo de su ejecución numerosos problemas no previstos. Por lo tanto, la estrategia del Equipo es diseñar un proceso que permita realizar las pruebas piloto de una forma planificada y científica, identificando y previendo los riesgos que puedan aparecer.

Llegados a este punto, el Equipo investigador ha realizado una reflexión sobre las posibles causas de las debilidades del PRPM-IKASHOBER, en particular en la fase de identificación de las métricas a utilizar, el diseño y ejecución de pruebas piloto y selección de mejoras. Estas posibles causas principalmente están relacionadas, por una parte, con la capacidad de los Equipos para conocer más detalladamente el proceso y las rutinas que se pueden utilizar para mostrar y medir los resultados, y por otra parte, con la necesidad o presión que tienen los Equipos para llegar a los resultados. En consecuencia, no se profundiza de forma adecuada a la hora de realizar las pruebas y el proceso de selección de mejoras. Para ello es necesario generar rutinas que sean integradas de forma natural en el PRPM-IKASHOBER, que permitan avanzar en las citadas fases de una forma sólida. Con el fin de confirmar todo lo descrito planteamos los siguientes hechos e hipótesis:

Hecho: Los Equipos tienen dificultades para identificar las métricas a utilizar en el proyecto, para generar una lista amplia de mejoras, para contrastar las hipótesis y para diseñar, planificar y realizar las pruebas para chequearlas.

Para poder superar las siguientes dificultades se plantean las siguientes hipótesis, que serán contrastadas en el EC3 mediante las acciones que se plantean en el Apartado 5.2.6.

Hipótesis EC2H1: La medición de los procesos es débil porque no se tiene la habilidad de seleccionar las métricas adecuadas y diseñar sistemas de recogida de datos adecuados.

Hipótesis EC2H2: El proceso de idear mejoras es débil, porque la misma definición de las mejoras no se sustenta en datos fiables, y no se dedica el suficiente tiempo y esfuerzo para poder generar una lista amplia donde se recojan diferentes alternativas.

Hipótesis EC2H3: La ejecución de las pruebas es débil, porque no se tiene la habilidad de realizar una planificación de las pruebas a realizar, donde se recojan todas las fases, elementos ajenos al proceso que puedan afectar y el uso de técnicas y criterios estadísticos para su validación .

5.2.6. FASE 6: Definición de mejoras en el EC2

5.2.6.1. Mejoras a introducir en el EC2

Los elementos a mejorar son los relacionados con las prácticas desarrolladas no adecuadamente, y con aquellas debilidades identificadas al observar el nivel de cumplimiento de los estándares relacionados con los elementos ajenos a la parte operativa del PRPM-IKASHOBER. Con el fin de abordar los aspectos a mejorar en el EC2, la labor del Equipo investigador, de la misma forma que en el EC1, será fomentar las aptitudes definidas en el apartado 5.2.5 mediante:

- Clases magistrales sobre estas aptitudes con el objeto de que los involucrados comprendan el Know-Why del aprendizaje de los factores clave del PMC.
- Clase magistrales del experto sobre Know-How y presentación de plantillas que ayuden a adaptar las habilidades necesarias.
- Prácticas sobre la identificación de métricas, tratamiento de datos y el diseño y la ejecución de pruebas piloto.

Idénticamente que en el EC1, la metodología utilizada para que el líder adquiriera el Know-How es forzar a que asuma una rutina basada en la rueda del aprendizaje de Kolb (250). Para ello se utilizan los siguientes elementos y actividades adaptadas a las debilidades identificadas en el EC2:

1. Clase magistral.
2. Ejemplos (a ser posible de su entorno de empresa).

3. Aplicación a su Proyecto: breve dedicación en clase para la planificación de cómo se aplican.
4. Compartir con compañeros de clase.
5. Aplicación del proyecto fuera del aula.
6. Tutorización personalizada fuera del aula.
7. Compartir experiencias en clase con el resto de los compañeros.
8. Tutorización sobre los elementos y habilidades a desarrollar de cada Equipo, buscando modos de adaptar mejor las rutinas.

5.2.6.2. Actividades de mejora desarrolladas en el EC2

Con el fin de contrastar las hipótesis descritas en el Apartado 5.2.5, se han definido una serie de actividades que se aplicarán en el EC3, con las cuales se pretende reforzar las debilidades identificadas en el EC2. A continuación se muestran las citadas actividades relacionándolas con las hipótesis a contrastar.

Hipótesis EC2H1: La medición de los procesos es débil porque no se tiene la habilidad de seleccionar las métricas adecuadas y diseñar sistemas de recogida de datos adecuados.

Para contrastar la hipótesis EC2H1 se ha desarrollado la plantilla que se muestra en la Figura 52, que corresponde a la identificada en la Tabla 27 como *M.1.3: Clasificar las variables principales y definir sus correspondientes métricas*. Con esta plantilla los Equipos han de clasificar las características principales asociadas al proyecto en dos grupos: Dependientes (Y's) e independientes (X's) e identificar el modo de medir estas características obteniendo finalmente las métricas. Para las características de salida se ha de concretar cuando el valor de lugar a "defecto".

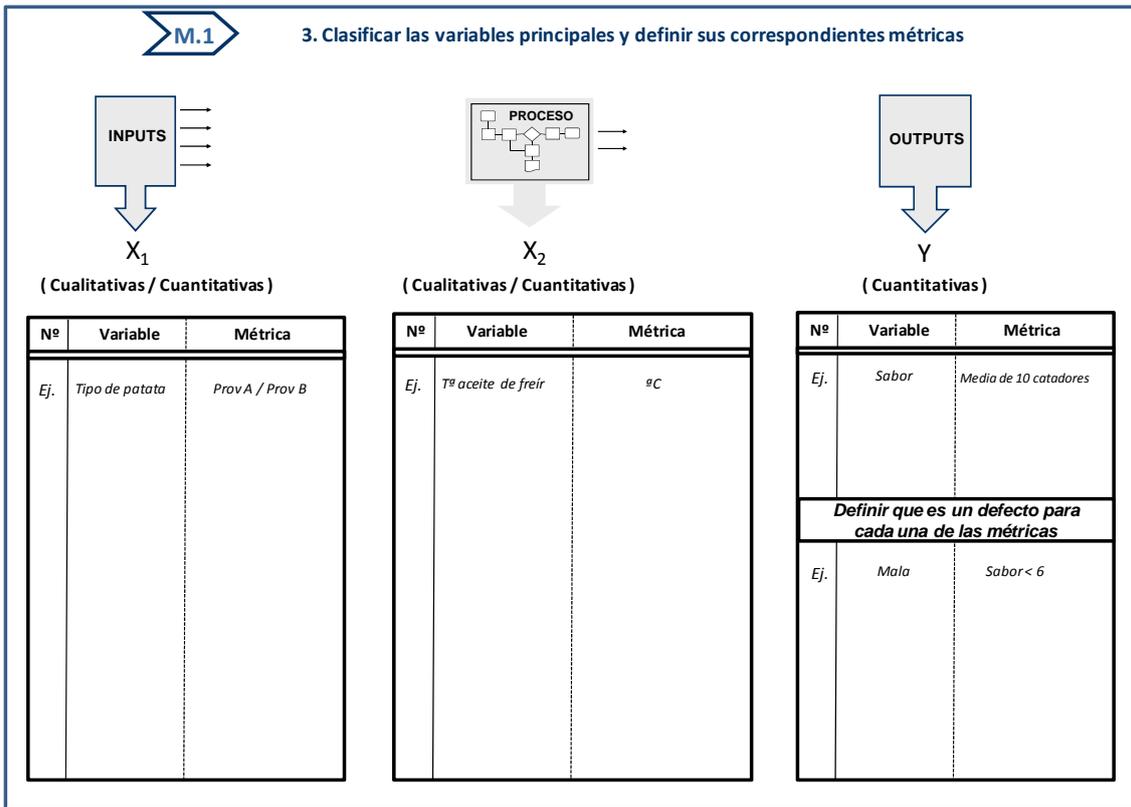


Figura 52: Plantilla desarrollada para seleccionar las métricas del proceso

La plantilla de la Figura 52 la complementará el Equipo en la Fase 2 de HC7F, a la hora de identificar las métricas del proyecto, por el equipo de una forma rutinaria y siguiendo los siguientes pasos:

1. Identificar las entradas, fases y variables y salidas del proceso a analizar.
2. Determinar para cada variable la métrica para poder realizar su medición (mm, kg,..).
3. Por cada métrica Y definir lo que se considera un defecto.

Hipótesis EC2H2: El proceso de idear mejoras es débil, porque la misma definición de las mejoras no se sustenta en datos fiables, y no se dedica el suficiente tiempo y esfuerzo para poder generar una lista amplia donde se recojan diferentes alternativas.

Para contrastar la hipótesis EC2H2 se ha desarrollado la plantilla que se muestra en la Figura 53, que corresponde a la identificada en la Tabla 27 como P1.1 Generar lista de posibles mejoras. A la hora de construir esta sencilla plantilla se ha tenido

en cuenta un hábito bastante erróneo y generalizado, esto es, que las Organizaciones a la hora de abordar la Fase 4 del HC7F generan acciones con el objetivo de mejorar los procesos de forma espontanea y poco meditada. Con la finalidad de filtrar acciones poco meditadas, se hace reflexionar al Equipo sobre tres aspectos: base razonada en la que se sustenta la idea de mejora, utilidad de la misma en el entorno del proyecto, y causas sobre las que actúa la idea. No se quiere ideas no argumentadas, de las que el proyecto no va a obtener beneficios, y no fundamentadas en posibles causas identificadas

P.1

1. Generar lista de posibles mejoras

*Las mejoras a proponer deben de sustentarse en un proceso de razonamiento solido que permita al equipo justificar su implantación ante la organización. El proceso ha de ser sistemático/metodológico.

Nº	Descripción de la mejora	¿PARA QUÉ? (¿Qué problema/defecto está atacando?, ¿Qué CTQ mejorará?, ¿Qué gana el cliente?)	¿POR QUÉ? (¿A qué causa hace frente la mejora?)	En que se sustenta la mejora planteada (Ensayos o pruebas experimentales, AMFEs, experiencias similares, incorporación de nuevas tecnologías...)

Figura 53: Plantilla desarrollada para generar una lista de posibles mejoras

La plantilla de la Figura 53 la complementará, a la hora de generar una lista de posibles mejoras, el Equipo, de una forma rutinaria, siguiendo los siguientes pasos:

1. Definir la mejora, realizando su descripción de forma detallada.
2. Describir el problema o defecto al cual ataca la citada mejora.
3. Describir a la causa a la cual va a hacer frente la mejora.

4. Describir el hecho en el cual se sustenta la mejora, sea válida o no.

Hipótesis EC2H3: La ejecución de las pruebas es débil, porque no se tiene la habilidad de realizar una planificación de las pruebas a realizar, donde se recojan todas las fases, elementos ajenos al proceso que puedan afectar y el uso de técnicas y criterios estadísticos para su validación.

Para contrastar la hipótesis EC2H3 se ha desarrollado la plantilla que se presenta en la Figura 54, que corresponde a la identificada en la Tabla 27 como *P3.2 Definir e implantar prueba piloto*. Es un caso particular donde se hace reflexionar al Equipo en las fases avanzadas del proyecto, correspondientes a la Fase 4 del HC7F, tanto en el diseño del plan de conducir para, en este caso, chequear la validez de una idea de mejora en una prueba piloto, como en el modo de identificar las evidencias del éxito.

P.3

3.2 Definir e implantar prueba piloto

• Se realizará una prueba piloto en el área seleccionada con el fin de confirmar que las mejoras planteadas son válidas a corto medio plazo y detectar procedimientos de trabajo a mejorar de cara a la estandarización. Intente que las condiciones sean lo mas realistas posible. Registre los parámetros de las variables de entrada y salida ya que pueden dar información sobre relaciones causales imprevistas.

• Los aspectos principales a tener en cuenta serán los siguientes:

ASPECTOS A TENER EN CUENTA EN LA DEFINICIÓN					ASPECTOS A IDENTIFICAR DURANTE LA IMPLANTACIÓN	
Descripción del plan (Adjuntar documento de referencia)	Alcance y período de ejecución	Responsable del seguimiento *	Personas implicadas	Modo de valorar los resultados	Nuevos problemas que han aparecido y acciones a tomar	Procedimientos a mejorar de cara a la sistematización

* El responsable del proyecto tiene que asegurar que el plan se ejecute según lo establecido y detectar los aspectos a mejorar para la implantación definitiva.

Figura 54: Plantilla desarrollada para definir e implantar la prueba piloto

La plantilla de la Figura 54 la complementará, a la hora de realizar la prueba piloto, el Equipo, de una forma rutinaria, siguiendo los siguientes pasos.

Hay que identificar en primer lugar los aspectos relacionados con la definición de la prueba piloto, y por otra parte los relacionados con los elementos a identificar durante la realización de ésta.

En cuanto a los aspectos relacionados con la definición:

1. Hay que realizar la descripción fase por fase de la prueba a realizar.
2. Hay que definir el alcance de la prueba, así como el periodo de ejecución.
3. También hay que identificar al responsable de la prueba y a las personas implicadas.
4. A continuación, se evaluará el éxito de la prueba, y para ello previamente se definirá el modo de valorar los resultados.

Aspectos relacionados con los elementos a identificar durante la realización:

1. Se identifican los nuevos problemas que han aparecido durante la ejecución de la prueba.
2. Se rediseña el nuevo procedimiento de cara a su sistematización.

5.2.7. Conclusiones del EC2

Con el presente EC se continúa en la profundización para la mejor comprensión de la manera en que influyen los elementos del MMC-IKASHOBER a la hora de abordar el PRPM-IKASHOBER que se comenzó con el EC1. Para ello se ha seguido la misma estrategia, la cual, a pesar de cambiar los contextos de aplicación, se sigue considerando válida y se observa que se va consolidando.

Idénticamente que en el EC1, los elementos desarrollados y las pautas marcadas para la ejecución del EC2 se consideran válidos, ya que del estudio realizado se constata que en aquellos proyectos donde se han seguido las pautas marcadas por los investigadores los proyectos se han ejecutado con resultados positivos.

Las plantillas desarrolladas en el EC1 para generar rutinas relacionadas con la capacidad de observar el proceso, de diagnosticar y seleccionar hipótesis, que han sido aplicadas en la mayoría de los proyectos, han resultado ser útiles y se considera un dinámica (Khow-How del sistema) a tener en cuenta para trabajar en

el cambio de comportamientos y en la superación de las debilidades que aparezcan a la hora de ejecutarse el PRPM-IKASHOBER. En todo este proceso se ha constatado como elemento clave el papel que desempeña el entrenador, por lo que se ve interesante valorar este elemento en futuras aplicaciones.

Se ha constatado la necesidad de continuar instruyendo en el aumento de competencias para trabajar con datos, utilizando herramientas de alto nivel y desarrollando el pensamiento estadístico.

Se destaca por parte del Equipo investigador que hay consenso de todas las partes (Champions, Líderes, Promotores, Gerentes, Investigadores,..) sobre el éxito de los proyectos, y se puede asegurar que al margen de la buena elección del tándem líder-equipo-proyecto (ajeno a la parte operativa), el éxito de los proyectos ha dependido en gran medida de la comprensión del comportamiento del proceso en las fases iniciales a partir de la aplicación de las rutinas desarrolladas en EC1. En este sentido, también se considera como un elemento importante de apoyo, el mostrar la información relevante de los proyectos de forma visual.

El análisis y la comunicación de la evolución de los proyectos y las lecciones aprendidas realizada a través de los descargos hechos en cada fase del HC7F, realizados mediante presentaciones ante los representantes de todas las partes involucradas en el proceso, se considera como una herramienta válida, tanto para la socialización del aprendizaje desarrollado y extender la cultura de trabajar de una forma diferente, como para la identificación de posibles mejoras a realizar en el proceso, y también para buscar y reforzar el compromiso y la implicación de los mandos intermedios, Champions y Directores.

El sistema desarrollado para la valoración del modelo se considera una herramienta válida, que permite medir el proceso de una forma continua y estructurada, lo que ha facilitado la identificación de una forma continuada de las debilidades y los elementos a potenciar.

5.3. Réplicas controladas – EC3

Siguiendo los planteamientos de Yin (133), el EC3 corresponde a las réplicas controladas y es el último EC que se va a desarrollar en la presente investigación,

con el objeto de reafirmar, asentar y consolidar las teorías planteadas en los EC realizados anteriormente. Se trata de desarrollar un PRPM-IKASHOBER con unas bases claras y sólidas que permitan su aplicación en otros contextos.

Para ello, en el EC3 se ha aplicado el PRPM-IKASHOBER en otra muestra de la misma Organización (contexto similar) donde se ha desarrollado el EC2, que se ha descrito en el Apartado 5.2.2.1. y se han seguido los mismos criterios que en los EC desarrollados anteriormente. Es decir, se han observado y manteniendo a unos niveles estándares los elementos ajenos a la parte operativa del PRPM-IKASHOBER, y se ha actuado sobre los elementos de la parte operativa en base a las mejoras propuestas en los EC1 y EC2.

Tal como se indica en la Tabla 33, para la ejecución del EC3, en el año 2010 se han desarrollado 12 casos donde se han entrenado 12 nuevos líderes en 8 plantas productivas (contextos), de las cuales 5 corresponden a plantas donde ya se han ejecutado y analizado proyectos (casos) en el año 2009 y 3 corresponden a plantas nuevas donde no se ha desarrollado ningún EC.

ESTRUCTURA DE LA APLICACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE CASOS EC3	
ORGANIZACIÓN A (Ver apartado 5.1.2.2)	SECTOR: Auxiliar del automoción
PLANTA (Contexto)	CASOS DESARROLLADOS
	EC 3 (Año 2010)
A (Mecanizado)	EC3 P1: Mejora del ruido y salto en las piezas EC3 P2: Aumento de la capacidad en la cota de salto en la línea de medición
B (Fundición)	EC3 P3: Estudio de los efectos provocados en la fundición por los tratamientos EC3 P4: Reducción defectivo por rechupes
D (Inyección)	EC3 P5: Reducción del defectivo del proceso de inyección EC3 P6: Reducción de defectivo interno y externo
E (Fundición)	EC3 P7: Reducción del ppm externo en pieza EC3 P8: Reducción de defectivo de macho
F (I+D)	EC3 P9: Ahorro en materia en el proceso de fusión
G (Montaje)	EC3 P10: Reducción del reproceso en el recubrimiento de piezas
H (Fundición)	EC3 P11: Mejora del molde
I (Fundición)	EC3 P12: Reducción de piezas rotas

Tabla 33: Estructura de la aplicación de los casos EC3

5.3.1. FASE 1: Resultados perseguidos en el EC3

Al ser el EC3 un estudio de continuación abordado dentro de la misma Organización donde se ha desarrollado el EC2, los resultados perseguidos en él son los mismos que los descritos en el Apartado 5.2.1 para el EC2. Estos van encaminados, por una parte, a generar un impacto en la cultura de la Calidad dentro de la Organización. Para ello se pretende desarrollar rutinas para trabajar de modo diferente, en particular, en problemas que utilizan herramientas de tratamiento de datos, en el desarrollo de una sistemática estándar de trabajo siguiendo un método con unas fases y herramientas determinadas, y en tomar las decisiones en base a evidencias basadas en datos. Por otra parte, aunque el objetivo de la investigación no se centra en los resultados del negocio sino en los resultados del PRPM-IKASHOBER, por recomendación de la Organización, en el EC3 se va a proceder a definir un indicador para poder medir los resultados en negocio asociados a los objetivos de los proyectos abordados, y así poder realizar el seguimiento del PRPM-IKASHOBER desde este punto de vista.

5.3.2. FASE 2: Selección de los casos en el EC3

En el estudio de casos EC3 el modelo de MMC-IKASHOBER se ha aplicado mediante la ejecución de 12 proyectos de mejora. Estos proyectos se han ejecutado en 8 plantas productivas del mismo grupo industrial donde se han ejecutado los EC2. A continuación, se muestran las características desde el punto de vista del nivel de madurez respecto a la Mejora Continua de las diferentes plantas productivas (Contextos), así como los casos que se han realizado en cada una de ellas.

Planta A: es la planta de mecanizado descrita en el Apartado 5.2.2, y en ella se han desarrollado dos réplicas donde se han entrenado 2 nuevos líderes. Se han abordado los siguientes proyectos/casos: EC 3 P1: Mejora del ruido y salto en las piezas y EC 3 P2: Aumento de la capacidad en la cota de salto en la línea de medición.

Planta B: se trata de la fundición descrita en el Apartado 5.2.2. En ella se han desarrollado dos réplicas, donde se han entrenado 2 nuevos líderes, y se han abordado los siguientes proyectos/casos: EC 3 P3: Estudio de los efectos

provocados en la fundición por los tratamientos y EC 3 P4: Reducción defectivo por rechupes.

Planta D: es la planta de inyección de aluminio descrita en el Apartado 5.2.2, y en ella se han desarrollado dos réplicas, donde se han entrenado 2 nuevos líderes. Estos han sido proyectos/casos abordados: EC3 P5: Reducción del defectivo del proceso de inyección del 201 y EC3 P6: Reducción de defectivo interno y externo del CE.

Planta F: se trata del centro de investigación de la Organización, descrita en el Apartado 5.2.2, y en ella se ha desarrollado una réplica donde se ha entrenado a un nuevo líder, siendo el proyecto abordado el siguiente: EC3 P9: Ahorro en materia prima en el proceso de fusión.

Planta G: Esta es la planta donde se ha aplicado el modelo por primera vez. Es una planta productiva de tamaño pequeño, donde trabajan aproximadamente 200 personas, que se dedica al montaje de frenos. Desde el punto de vista de aplicación de técnicas y herramientas de MC es una planta muy avanzada, ya que tiene implantados sistemas de gestión de la Calidad tales como la ISO 9000 y la TS 16469. Además durante los últimos 8 años se han aplicado dinámicas estructuradas para la resolución de proyectos mediante equipos de mejora liderados por el responsable de calidad. El proyecto abordado es el EC3 P10: Reducción del reproceso en el recubrimiento de piezas.

Planta H: Es una planta productiva que lleva en funcionamiento 6 años, de tamaño pequeño donde trabajan aproximadamente 100 personas, y que se dedica a la fundición en arena verde de discos de freno. Desde el punto de vista de la aplicación de técnicas y herramientas de MC es una planta muy avanzada, ya que tiene implantados sistemas de gestión de la Calidad tales como la ISO 9000 y la TS 16469. También se han aplicado desde su puesta en marcha dinámicas estructuradas para la resolución de proyectos mediante equipos de mejora liderados por el responsable de calidad. El proyecto abordado es el EC3 P11: Mejora del molde.

Planta I: Es una planta productiva tamaño medio, donde trabajan aproximadamente 300 personas que se dedican a la fundición en arena verde de

discos de freno. Desde el punto de vista de aplicación de técnicas y herramientas de MC es una planta muy avanzada, ya que tiene implantados sistemas de gestión de la Calidad tales como la ISO 9000 y la TS 16469. También se han aplicado desde su puesta en marcha dinámicas estructuradas para la resolución de proyectos mediante equipos de mejora liderados por el responsable de calidad. El proyecto abordado es el EC3 P12: Reducción de piezas rotas.

5.3.3. FASE 3: Elementos a observar y valorar en el EC3

De la misma forma que en el EC2, en el EC3 el equipo investigador desea evaluar elementos ligados al rendimiento de la sistemática del PRPM-IKASHOBER, y el Equipo promotor de la MC de la Organización espera resultados en competencias de las personas, además de un cambio cultural en el ámbito de la calidad y la generación de resultados en proyectos. En el presente EC3, con el fin de valorar los citados elementos, se ha tomado como base el sistema de valoración utilizado en el EC2, y se ha reforzado el sistema de valoración de PRPM-IKASHOBER introduciendo unos indicadores con el objetivo de tener un sistema que permita valorar con un mayor detalle, tanto los resultados generados por los proyectos, como los ligados al rendimiento de la sistemática del PRPM-IKASHOBER. A continuación se detallan las características de estos elementos, así como la forma de proceder para realizar su valoración.

5.3.3.1. Elementos ajenos a la parte operativa en el EC3

Inicialmente, a la hora de definir el tratamiento de los elementos de la parte operativa del PRPM-IKASHOBER en el EC3, al tratarse de estudios realizados en la misma Organización, se han seguido las mismas pautas que en el EC2. Vistas las debilidades relacionadas con la tipología de los proyectos y el perfil y la actuación del líder, se ha realizado un especial hincapié en reforzar el seguimiento para el mantenimiento de los estándares de los citados aspectos. Por otra parte, de la misma forma que en el EC2, se han valorado los mismos elementos ajenos a la parte operativa, X1-E1: Dirección, X2-E2: Cultura y X3-E4: Equipo, en este caso, viendo la importancia de la actuación del tutor-entrenador identificada en el EC2, también se ha considerado oportuno valorar dicho elemento X4-E4: Tutor-entrenador, para identificar la influencia del perfil del entrenador en el PRPM-IKASHOBER.

5.3.3.2. Elementos de la parte operativa en el EC3

A la hora de investigar sobre las causas del método operativo de resolución de problemas que influye en el éxito de los Proyectos, en el EC3 se han utilizado los mismos criterios y elementos a valorar que en el EC2, Y1- Eficacia, Y2-Eficiencia, Y3-Aprendizaje. La diferencia, en este caso, es que se ha profundizado en la valoración de estos elementos a través de unos indicadores cuantitativos asociados a cada uno de ellos, con el fin de observar la evolución del PRPM-*IKASHOBER* a lo largo del tiempo. Los citados indicadores se describen en el Apartado 5.3.3.3.

5.3.3.3. Sistema de valoración del EC3

Teniendo en cuenta que el EC3 es una continuación del EC2 para asentar y confirmar las hipótesis desarrolladas, a la hora de definir el sistema de valoración del EC3 se van a seguir los mismos criterios que los utilizados en el EC2, al cual se le han realizado una serie de modificaciones con el objeto de profundizar en ciertos detalles y aspectos mediante el despliegue de las salidas Y's valoradas, a través de una serie de indicadores cuantitativos, que también a su vez permitirán valorar y comparar la evolución del PRPM-*IKASHOBER* cada año o ciclo. De esa forma, el sistema de valoración (287) permitirá elaborar y chequear hipótesis con mayor profundidad mediante la asociación entre resultados (Y's) y el nivel cumplimiento de factores (X's). La estructura del sistema de valoración, así como los elementos valorados con sus correspondientes indicadores, se muestran representados en la Figura 55, siendo sus características las que se detallan a continuación:

□ Salidas del PRPM-*IKASHOBER* valoradas

Y1-CC1: Eficacia de los objetivos del proyecto: Con este indicador se valoran los resultados del % de cumplimiento de los objetivos de los proyectos por cada proyecto en cada fase de HC7F. A la hora de realizar el cálculo del nivel de objetivo alcanzado por cada proyecto se ha utilizado la ecuación que aparece a continuación:

$$Y1 - CC1 = \frac{\text{Objetivo alcanzado en la fase de HCF7}}{\text{Objetivo final planificado}} \times 100$$

Por otra parte se han utilizado también dos indicadores relacionados con el Y1, a través de los cuales se valora y compara la evolución del PRPM-IKASHOBER cada año o ciclo. Los indicadores desplegados para Y1 son los siguientes:

CC1.a: % de proyectos que alcanzan o superan el objetivo marcado.

$$CC1.a = \frac{N^{\circ} \text{ de proyectos} \geq \text{ los objetivos}}{N^{\circ} \text{ de proyectos realizados}} \times 100$$

CC1.b: Media del % de cumplimiento de los proyectos que alcanzan o superan los objetivos.

$$CC1.b = \frac{\sum \text{ del \% de los resultados de los proyectos que alcanzan o superan los objetivos}}{N^{\circ} \text{ de proyectos que alcanzan los objetivos}} \times 100$$

Y2-CC2: Eficacia de la sistemática: Se mide si siguiendo la sistemática y utilizando las herramientas adecuadas el proyecto abordado logra los objetivos previstos relacionados con la sistemática del PRPM-IKASHOBER para la fase analizada. Para ello se mide en los hitos de control el nivel de cumplimiento por parte del Equipo de cada una de las fases del HC7F. Los indicadores desplegados para profundizar el Y2 son el CC2a y el CC2b, y se calculan de la siguiente forma:

CC2.a: % de proyectos que superan el nivel 3 de eficacia.

$$CC2.a = \frac{N^{\circ} \text{ de proyectos que superan el nivel 3 de eficacia del metodo}}{N^{\circ} \text{ de proyectos realizados}} \times 100$$

CC2.b: Media de los proyectos que superan el nivel 3

$$CC2.b = \frac{\sum \text{ de la valoración de los proyectos que superan el nivel 3 de eficacia}}{N^{\circ} \text{ de proyectos que superan el nivel 3 de eficacia}}$$

Y3- CC3: Eficiencia de la sistemática: Se mide si el proyecto logra los objetivos previstos para la fase analizada en el tiempo previsto y utilizando los recursos programados. Para ello se mide en los hitos de control el nivel de cumplimiento por parte del Equipo de cada una de las fases del HC7F, con los recursos asignados. Los indicadores desplegados para profundizar el Y3 son el CC3a y el CC3b, y se calculan de la siguiente forma:

CC3.a: % de proyectos que superen el objetivo de eficiencia del método

$$CC3.a = \frac{N^{\circ} \text{ de proyectos que superan el nivel 3 de eficiencia del metodo}}{N^{\circ} \text{ de proyectos realizados}} \times 100$$

CC3.b: Valoración media de los proyectos que superan el nivel 3 de eficiencia

$$CC3.b = \frac{\sum \text{ de la valoración de los proyectos que superan el nivel 3 de eficiencia}}{N^{\circ} \text{ de proyectos que superan el nivel 3 de eficiencia}}$$

Y4-CC4: Aprendizaje: Con este indicador se mide si el Equipo adquiere conocimientos técnicos sobre el proceso/producto en el que trabaja y conocimientos sobre método, sistemática, herramientas que le ayudan a APRENDER. El Equipo aplica lo que aprende, se mide el nivel de aprendizaje adquirido para cada una de las fases del método HC7F. Los indicadores desplegados para profundizar el Y4 son el CC4a y el CC4b, y se calculan de la siguiente forma:

CC4.a: % de proyectos que superen el nivel 3 de aprendizaje

$$CC4.a = \frac{N^{\circ} \text{ de proyectos que superan el nivel 3 de aprendizaje}}{N^{\circ} \text{ de proyectos realizados}} \times 100$$

CC4.b: Valoración media de los proyectos que superan el nivel 3 de aprendizaje

$$CC4.b = \frac{\sum \text{ de la valoración de los proyectos que superan el nivel 3 de aprendizaje}}{N^{\circ} \text{ de proyectos que superan el nivel 3 de aprendizaje}}$$

Elementos ajenos a la parte operativa del PRPM-*IKASHOBER* valorados

X1- E1: Dirección: Con este indicador se observa si el apoyo de la Dirección es claro, si el Equipo dispone de los recursos y medios necesarios y si tiene autonomía.

X2- E2: Cultura de empresa: Con este indicador se observa si se crean nuevos hábitos de trabajo en la Organización que favorezcan la competitividad.

X3- E4: Equipos: Con este indicador se mide si el Equipo tiene claros los objetivos, los comparte, sigue unas reglas, tiene roles distribuidos y los respeta, si aplica la metodología básica y tiene visibilidad sobre los pasos que debe dar.

X4-E4: Tutor-entrenador: Con este indicador se mide si el tutor/entrenador tiene los conocimientos, habilidades, tiempo y recursos necesarios para guiar al líder y al Equipo, con el fin de alcanzar los objetivos de forma eficiente.

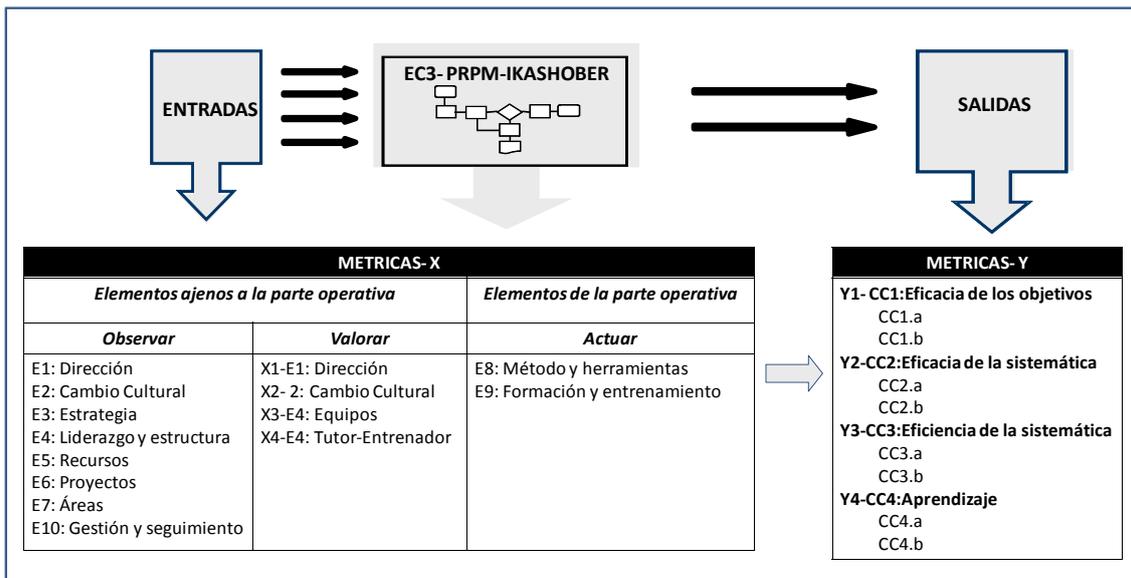


Figura 55: Estructura del sistema de valoración del EC3

La valoración de los elementos X1:E1.Dirección, X2:E2: Cultura, X3:E4: Equipos, X4:E4: Tutor-entrenador, Y2:Eficacia de la sistemática, Y3:Eficiencia de la sistemática y Y4:Aprendizaje se ha realizado en cada fase del método operativo, siguiendo la escala de Lykert (265) (267) (266), 1 - Completamente fuera del nivel requerido, 2- No se alcanza el nivel requerido, 3- Se obtiene el nivel requerido, 4 - El nivel requerido es superado ampliamente. Por otra parte, la valoración del Y1: Eficacia de los objetivos del proyecto se ha realizado analizando los resultados de los objetivos de cada proyecto en cada una de las fases del HC7F. Esto ha permitido observar la evolución del PRPM-IKASHOBER progresivamente a medida que se ha ido ejecutando cada fase del método operativo.

Además, para realizar la valoración de los elementos X1:E1.Dirección, X2:E2: Cultura, X3:E4: Equipos, X4:E4: Tutor-entrenador, Y2:Eficacia de la sistemática, Y3:Eficiencia de la sistemática y Y4:Aprendizaje del EC3 se ha modificado la forma de recogida de los datos, ya que en los casos anteriores la valoración la han realizado solamente los investigadores en colaboración con los responsables de la Organización; en este caso se han ampliado las fuentes de recogida de información, con el objetivo de recoger la aportaciones de el mayor número de personas que participan en el PRPM-*IKASHOBER*. Por lo tanto las vías de recogida de información han sido las siguientes:

1. Valoración de todos los asistentes a las presentaciones realizadas por los líderes al presentar los resultados de cada fase del proyecto. En este caso, a la hora de realizar las presentaciones se ha pasado a todos los asistentes unos cuestionarios relacionados con los aspectos de X1-eficacia y X2-Eficiencia, los cuales responden los asistentes en base a lo observado en las presentaciones.
2. El cumplimiento de un cuestionario por parte de los *Champions*, líderes, miembros del Equipo promotor e investigadores, donde se recogen preguntas relacionadas con todos los elementos a valorar, X's e Y's,. La valoración se realiza para cada proyecto una vez finalizada cada fase del proceso operativo HC7F, y para ello se utiliza un cuestionario específicamente diseñado para cada fase, las personas que lo tienen que rellenar lo reciben por medios informáticos.

Para finalizar la valoración, se ha analizado el nivel de cumplimiento de los elementos ajenos al entorno operativo del modelo, para poder observar indicios de las causas que pueden generar que no se alcancen los niveles objetivos de los indicadores.

5.3.4. FASE 4: Análisis de los resultados del EC3

Tal como se ha realizado para el EC1y EC2, a la hora de analizar los resultados en el EC3, primero se va a revisar el nivel de cumplimiento de los objetivos de los proyectos por cada caso. A continuación, se analizará el nivel de cumplimiento de la sistemática seguida a la hora de abordar la parte operativa del PRPM-

IKASHOBER, para identificar las debilidades en las habilidades a desarrollar en cada fase de método operativo. Posteriormente se identificarán las prácticas del PRPM-IKASHOBER adecuadas y no adecuadas, desarrolladas a lo largo de la ejecución de proceso. Y para concluir, se realizará el análisis de los elementos ajenos a la parte operativa que han sido observados y valorados, para identificar elementos en los cuales no se han cumplido los estándares definidos, o se vean indicios de que los citados estándares no han sido adecuados para disminuir la influencia del elemento en el PRPM-IKASHOBER.

5.3.4.1. Cumplimiento de objetivos en el EC3

□ *Análisis del cumplimiento de objetivos de los proyectos*

En la Figura 56 “% de cumplimiento de los objetivos”, en las diferentes fases del método operativo por cada proyecto abordado, se puede observar que de los proyectos abordados solamente 6 de ellos (EC3P3, EC3P5, EC3P6, EC3P9, EC3P10 y ECP11) han alcanzado y/o superado los objetivos marcados una vez finalizadas las 7 fases del HC7F. Resalta positivamente el EC3P10, donde los objetivos del proyecto se superan a partir de la Fase 4, superándolos ampliamente hasta alcanzar el 220% aproximadamente al finalizar la Fase 7. Por otra parte, hay que resaltar desde un punto de vista negativo los proyectos E3P7 y ECP8, en los cuales no se ha observado evolución en los resultados relacionados con los objetivos, constatándose que, por problemas que se citarán posteriormente, estos proyectos se cerraron en falso. Otro proyecto con unos resultados de nivel bajo es el EC3P12, el cual se ha quedado al 30% de los objetivos, constatándose que no ha habido evolución de este indicador desde la Fase 4.

También se puede observar que, exceptuando los proyectos EC3P7 y EC3P8, en todos los proyectos se han empezado a obtener mejoras en los resultados a partir de la ejecución de la Fase 3: Analizar del HC7F. Por otro lado, se puede observar que en los EC3P3, EC3P5, EC3P6, EC3P9, EC3P10 y EC3P11 es donde se han alcanzado los resultados, y ello se ha dado a partir de la Fase 4: Implementar, lo que muestra indicios de la importancia de la correcta ejecución de esas dos fases para poder alcanzar los objetivos marcados en los proyectos.

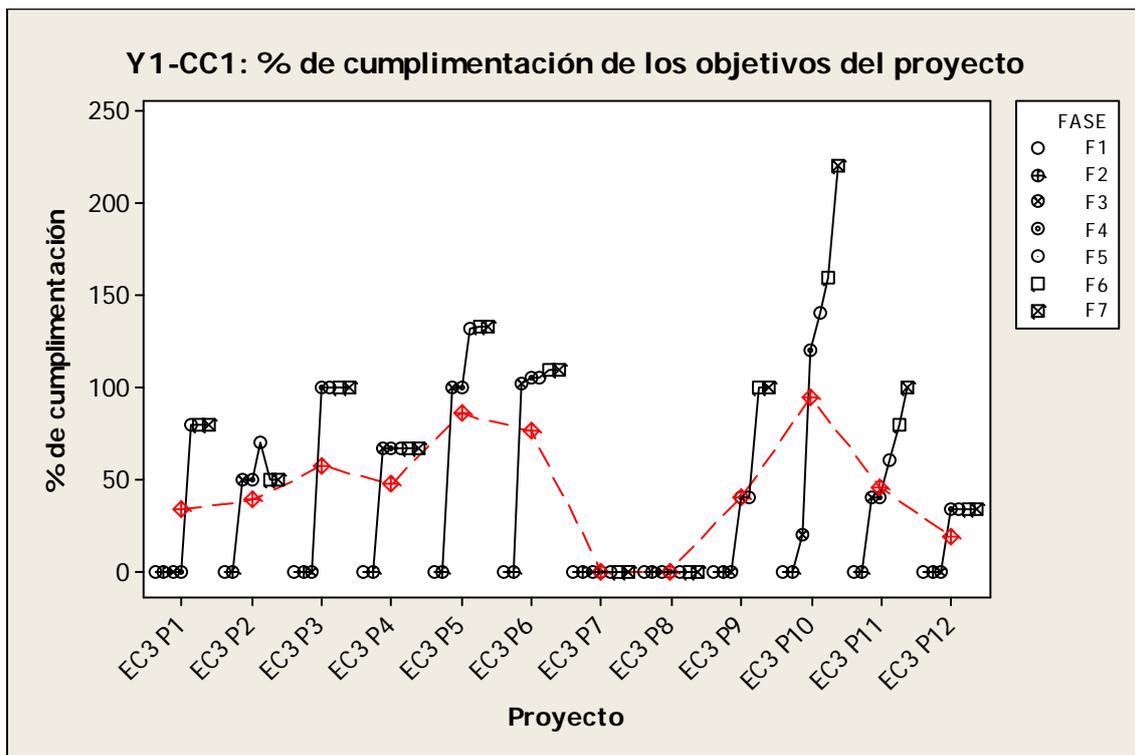


Figura 56: Y1-CC1: % de cumplimiento de los objetivos de las fases del HC7F

En la Figura 57 se observa el nivel de cumplimiento de los indicadores, CC1.a: % de proyectos que alcanzan o que superan el objetivo y CC1.b: Media del % de cumplimiento de los proyectos que alcanzan o superan los objetivos marcados. En ella se puede observar que al finalizar la fase 7 del método operativo HC7F, solamente el 50% de los proyectos han alcanzado resultados iguales o superiores al de los objetivos marcados. También se puede observar que la media en la cual estos proyectos han superado los citados objetivos es de un 127% en la Fase 7: Reflexionar.

En cuanto a la evolución de los indicadores a lo largo de la aplicación del método operativo, se puede observar que el indicador CC1 progresa constantemente con una tendencia positiva a lo largo de la ejecución de cada fase de HC7F, en cambio, para el indicador CC1b se puede observar que en la Fase 6 de estandarizar se rompe su tendencia ascendente, para volver a recuperarla en la Fase 7: Reflexionar. Esto muestra indicios de debilidades a la hora de estandarizar las mejoras en los proyectos abordados.

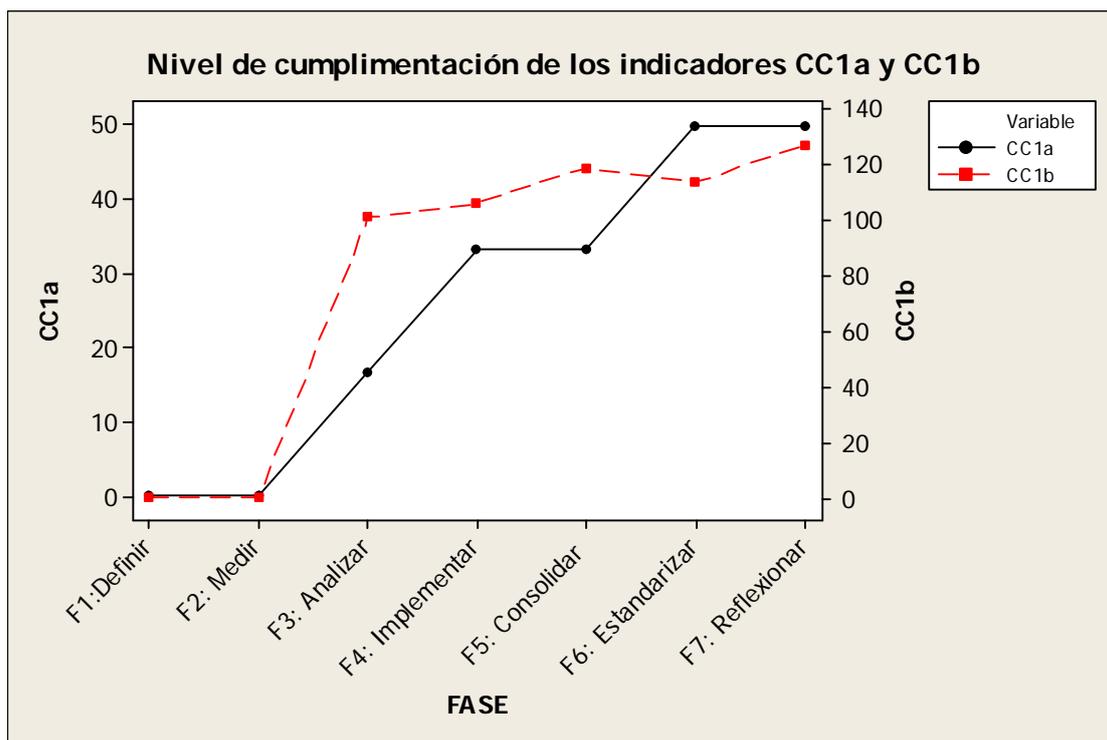


Figura 57: % de cumplimiento de los indicadores CC1a y CC1b

5.3.4.2. Cumplimiento de la sistemática en el EC3

- **Análisis de los indicadores globales CC2a, CC2b, CC3a, CC3b, CC4a y CC4b**

En la Figura 58 se observa el nivel de cumplimiento de los indicadores, CC2.a: % de proyectos que superan el nivel 3 de eficacia, CC3.a: % de proyectos que superen el objetivo de eficiencia del método y CC4.a: % de proyectos que superen el nivel 3 de aprendizaje. En todos ellos se puede observar una evolución irregular del % de proyectos que alcanzan los niveles objetivos a lo largo de la ejecución de las diferentes fases del HC7F. Principalmente se observan unos niveles bajos en el indicador CC3a: Eficiencia en las fases correspondientes al F3: Analizar, F4: Implementar, F5: Consolidar y F6: Estandarizar, en las cuales solamente entre el 10 y 40 % de los proyectos superan los niveles objetivos, lo que muestra indicios de que los proyectos se han retrasado a la hora de ejecutar la diferentes fases y no se han abordado siguiendo la planificación establecida. En cuanto al indicador CC2a Eficacia de la ejecución, los resultados muestran un nivel ligeramente

superior al indicador anterior, y se pueden observar debilidades en las F4: Implementar y F6: Estandarizar, donde solamente han superado los objetivos un 20% y un 30 % de los proyectos, respectivamente. Ello muestra indicios de que en las fases F4: Implementar y F6: Estandarizar de numerosos proyectos no se han desarrollado las actividades y rutinas de una forma sólida y siguiendo las pautas establecidas. Los resultados del tercer indicador analizado CC4a: Aprendizaje, han sido mucho mejores. Se puede observar que los niveles para las fases F1: Definir, F2: Medir, F3: Analizar y F7: Reflexionar, han sido aceptables, observando niveles bajos en las fases F5: Consolidar y F6: Estandarizar, lo que muestra indicios de que hay debilidades en las prácticas relacionadas con la consolidación de los resultados y la estandarización de las mejoras.

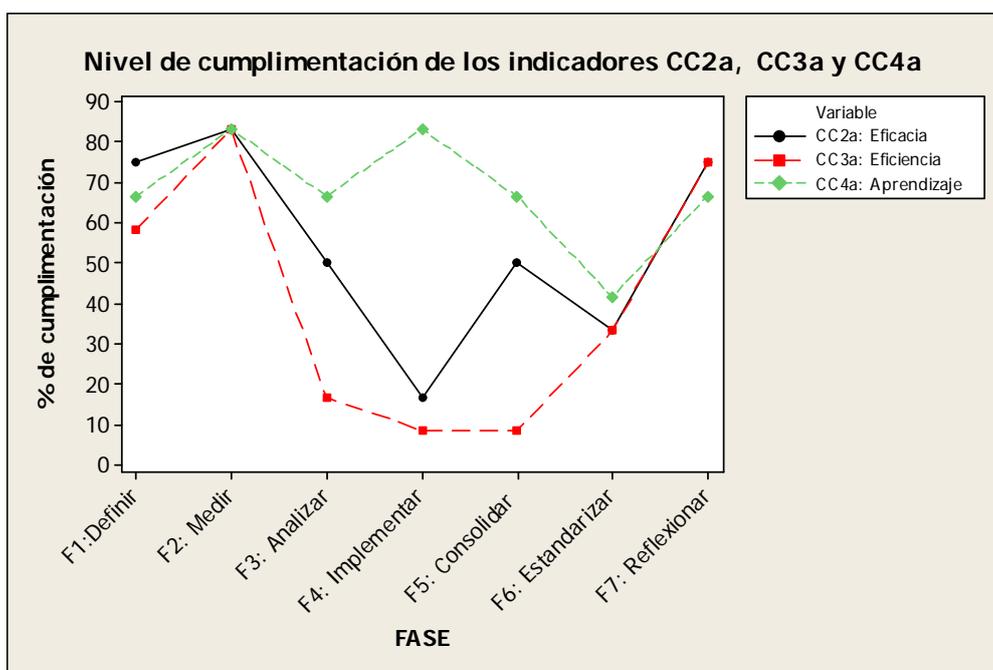


Figura 58: % de cumplimiento de los indicadores CC2a, CC3b y CC4b

Para concluir, en la Figura 59 se muestran los resultados de los indicadores CC2.b: Media de los proyectos que superan el nivel 3, CC3.b: Valoración media de los proyectos que superan el nivel 3 de eficiencia y CC4.b: Valoración media de los proyectos que superan el nivel 3 de aprendizaje. Para estos indicadores las medias

se han mantenido en niveles similares aunque se ve un ligero descenso para las valoraciones de las F6: Estandarizar y F7: Reflexionar.

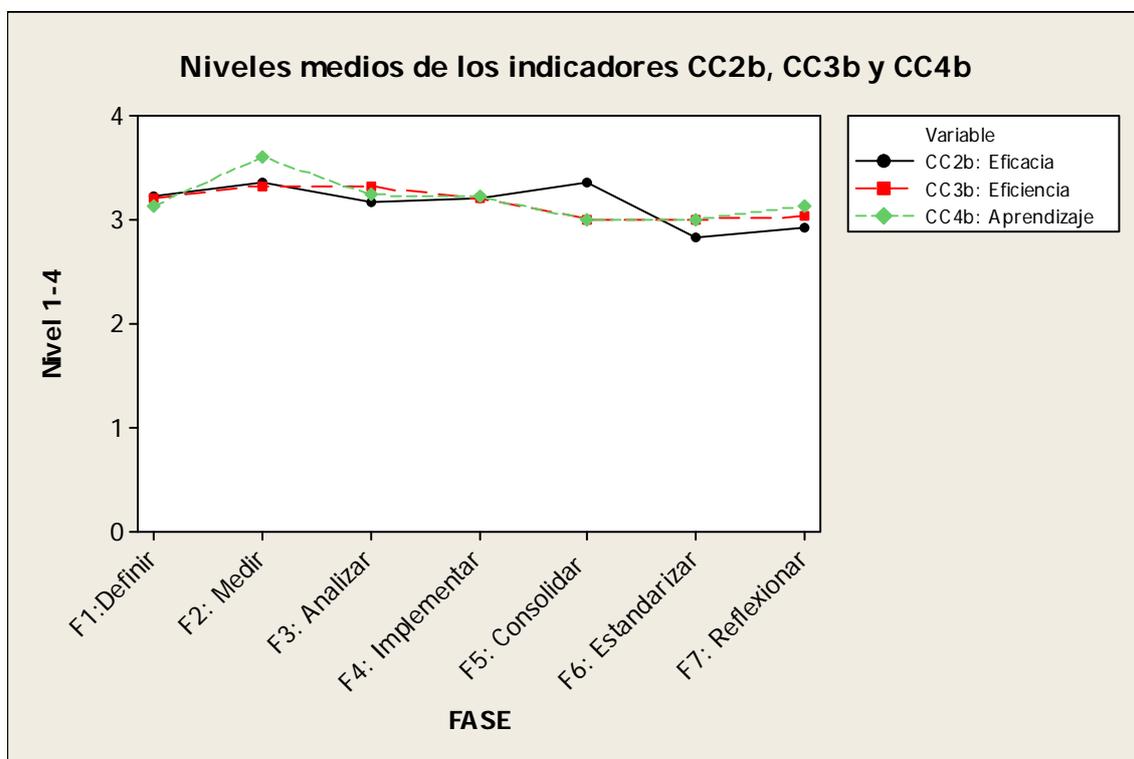


Figura 59: Niveles medios de los indicadores CC2b, CC3b y CC4b

Estos indicadores pueden servir como referencia para medir la bondad del PRPM- IKASHOBER y comparar su evolución a lo largo del tiempo en sus diferentes aplicaciones.

□ **Análisis de los indicadores individuales relacionados con la sistemática del proceso Y2-CC2, Y3-CC3 e Y4-CC4**

En la Figura 60 se muestran los niveles de cumplimiento de las salidas relacionadas con la sistemática del PRPM- IKASHOBER, Y2-CC2: Eficacia de la sistemática, Y3-CC3: Eficiencia y Y4-CC4: Aprendizaje. En ella se puede observar que los proyectos se han comportado y han evolucionado de diferente manera en cuanto al nivel de cumplimiento de cada fase de HC7F y cada indicador. A continuación de describen los comportamientos a destacar que se han observado por cada indicador:

Y2-CC2: Eficacia de la sistemática: Respecto a este indicador hay que destacar que se observan debilidades a la hora de ejecutar todas las fases de HC7F en los proyectos EC3P8 y ECP12, los cuales no han alcanzado en ningún momento el nivel 3 de objetivo de eficacia marcado como referencia. También se puede observar que en el caso EC3P8 no ha habido ninguna evolución en las últimas 4 fases de HC7F, ya que este proyecto se ha parado a partir de la Fase 3. Otro proyecto en el cual se han observado niveles bajos de cumplimiento, es el EC3P7. En dicho proyecto se observa que el indicador ha tenido una evolución negativa a la hora de ejecutar la Fase 3: Analizar, Fase 4: Implementar, Fase 5: Consolidar y Fase 6: Estandariza del HC7F, a partir de la cual ha remontado a la hora de ejecutar la Fase 7: Reflexionar.

Por otra parte, se puede observar que en la mayoría de proyectos abordados (EC3P1, EC3P2, EC3P3, EC3P4, EC3P7 y EC3P8) la fase que se encuentra más débil desde el punto de vista de eficacia de la sistemática es la Fase 6: Estandarizar, lo que indica que los líderes de los Equipos tienen problemas o debilidades a la hora de ejecutar esta fase.

En cuanto a los proyectos que han tenido un comportamiento positivo en el indicador de eficacia de la sistemática, destacan los EC3P5, EC3P6, EC3P10 y EC3P11, en los cuales se puede observar que los niveles de comportamiento por cada fase de HC7F han estado dentro de los objetivos marcados.

Por lo que respecta a la ejecución de las fases de método operativo, se puede constatar que a nivel general el comportamiento de los proyectos en las fases iniciales de la ejecución de HC7F, F1: Definir, F2: Medir y F3: Analizar, ha sido positivo, observándose un cambio de tendencia a la hora de ejecutarse las fases F4: Implementar, F5: Consolidar y F6: Estandarizar, y produciéndose un punto de inflexión de esa tendencia en la Fase 6: Estandarizar, a partir de la cual los resultados de la eficacia de la sistemática vuelven a remontar.

Y3-CC3: Eficiencia de la sistemática: En cuanto a la eficiencia de la sistemática, hay que resaltar que se repiten los mismos patrones que los mostrados en el indicador de Y2-CC2: Eficacia de la sistemática. Destacan ciertas particularidades en los proyectos EC3P3 y EC3P4, donde se observa que se han ejecutado todas las fases del HC7F de forma eficiente, pero en lo correspondiente a la Fase 6: Estandarizar,

ésta no se ha ejecutado de forma eficaz en los dos casos. Ello indica que no se han desarrollado sistemas de estandarización robustos en los dos casos. Por el contrario, en los EC3P5 y EC3P6 se puede observar que la Fase 4: Implementación no se ha ejecutado de forma eficiente, es decir, a pesar de haberse alcanzado los niveles de eficacia de la sistemática para los citados proyectos, dicha fase ha sido necesario utilizar más recursos de los planificados inicialmente.

Y4-CC4: Aprendizaje: En cuanto a los niveles de aprendizaje alcanzados en cada caso, en la Figura 60 se puede observar que en todos los casos exceptuado los EC3P7 y EC3P12, los niveles de aprendizaje alcanzados han sido altos. A pesar de haber tenido dificultades a la hora de obtener los resultados o aplicar la metodología de una forma eficaz o eficiente, los líderes han adquirido habilidades que antes no disponían.

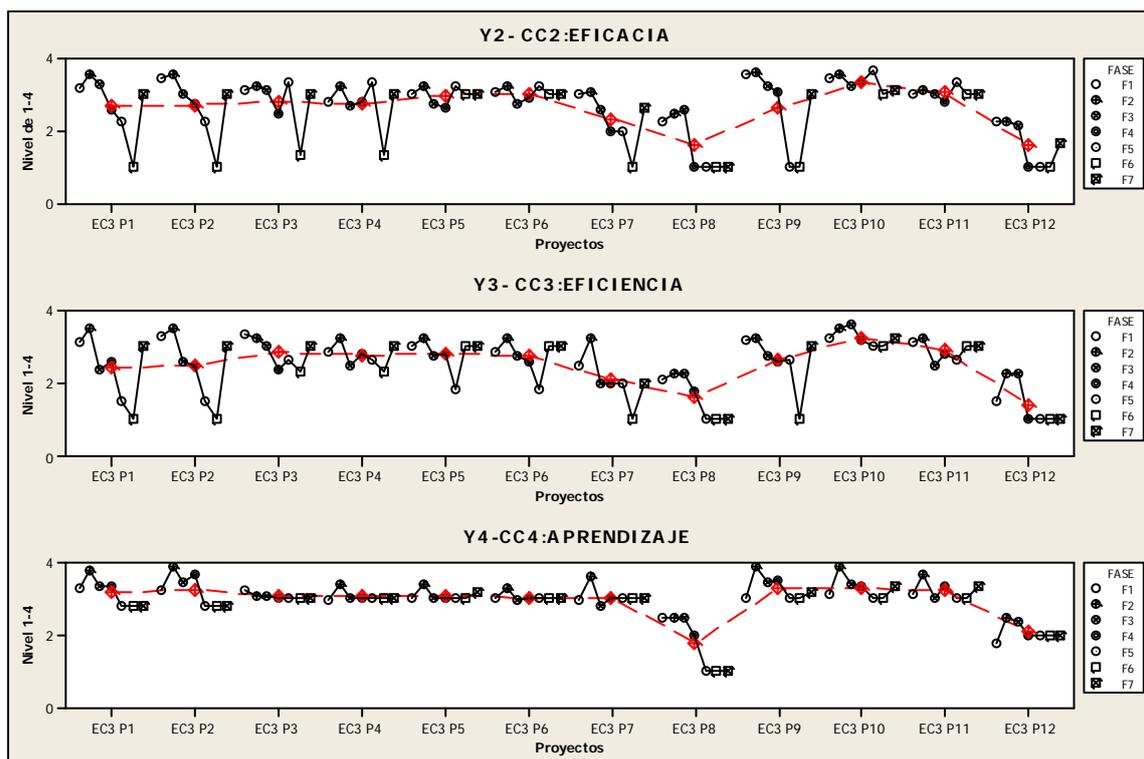


Figura 60: Niveles de cumplimiento de la sistemática por cada proyecto en el EC3

5.3.4.3. Prácticas adecuadas y no adecuadas en el EC3

En el presente apartado, tal como se ha realizado en los EC anteriores, se resaltarán las prácticas adecuadas utilizadas, que nos darán una idea de los

estándares o hábitos que más se están introduciendo en la cultura de la Organización. También se tendrán en cuenta aquellas que no se han realizado, que también mostrará la habilidad menos extendida. Por otra parte, se necesitan saber las practicas que, siendo necesarias, se han realizado inadecuadamente y las causas de ello.

□ ***Prácticas adecuadas desarrolladas en la parte operativa del EC3***

En la Tabla 34 y Tabla 35 se muestran los aspectos referentes a las prácticas (Know-How - Know-Why) más importantes aplicadas a la RP y a las mejoras del proceso. En ella se pueden observar las prácticas utilizadas para generar las rutinas en el ámbito del PRPM-IKASHOBER, en cada proyecto y fase del HC7F, y que el Equipo investigador ha considerado relevantes.

La primera práctica (Know-How) a resaltar, y que se puede considerar consolidada y aceptada por la Organización corresponde a la utilización de las 7 fases de HC7F como hoja de ruta del proceso operativo y el uso de herramientas para el desarrollo de cada fase. Para facilitar el uso de las herramientas de RP se han utilizado ejemplos del uso de las citadas herramientas en los proyectos abordados en el EC2, que han resultado ser muy útiles para el entrenamiento de los líderes. A continuación se muestran las prácticas más relevantes utilizadas en cada fase del método operativo aplicado HC7F y que aparecen de forma resumida en la Tabla 34 y Tabla 35:

F1: Identificar el problema

Las prácticas que se han realizado en todos los proyectos relacionadas con esta fase son las mismas que se han desarrollado en el EC2, y corresponden a la utilización de herramientas para realizar una correcta definición de los proyectos. Como en los EC anteriores, destacan las utilizadas para la identificación de las CC de los clientes, las que permiten la explicitación del alcance de los proyectos SIPOC, realizándose en este caso adaptaciones muy interesantes al propio contexto del proyecto en los EC3P7, EC3P9, EC3P10 y EC3P11. Para concluir, también se han utilizado herramientas para realizar el cálculo del impacto en el negocio de los proyectos abordados.

F2: Recoger y analizar datos

En esta fase el Equipo debe de identificar el funcionamiento del proceso a abordar. Para ello, de la misma forma que en el EC2, con el apoyo de la plantilla *M1.1: Diagrama de flujo del proceso instrucciones*, se han utilizado herramientas básicas, tales como el diagrama de flujo real y el diagrama de Ishikawa, para ir construyendo el mapa mental que permita al Equipo profundizar en las características de los procesos a analizar. Las citadas herramientas se han utilizado en todos los proyectos, y en la mayoría de los casos, exceptuando en EC3P8 y EC3P12, han ayudado a visualizar los procesos de una forma clara y estructurada.

En la mayoría de los proyectos se han utilizado las plantillas desarrolladas en el EC2 *M.1.3: Clasificar las variables principales y definir sus correspondientes métricas*, que han permitido identificar las variables principales del proceso y definir las métricas a utilizar de una forma precisa y sistemática.

Por otra parte, en esta fase cabe destacar el uso de las plantillas desarrolladas en el EC1 *M1.4: Plantear preguntas estratégicas* y *M1.5: Seleccionar preguntas que pueden ser contestadas*, para fomentar la gestión basada en la evidencia. A través de ellas, los Equipos han podido aplicar la rutina para la identificación de preguntas estratégicas, la planificación y ejecución de la recogida de datos y la definición de hipótesis. Estas plantillas se han aplicado sobre todo en los proyectos EC3P1, EC3P2, EC3P4, EC3P5, EC3P6 EC3P7, EC3P9, EC3P10 y EC3P11, lo que demuestra la progresiva consolidación del uso de estas herramientas.

También se han utilizado otras herramientas que han generado un impacto significativo a la hora de su aplicación, tales como gráficos temporales, a través de los cuales se ha observado la evolución de los procesos a lo largo del tiempo, destacando los proyectos EC3P1, E3P2 y EC3P11. En la Figura 61 se muestran ejemplos de diferentes gráficos temporales utilizados.

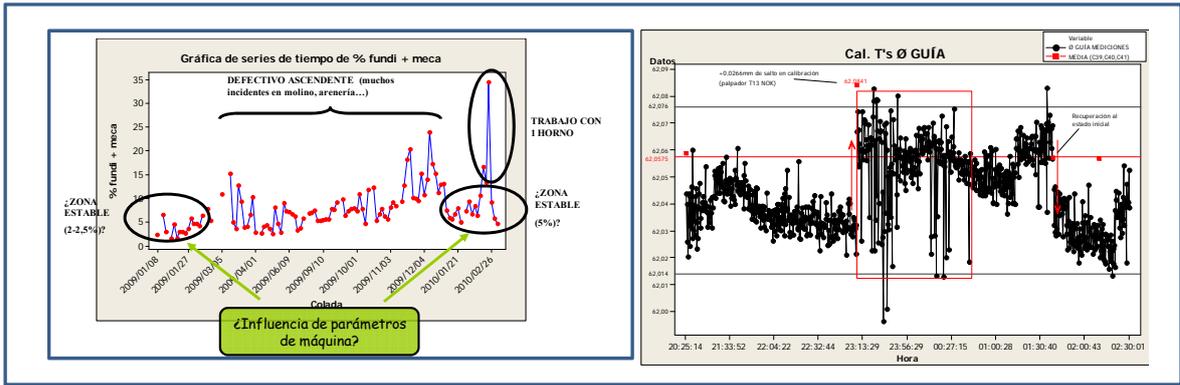


Figura 61: Ejemplos de gráficos temporales utilizados en el EC3

Otras herramientas que se han utilizado de forma rutinaria han sido las herramientas estadísticas tales como los estudios de capacidad, a través de los cuales se ha podido identificar la variabilidad de los procesos. Estas han sido utilizadas en la mayoría de los proyectos, destacando el EC3P2, EC3P4, EC3P5, EC3P6, EC3P7, EC3P10 y EC3P11, lo que demuestra el alto nivel de asimilación de la rutina relacionada con esta herramienta. En la Figura 62 se muestra un ejemplo de ellos.

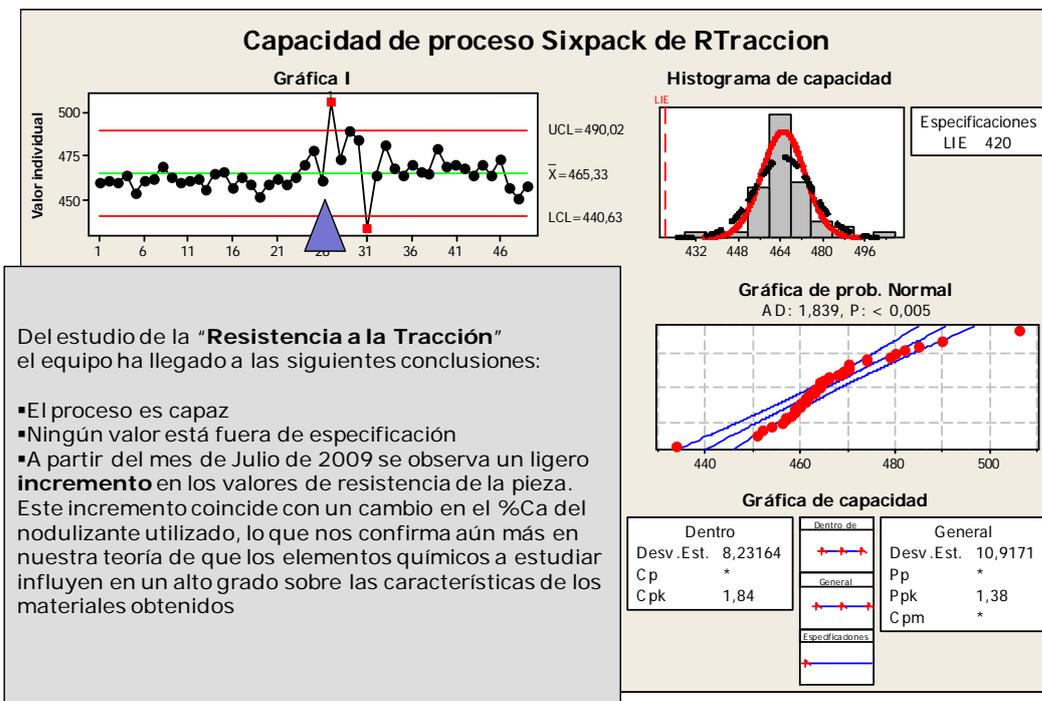


Figura 62: Ejemplo de estudio de capacidad utilizado en el EC3

Como práctica a mencionar en los proyectos EC3P5, EC3P6, EC3P7, EC3P8, se han utilizado herramientas visuales para la identificación de defectos, lo que ha facilitado la definición más precisa de las métricas a utilizar para la identificación de situaciones anómalas en las piezas analizadas.

F3: Analizar las causas

En esta fase, al igual que en el EC2, se ha aplicado una metodología estándar (Know-How) para la aplicación del AMFE en la reflexión del conocimiento del proceso, con el objeto de identificar posibles hipótesis cuando ha habido dificultades en la obtención de datos. Se han destacado las utilizadas en el EC3P1, en el cual se ha realizado un AMFE de proceso, y en el EC3P11 en el cual se ha aplicado un AMFE de medios.

Cabe destacar el uso de las plantillas desarrolladas en el EC1, *A2.1: Hoja de recopilación de teorías y A2.2: Generación y selección de hipótesis*, para la planificación, la ejecución y validación de las hipótesis. Estas han sido utilizadas de manera positiva en numerosos proyectos, destacando entre ellos el EC3P1, EC3P2, EC3P4, EC3P10 y EC3P11. Cabe destacar el EC3P1, donde se han desarrollado rutinas en las cuales se relacionan directamente las hipótesis y las pruebas a realizar.

También se han utilizado criterios estadísticos relacionados con la cantidad de piezas a fabricar para validar las pruebas estadísticamente, resaltado su uso en la mayoría de los proyectos, EC3P2, EC3P3, EC3P4, EC3P6, EC3P7, EC3P9, EC3P10 y EC3P11. Cabe destacar el nivel alto de aplicación de esta rutina en el EC3.

Otras prácticas relacionadas con la experimentación a destacar son las realizadas en los proyectos EC3P2 y EC3P3, en las cuales se han aplicado técnicas de experimentación con varios factores basadas en el DOE. Resaltar como una buena práctica la realizada en el EC3P3, en la cual se ha aplicado un diseño DOE Split-plot y donde se ha desarrollado un sistema específico basado en la gestión visual para el análisis de los datos.

F4: Planificar e implantar soluciones

En esta fase cabe destacar el uso de las plantillas desarrolladas en el EC2, *P1.1 Generar lista de posibles mejoras y P3.2 Definir e implantar prueba piloto*, para la

identificación de las mejoras a realizar, así como para la planificación de sus correspondientes pruebas piloto en los proyectos EC3P2, EC3P3, EC3P4, EC3P5, EC3P6, EC3P10 y EC3P11. Destaca el uso de la matriz de selección en el EC3P2. También cabe destacar el caso EC3P10, por la utilización de herramientas para la identificación de riesgos a la hora de ejecutar las pruebas piloto, se ha observado que la citada práctica ha sido de gran utilidad, ya que ha permitido realizar la prueba piloto sin ningún contratiempo.

F5: Consolidación de los resultados

Respecto a la consolidación de los resultados, se han definido los sistemas de seguimiento de estos, principalmente en base a gráficos de evolución, con un seguimiento planificado para los casos EC3P5, EC3P6, EC3P10 y EC3P11. Se ha constatado también que en estos dos últimos casos, en base a los datos obtenidos, la mejora se ha consolidado.

F6: Estandarizar resultados

Cabe destacar que en el EC3 solamente se han desarrollado procedimientos de estandarización para los casos EC3P5 y EC3 P10. En este último caso también se ha desarrollado el correspondiente plan de auditorías para realizar el seguimiento de la aplicación de las mejoras introducidas en el proceso.

F7: Reflexión sobre el problema

Para concluir, de igual manera que en el EC2, se han elaborado por cada caso posters donde se recogen las características de cada caso y las lecciones aprendidas. Estos posters se utilizarán para dar a conocer en toda la Organización el trabajo desarrollado. En cuanto a la red social desarrollada para socializar el conocimiento, igual que en el EC2, ha tenido poco éxito.

SEGUIMIENTO DE LA PARTE OPERATIVA DEL EC3										
PRÁCTICAS MÁS RELEVANTES UTILIZADAS ADECUADAMENTE										
¿QUÉ SE HA UTILIZADO? ¿QUÉ HABITOS HAN GENERADO?										
CASOS	F1 DEFINIR IDENTIFICAR EL PROBLEMA	F2 MEDIR RECOGER Y ANALIZAR DATOS	F3 ANALIZAR LAS CAUSAS	F4 IMPLEMENTAR PLANIFICAR E IMPLANTAR SOLUCIONES	F5 CONSOLIDAR RESULTADOS	F6 ESTANDARIZAR RESULTADOS	F7 REFLEXIÓN SOBRE EL PROBLEMA	PLANTILLAS DESARROLLADAS EN EL EC1 UTILIZADAS	PLANTILLAS DESARROLLADAS EN EL EC2 UTILIZADAS	OBSERVACIONES
EC3P1	-SIPOC. - VOC y CC mediante paneles gráficos.	- Plantillas para realizar preguntas estratégicas. -Gráficos de evolución adaptados. -Ishikawa (post-it).	-AMFE del sistema de medida. -Planificación de pruebas utilizando criterios estadísticos. -Gráficos de datos individuales.				-Posters de lecciones aprendidas.		En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso. En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso.	En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso. M.1.3: Clasificar las variables principales y definir sus correspondientes métricas. En la Fase 4: P1.1 Generar lista de posibles mejoras. P3: Evaluar riesgos y prueba piloto. P3.2 Definir e implantar prueba piloto.
EC3P2	-CC. -SIPOC. -Impacto en el negocio.	-Diagrama de flujo con operaciones ocultas. - Estudios de capacidad. -Gráficos temporales adaptados. - Estudios de capacidad. -Gráficos temporales adaptados. -Ishikawa (post-it). -Plantillas para identificar las métricas.	-Plantillas para generar hipótesis. -DOE.	-Plantillas para seleccionar la mejora -Matriz de selección. -Comprobación de las mejoras con técnicas estadísticas.			-Posters de lecciones aprendidas.		En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso. En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso. En la Fase 4: P1.1 Generar lista de posibles mejoras. P3: Evaluar riesgos y prueba piloto. P3.2 Definir e implantar prueba piloto.	
EC3P3	-CC. -SIPOC. -VOC. -CC.	-Ishikawa. -Gráficos SPC. -Gráfico de evolución.	-Planificación de pruebas utilizando criterios estadísticos. -DOE Split-plot -Sistema de análisis de los resultados de las pruebas utilizando criterios estadísticos y gestión visual				-Posters de lecciones aprendidas.	En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso. M1.1: Diagrama de flujo del proceso instrucciones. M1.4: Plantear preguntas estratégicas. M1.5: Seleccionar preguntas que pueden ser contestadas.	En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso. En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso. En la Fase 4: P1.1 Generar lista de posibles mejoras. P3: Evaluar riesgos y prueba piloto. P3.2 Definir e implantar prueba piloto.	
EC3P4	-CC. -SIPOC Impacto en el negocio	-Herramientas básicas de RSP -Estudios de capacidad -Diagrama de Pareto -Diagrama de flujo -Ishikawa -Definición de las métricas --R&R	- Planificación de pruebas utilizando criterios estadísticos -Uso de información técnica desarrolla internamente -Apoyo de herramientas de simulación				-Posters de lecciones aprendidas	En la Fase 3: A2: Plantillas para la generación de hipótesis. A2.1: Hoja de recopilación de teorías. A2.2: Generación y selección de hipótesis.	En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso. En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso En la Fase 4: P1.1 Generar lista de posibles mejoras P3: Evaluar riesgos y prueba piloto P3.2 Definir e implantar prueba piloto	
EC3P5	-CC. -SIPOC. -Impacto en el negocio.	-Herramientas básicas de RSP. -Estudios de capacidad -Diagrama de Pareto -Diagrama de flujo -Ishikawa -Herramientas visuales -Estudios de capacidad -Plantillas para realizar preguntas estratégicas	- Pruebas validadas estadísticamente. e.		-Seguimiento semanal de la mejora con gráficos de evolución.	-Se han desarrollado 4 procedimientos de estandarización .	-Posters de lecciones aprendidas		En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso. En la Fase 4: P1.1 Generar lista de posibles mejoras. P3: Evaluar riesgos y prueba piloto. P3.2 Definir e implantar prueba piloto.	
EC3P6	-CC. -SIPOC. - Impacto en el negocio	-Herramientas básicas de RSP. -Estudios de capacidad. -Diagrama de Pareto. -Diagrama de flujo. -Ishikawa. -Herramientas visuales. -Estudios de capacidad. -Plantillas para realizar preguntas estratégicas.	- Pruebas validadas estadísticamente. e.		-Seguimiento semanal de la mejora con gráficos de evolución.		-Posters de lecciones aprendidas.		En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso. En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso. En la Fase 4: P1.1 Generar lista de posibles mejoras. P3: Evaluar riesgos y prueba piloto. P3.2 Definir e implantar prueba piloto.	

Tabla 34: Prácticas adecuadas más importantes aplicadas en el EC3 -I

SEGUIMIENTO DE LA PARTE OPERATIVA DEL EC3										
PRÁCTICAS MAS RELEVANTES UTILIZADAS ADECUADAMENTE ¿Qué SE HA UTILIZADO? ¿Qué HABITOS HAN GENERADO?										
CASOS	F1 DEFINIR IDENTIFICAR EL PROBLEMA	F2 MEDIR RECOGER Y ANALIZAR DATOS	F3 ANALIZAR LAS CAUSAS	F4 IMPLEMENTAR PLANIFICAR E IMPLANTAR SOLUCIONES	F5 CONSOLIDAR RESULTADOS	F6 ESTANDARIZAR RESULTADOS	F7 REFLEXIÓN SOBRE EL PROBLEMA	PLANTILLAS DESARROLLADAS EN EL EC1 UTILIZADAS	PLANTILLAS DESARROLLADAS EN EL EC2 UTILIZADAS	OBSERVACIONES
EC3P7	-CC. -SIPOC. adaptado al Proyecto Impacto en el negocio.	-Herramientas básicas de RSP. -Estudios de capacidad. -Diagrama de Pareto. -Diagrama de flujo. -Ishikawa. -Herramientas visuales. -Estudios de capacidad . -Regresiones. -Plantillas para realizar preguntas estratégicas.	-Generación de hipótesis con herramientas visuales. - Pruebas validadas estadísticamente.				-Posters de lecciones aprendidas.	En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso. M1.1: Diagrama de flujo del proceso instrucciones. M1.4: Plantear preguntas estratégicas . M1.5: Seleccionar preguntas que pueden ser contestadas. En la Fase 3: A2: Plantillas para la generación de hipótesis. A2.1: Hoja de recopilación de teorías . A2.2: Generación y selección de hipótesis.	En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso. En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso.	
EC3P8	-CC. -SIPOC.								En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso. En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso.	
EC3P9	-CC adaptado. -SIPOC adaptado al Proyecto. -Impacto en el negocio.	-Herramientas básicas de RSP. -Estudios de capacidad. -Diagrama de Pareto. -Diagrama de flujo. -Ishikawa. -Herramientas visuales. -Estudios de capacidad . -Regresiones. -Datos de los proveedores. -Plantillas para realizar preguntas estratégicas.	-Árbol de X's y árbol de Y's. -Testeo de hipótesis con herramientas estadísticas.	-Herramienta para definir el nivel de material reciclado.			-Posters de lecciones aprendidas.	En la Fase 2: M1: Plantear preguntas y diagramar el proceso. M1.1: Diagrama de flujo del proceso instrucciones. M1.4: Plantear preguntas estratégicas . M1.5: Seleccionar preguntas que pueden ser contestadas. En la Fase 3: A2: Plantillas para la generación de hipótesis. A2.1: Hoja de recopilación de teorías . A2.2: Generación y selección de hipótesis.	En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso. En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso.	
EC3P10	-CC adaptado. -SIPOC adaptado al Proyecto. -Impacto en el negocio.	-Herramientas básicas de RSP. -Estudios de capacidad. -Diagrama de Pareto. -Diagrama de flujo. -Ishikawa. -Herramientas visuales. -Estudios de capacidad.	-Planificación de pruebas utilizando criterios estadísticos .	-Se ha identificado la causa de un tipo de defectivo.	-Mejora consolidada en base a datos.	-Se ha desarrollado procedimiento de estandarización y seguimiento. -Plan de auditorías.	-Posters de lecciones aprendidas.	En la Fase 2: M1: Plantear preguntas y diagramar el proceso. En la Fase 3: A2: Plantillas para la generación de hipótesis. A2.1: Hoja de recopilación de teorías . A2.2: Generación y selección de hipótesis.	En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso. En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso. En la Fase 4: P1.1 Generar lista de posibles mejoras . P3: Evaluar riesgos y prueba piloto. P3.2 Definir e implantar prueba piloto.	
EC3P11	-CC adaptado. -SIPOC adaptado al Proyecto. -Impacto en el negocio.	-Herramientas básicas de RSP. -Estudios de capacidad. -Diagrama de Pareto. -Diagrama de flujo. -Ishikawa.	-AMFE de medios. -Planificación de pruebas utilizando criterios estadísticos . -DOE del proceso.	-Se ha identificado la posible causa de un problema y se han tomado medidas.	-Mejora consolidada en base a datos.		-Posters de lecciones aprendidas. - Se ha marcado el camino para otras vías de mejora.		En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso. En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso. En la Fase 4: P1.1 Generar lista de posibles mejoras . P3: Evaluar riesgos y prueba piloto. P3.2 Definir e implantar prueba piloto.	
EC3P12	-CC. -SIPOC.	-Plantilla de recogida de datos.					-Posters de lecciones aprendidas.		En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso. En la Fase 2: M1:Plantear preguntas y diagramar el proceso.	

Tabla 35: Prácticas adecuadas más importantes aplicadas en el EC3 -II

Prácticas no adecuadas desarrolladas en la parte operativa del EC3

En la Tabla 36 se muestran las prácticas no adecuadas observadas en cada proyecto y fase del HC7F, y que el Equipo investigador ha considerado relevantes, destacando las siguientes:

F1: Identificar el problema

Se han observado dificultades relacionadas con la definición de los proyectos, siendo estas de diferentes índoles. En primer lugar está el EC3P1, en el cual se han observado dificultades desde el punto de vista técnico de conocimiento del funcionamiento del proceso a mejorar, lo que en muchas ocasiones ha generado problemas a la hora de avanzar con el proyecto. Otro caso es el proyecto EC3P12, en el cual hubo dificultades a la hora de definir la situación de partida y los objetivos del proyecto, debido a los diferentes puntos de vista existentes entre el Champion y el Líder del proyecto.

F2: Recoger y analizar datos

La principal dificultad observada en esta fase ha sido la de la definición de las métricas adecuadas debido a la tipología de los proyectos en los casos EC3P1, EC3P7, EC3P9 y EC3P12. Dichas dificultades fueron solventadas por la actuación del tutor en los EC3P1 y EC3P9, mediante el uso de las plantillas diseñadas en el EC1.

F3: Analizar las causas

Se han identificado prácticas no adecuadas relacionadas principalmente con la realización de las pruebas para el contraste de hipótesis.

- En primer lugar, en el EC3P1 y EC3P2, por carencias en el conocimiento del proceso, ha habido problemas a la hora de identificar las variables para realizar las pruebas, lo que ha ralentizado el avance del proyecto.
- Por otra parte, en el EC3P3, a la hora de realizar planificación de las pruebas no se ha profundizado en detalle en los riesgos que podrían surgir en el momento de su realización. Ello ha generado ineficiencias en el proceso de realización de pruebas debido a problemas que no se han previsto.

- Por otra parte, cabe destacar que en el caso EC3P4 ha habido dificultad a la hora de realizar las pruebas debido al elevado nivel de variabilidad del proceso, lo que ha impedido realizar las pruebas según la planificación inicial, ya que se ha tenido que esperar hasta que el proceso tuviese unas condiciones más estables.

F4: Planificar e implantar soluciones

En esta fase se ha observado que en los casos EC3P5 y EC3P6 se han planteado acciones de mejora poco robustas desde el punto de vista del rigor a la hora de la utilización de los datos.

F5: Comprobar resultados

En esta fase se ha observado que en los proyectos EC3P9 y EC3P11 hay dificultades para convencer a los implicados de la realización de las pruebas, a la hora de realizar pruebas industriales, a pesar de que los implicados directos del proceso han participado en los proyectos.

La principal dificultad observada en esta fase ha sido la definición de las métricas adecuadas debido a la tipología de los proyectos en los casos EC3P1, EC3P7, EC3P9 y EC3P12. Dichas dificultades fueron solventadas por la actuación del tutor en los EC3P1 y EC3P9, mediante el uso de las plantillas diseñadas en el EC1.

F6: Estandarizar resultados

En el EC3 se ha constatado una debilidad a la hora de definir e incorporar estándares de funcionamiento al sistema. Concretamente, en los casos EC3P5 y EC3P6 se puede observar que se han alcanzado los objetivos de los proyectos sin aparentemente realizar ninguna mejora basada en datos. Esto satisface a los responsables, ya que se han alcanzado los objetivos, lo que genera una falsa impresión de que el proyecto está finalizado; en consecuencia, el Equipo deja de realizar el esfuerzo de profundizar en el proceso para identificar las verdaderas causas del problema, y se da el proyecto por finalizado, por supuesto sin haber diseñado un sistema estandarizado que asegure el mantenimiento de los niveles alcanzados. Así, con el tiempo, los problemas vuelven a aparecer.

Esta debilidad también se ha observado al realizar el análisis de los casos previos (EC0). Concretamente, tal y como se muestra en la Figura 63, se ha observado que algunos proyectos mejoran en el momento de ser abordados. Se ha constatado que estos proyectos se han abordado en otras ocasiones, alcanzándose los niveles de los objetivos previstos, pero sucede que con el tiempo se dejan de realizar las rutinas de mejora definidas, y vuelven a caer los rendimientos de los procesos.

Debido a ello se ve la necesidad de abordar nuevamente los proyectos, que es cuando las personas vuelven a ejecutar de nuevo las buenas rutinas y los proyectos mejoran rápidamente, sin haber realizado ninguna acción de mejora.

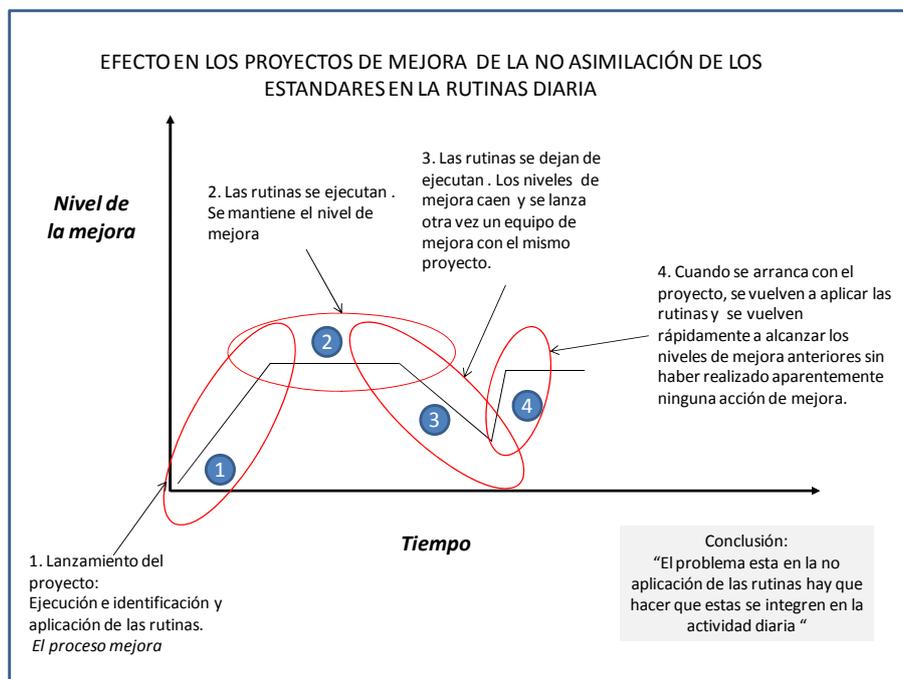


Figura 63: Efecto de la no asimilación de los estándares

Desde el punto de vista de los investigadores, esto es debido a una inadecuada profundización en el proceso de estandarización, o bien porque no se conocen las causas de los problemas, o porque una vez alcanzados los objetivos se genera una relajación a la hora de ejecutar el PRPM-*IKASHOBER*.

F7: Reflexión sobre el problema

En esta fase se han observado prácticas no adecuadas relacionadas con la falta de planes de auditoría de los proyectos abordados. Esta debilidad se ha observado en los proyectos EC3P5 y EC3P6.

SEGUIMIENTO DE LA PARTE OPERATIVA DEL EC3								
PRÁCTICAS NO ADECUADAS O CON DIFICULTADES A LA HORA DE SER EJECUTADAS								
CASOS	F1 DEFINIR IDENTIFICAR EL PROBLEMA	F2 MEDIR RECOGER Y ANALIZAR DATOS	F3 ANALIZAR LAS CAUSAS	F4 IMPLEMENTAR PLANIFICAR E IMPLANTAR SOLUCIONES	F5 CONSOLIDAR RESULTADOS	F6 ESTANDARIZAR RESULTADOS	F7 REFLEXIÓN SOBRE EL PROBLEMA	OBSERVACIONES
EC3P1	- Dificultades técnicas a cerca del conocimiento de la forma de funcionar el sistema de medida.	-Dificultades técnicas en recoger datos.	-Identificación de las variables a utilizar a la hora de realizar las pruebas, sus niveles y criterios de medición a seguir.					
EC3P2			-Identificación de variables -Dificultad para captar y mantener la métrica.					
EC3P3			-Problemas a la hora de realizar las pruebas, por realizar un análisis poco profundo de los riesgos en las pruebas.					
EC3P4			- Dificultad a la hora de realizar las pruebas, debido a los ruidos del proceso.					
EC3P5				-Se plantean muchas acciones no basadas en datos.		- No se han estandarizado las mejoras.	- No se ha realizado planes de auditorías periódicas de las mejoras.	•Proyecto abordado muchas veces •Dificultad de encontrar la causa raíz, ya que cuando se ha empezado a ejecutar el Proyecto , este ha alcanzado lo objetivos sin hacer nada. Hay indicios de que el problema es el no uso de los estándares por parte de las personas, y cuando se empieza a observar estos los usan, y los indicadores mejoran.
EC3P6				-Se plantean muchas acciones no basadas en datos.		- No se han estandarizado las mejoras.	- No se ha realizado planes de auditorías periódicas de las mejoras.	
EC3P7		-Dificultades a la hora de definir la métrica. - Problemas para tomar nuevos datos y analizar el sistema de medida.						
EC3P8								
EC3P9		-Dificultad de obtener datos tanto de las X's como de las Y's.			- Dificultad de planificar y realizar pruebas a nivel industrial (Convencer a los implicados).			
EC3P10								
EC3P11					- Dificultad de planificar y realizar pruebas a nivel industrial (Convencer a los implicados).			
EC3P12	- Dificultades a la hora de definir la situación de partida y objetivos del Proyecto.	-Dificultad a la hora de definir el diagrama de flujo del proceso. -Dificultades a la hora de medir.						

Tabla 36: Prácticas no adecuadas observadas en el EC3

5.3.4.4. Análisis de los elementos de la parte no operativa en el EC3

Para realizar la evaluación de los elementos ajenos a la parte operativa del modelo, se han analizado los resultados de la valoraciones de los elementos X1-E1 Dirección, X2-E2 Cultura de empresa, X3-E4 Equipos, X4-E4 Tutor entrenador, que se muestran en la Figura 64. También se ha realizado una reflexión de lo observado en lo referente al nivel de estabilidad de los elementos no operativos del MMC-*IKASHOBER*.

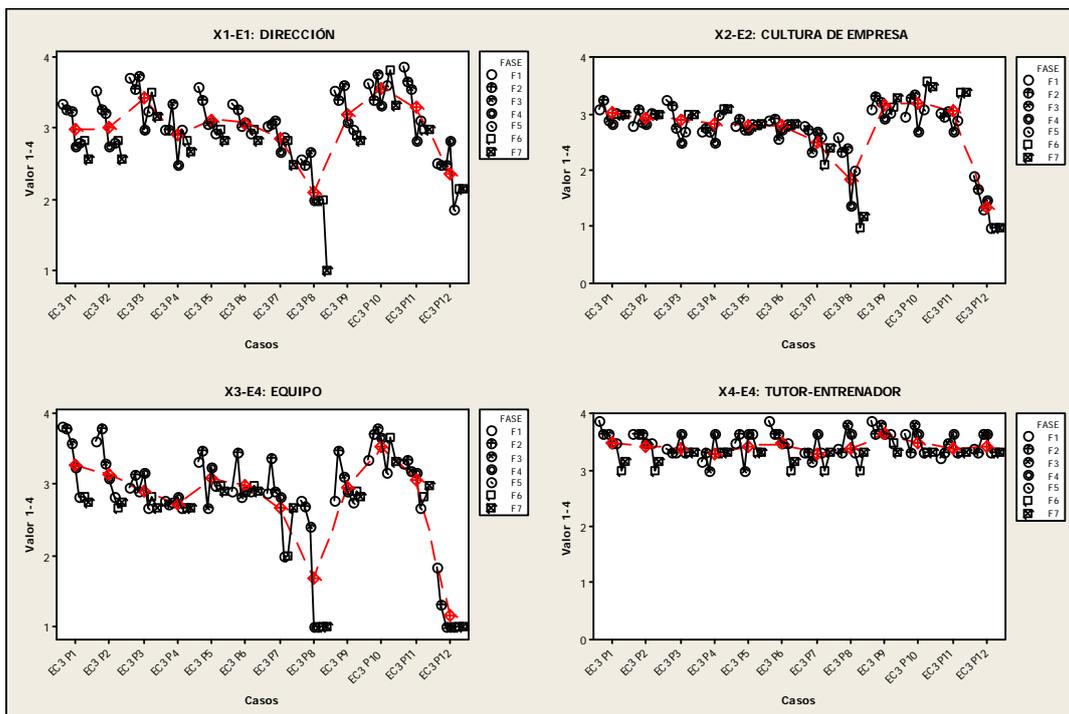


Figura 64: Medias de las valoraciones por cada y proyecto para los factores X en el EC3

Con el fin de poder identificar indicios de las posibles causas de los resultados mostrados en los puntos anteriores, se han comparado el nivel de cumplimiento de “los elementos ajenos a la parte operativa del PRPM-*IKASHOBER*”, correspondientes a las métricas “X” observadas y valoradas, y el nivel alcanzado de los objetivos de cada uno de ellos, que corresponden a las salidas “Y” valoradas. En la Tabla 37 y la Tabla 38 se muestran los casos y los elementos para los cuales se han definido los estándares y las salidas valoradas.

Para cada combinación de celda, Proyectos-Elementos observados y Proyectos-Elementos valorados, éstas aparecen coloreadas en función de su nivel de cumplimiento.

- Para la combinación Proyectos-Elementos observados: los cuadros aparecen en blanco cuando se han cumplido los estándares, en amarillo cuando se han cumplido parcialmente y en rojo cuando no se han cumplido. También se indican las causas de no cumplimiento observadas.
- Para la combinación Proyectos- Elementos valorados: los cuadros aparecen en verde cuando los proyectos han alcanzado el nivel objetivo (nivel igual o mayor que 3), en amarillo cuando han alcanzado un nivel de valoración medio (nivel 2-3) y rojo cuando han tenido un nivel de valoración bajo (menor que 2).

Se puede observar que en aquellos proyectos en los que en el entorno no se cumplen las directrices de los aspectos organizativos marcadas por el MMC- IKASHOBER, no logra avanzar, y por lo tanto, no se cumplen los objetivos planteados.

Los comportamientos observados a destacar son los siguientes:

1. Compromiso de la Dirección y estrategia: El proyecto que peor evolución ha tenido ha sido el caso EC3P8, tal y como se ha constatado en el Apartado 5.3.4.2. El citado proyecto también ha sido el que ha tenido un comportamiento bajo tanto en los resultados correspondientes a los objetivos, como en los correspondientes a la aplicación de la sistemática. Cabe subrayar que el proyecto no ha avanzado a partir de la Fase 4, siendo uno de los motivos la poca involucración de la Dirección debido a un cambio en las prioridades, y por ello no se destinaron los recursos necesarios (dedicación del líder, tiempo para el Equipo) para que el proyecto avanzase, lo que generó una desmotivación del líder, que afectó al desarrollo del proyecto.

Otro proyecto en el que se han observado niveles bajos en la evolución de los resultados y un nivel medio en la valoración del elemento de la Dirección es el EC3P12. En este caso no se ha observado una falta de involucración por parte de la Dirección con el proyecto, ya que ésta estaba muy interesada en abordarlo y

destinó numerosos recursos para ello. Se produjo un desalineamiento entre los objetivos del líder y del Champion, lo que afectó a la relación entre los dos y al normal desarrollo del proyecto.

Por otra parte, hay que resaltar que en los proyectos que han tenido una mejor evolución (EC3P10 y EC3P11), la valoración del elemento X1-E1 Dirección es alta. En los citados proyectos la Dirección estuvo muy cerca, tanto de los líderes como de la evolución de los proyectos, lo que contribuyó positivamente a la evolución de los proyectos.

2. Cultura: La valoración del elemento X2-E2 Cultura, sigue el mismo patrón que el elemento X1-E1 Dirección, con la salvedad de que en este caso el proyecto menor valorado el EC3P8 coincide con el proyecto EC3P7, que es el peor valorado en 3ª posición: se puede observar que los dos proyectos se han realizado en la misma planta la E, en la cual hay implantada otra metodología de MC, la cual se aplica utilizando otra dinámica de trabajo, y esto hace sospechar que existe el riesgo, desde el punto de vista cultural, de que la Organización no interiorice el PRPM-IKASHOBER, por lo que será un elemento a tener en cuenta en futuras aplicaciones.

3. Tipología del proyecto: Se han encontrado deficiencias debido a la tipología de los proyectos abordados. Por una parte, se ha observado que los proyectos EC3P4, EC3 P9 y EC3P11 han sido proyectos excesivamente ambiciosos, lo que ha generado deficiencias a la hora de ser abordados eficientemente. Por otra parte, se han encontrado dificultades en definir las métricas adecuadas en el EC3P7, lo que no ha facilitado la gestión de los datos y la identificación de hipótesis. En los proyectos EC3P1 y EC3P2 ha habido dificultades desde el punto de vista de conocimiento técnico de los procesos analizados, lo que ha generado retrasos en su ejecución.

4. Estructura y personas: En la valoración del elemento X3-E4: Equipo se observa el mismo comportamiento que en los otros elementos valorados. Por una parte, el proyecto EC3P12 es el peor valorado, pues se ha constatado que no se ha seguido una dinámica rutinaria de trabajo en Equipo, debido principalmente al comportamiento del líder a lo largo del proyecto, ya que se han observado grandes carencias en sus competencias técnicas y de gestión, así como en su motivación hacia la ejecución del proyecto. También se han observado grandes debilidades en

el proyecto EC3P8, sobre todo a partir de la ejecución de la Fase 4, cuando las valoraciones han caído, debido a que a partir de ese momento el proyecto se paró.

5. Tutor-Entrenador: La labor realizada por el tutor-entrenador se ha considerado positiva, ya que gracias a su actuación e implicación los líderes y Equipos han podido ir adquiriendo las rutinas y habilidades (Know-How) que ha generado la modificación de sus modelos mentales y un cambio su comportamiento hacia las actividades de MC.

ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS OBSERVADOS, VALORADOS Y SOBRE LOS QUE SE HA ACTUADO EC3																	
PLANTA	PROYECTO	Métricas X												Salidas Y			
		ELEMENTOS OBSERVADOS						ELEMENTOS VALORADOS				ELEMENTOS SOBRE LOS QUE SE HA ACTUADO		ELEMENTOS VALORADOS			
		E1: Compromiso de la dirección E3: Estrategia	E4: Trabajo en equipo	E4: Liderazgo y estructura	E5: Recursos	E6: Proyectos E7: Áreas	E10: Diseño, planificación	E10: Gestión y seguimiento	X3-E4 Equipos básicos	X1-E1 Dirección	X2-E2 Cultura	X4-E4 Tutor	E8: Método y herramientas	E9: Formación y entrenamiento	Y1-CC1 Eficacia Objetivos	Y2-CC2 Eficacia Sistemática	Y3-CC3 Eficiencia Sistemática
A	EC3 P1	La dirección esta comprometida, pero no han recibido ningún entrenamiento ,ni información a cerca del programa que se esta desarrollando.				Proyecto muy complicado, por las dificultades técnicas que suponen profundizar en el sistema de medición.											
	EC3 P2	La dirección esta comprometida, pero no han recibido ningún entrenamiento ,ni información a cerca del programa que se esta desarrollando.				Proyecto con dificultades para medir las mejoras.											
B	EC3 P3			Reticencia por parte del líder a la hora de aplicar los conocimientos teóricos.													
	EC3 P4	La actitud del Champion es correcta ,pero se percibe que esta lejos del Proyecto y del líder.				Proyecto oportunidad difícil de abordar, requiere de la realización de muchas pruebas.											
D	EC3 P5																
	EC3 P6																

Tabla 37: Análisis del nivel de cumplimiento de los elementos observados, valorados y sobre los que se ha actuado en el EC3

ANÁLISIS DE LOS ELEMENTOS OBSERVADOS, VALORADOS Y SOBRE LOS QUE SE HA ACTUADO EC3																		
PLANTA	PROYECTO	Métricas X													Salidas Y			
		ELEMENTOS OBSERVADOS							ELEMENTOS VALORADOS				ELEMENTOS SOBRE LOS QUE SE HA ACTUADO		ELEMENTOS VALORADOS			
		E1: Compromiso de la dirección E3: Estrategia	E4: Trabajo en equipo	E4: Liderazgo y estructura	E5: Recursos	E6: Proyectos E7: Áreas	E10: Diseño, planificación	E10: Gestión y seguimiento	X1-E1 Dirección	X2-E2 Cultura	X3-E4 Equipos básicos	X4-E4 Tutor	E8: Método y herramientas	E9: Formación y entrenamiento	Y1-CC1 Eficacia Objetivos	Y2-CC2 Eficacia Sistemática	Y3-CC3 Eficiencia Sistemática	Y4-CC4 Aprendizaje
E	EC3 P7					Proyecto de mejora difícil de medir . Lo que dificulta la gestión de los datos y la identificación de hipótesis.												
	EC3P8	Por motivos de cambios en las prioridades estratégicas.La dirección ha estado lejos del proyecto.	Dificultades por falta de recursos, a la hora de realizar el trabajo en equipo.	El líder ha centrado sus esfuerzos en otras prioridades.	Falta de tiempo para dedicar al proyecto.	Proyecto con dificultades para fijar los objetivos y las métricas.												
F	EC3P9					Proyecto excesivamente amplio y con dificultades para definir la métrica.												
G	EC3 P10	La dirección esta comprometida, pero no han recibido ningún entrenamiento ni información, a cerca del programa que se esta desarrollando.																
H	EC3 P11					Proyecto con un ámbito de aplicación demasiado extenso.												
I	EC3 P12	Discrepancias entre el Champion y el líder a cerca del objetivo del Proyecto.	Dificultades a la hora de desarrollar el trabajo en equipo, se han suspendido muchas reuniones.	El líder tiene muchas dificultades a la hora de gestionar y analizar datos. Así como la de gestionar el equipo de trabajo.														

Tabla 38: Análisis del nivel de cumplimiento de los elementos observados, valorados y sobre los que se ha actuado en el EC3

5.3.5. Conclusiones del EC3

El tercer EC ha sido el último estudio que se ha realizado en la presente investigación, y en él se ha seguido la misma estrategia que en los EC anteriores, considerada válida y consolidada.

Igual que en los casos ejecutados anteriormente, los elementos desarrollados y pautas marcadas para la ejecución del EC3 se consideran válidos, ya que del estudio realizado se constata que en aquellos proyectos donde se han seguido las pautas marcadas por los investigadores los proyectos se han ejecutado con resultados positivos.

Las plantillas desarrolladas tanto en el EC1 como en el EC2 han sido aplicadas en la mayoría de los proyectos, y han resultado ser útiles. Se considera una dinámica (Khow-How del sistema) a tener en cuenta para trabajar en el cambio de comportamientos y en la superación de las debilidades que aparezcan a la hora de ejecutarse el PRPM-IKASHOBER.

Los diferentes PCC aplicados en la Organización pueden suponer un obstáculo desde el punto de vista cultural, ya que pueden generar reticencias a la hora de asumir las nuevas rutinas y hábitos que supone la implantación del PRPM-IKASHOBER.

El proceso de selección de los proyectos sigue siendo un elemento a mejorar, ya que a pesar de haberse realizado un proceso de selección previo se siguen colando proyectos no adecuados, ya sea por su falta de alineamiento con la estrategia, su excesivo dimensionamiento o sus dificultades técnicas.

Debido a dificultades surgidas en la ejecución de las pruebas piloto a la hora de diseñar las mejoras a implantar, los Equipos no han realizado el esfuerzo de seleccionar las mejoras más adecuadas para eliminar la causa raíz de los problemas. Se constata que los Equipos tienden a desarrollar mejoras que sean fáciles de implantar y con bajo impacto en la causa raíz, huyendo de aquellas mejoras que les exijan realizar pruebas piloto complicadas, a pesar de que haya indicios de su alto impacto.

Se considera que el desarrollo de sistemas de estandarización robustos es un elemento importante para poder generar los nuevos hábitos y rutinas, que permitan la mejora de los procesos.

El nº de casos abordados ha sido un factor importante en el desarrollo del EC3. La realización de 12 casos ha exigido a la Organización un esfuerzo importante al asignar y movilizar una gran cantidad de recursos; ello ha provocado, en ciertos casos, síntomas de fatiga hacia el PRPM-IKASHOBER por parte de los implicados, y a nivel general, unos resultados del PRPM-IKASHOBER peores que en el EC2. Para próximas ediciones, siguiendo las recomendaciones de Eisenhardt (152), sería conveniente poner especial atención en el ajuste entre el nº de casos y las dimensiones y disponibilidad de recursos de la Organización.

Igual que en el EC2, el análisis y la comunicación de la evolución de los proyectos y las lecciones aprendidas realizada a través de los descargos de cada fase del HC7F se considera una herramienta válida, tanto para la socialización del aprendizaje desarrollado y extender la cultura de trabajar de una forma diferente como para la identificación de posibles mejoras a realizar en el proceso y buscar y reforzar el compromiso y la implicación de los mandos intermedios, Champions y Directores.

El sistema de evaluación se considera válido, ya que ha permitido realizar el seguimiento de todo el proceso desde el punto de vista del aprendizaje y habilidades desarrolladas, así como identificar de una forma estructurada y rápida las acciones de mejora a implementar en el modelo.

5.4. Discusión y conclusiones del trabajo de campo

En el presente apartado se plantean los resultados del trabajo de campo realizado a través del estudio de casos, dotando de coherencia y significado a las relaciones e ideas surgidas del análisis y comparación de los casos.

Se ha partido de un modelo PRPM-IKASHOBER previo con elementos ajenos a la parte operativa recogidos en la literatura, y se ha pretendido analizar la parte operativa con el fin de testear y mejorar el modelo.

Para ello, el Equipo investigador ha definido una serie de pautas con el objeto de lograr mantener dentro de unos estándares los elementos ajenos a la parte operativa del PRPM-IKASHOBER, y actuando en la parte operativa ha mejorado el PRPM-IKASHOBER mediante la identificación de las habilidades necesarias en el ámbito operativo de la MC en lo que se refiere a los líderes de los proyectos; así mismo ha definido las rutinas que facilitan la adopción de habilidades.

1. Análisis de los elementos ajenos a la parte operativa del modelo

Se considera importante el haber identificado los elementos ajenos a la parte operativa del modelo, E1: Dirección, E2: Cambio cultural, E3: Estrategia, E4: Liderazgo y estructura, E5: Recursos, E6: Proyectos, E7: Áreas, y E10: Gestión y seguimiento, y el haber definido los estándares en los cuales se deben mantener a la hora de ejecutar el PRPM-IKASHOBER, ya que se ha constatado que en los casos donde se han cumplido las pautas establecidas ha habido menos dificultades a la hora de abordar los proyectos. A pesar de ello, se ha constatado que en muchos casos los estándares son poco concretos y difíciles de controlar, por lo que es necesario mostrar experiencias como las de la presente investigación para poder ir concretando cada uno de ellos. Del estudio realizado podemos concluir que:

El estándar marcado para los elementos *E1: Compromiso de la dirección y E3: Estrategia*, que consiste en la impartición de sesiones de comunicación y entrenamiento a la Dirección, es importante para que ésta lleve a cabo su rol de modo adecuado, hecho que incide directamente sobre la motivación del líder. Por otra parte, se ven indicios de que hay otras vías para obtener el compromiso de la Dirección con el PRPM-IKASHOBER, ya que se ha observado que hay proyectos en los cuales los directores no han recibido las sesiones de entrenamiento y comunicación, y han estado muy interesados en el PRPM-IKASHOBER y se han obtenido mejores resultados, por lo que queda abierta la búsqueda de vías de involucración de la Dirección.

En aquellos proyectos donde la Dirección no ha llevado a cabo su rol, los resultados han sido menores en cuanto al cumplimiento de la sistemática, así como en el cumplimiento de objetivos y el aprendizaje desarrollado. Como pauta de control se utiliza la plantilla de Check list para el control previo del trabajo con los Equipos, que se ha mostrado en la Tabla 11. Los Directores han de conocer el proceso y su

rol así como las características de los programas de formación que se van llevar a cabo.

Otro elemento importante identificado es el que corresponde al elemento *E6: Proyectos*. En este sentido, según los estándares marcados y teniendo en cuenta que es un programa de entrenamiento, los proyectos a realizar deben de ser específicos, medibles, realizables, realistas y abordables en un periodo no superior a 6 meses, y han de tener impacto en las áreas y el negocio con comportamiento variable o inestable. De los estudios realizados se ha podido constatar la dificultad de mantener esos estándares, ya que en todos los EC han aparecido problemas referentes a la tipología de los proyectos abordados. Principalmente se han constatado debilidades debidas a “la falta de alineamiento con la estrategia de la empresa”, “corresponder al ámbito de la investigación”, y ser “excesivamente amplios” o “técnicamente complicados”. Por ello se remarca la necesidad de un esfuerzo previo en la selección de los proyectos, para que no se seleccionen aquellos no adecuados que provoquen principalmente que no se aborde el entrenamiento DL de forma sincronizada (intercalando la transmisión de los contenidos teóricos y su aplicación práctica en el proyecto) y que no se apliquen las rutinas según lo planificado, además de tener que cerrarse en falso, lo cual ocurre con bastante frecuencia. Ello genera una desmotivación de los líderes y un alejamiento de los responsables del PRPM-IKASHOBER.

En lo referente al elemento *E7: Áreas*, cabe destacar que se ha constatado que es importante que los proyectos se realicen en áreas con entornos laborales estables, y que culturalmente asuman las directrices y objetivos marcados por el PRPM-IKASHOBER.

Otro aspecto clave identificado es el referente al perfil de los líderes de los proyectos, que corresponde al *E4: Liderazgo y estructura*. En este sentido, y siempre teniendo en cuenta que se ha analizado el proceso de entrenamiento en la adquisición de competencias relacionadas con la ejecución de proyectos de MC, se han observado carencias y debilidades principalmente en referencia a las competencias de trabajo en equipo, análisis y diagnóstico, en conocimientos técnicos sobre el asunto a tratar y en la disponibilidad de tiempo de los líderes para abordar los proyectos. Teniendo en cuenta las dificultades para encontrar

personas del perfil adecuado que lideren los proyectos, y dada la importancia de éstas en el correcto desarrollo del PRPM-IKASHOBER, se remarca la necesidad de realizar un esfuerzo previo a la hora de elegir a las personas que han de liderar los proyectos.

Por lo tanto, la elección de un líder con el perfil adecuado es clave para el éxito del PRPM-IKASHOBER. Se recomiendan personas metódicas y perseverantes ante las dificultades, con habilidades de diagnóstico basadas en el cuestionamiento continuo y el pensamiento estadístico, y que tengan capacidad de comunicación y de liderar equipos, además de disponibilidad de tiempo.

Siguiendo con el elemento *E4: liderazgo y estructura*, también se han observado debilidades a la hora de abordar el trabajo en equipo. Las debilidades observadas están estrechamente relacionadas con la actitud del líder, la indefinición de los roles de las personas que componen los Equipos y a la falta de seguimiento de los proyectos por parte de los Champions y el liderazgo de éstos ante la Dirección.

Para concluir con el análisis de los elementos no operativos del MMC-IKASHOBER, se puede asegurar que los elementos no operativos que más dificultades han mostrado a la hora de cumplir los estándares planteados en las Organizaciones a estudio, han sido: *E1: Dirección, E4: Liderazgo y estructura y E6: Proyectos*.

2. Análisis de la parte operativa del modelo

En cuanto al análisis realizado sobre los elementos de la parte operativa del MMC-IKASHOBER, en la Figura 65 se puede observar que se ha seguido una estrategia secuencial donde, una vez identificados los contextos y los casos, se han ido ejecutando los diferentes EC, identificándose las rutinas operativas y las habilidades que deben de desarrollar los Equipos para poder abordar los proyectos de forma eficaz y eficiente. La mayor dificultad ha sido lograr que estos aspectos se incorporen en los Equipos en dos ámbitos de actuación: el aula y el proyecto. En el aula se pretende hacer comprender mediante clases magistrales y visualización de experiencias previas la importancia de las competencias y las habilidades a adquirir y el proceso para lograrlos (“Saber porqué”). El proyecto es el ámbito donde se adquiere la habilidad aplicando rutinas (“Saber cómo hacer”).

Se han identificado las habilidades clave del PRPM-IKASHOBER, se han desarrollado rutinas a ser aplicadas en base a experiencias de las personas y sus compañeros en los proyectos, y se ha valorado el modo en que las personas cambian los comportamientos a la hora de resolver los problemas.

Las actividades sobre las que más se ha trabajado han sido las de recopilación y análisis de datos, diagnóstico y comunicación. Para ello se han llevado a cabo rutinas orientadas al uso del método científico, al proceso de pensamiento estadístico y a la comunicación en base a evidencias, tanto en la fase de analizar las causas, como en la de planificar e implantar soluciones que tengan un alto impacto en la causa raíz de los problemas. Es clave saber definir la cantidad de datos que se necesitan y la forma de obtenerlos, también es necesario desarrollar la habilidad de planificar un experimento para obtener la máxima información con el mínimo esfuerzo experimental, sin olvidar la forma de analizarlo.

Otra de las actividades en las cuales más se ha trabajado ha sido el desarrollo de sistemas de estandarización robustos, de cara a integrar de una forma sistemática las mejoras identificadas.

Los elementos desarrollados para la ejecución de las rutinas que permitan adquirir las habilidades identificadas para abordar las actividades de MC de forma eficiente y eficaz son los siguientes:

1. *Plantillas HC7F*: En ellas se recoge el método operativo, y de una forma estructurada hacen seguir al líder pasos similares del método de RP, de forma que se convierta en una rutina.

2. *Plantillas operativas*: Están diseñadas para facilitar cada una de las tareas a desarrollar dentro del método operativo. Se ha desarrollado una para cada tarea específica. El objetivo (Know-Why) de éstas es mostrado en las clases teóricas, y son aplicadas a la hora de ejecutar los proyectos con el objeto de ir creando un nuevo modelo mental que cambie la forma de trabajar (Know-How) de los Equipos.

3. *Ejemplos de uso de herramientas en los proyectos abordados*: Se ha desarrollado una documentación soporte donde se recogen, para ser mostradas como ejemplos (Know-How), las diferentes herramientas que se han utilizado en los proyectos.

Los elementos desarrollados para la comunicación y socialización de los resultados de los proyectos son los siguientes:

1. *Posters*: Los posters son unas plantillas en formato A0 donde se recogen las características principales de cada proyecto, así como las lecciones aprendidas desde el punto de vista de los éxitos como de los fracasos.

2. *Material específico de las herramientas utilizadas en los proyectos abordados*: Se ha desarrollado por parte de los entrenadores un material específico de entrenamiento adaptado al uso real de las herramientas de MC en los proyectos abordados.

3. *Plantillas donde se recogen la utilidad (para qué) de cada herramienta del RSP en cada fase del método operativo*: Sirve como orientación a los miembros de la Organización cuando están participando en un Equipo de mejora, a la hora de utilizar las herramientas de RSP.

4. *Desarrollo de la red social linked-in*. Se ha desarrollado una red social para compartir la información y solventar dudas de forma colectiva. Se ha constatado, por la poca participación, que este tipo de iniciativas todavía no encaja con la cultura de la Organización.

Estas actuaciones han supuesto mejoras difíciles de medir más allá de las percepciones de los entrenadores y de los Champions, dado que el periodo corto del estudio no permite hacerlo.

Con todo ello se concluye que el proceso seguido para la mejora de PRPM-IKASHOBER es válido para cualquier Organización que desea mejorar el PMC.

3. Conclusiones generales del trabajo de campo

Algunos elementos desarrollados para la Organización donde se han abordado los EC pueden servir para otras, siendo probable que no sean tan eficientes y eficaces como lo han sido al ser aplicadas en el entorno donde han sido desarrolladas, ya que tanto en el diseño como en su modo de aplicación intervienen elementos asociados a la cultura (como rutinas de formación preexistentes, tipologías de proyectos, exigencias de clientes en cuanto a aspectos metodológicos), estructuras organizativas (roles internos,..), y conocimiento y estilo de entrenamiento de las personas que intervienen en el proceso de diseño de la formación.

En cuanto a las habilidades a desarrollar, se ha constatado que el pensamiento estadístico es el más complicado de instaurar. El Equipo investigador cree que el fomentar la habilidad de imaginar evidencias es un buen camino para el logro del fin, ya que permite comenzar el ciclo de toma de decisiones de una forma planificada, además de canalizar de forma adecuada el proceso de recogida de información.

Por otra parte, la comunicación de resultados para “convencer” a la Organización y provocar un aprendizaje organizacional que conlleve a un cambio de comportamiento es una actividad muy importante. La comunicación ha de estar basada en mostrar evidencias, sustentada en una buena recogida de datos, que provoque nuevos modos de gestionar las áreas afectadas.

Se ha desarrollado un sistema para la evaluación del PRPM-IKASHOBER que se ha ido adaptando en función de los elementos a observar y valorar en cada EC, el cual se considera válido, ya que ha permitido realizar el seguimiento del proceso e identificar de una forma estructurada y rápida las acciones a implementar en el PRPM-IKASHOBER en cada EC. También el sistema de valoración permite valorar y comparar la evolución del PRPM-IKASHOBER en cada año o ciclo de aplicación. Las características del citado sistema así como los criterios utilizados en su diseño y aplicación pueden servir como referente para otras aplicaciones que se vayan a realizar.

El nº de casos abordados ha sido un factor a tener en cuenta a la hora de implantar el PRPM-IKASHOBER. Este factor debe de estar acorde con la dimensión y la disponibilidad de recursos de la Organización, ya que un número excesivo de casos puede exigir a la Organización un sobreesfuerzo para asignar y movilizar una gran cantidad de recursos, lo que puede provocar síntomas de fatiga hacia el PRPM-IKASHOBER por parte de los implicados, que generen un desarrollo negativo del PRPM-IKASHOBER dentro de la Organización.

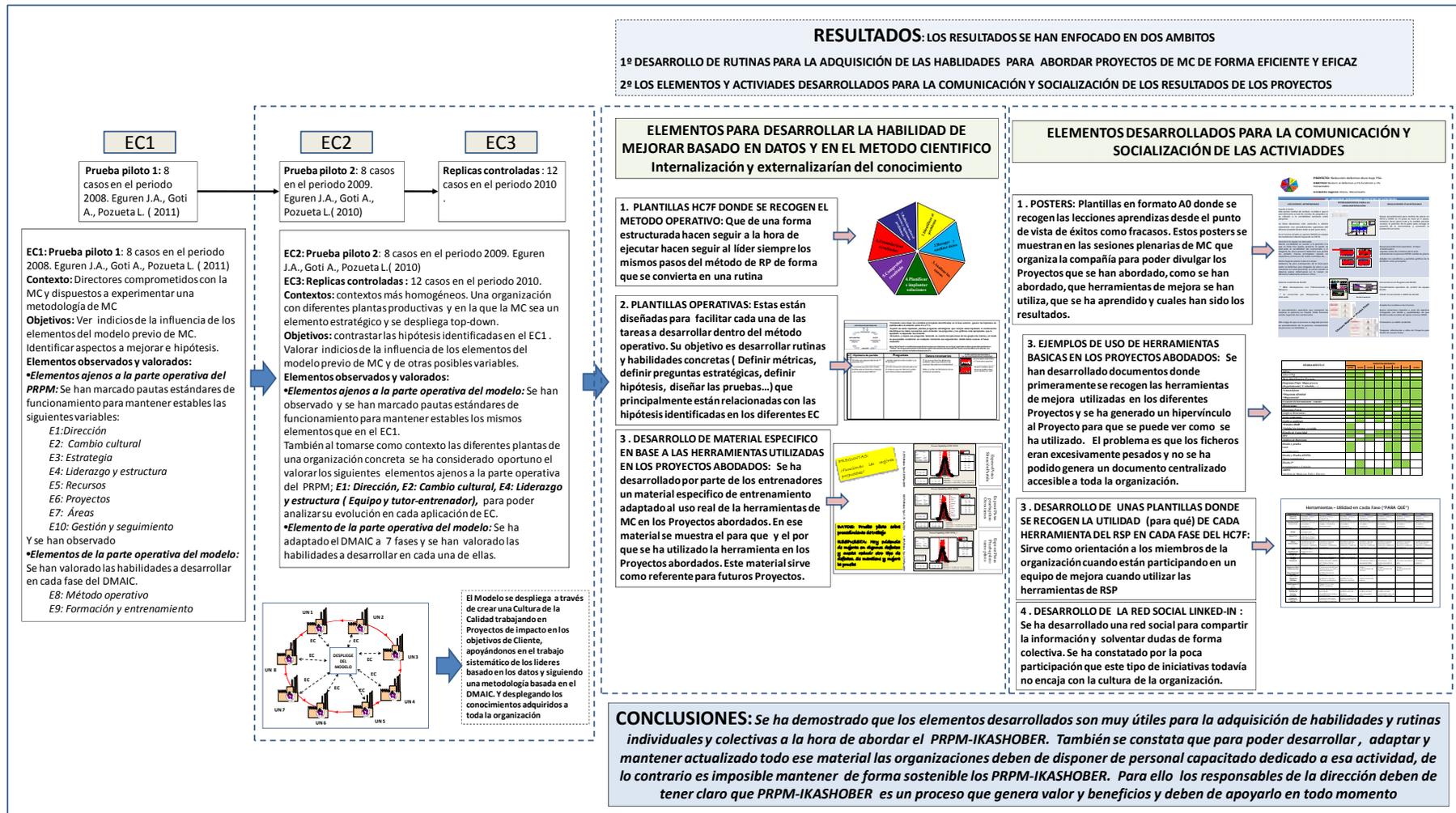
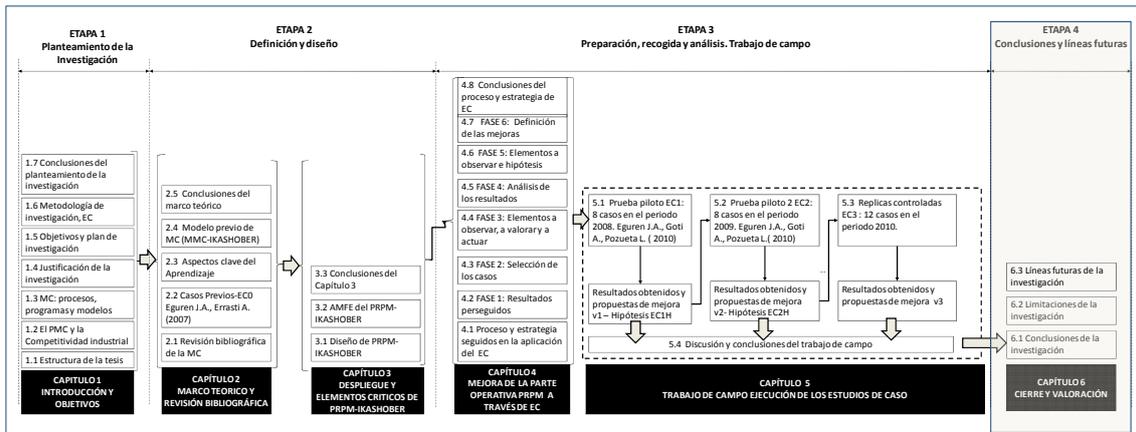


Figura 65: Proceso de EC seguido y resultados

ETAPA 4: Conclusiones y líneas futuras de la investigación



Contenidos abordados en la Etapa 4

*“Más vale equivocarse que hacer nada.
Además equivocándose se acaba aprendiendo a acertar”*

J.M. Arizmendiarieta

CAPÍTULO 6: Cierre y valoración

Una vez realizada la aplicación y validación del modelo, se recogen las principales conclusiones referentes al modelo y al método de investigación desarrollado, para exponer a continuación las conclusiones relacionadas con los restantes objetivos de la investigación.

Por último, se exponen las limitaciones del trabajo, sugiriendo una serie de líneas futuras de investigación, con objeto de profundizar en el conocimiento de aquellos aspectos que, siendo de interés, han quedado fuera de la presente tesis.

6.1 Conclusiones de la investigación

El presente trabajo supone un intento de modelizar un tema arduo y difícil, de plena actualidad, como es el de la optimización de la búsqueda de la eficiencia de los procesos productivos, mediante el incremento de la capacidad de ejecutar proyectos de mejora continua de forma eficiente y eficaz, generando un entorno de aprendizaje continuo. Para ello, el trabajo se ha basado en investigaciones empíricas basadas en el estudio de casos.

Se propone desarrollar una mayor comprensión de las complejas relaciones entre la capacidad de ejecutar de forma eficaz y eficiente proyectos de mejora y el desarrollo de la capacidad de aprendizaje de la Organización en el citado ámbito, a través del PRPM-IKASHOBER. Dichas relaciones, en el mejor de los casos, pueden ser abordadas con proximidad pero nunca analizadas en toda su profundidad. Con todo ello, la presente investigación ha proporcionado unos resultados que pueden orientar la práctica de los responsables de las empresas en los temas tratados.

En la Figura 66 se muestran numeradas y de forma esquemática las contribuciones y conclusiones de la presente tesis, que siguiendo las numeraciones que aparecen en la citada a figura se pueden concretar de la siguiente forma:

1. MMC-IKASHOBER

- A través de la revisión bibliográfica se han identificado los siguientes 10 elementos clave a tener en cuenta a la hora de implantar un Modelo de Mejora Continua: E1: Dirección, E2: Cambio Cultural, E3: Estrategia, E4: Liderazgo y estructura, E5: Recursos, E6: Proyectos, E7: Áreas, y E10: Gestión y seguimiento, que corresponden a los elementos ajenos a la parte operativa, y E8: Métodos y herramientas y E9: Formación y entrenamiento, que corresponden a los elementos de la parte operativa. Así mismo, se han identificado 30 aspectos clave relacionados con cada uno de los elementos. Teniendo en cuenta que el interés de la investigación es actuar sobre la parte operativa, se plantea realizar el EC en Organizaciones o contextos que

cumplen unos estándares mínimos en cuanto a los elementos referentes a la parte no operativa.

- Se ha constatado en experiencias previas del Equipo investigador, que en los casos donde se han cumplido los estándares referentes a los aspectos clave, los proyectos no han tenido dificultades para ser abordados de forma eficaz y eficiente. También se ha constatado en las citadas experiencias la necesidad de desarrollar rutinas para que los Equipos puedan adquirir competencias en la ejecución de proyectos de MC.
- Para que una Organización adquiera competencias en la ejecución de proyectos de MC, deberá de desarrollar las habilidades de aprender a resolver problemas (Saber hacer) y aprender a evitar problemas (Saber prevenir).
- Los mecanismos básicos que para ello debe de desarrollar la Organización son: la identificación de proyectos de mejora, la resolución de los mismos y la transferencia del conocimiento desde los individuos a la Organización. El citado proceso genera una modificación del modelo mental de las personas, ofrece una solución al problema planteado y provoca una mejora en la capacidad de aprendizaje tanto en el ámbito de la MC como en el del proceso donde se ha abordado el proyecto.
- Se ha desarrollado un MMC, denominado MMC-IKASHOBER, que engloba tanto los elementos y aspectos clave relacionados con la MC como los relacionados con el AO referentes a la adquisición de competencias en la ejecución de proyectos de MC.
- Se propone un Proceso de Resolución de Proyectos de Mejora (PRPM-IKASHOBER) para realizar el despliegue del MMC-IKASHOBER en una Organización. El PRPM-IKASHOBER debe de actuar como un proceso de aprendizaje que sigue los pasos de la rueda del aprendizaje de Kolb (250), cuya actividad clave es la ejecución de proyectos de MC, a través de la cual las personas implicadas adquieren competencias relacionadas con el propio proceso de MC, así como las relacionadas con el propio proceso a mejorar. Es ésta una vía para desarrollar una dinámica de aprendizaje continuo en el

ámbito de la MC dentro de la Organización, que le permita mejorar, aprender e innovar.

2. Despliegue y elementos críticos del PRPM-IKASHOBER

- El PRPM-IKASHOBER se despliega en tres fases: Planificación, Ejecución y Mejora, y debe funcionar con los mismos criterios que cualquier otro proceso que genere valor dentro de una Organización.
- Se han identificado los riesgos asociados a la ejecución del PRPM-IKASHOBER y se han definido los requisitos y los estándares referentes a la involucración de la Dirección, las áreas de actuación, los proyectos a abordar y los roles y perfiles de las personas implicadas, así como los criterios para realizar la planificación del PRPM-IKASHOBER, que deben de cumplir las Organizaciones donde se van a ejecutar los casos.
- Cuando una Organización identifique que el PRPM debe de ser mejorado, se propone llevar a cabo un plan similar al realizado en la presente investigación y que se muestra en el Capítulo 4.

3. Mejora de la parte operativa a través del EC

- Se ha planteado un proceso para estructurar y ejecutar de una forma estandarizada la ejecución la EC. Es un proceso de mejora cíclico basado en el AO que permite mejorar y depurar el PRPM-IKASHOBER de una forma progresiva.
- El proceso consta de 4 bloques, que son abordados de forma consecutiva y cíclica: “diseño”, “experiencia”, reflexión/mejora” y “estandarización”. A través de ellos el proceso es monitorizado, se identifican sus debilidades o posibles ideas que pueden ser explicitadas en rutinas, y que son introducidas en el PRPM-IKASHOBER.
- El proceso se ha aplicado en tres tandas de casos para realizar el contraste empírico del PRPM-IKASHOBER. A medida que se ha ido ejecutando cada tanda, se ha depurado, modificado y mejorado el modelo PRPM-IKASHOBER. La citada aplicación también ha permitido introducir mejoras

en el propio proceso, destacando las introducidas en la Fase 3 de la etapa de diseño, referente al sistema de valoración de los EC.

- Se ha constatado la validez y la utilidad del citado proceso, pudiendo servir como referente para otras investigaciones.

4. Aplicación del PRPM-IKASHOBER :

4.1 Elementos ajenos a la parte operativa

- A pesar de los esfuerzos realizados para mantener dentro de los estándares definidos los elementos ajenos a la parte operativa del modelo, se han observado dificultades a la hora de mantener los citados niveles, principalmente en los siguientes tres elementos E1: Dirección, E4: Liderazgo y estructura y E6: proyectos, las cuales han aparecido en todos los EC abordados. En este sentido, no ha sido suficiente el cumplimiento de estándares por parte de la alta Dirección. El cumplimiento de los roles de los mandos intermedios es vital. Un elemento clave para hacer frente a las citadas debilidades es la actuación del tutor/entrenador y su capacidad de adaptación al entorno.
- La verificación empírica lleva a la conclusión de que para lograr que la Organización pueda hacer frente al dinamismo del entorno no es suficiente tener una Dirección que comprenda cómo debe dirigirse el conjunto de todos los elementos que integran el PRPM-IKASHOBER; también es necesario que todos sus participantes lo entiendan y estén de acuerdo en trabajar juntos de forma eficiente. Es necesario que los cambios ocurran a dos niveles: en el particular de la acción diaria y en uno más general, el directivo.

4.2 Habilidades a potenciar

- Ejecutar de forma eficaz y eficiente proyectos de mejora requiere de unas habilidades que hay que aprender, y aquellos que asumen la responsabilidad del PRPM-IKASHOBER tendrán que apoyar el proceso de aprendizaje.

- Tal y como recomiendan los expertos (293) (288), se ha constatado la importancia del desarrollo de la habilidad de diagnosticar, basada en la gestión de la evidencia. En particular, la habilidad de imaginarse lo que se espera ver en una rutina, que ayude a hacer un diagnóstico tras la observación, constatándose que lo observado coincide con lo que se preveía ver. Se recomienda que los entrenadores potencien el desarrollo de esa habilidad.
- Se han observado debilidades a la hora de ejecutar las mejoras y desarrollar sistemas de estandarización robustos. Estas debilidades generan grandes riesgos de dejar inacabados los proyectos, ya que una vez encontradas las ideas de mejora para el Equipo, no se espera a consolidar los resultados y no se diseñan los estándares de funcionamiento. Esta actividad no gusta y para su ejecución se recomienda buscar el apoyo de expertos en este tipo de actividades.
- La metodología de mejora basada en el DMAIC de Seis Sigma y el uso de herramientas estadísticas para la ejecución de los proyectos de mejora crea el marco organizativo adecuado para la aplicación sistemática de la gestión basada en la evidencia (EMBgt) (288), y permite la extensión de su práctica a otras áreas de la Organización.
- La calidad de los datos y su recopilación y análisis son las bases del PRPM-IKASHOBER, ya que los datos son la materia prima del método científico y la estadística proporciona respuestas científicas. Se recomienda asegurar la disponibilidad de los mismos antes de comenzar, ya que puede haber dificultades a la hora de su obtención.
- La visualización de los problemas cobra mayor importancia a la hora de cambiar los modelos mentales y el comportamiento de las personas. Lo que ocurre en las Organizaciones es importante, tanto para identificar las causas de los problemas como para plantear la forma de solucionarlos. Es importante que el proceso de RP esté vivo y presente, y se pueda visualizar en cualquier momento, por lo que se cree necesaria la utilización de paneles

donde se monitorice la evolución del proyecto; además, ello permite crear cultura de empresa en ese ámbito.

- Tal y como plantean Roam (276) y Rother (294), se ha constatado la necesidad de nuevos métodos que visualicen las diferentes situaciones y su utilización continuada, de tal forma que se produzca el cambio en el modelo mental de las personas que participan en las actividades de mejora. La técnica de proyecto + visualizar (ver+ comprender + actuar y hacer + entender) realizada de forma continua aumenta la probabilidad de éxito y refuerza el PRPM-İKASHOBER. Esto ha ayudado a los Champions de cara a gestionar los equipos, en particular en el modo de dirigirse a los mismos: ¿Qué esperas ver?, ¿En qué te basas? ¿Cómo lo vas a ver?, ¿.....?.
- La estrategia del uso de plantillas de instrucción en rutinas para el desarrollo de habilidades y competencias en la RP ha resultado ser útil, por lo que el Equipo investigador recomienda continuar en esa línea a la hora de instruir a los Equipos.
- Los líderes deben de desarrollar la habilidad de relacionarse de forma fluida con sus superiores y gestionar el Equipo, así como de comunicar y socializar los resultados de los proyectos.
- Con el presente estudio se ha constatado que los PRPM han de ser adaptados a las particularidades de cada Organización (17) (123) (124), hay que realizar el seguimiento cuidadoso de su despliegue (121) (122) y se deben de ejecutar de forma repetitiva y rutinaria para desarrollar las bases de una Organización que aprende de forma rápida y continua (2)(3).
- Se ha constatado la necesidad de desarrollar sistemas de vigilancia para identificar buenas prácticas y experiencias, desarrolladas tanto dentro de la propia Organización como en otras Organizaciones. Las prácticas a identificar pueden ser tanto del ámbito de la implantación y el despliegue de PRPM, como del desarrollo de técnicas y herramientas para el entrenamiento en la adquisición de habilidades relacionadas con la ejecución de proyectos de MC.

5. Sistema de valoración

- Se ha diseñado un sistema para valorar la eficacia, la eficiencia y el aprendizaje desarrollado a la hora de implantar el modelo. El citado sistema permite valorar el modelo de forma continua en cada fase de la aplicación del proceso de mejora, y permite analizar la evolución del modelo a lo largo de los años. También permite observar el trabajo en equipo, la cultura, los aspectos organizativos y la actuación del tutor.

CONCLUSIONES GENERALES

- La estrategia y el proceso definidos en la presente investigación respecto a la forma de abordar el EC han sido adecuados para explicar el comportamiento de un fenómeno a partir de los factores o elementos que inciden en él, descubriendo qué elementos son relevantes, por qué y cómo actúan. Han permitido también investigar en profundidad y completar los conocimientos existentes, con una fuente de conocimiento fruto de la experimentación. Por ello, la metodología seguida es una herramienta válida para la construcción de teorías, formular modelos o desarrollar el marco teórico (295). Además, se podría concluir que el presente método aplicado puede servir como referente a futuras investigaciones en el ámbito de la gestión empresarial. La EC ha permitido extraer importantes conclusiones acerca de su aplicación en los contextos definidos. Estas aparecen reflejadas en los puntos 5 y 6.
- El estudio de casos ha confirmado que la combinación del Learning by Doing y el Dynamic Learning (DL) es adecuada para su utilización como medio para la transferencia de conocimientos en proyectos de implantación de metodologías en entornos laborales. Los resultados obtenidos en los casos demuestran que una de las principales fortalezas del método de formación desarrollado es la adaptabilidad a las circunstancias de cada caso que le otorgan los principios del Learning by Doing.

- La disponibilidad del entrenador/tutor condiciona la calidad de su desempeño, pues determina la rapidez de respuesta ante aquellas situaciones que lo requieran en el seno de la implantación. Asimismo, los estudios de caso han demostrado que para poder responder de forma eficaz y eficiente en el PRPM-IKASHOBER, es necesario que dicha figura cuente con el conocimiento sobre el uso del método en la práctica, disponga de la perspectiva del estado de la implantación en cada momento, y cuente con experiencia de implantación. Por lo tanto, se trata de una figura crítica para la obtención de resultados, lo que implica una importante limitación a la hora de implantar el método.

- Del estudio de casos se concluye que incluso existiendo en la Organización el convencimiento de la necesidad de cambiar la manera de funcionar, y pese a haber obtenido resultados satisfactorios mediante la aplicación del método, se presentan actitudes de resistencia a la adopción del método, que ponen en riesgo la implantación. Por lo tanto, es imprescindible el compromiso de la empresa, que debe garantizar la asunción de responsabilidades asociadas a los respectivos roles por parte del personal, y el compromiso de los responsables para lograr el funcionamiento de los roles de acuerdo con los principios del método a implantar.

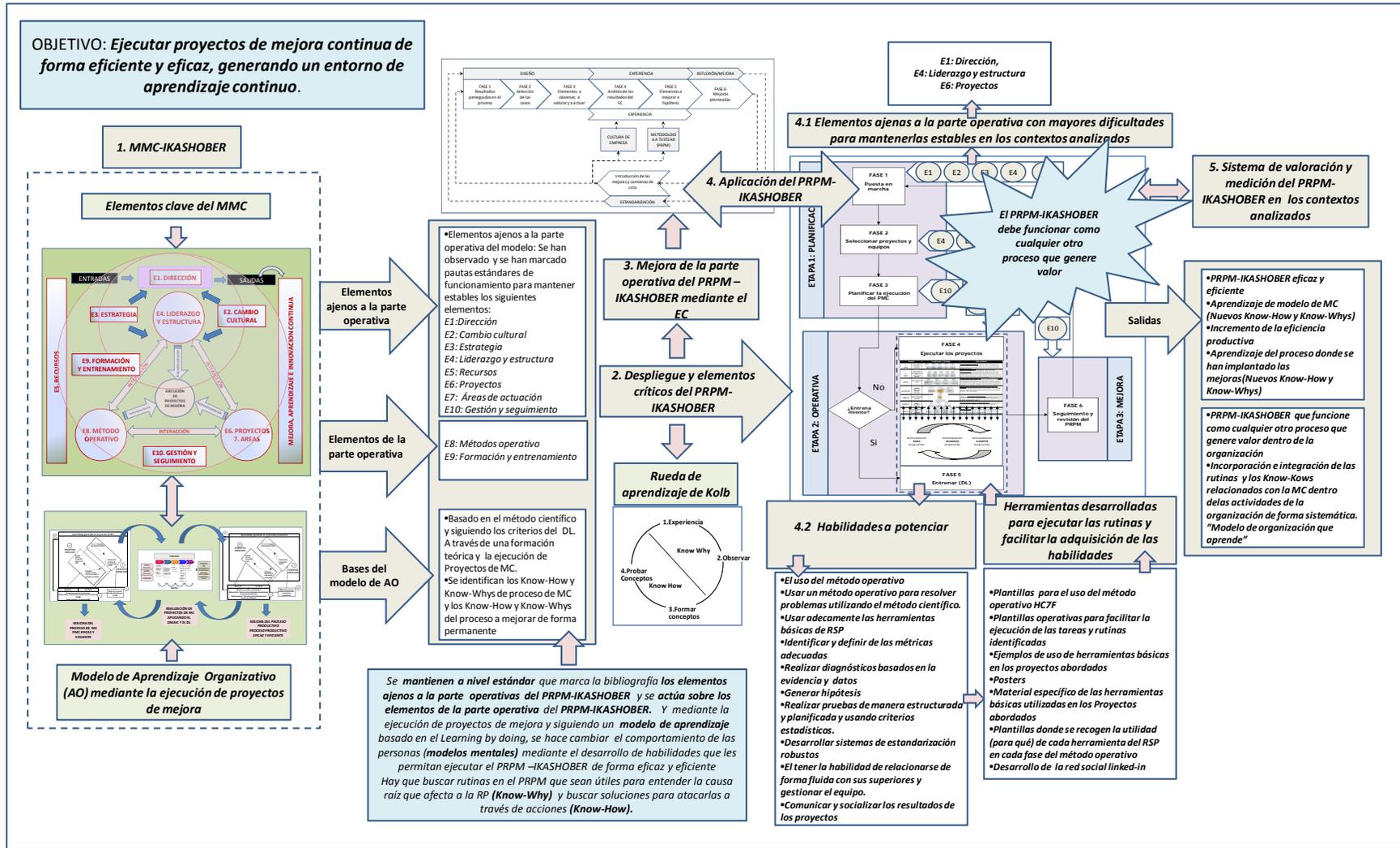


Figura 66: Conclusiones y resultados de la investigación

6.2 Limitaciones de la investigación

Esta investigación trata de contribuir, por una parte, a la literatura académica en el ámbito la MC, y por otra parte, a la gestión de las empresa en lo relacionado al modo de integrar procesos de MC dentro de sus entornos productivos de forma eficiente, presentando un marco útil a los directivos de las mismas al ofrecer un modelo que ha sido aplicado de forma exitosa en diferentes organizaciones. No obstante, no pueden soslayarse ciertas limitaciones que afectan al alcance de la investigación.

Por una parte, la muestra de casos estudiada permite analizar diferentes contextos, y el estudio puede servir como referente en cuanto a la metodología utilizada y los resultados obtenidos. No obstante, es una muestra pequeña para representar al grupo estudiado, y los resultados no se pueden generalizar ni para el caso de las Organizaciones analizadas ni para otras Organizaciones ajenas al estudio.

Por otra parte, la muestra se centra en empresas maduras de un grupo cooperativo, el cual tiene un modelo de funcionamiento específico, lo que exige también una cierta cautela a la hora de extrapolar los resultados obtenidos a otro tipo de organizaciones con modelos organizativos diferentes.

Sin embargo, dicha falta de generalización de las conclusiones de una investigación cualitativa no debe contemplarse como una carencia de la misma, puesto que no es tal el fin perseguido. De hecho, las conclusiones de una investigación del tipo cualitativo son valiosas por dos motivos: hacen referencia al grupo de empresas en que se ha basado el estudio, lo cual aporta conocimiento sobre una parcela de la realidad y se puede tomar como punto de contraste para otras investigaciones, al objeto de comprobar si estas conclusiones pueden aplicarse también a otros casos (296).

6.3 Líneas futuras de la investigación

A pesar de que la MC es una realidad, no existe suficiente evidencia empírica en el ámbito de las empresas de la CAPV que sugiera qué estructuras organizativas permiten a una Organización llevarla a cabo desde el punto de vista estratégico, ni

se ha demostrado de forma rotunda que esté relacionada con el grado de competitividad. Por ello, hay áreas potenciales a investigar que permitan ampliar el alcance del modelo desarrollado. En estas nuevas líneas de análisis podrían incluirse:

- La aplicación del modelo en empresas de sectores no maduros u otro tipo de empresas como las de servicios o distribución, o en empresas con modelos organizativos diferentes al cooperativo.
- La realización de estudios donde se profundice en los factores críticos identificados en el modelo (E1: Compromiso de la Dirección, E4: Estructura y personas y E6: Proyectos, gestión en base a la evidencia y técnicas para la visualización de problemas).
- Desarrollar nuevos sistemas de valoración y seguimiento del modelo, que permitan unir cuantitativamente los resultados obtenidos con el grado de competitividad de la empresa.
- El desarrollo de herramientas y rutinas que permitan al entrenador y a los Equipos la adquisición de las habilidades necesarias para el diagnóstico o en el análisis de datos.
- El desarrollo de modelos para la explotación de los resultados en las Organizaciones.
- El diseño de métodos para extraer la información más rápidamente.
- La puesta en marcha de métodos de vigilancia para la identificación y recopilación de nuevas rutinas, que permitan desarrollar nuevas habilidades en el ámbito de la RP, y agruparlas en una base de datos de la cual puedan disponer las Organizaciones.

Estas futuras investigaciones dotarían de una mayor validez externa a nuestras conclusiones, además de permitir realizar más aportaciones a las empresas de nuestro entorno socioeconómico.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALBORS, J., HERVÁS, J.L. and DEL VAL, M. Análisis De Las Prácticas De Mejora Continua En España. *Ei*, 2005. pp. 185-195.
2. BESSANT, J., CAFFYN, S. and GALLAGHER, M. An Evolutionary Model of Continuous Improvement Behaviour. *Technovation*, 2001, vol. 21. pp. 67-77.
3. GARCIA-LORENZO, A. and PRADO, J.C. Employee Participation Systems in Spain. Past, Present and Future. *Total Quality Management*, 2003, vol. 14, no. 1. pp. 15-24.
4. GRÜTTER, A.W., FIELD, J.M. and FAULL, N.H.B. Work Team Performance Over Time: Three Case Studies of South African Manufacturers. *Journal of Operations Management*, 2002, vol. 20. pp. 641-657.
5. BOND, T.C. The Role of Performance Measurement in Continuous Improvement. *International Journal of Operations and Production Management*, 1999, vol. 19, no. 12. pp. 13-18.
6. HUERTA, E., BAYO, J.A., GARCIA, C. and MERINO, J. *Los Desafíos De La Competitividad*. Bilbao: Fundación BBVA, 2002 ISBN 84-95163-67-5.
7. SCHEELE, N. *The Importance of UK Manufacturing. we can make it Better, Manufacturing 2020 Consultations Recommendations Report*. UK: Foresight. , 2002.
8. BELL, D. *El Advenimiento De Las Sociedad Post-Industrial*. Madrid: Alianza, 1976.
9. SPRI. *Competitividad Empresarial e Innovación Social: Bases De La Estrategia y Líneas De Actuación*. Zamudio: , 2004.
10. Consejo Superior de Cámaras de Comercio. *Ampliación Europea, Multilocalización Europea y Competitividad: Reflexiones Para La Industria Subcontratista Española*. , 2005.
11. AGUIRRE, M.S., et al. *La Competitividad De Las Empresas Industriales Vascas: Situación, Perspectivas y Factores Determinantes*. SPRI publicaciones ed., Bilbao: SPRI publicaciones, 2007 ISBN 84-88940-98-X.
12. BESSANT, J., BURNELL, J., HARDING, R. and WEBB, S. Continuous Improvement in British Manufacturing. *Technovation*, 1993, vol. 13, no. 4. pp. 241-254.
13. TOFFLER, A. *La Tercera Ola*. Barcelona: Plaza y Janés, 1984.
14. UGALDE, M., VILLATE, J.M. and CURBELO, J.L. *Plan de Competitividad Empresarial 2010-2013*. Servicio Central de Publicaciones del Gobierno Vasco ed., Vitoria-Gasteiz: , 2010.
15. ARMISTEAD, C., PRITCHARD, J.P. and MACHIN, S. Strategic Business Process Management for Organizational Effectiveness. *Long Range Planning*, 1999, vol. 22, no. 1. pp. 96-106.
16. BOLWIJN, P.T. and KUMPE, T. Marktgericht Ondernemen. *Management Van Continuïteit En Vernieuwing*, 1998.
17. BHUIYAN, N., BAGHEL, A. and WILSON, J. A Sustainable Continuous Improvement Methodology at an Aerospace Company. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 2006, vol. 55, no. 8. pp. 671-687.

18. BOER, H. And [Jethro] Said ... Learning: The Link between Strategy, Innovation and Production. *Center for Industrial Production*, 2001.
19. BOER, H. and GERTSEN, F. From Continuous Improvement to Continuous Innovation: A (Retro)(Per)Spective. *International Journal Technology of Management*, 2003, vol. 26, no. 8. pp. 805-827.
20. BOER, H., KUHN, J. and GERTSEN, F. Continuous Innovation Managing Dualities through Co-Ordination. *7. Fachtagung Der Kommission Technologie Und Innovationsmanagement Im Verband Der Hochschullehrer Für Betriebswissenschaft e.V.*, 2005. pp. 1-15 ISSN 90-77360-06-9.
21. CARPINETTI, L., BUOSI, T. and GEROLAMO, M. Quality Management and Improvement. A Framework and a Business-Process Reference Model. *Business Process Management*, 2003, vol. 9, no. 4. pp. 543-554.
22. MAGNUSSON, M.G. and VINCIGUERRA, E. Kay Factors in Small Group Improvement Work: An Empirical Study at SKF. *International Journal Technology Management*, 2008, vol. 44, no. 3. pp. 324-337.
23. PRADO, J.C. The Implementation of Continuous Improvement through the Participation of Personnel: A Case Study. *Production and Inventory Management Journal*, 1998, vol. 39, no. 2. pp. 11-15.
24. TERZIOVSKI, M. and SOHAL, A.S. The Adoption of Continuous Improvement and Innovation Strategies in Australian Manufacturing Firms. *Technovation*, 2000, vol. 20, no. 10. pp. 539-550.
25. VAN DIJK, C. and VAN DEN ENDE, J. Suggestion Systems: Transferring Employee Creativity into Practicable Ideas. *R & D Management*, 2002, vol. 32, no. 5. pp. 387-395.
26. WOOD, A. Managing Employees' Ideas from Where do Ideas Come?. *Journal for Quality & Participation*, 2003, vol. 26, no. 2. pp. 22.
27. MIDDEL, R., GIESKES, J. and FISSCHER, O. Driving Collaborative Improvement Processes. *Product Planning and Control*, 2005, vol. 16, no. 4. pp. 368-377.
28. JURAN, J.M. *Juran y El Liderazgo Para La Calidad*. Madrid: Diaz de Santos, 1990 ISBN 848718944.
29. DEMING, W.E. *Out of the Crisis*. Cambridge: MIT Press, 1986.
30. CROSBY, B.P. *Quality is Free*. New York: Mc-Graw-Hill, 1979.
31. FEIGENBAUM, A.V. *Control Total De La Calidad*. México: CECSA, 1986.
32. WOMACK, J.P., JONES, D. and ROOS, D. *La Máquina Que Cambio El Mundo*. Madrid: Mc Graw Hill Interamericana de España, S.A, 1990 ISBN 84-7615-921-8.
33. IMAI, M. *KAIZEN, La Clave De La Ventaja Competitiva Japonesa*. 8ª ed. Random House, Inc., 1995 ISBN 9682611288.
34. LIKER, J.K. *Las Claves Del Éxito Toyota*. Barcelona: Ediciones Gestión 2000, 2006 ISBN 84-96612-34-1.
35. BACDAYAN, P. Quality Improvement Teams that that Stall due to Poor Project Selection: An Exploration of Contributing Factors. *Total Quality Management*, 2001, vol. 12, no. 5. pp. 589-598.

36. FRESE, M., TENG, E. and WIJNEN, C. Helping to Improve Suggestion Systems: Predictors of Making Suggestions in Companies. *Journal of Organizational Behavior*, 1999, vol. 20, no. 7. pp. 1139.
37. TAPPING, D., LUYSTER, T. and SHUKER, T. *Value Stream Management Eight Steps to Planning, Mapping, and Sustaining Lean Improvements*. New York: 1 ed. New York: Productivity Press, 2002.
38. FERDOWS, K. Making the most of Foreign Factores. *Harvard Business Review*, 1997, 1997, no. March-April. pp. 70-88.
39. PORTER, M.E. *Competitive Advantage: Creating Sustaining Superior Performance*. New York: Free Press, 1985.
40. HAMMER, M. Deep Change. how Operational Innovation can Transform Your Company. *Harvard Business Review*, 2004, vol. 6573. pp. 84-93.
41. RAPP, C. and EKLUND, J. Sustainable Development of Improvement Activities: The Long-Term Operation of a Suggestion Scheme in a Swedish Company. *Total Quality Management*, 2002, vol. 13, no. 7. pp. 945-969.
42. AYESTARAN, S., ARITZETA, A. and GAVILANES, J. *Rumbo a La Innovación. Trabajo En Equipo y Cambio Cultural En Las Organizaciones*. Bilbao: Ediciones PMP. Professional Management Publications, 2006 ISBN 84-96543-14-5.
43. CUSUMANO, M., FINE, C. and SUAREZ, F. *An Empirical Study of Flexibility in Manufacturing*. *Sloan Management Review*, 1995.
44. KAPLAN, R.S. and MURDOCK, L. Core Process Redesign. *Mckinsey Quartely*, 1991, no. 2. pp. 27-43.
45. GARVIN, D.A. The Processes of Organization and Management. *Sloan Management*, 1998. pp. 33-50.
46. FERDOWS, K. and DE MEYER, A. *Lasting Improvement in Manufacturing Performance: In Search of a New Theory*. INSEAD Working Paper, 1989.
47. KILMANN, A. A Holistic Program and Critical Success Factors of Corporate Transformation. *European Management Journal*, 1995, vol. 13, no. 2. pp. 175-186.
48. BESSANT, J. and CAFFYN, S. High Involment Innovation through Continuous Improvement. *International Journal of Technology Management*, 1997, vol. 14, no. 1. pp. 7-28.
49. YU-YUAN HUNG, R. Business Process Management as Competitive Advantage: A Review and Empirical Study. *Total Quality Management and Business Excellence*, 2006, vol. 17, no. 1. pp. 21-40.
50. SUAREZ, M.F. *La Sostenibilidad De La Mejora Continua De Procesos En La Administración Pública: Un Estudio En Los Ayuntamientos De España*. Barcelona: Universidad Ramón Lull- Escuela Superior de Administración y Dirección de Empresas. URL-ESADE, 2007.
51. JURAN, J.M. *Juran y La Planificación Para La Calidad*. Madrid: Diaz de Santos, 1990.
52. IMAI, M. *Mejorar La Calidad Es La Mejor Forma De Reducir Los Costes*. , 12-diciembre-2007, 2007.
53. ZAIRI, M. Business Process Management: A Boundaryless Approach to Modem Competitiveness. *Business Process Management Journal*, 1997, vol. 3, no. 1. pp. 64-80.

54. ISHIKAWA, K. *Guía Del Control De Calidad*. Nueva York: Unipub, 1995.
55. PYZDEK, T. *The Six Sigma Handbook: A Complete Guide for Green Belts, Black Belts, and Managers at all Levels*. 2nd ed. Mac Graw-Hill, 2003 ISBN 0071410155, 9780071410151.
56. CHANG, R. *Continuous Process Improvement: A Practical Guide to Improving Processes for Measurable Results*. London: Kogan Page, 1995 ISBN 9780749416522.
57. IMAI, M. *Manufacturing Strategy-the Strategic Management of the Manufacturing Funtions*. London: Macmillian Education, 1986.
58. TAGUCHI, G. *Taguchi Methods : Design of Experiments*. Dearborn, MI: ASI Press, 1993.
59. TAGUCHI, G. *Quality Engineering in Production Systems*. Nueva York: Mc-Graw-Hill, 1989.
60. WOMACK, J. and JONES, D. *Lean Thinking*. New York: , 1996.
61. DE MAST, J. Six Sigma and Competitive Advantage. *Total Quality Management*, 2006, vol. 17, no. 4. pp. 455-464.
62. MODARRESS, B., ANSARI, A. and LOCKWOOD, D.L. Kaizen Costing for Lean Manufacturing: A Case Study. *International Journal of Production Research*, vol. 43, no. 9. pp. 1751-1760.
63. CUATRECASAS, L. *Diseño Avanzado De Procesos y Plantas De Producción Flexible*. Barcelona: Profit, 2009 ISBN 9788496998872.
64. IMAI, M. *Gemba Kaizen, Cómo Implementar El Kaizen En El Sitio De Trabajo*. México: Mc-Graw-Hil, 1998.
65. LLORÉNS, F.J. and FUENTES, M. *Calidad Total. Fundamentos e Implantación*. Madrid: Ediciones Pirámide, 2000 ISBN 84-368-1412-6.
66. BESSANT, J. and FRANCIS, D. Developing Strategic Continuous Improvement Capability. *International Journal of Operations and Production Management*, 1999, vol. 19, no. 11. pp. 1106-1119.
67. CHILDE, S.J., MAULL, R.S. and BENNET, J. Frameworks for Understanding Business Process Re-Engineering. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 14, no. 12. pp. 22-34.
68. MACDONALD, J. Together TQM and BPR are Winners. *TQM Magazine*, 1995, vol. 7, no. 3. pp. 21-25.
69. CHOI, T.Y., RUNGTAUSANATHAM, M. and KIM, J.S. Continuous Improvement on the Shop Floor: Lessons from Small to Midsize Firms. *Business Horizons*, 1997, vol. 40, no. 6. pp. 45-50.
70. FAIRBANK, J.F. and WILLIAMS, S.D. Motivating Creativity and Enhancing Innovation through Employee Suggestion. System Technology. *Creativity & Innovation Management*, 2001, vol. 10, no. 2. pp. 68.
71. WALDEN, C.D. Breakthrough and Continuous Improvement in Research and Development-an Essay. *Center for Quality of Management Journal*, 1993, vol. 2, no. 2. pp. 9-25.
72. SAINZ DE VICUÑA, J.M. *Utilización De Herramientas y Técnicas De Gestión En La CAPV 2001*. Bilbao: SPRI publicaciones, 2002.

73. CAFFYN, S. Development of a Continuous Improvement Selfassessment Tool. *International Journal of Operations and Production Management*, 1999, vol. 19, no. 11. pp. 1138-1153.
74. BERLING, C. Continuous Improvement as seen from Groups and Improvement Agents. *Total Quality Management*, 2000, vol. 11. pp. 484-489.
75. BRUNET, A.P. and NEW, S. Kaizen in Japan: An Empirical Study. *International Journal of Operations and Production Management*, 2003, vol. 23, no. 12. pp. 1426-1446.
76. PERVAIZ, K.A., LOH, A.Y.E. and ZAIRI, M. Cultures for Continuous Improvement and Learning. *Total Quality Management*, 1999, vol. 10. pp. 426-434.
77. DELBRIDGE, R. and BARTON, H. Organizing for Continuous Improvement: Structures and Roles in Auto Components Plants. *International Journal of Operations and Production Management*, 2002, vol. 22, no. 6. pp. 680-692.
78. MARIN-GARCIA, J.A., BONAVIA, T. and MIRALLES, C. The use of Employee Participation in the USA and Spanish Companies. *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 2008, vol. 3, no. 1. pp. 71-80.
79. SUAREZ, M.F., SMITH, T. and SU MI, D. Lean-Kaizen Public Service: An Empirical Approach in Spanish Local Governments. *The TQM Journal*, 2009, vol. 21, no. 2. pp. 1754-2731.
80. HARRY, M. Six Sigma: A Breakthrough Strategy for Profitability. *Quality Progress*, 1998, vol. 31, no. 5. pp. 60-64.
81. CORSO, M., GIACOBBE, A., MARTINI, A. and PELLEGRINI, L. Tools and Abilities for Continuous Improvement: What are the Drivers of Performance. *International Journal of Technology Management*, 2007, vol. 37, no. 3-4. pp. 348-365.
82. GARCIA ARCA, J., MEJIAS SACALUGA, A.M., FERNANDEZ GONZALEZ, A.J. and PRADO PRADO, J.C. *El Desarrollo De La Mejora Continua a Través De Los Sistemas Estructurados De Participación Del Personal (SEPP). Propuesta De Una Metodología De Implantación*. Barcelona-Terrassa: Servei de Comunicació y Promoció. Universitat Politècnica de Catalunya. Jordi Girona, 31. 08034 Barcelona, 2009 ISBN 978-84-7653-388-8.
83. MARIN-GARCIA, J.A., PRADO, d.V. and BONAVIA, T. Longitudinal Study of the Results of Continuous Improvement in an Industrial Company. *Team Performance Management*, 2007, vol. 14, no. 1. pp. 56-69.
84. PRADO, J.C. Beyond Quality Circles and Improvement Teams. *Total Quality Management*, 2001, vol. 12, no. 6. pp. 789-798.
85. JACA-GARCIA, M. and SANTOS-GARCIA, J. La Mejora Continua En Las Organizaciones. Análisis De Su Implantación En 30 Empresas. *DYNA Ingeniería e Industria*, 2009, vol. 84, no. 2. pp. 134-141.
86. PANDE, P.S., ROBERT, P., NEUMAN, P. and CAVANAGH, R.R. *Las Claves De Seis Sigma. La Implantación Con Éxito De Una Cultura Que Revoluciona El Mundo Empresarial*. Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U., 2002 ISBN 84-481-3772-8.
87. SZETO, A.Y.T. and TSANG, A.H.C. Antecedents to Successful Implementation of Six Sigma. *International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage*, 2005, vol. 1, no. 3. pp. 307-22 ISSN 1479-2494.
88. ZAIRI, M. Total Quality Management Sustainability what it Means and how to make it Viable?. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 2001, vol. 19, no. 5. pp. 502-517.

89. WEBSTER, A. Continuous Improvement Improved. *Work Study*, 1999, vol. 48, no. 4. pp. 142-146.
90. KAYE, M. and ANDERSON, R. Continuous Improvement: The Ten Essential Criteria. *International Journal of Quality and Reliability Management*, 1999, vol. 16, no. 5. pp. 485-506.
91. DALE, B.G. Sustaining a Process of Continuous Improvement: Definition and Key Factors. *The TQM Magazine*, 1996, vol. 8, no. 2. pp. 49-51.
92. BATEMAN, N. and RICH, N. Companies Perceptions of Inhibitors and Enablers for Process Improvement Activities. *International Journal of Operations and Production Management*, 2003, vol. 23, no. 2. pp. 186-199.
93. BARRICK, M. and ALEXANDER, R. A Review of Quality Circle Efficacy and the Existence of Positive-Findings Bias. *Personnel Psychology*, 1987, vol. 40. pp. 579-592.
94. SILLINCE, J.A., SYKES, G.M. and SINGH, D.P. Implementation, Problems, Success and Longevity of Quality Circle Programmes: A Study of 95 UK Organizations. *International Journal of Operations & Production Management*, 1996, vol. 16, no. 4. pp. 88-111.
95. STOHL, C. and COOMBS, W.T. Cooperation Or Cooptation? an Analysis of Quality Circle Training Manuals. *Management Communication Quarterly*, 1988, vol. 2, no. 1. pp. 63-89.
96. AXPE, U., HERNANDEZ, I., LOPEZ, d.A. and UGARTE, L. *Análisis De Las Implantaciones De S.O.L. Del Centro De Calidad En Los Años 97-99*. Humanitateak empresa. , 2001.
97. RICONDO, I. *FIP3. Marco Para La Mejora De La Calidad y Los Procesos En Las Organizaciones*. Tecnun, 2005.
98. JACA, C., et al. Sostenibilad De Los Sistemas De Mejora Continua En La Industria: Encuesta En La CAV y Navarra. *Intangible Capital*, 2010, vol. 6, no. 1. pp. 51-77.
99. EHRENBERG, R. and STUPAK, R. Total Quality Management: Its Relationship to Administrative Theory and Organizational Behaviour in the Public Sector. *Public Administration Quartely*, 1994. pp. 75-98.
100. REEVES, C. and BEDNAR, D. Defining Quality: Alternatives and Implications. *Academy of Management Review*, 1994, no. 19. pp. 3-419.
101. HARARI, O. Ten Reasons Why TQM doesn't Work?. *Management Review*, 1993, vol. 82, no. 1. pp. 33-38.
102. TATIKONDA, L.U. and TATIKONDA, J. Top Ten Reasons Your TQM Efforts is Failing to Improve Profit. *Production and Inventory Management Journal*, 1996, vol. 37, no. 3. pp. 5-9.
103. BROWN, M.G. Why does Total Quality Fail in Two Out of Three Tries?. *Journal of Quality and*, 1993, vol. 16, no. 2. pp. 80-89.
104. ROMANO, C. Report Card on TQM. *Management Review*, 1994, vol. 83, no. 1. pp. 22-25.
105. HACKMAN, J.R. and WAGEMAN, R. Total Quality Management: Empirical Conceptual and Practical Issues. *Administrative Science Quartely*, 1995, vol. 40. pp. 309-342.
106. TAMIMI, N. and SEBASTIANELLI, R. The Barriers to Total Quality Management. *Quality Progress*, 1998, vol. 31, no. 6. pp. 57.

107. BEER, M. Why Total Quality Management Programas do Not Persist: The Role of Management Quality and Implications for Leading a TQM Transformation. *Decision Sciences*, 2003, vol. 38, no. 4. pp. 623-641.
108. Zhang, Z., WIJNGAARD, J. and WIJNGAARD, W. *An Instrument for Measuring TQM Implementation for Chinese Manufacturing Companies*. Groningen (Holanda): , 2000.
109. BESSANT, J., CAFFYN, S. and GILBERT, J. *Mobilising Continuous Improvement for Strategic Advantage*. , 1994.
110. DALE, B.G., BOADEN, R.J., WILCOX, M. and MCQUATER, R.E. Sustaining Total Quality Management: What are the Key Issues?. *The TQM Magazine*, 1997, vol. 9, no. 5. pp. 372-380.
111. UPTON, D. Mechanisms for Building and Sustaining Operations Improvement. *European Management Journal*, 1996, vol. 14, no. 3. pp. 215-228.
112. BATEMAN, N. Sustainability: The Elusive Element of Process Improvement. *International Journal of Operati3n & Production Management*, 2005, vol. 25, no. 3-4. pp. 261-276.
113. DALE, B.G., BOADEN, R.J., WILCOX, M. and MCQUATER, R.E. Total Quality Management Sustaining Audit Tool: Description and use. *Total Quality Management*, 1997, vol. 8, no. 6. pp. 395-408.
114. JORGENSEN, F., BOER, H. and GERTSEN, F. Jump-Starting Continuous Improvement through Self-Assessment. *International Journal of Operations*, 2003, vol. 23, no. 10. pp. 1260-1278.
115. JORGENSEN, F. and KOFOED, L.B. *Defining the Role of Middle Management in Continuous Improvement*. Sidney ed. , 2004.
116. GRAU, J. and BALLESTEROS, J.I. *Experiencias En La Aplicaci3n De Las Metodologías De Mejora*. , 23/06/2010, 2010.
117. MORAN, J. and AVERGUN, A. Creating Lasting Change. *The TQM Magazine*, 1997, vol. 9, no. 2. pp. 146-151.
118. SLOAN, T.R. and SLOAN, K. *Dispersion of Continuous Improvement and its Impact on Continuous Improvement*. , 2008.
119. READMAN, J. and BESSANT, J. What Challenges Lie Ahead for Improvement Programmes in the UK? Lessons from the CINet Continuous Improvement Survey 2003. *International Journal of Technology Management*, 2007, vol. 37, no. 3-4. pp. 290-305.
120. GARCIA-SABATER, J.J. and MARTIN-GARCIA, J.A. Facilitadores y Barreras Para La Sostenibilidad De La Mejora Continua: Un Estudio Cualitativo En Proveedores Del Autom3vil De La Comunidad Valenciana. *Intangible Capital*, 2009, vol. 5, no. 2. pp. 183-209.
121. EASTON, G. and JARRELL, S. The Effects of Total Quality Management on Corporate Performance: An Empirical Investigation. *Journal of Business*, 1998, vol. 71. pp. 253-307.
122. WU, C.W. and CHEN, C.L. A New Focus on Overcoming the Improvement Failure. *Technovation*, 2004, vol. 24. pp. 585-591.
123. WU, C.W. and CHEN, C.L. An Integrated Structural Model Toward Successful Continuous Improvement Activity. *Technovation*, 2006, vol. 26. pp. 697-707.

124. BERGER, A. Continuous Improvement and Kaizen: Standardization and Organizational Desings. *Integrated Manufacturing Systems*, 1997, vol. 8, no. 2. pp. 110-117.
125. European Commission. *Nanosciences, Nanotechnologies, Materials and New Production Technologies-NMP.* , 2009.
126. RIJNDERS, S. and BOER, H. A Typology of Continuous Improvement Implementation Processes. *Knowledge and Process Management*, 2004, vol. 11, no. 4. pp. 283-296.
127. DE LANGE-ROS, D.J. *Continuous Improvement in Teams:The (Mis)Fit between Improvement and Operational Activities of Improvement Teams.* , 1999.
128. DE LANGE-ROS, D.J. and BOER, H. Theory and Practice of Continuous Improvement in Shop-Floor Teams. *Journal of Technology Management*, 2000, vol. 22, no. 4. pp. 344-358.
129. TORT-MARTORELL, J., GRIMA, P. and MARCO, L. Sustainable Improvement: Six Sigma Lessons After Five Years of Training and Consulting. *Corporate Sustainability as a Challenge for Comprehensive Management*, 2008. pp. 57-66.
130. EGUREN, J.A. *Prozesuko HMEA: Hutsegite Moduen Eta Haien Eraginaren Analisisa (HMEA)*. 1st ed. Usurbil: Elhuyar, 2005 ISBN 8495338653.
131. ROBSON, C. *Real World Research: A Resource for Social Scientists and Practitioner-Researchers*. Blackwell Publishers, 2002.
132. HARTLEY, J.F. Case Studies in Organizational Research. *In Qualitative Methods in Organizational Research: A Practical Guide*, 1994, vol. july. pp. 208-229.
133. YIN, R.K. *Case Study Research-Design and Methods*. USA: Sage Publications, Inc, 2003 ISBN 0761925538.
134. COUGHLAN, P. and COGHLAN, D. Action Research for Operations Management. *International Journal of Operations & Production Management*, 2002, vol. 22, no. 2. pp. 220-240.
135. VOSS, C., TSIKRIKTSIS, N. and FROHLICH, M. Case Research in Operations Management. *International Journal of Operations and Production Management*, 2002, vol. 22, no. 2. pp. 195-219.
136. LEWIN, K. Action Research and Minority Problems. *Journal of Social Issues*, 1946, no. 2. pp. 34-36.
137. LEWIN, K. Patterns of Aggressive Behaviour in Experimentally Created Social Climates. *Journal*, 1939, no. 10. pp. 271-299.
138. KEMMIS, S. and MCTAGGART, R. Participatory Action Research. in N. Denzin & Y. Lincoln (Eds.). *Handbook of Qualitative Research*, 2000, no. 2. pp. 567-605.
139. GREENWOOD, D.J. and LEVIN, M. Reconstructing the Relationships between Universities and Society through Action Research. *Handbook of Qualitative Research*, 2000, no. 2. pp. 85-106.
140. EASTERBY-SMITH, M., THORPE, R. and LOWE, A. *Management Research: An Introduction*. Sage, 2002.
141. GUMMESSON, E. *Qualitative Methods in Management Research*. Sage Pubns, 2000.

142. BENBASAT, I., GOLDSTEIN, D.K. and MEAD, M. The Case Research Strategy in Studies of Information Systems. *MIS Quarterly*, 1987, vol. 11, no. 3. pp. 369-386.
143. PLATTS, K.W., et al. Testing Manufacturing Strategy Formulation Processes. *International Journal of Production Economics*, 09/20, 1998, vol. 56-57. pp. 517-523.
144. NANDHAKUMAR, J. and JONES, M. Accounting for Time: Managing Time in Project-Based Teamworking. *Accounting, Organizations and Society*, 2001, vol. 26, no. 3. pp. 193-214.
145. SUSMAN, G.I. and EVERED, R.D. An Assessment of the Scientific Merits of Action Research. *Administrative Science Quarterly*, 1978, vol. 23, no. 4. pp. 582-603.
146. WESTBROOK, R. Action Research: A New Paradigm for Research in Production and Operations Management. *International Journal of Operations & Production Management*, 1995, vol. 15. pp. 12-6.
147. JENNINGS, D. Strategic Management: An Evaluation of the use of Three Learning Methods. *Journal of Management Development*, 2002, vol. 21, no. 9. pp. 655-665.
148. ROWLEY, J. Using Case Studies in Research. *Management Research News*, 2002, vol. 25, no. 1. pp. 16-27.
149. WACKER, J.G. A Definition of Theory: Research Guidelines for Different Theory-Building Research Methods in Operations Management. *Journal of Operations Management*, 1998, vol. 16, no. 4. pp. 361-385.
150. GLASER, B.G. and STRAUSS, A.L. *The Discovery of Grounded Theory*. New York: Aldine de Gruyter, 1967.
151. STAKE, R.E. *The Art of Case Study Research*. Sage Publications Inc, 1995.
152. EISENHARDT, K.M. *Building Theories from Case Study Research*. , 1989.
153. MCCUTCHEON, D.M. and MEREDITH, J.R. Conducting Case Study Research in Operations Management. *Journal of Operations Management*, 1993, vol. 11, no. 3. pp. 239-256.
154. DEAN, J.W.J. and BOWEN, D.E. Management Theory and Total Quality Improvement Research and Practice through Theory Development. *Academy of Management Review*, 1994, vol. 19, no. 3. pp. 392-418.
155. SITKIN, S.B., SUTCLIFFE, K. and SCHROEDER, R. Distinguishing Control from Learning in Total Quality Management, a Contingency Perspective. *Academy of Management Review*, 1994, vol. 19, no. 3. pp. 537-564.
156. WILKINSON, A., REDMAN, T., SNAPE, E. and MARCHINGTON, M. *Managing with Total Quality Management: Theory and Practice*. London: Macmillan, 1998.
157. TARI, J.J. Improving Service Quality in a Spanish Police Service. *Total Quality Management and Business Excellence*, 2006, vol. 17, no. 3. pp. 409-424.
158. TAYLOR, F.W. *Principios De La Administración Científica*. Buenos Aires: El Ateneo, 1979.
159. DAVENPORT, T.H., JARVENPAA, S.L. and BEERS, M. Improving Knowledge Work Processes. *Sloan Management Review*, 1996, vol. 37, no. 4. pp. 53-65.
160. FAYOL, H. *Administración Industrial y General*. Buenos Aires: El Ateneo, 1982.

161. OSTROFF, F. *The Horizontal Organization*. New York: Oxford University Press, 1999.
162. FIORELLY, J. and FELLER, R. Re-Engineering TQM and Work Redesign: An Integrate Approach to Continuous Organizational Excellence. *Public Administration Quartely*, 1994. pp. 54-63.
163. KAST, F.E. and ROSENZWEIG, J.E. General Systems Theory Applications for Organization and Management. *Academy of Management Review*, vol. 16, no. 4. pp. 447-465.
164. KETTINGER, W., TENG, T. and GUHA, S. Business Process Change: A Study of Methodologies and Tools. *MIS Quarterly*, 1997, vol. 21, no. 1. pp. 55-80.
165. LEE, R.G. and DALE, B.G. Business Process Management: A Review and Evaluation. *Business Process Management Journal*, 1998, vol. 4, no. 3. pp. 214-223.
166. GARVIN, D.A. *Managing Quality: The Strategic and Competitive Edge*. New York: Free Press, 1998.
167. HAMMER, M. Reengineering Work: Don't Automate, Obliterate. *Harvard Business Review*, 1990, vol. 90406. pp. 104-112.
168. HARRINGTON, H.J. Business Process Improvement; the Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity and Competitiveness, 1991.
169. MAJCHRZAK, A. and WANG, Q. Breaking the Functional Mind-Set in Process Organizations. *Harvard Business Review*, 1996, vol. 74, no. 5. pp. 93-99.
170. GALLOWAY, D. *Mejora Continua De Procesos*. Barcelona: Gestión 2000, 1994.
171. HEIZER, J. and RENDER, B. *Operations Management*. New Jersey: Prentice Hall, 2001.
172. BELTRAN, J., et al. *Guia Para La Gestión Basada En Procesos*. Euskalit ed., Bilbao: , 2003 ISBN 84-923464-7-7.
173. KUENG, P. Process Performance Measurement System: A Tool to Support Process-Based Organizations. *Total Quality Management*, 2000, vol. 11, no. 1. pp. 67-85.
174. GARDNER, R.A. Resolving the Process Paradox. *Quality Progress*, 2001, vol. 34, no. 3. pp. 51-59.
175. ZAIRI, M. *Total Quality Management for Engineers*. Woolhead Publishing Ltd, 1991 ISBN 1 85573 024 3.
176. DABHILKAR, M. and BENGTTSSON, L. Continuous Improvement Capability in the Swedish Engineering Industry. *International Journal of Technology Management*, 2007, vol. 37, no. 3-4. pp. 272-289.
177. JACA, C., et al. Modelización De Sistemas Dinámicos De Equipos De Mejora. *4th International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. XIV Congreso De Ingeniería De Organización*. Donostia- San Sebastián ed., 2010, vol. 1, no. 1. pp. 999-1008 ISSN 9788995809797.
178. ROBERT I GADEA, T. and TORT-MARTORELL, J. *Factores Que Facilitan El Éxito y La Continuidad De Los Equipos De Mejora En Las Empresas Industriales*. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 2005.
179. MIDDEL, R., OP, d.W. and GIESKES, J. Continuous Improvement in the Netherlands: A Survey-Based Study into Current Practices. *International Journal Technology Management*, 2003. pp. 1-13.

180. ISHIKAWA, K. *¿Qué Es El Control Total De Calidad?* Bogotá: Norma, 1986.
181. KOTTER, J.P. *Al Frente Del Cambio*. Barcelona: Empresa Activa, 2007 ISBN 9788496627246.
182. BENEDETTO, A.R. Adapting Manufacturing-Based Six Sigma Methodology to the Service Environment of a Radiology Films Library. *Journal of Healthcare Management*, 2003, vol. 48, no. 4. pp. 263-280.
183. PETERS, T.J. and WATERMAN, R.J. *En Busca De La Excelencia*. Barcelona: Gráficas Ramón Sopena, S.A, 1986 ISBN 84-85902-88-2.
184. IRANI, Z., CHOUDRIE, J., LOVE, P. and GUNASEKARAN, A. Sustaining TQM Through Self Directed Work Teams. *International Journal of Quality & Reliability Management*, 2002, vol. 19, no. 5. pp. 596-609.
185. REVILLA, E. *Factores Determinantes Del Aprendizaje Organizativo. Un Modelo De Desarrollo De Productos*. Valladolid: Universidad de Valladolid, 1995.
186. DE MAST, J. Quality Improvement from the Viewpoint of Statistical Method. *Quality and Reliability Engineering International*, 2003, vol. 19. pp. 255-264.
187. KUMAR, M., ANTONY, J. and CHO, B.R. Project Selection and its Impact on the Successful Deployment of Six Sigma. *Business Process Management Journal*, 2009, vol. 15, no. 5. pp. 669-686.
188. JACKSON, S. Achieving a Culture of Continuous Improvement by Adopting the Principles of Self-Assessment and Business Excellence. *International Journal of Health Care Quality Assurance*, 1999, vol. 12, no. 2. pp. 59-64.
189. BERTELS, T. and PATTERSON, G. Selecting Six Sigma Projects that Matter. *ASQ Six Sigma Forum Magazine*, 2003, vol. 3, no. 1. pp. 13-15.
190. LINDERMAN, K., SCHROEDER, R.G. and CHOO, A.S. Six Sigma: The Role of Goals in Improvement Teams. *Journal of Operations Management*, 2006, vol. 24. pp. 779-790.
191. HYLAND, P., MELLOR, R., O`MARA, E. and KONDEPUDI, R. A Comparison of Australian Firms and their use of Continuous Improvement Tools. *The TQM Magazine*, 2000, vol. 12, no. 2. pp. 117-124.
192. PANDE, P., NEUMAN, R. and CAVANAGH, R. *Las Claves Prácticas De Seis Sigma. Una Guía Dirigida a Los Equipos De Mejora De Procesos*. Madrid: McGraw-Hill, 2007 ISBN 9788448140373.
193. KERRIN, M. and OLIVER, N. Collective and Individual Improvement Activities: The Role of Reward Systems. *Personnel Review*, 2002, vol. 31, no. 3. pp. 320-337.
194. DABHILKAR, M., BENGTSSON, L. and BESSANT, J. Convergence Or National Specificity?. Testing the CI Maturity Model Across Multiple Countries. *Creativity and Innovation Management*, 2007, vol. 16, no. 4. pp. 348-362.
195. KERRIN, M. Continuous Improvement Along the Supply Chain: The Impact of Customer-Supplier Relations. *Integrated Manufacturing Systems*, 2002, vol. 13, no. 3. pp. 141-149.
196. HYLAND, P.W., MELLOR, R. and SLOAN, T. Performance Measurement and Continuous Improvement: Are they Linked to Manufacturing Strategy?. *International Journal and Technology Management*, 2007, vol. 37, no. 3/4. pp. 237-246.
197. MÖLLER, C. Personal Quality. *Time Manager International A/S*, 1987.

198. CURRY, A. and KADASAH, N. Focusing on Key Elements of TQM Evaluation Sustainability. *The TQM Magazine*, 2002, vol. 14, no. 4. pp. 207-216.
199. LINDBERG, P. and BERGER, A. Continuous Improvement Desing, Organization and Management. *International Journal of Technology Management*, 1997, vol. 14, no. 1. pp. 86-101.
200. SAVOLAINEN, T.I. Cycles of Continuous Improvement. Relizing Competitive Advantages Though Quality. *International Journal of Operations and Production Management*, 1999, vol. 19, no. 11. pp. 120-122.
201. HENDERSON, K.M. and EVANS, J.R. Successful Implementation of Six Sigma: Benchmarking General Electric Company. *Benchmarking: An International Journal*, 2000, vol. 7, no. 4. pp. 260-281.
202. KOTTER, J.P. and HESKETT, J.L. *Corporate Culture and Performance*. New York: The Free Press, 1992.
203. STREBEL, P. Why do Employees Resit Change?. *Harvard Business Review*, 1996. pp. 86-92.
204. BESSANT, J. and FRANCIS, D. Implementing the New Product Development Process. *Technovation*, 1997, vol. 17, no. 4. pp. 189-197.
205. KERRIN, M. Continuous Improvement Capabilty: Assessment within One Case Study Organisation. *International Journal of Operations and Production Management*, 1999, vol. 19, no. 11. pp. 1154-1167.
206. ANTONY, J. Six Sigma in the UK Service Organizations: Results from a Pilot Survey. *Managerial Auditing Journal*, 2004, vol. 19, no. 8. pp. 1006-1013.
207. REVERE, L., KADIPASAOGLU, S.N. and ZALILA, F. An Empirical Investigation into Six Sigma Critical Success Factors. *International Journal of Productivity and Quality Management*, 2006, vol. 1, no. 3. pp. 224-252.
208. HARRY, M. and SCHROEDER, R.G. *Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporation*. New York, NY: Currency, 2000.
209. KLEFSJÖ, B., BERGQUIST, B. and EDGEMAN, R. Six Sigma and Total Quality Management: Different Day, Same Group?. *International Journal Six Sigma and Competitive Advantage*, 2006, vol. 2, no. 2. pp. 162-178.
210. YOUNDT, M.A., SNELL, S.A., DEAN, J.W. and LEPAK, D.P. Human Resource Management, Manufacturing Strategy and Firm Performance. *Academy of Management Journal*, 1996, vol. 39, no. 4. pp. 836-866.
211. JHA, S., MICHELA, J.L. and NOORI, H. The Dynamics of Continuous Improvement: Aligning Organizational Attributes and Activities for Quality and Productivity. *International Journey of Quality Science*, 1996, vol. 1, no. 1. pp. 19-47.
212. CHAPMAN, R. and HYLAND, P. Strategy and Continuous Improvement in Small-to-Medium Australian Manufacturers. *Integrated Manufacturing Systems*, 2000, vol. 11, no. 3. pp. 171-179.
213. CROCKER, O., CHARNEY, C. and SIK, J. *Guide Pratique Des Cercles De Qualité*. Paris: Eyrolles, 1991 ISBN 9782212035438.
214. MIDDEL, R., BOER, H. and FISSCHER, O. Continuous Improvement and Collaborative Improvement: Similarities and Differences. *Creativity and Innovation Management*, 2006, vol. 15, no. 4. pp. 338-347.

215. SUSAKI, K. *Competitividad En La Fabricación*. Madrid: TGP-Hoshing-LTD, 1987.
216. HAMMERSLEY, G. and PINNINGTON, A. Employee Response to Continuous Improvement Groups. *The TQM Magazine*, 1999, vol. 11, no. 1. pp. 29-34.
217. HARMAN, R.A., GOLHAR, D.Y. and DESHPANDE, S.P. Lessons Learnt in Work Teams. *Product Planning and Control*, 2002, vol. 13. pp. 362-369.
218. WATANABE, S. The Japanese Quality Control Circle: Why it Works. *International Labour Review*, 1991, vol. 130, no. 1. pp. 57-80.
219. MUNCHUS, G. Employer-Employee-Based Quality Circles in Japan: Human Resource Policy Implications for American Firms. *Academy of Management Review*, 1983, vol. 8, no. 2. pp. 255-261.
220. WATSON, R. Implementing Self Managed Process Improvement in a Continuous Improvement Environment. *The TQM Magazine*, 1998, vol. 10, no. 4. pp. 246-253.
221. LADANI, L.J., et al. Implementation of Six Sigma Quality System in Celestica with Practical Examples. *International Journal Six Sigma and Competitive Advantage*, 2006, vol. 2, no. 1. pp. 69-88.
222. SCHROEDER, R.G., LINDERMAN, K., LIEDTKE, C. and CHOO, A.S. Six Sigma: Definition and Underlying Theory. *Journal of Operations Management*, 2007, vol. 26. pp. 536-554.
223. LAWLER, E. and MONHRMAN, s. Quality Circles: After the Honeymoon. *Organizational Dynamics*, 1987, vol. 15, no. 4. pp. 42-54.
224. JAGER, B.D., et al. Enabling Continuous Improvement: A Case Study of Implementation. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 2004, vol. 15, no. 4. pp. 315-324.
225. GOH, T.N. A Strategic Assessment of Six Sigma. *Quality and Reliability Engineering International*, 2002, vol. 18. pp. 403-410.
226. FUNDIN, A. and CRONEMYR, P. Use Customer Feedback to Choose Six Sigma Projects. *Six Sigma Forum Magazine*, 2003, vol. 1, no. 3.
227. EUSKALIT, . *Mejora Continua y Resolución De Problemas De Calidad*. Fundación Vasca para la Calidad ed., Zamudio: , 1998.
228. EGUREN, J.A. and ERRASTI, A. *Evolución De Un Programa De Mejora Continua En Una Planta Auxiliar Del Sector Electrodomesticos*. Madrid ed. , 2007, 2007.
229. SHEWHART, W. *Economic Control of Quality of Manufactured Product*. New York: Van Nostrand. Reimpresión en español en 1997 por editorial Díaz Santos, 1931.
230. ANDERSON, J.C., RUNGTUSANATHAM, M. and SCHROEDER, R.G. A Theory of Quality Management Underlying the Deming Management Method. *Academy of Management Review*, 1994, vol. 19, no. 3. pp. 472-509.
231. SARAPH, J., BENSON, P. and SCHROEDER, R. An Instrument for Measuring the Critical Factors of Quality Management. *Decision Sciences*, 1989, vol. 20, no. 4. pp. 810-829.
232. GARCIA-LORENZO, A., PRADO, J.C. and GARCIA ARCA, J. Continuous Improvement and Employee Participation in SMEs. *The TQM Magazine*, 2000, vol. 12, no. 4. pp. 290-294.

233. GARCIA ARCA, J. and PRADO-PRADO, J.C. Personnel Participation as a Key Factor for Success in Maintenance Program Implementation. A Case Study. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 2008, vol. 57, no. 3. pp. 247-258.
234. BENDELL, T. *The Quality Gurus. in Managing into the '90s*. Londres: Department of Trade and Industry Booklet, HMSO, 1991.
235. KUME, H. *Statistical Methods for Quality Improvement*. Tokyo: AOTS, 1985.
236. XIE, M. and GOH, T. Statistical Techniques for Quality. *The TQM Magazine*, 1999, vol. 11, no. 4. pp. 238-242.
237. MCQUARTER, R.E., SCURR, C.H., DALE, B.G. and HILLMAN, P.G. Using Quality Tools and Techniques Successfully. *The TQM Magazine*, 1995, vol. 7, no. 6. pp. 37-42.
238. DALE, B.G., ZAIRI, M., VAN DER WIELE, A. and WILLIAMS, A.R.T. Quality is Dead in Europe - Long Live Excellence: True Or False?. *Measuring Business*, 2000, vol. 4, no. 3. pp. 4-10.
239. TANG, L.C., GOH, T.N. and LAM, S. Fortification of Six Sigma: Expanding the DMAIC Toolset. *Quality and Reliability Engineering International*, 2007, vol. 23, no. 1. pp. 3-18.
240. TAGUE, N.R. *Quality Toolbox*. 2nd ed. Milwaukee, Wisconsin: American Society for Quality. Quality Press, 2005 ISBN 0-87389-639-4.
241. TARI, J.J. Components of Successful Total Quality Management. *The TQM Magazine*, 2005, vol. 17, no. 2. pp. 182-194.
242. DABHILKAR, M. and BENGTSSON, L. Continuous Improvement Capability in the Swedish Engineering Industry. *Department of Industrial Engineering and Management, University of Gävle, Sweden*, 2005.
243. SWIERINGA, J. and WIERDESMA, A. *La Organización Que Aprende*. Addison Wesley, 1995.
244. MORAN, J. and BRIGHTMAN, B. Leading Organizational Change. *Journal of Workplace Learning: Employee Counselling Today*, 2000, vol. 12, no. 2. pp. 66-74.
245. HOERL, R. Six Sigma Black Belts: What do they Need to Now?. *Journal of Quality Technology*, 2001, vol. 33, no. 4. pp. 391-406.
246. JAMALI, D. and SIDANI, Y. Learning Organizations: Diagnosis and Measurement in a Developing Country Context.the Case of Lebanon. *The Learning Organization*, 2008, vol. 15, no. 1. pp. 58-74.
247. KOFOED, L.B., GERTSEN, F. and JORGENSEN, F. The Role of CI and Learning in an Organisational Change Process: Experience from a Longitudinal Study of Organisational Change. *Integrated Manufacturing Systems*, 2002, vol. 13, no. 3. pp. 165-175.
248. SHÖN, D. *Educating the Reflective Practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass, 1987 ISBN 1-55542-220-9.
249. COWAN, J. *On Becoming an Innovative University Teacher*. Buckingham: Open University Press, 1998 ISBN 033519933.
250. KOLB, D. *Experimental Learning: Experience as the Dource of Learning and Development*. Nueva Jersey: Prentice-Hall, 1984.

251. UPTON, D. and BOWON, K. Alternative Methods of Learning and Process Improvement in Manufacturing. *Journal of Operations Management*, 1998. pp. 1-20.
252. BAIRD, L. and GRIFFIN, D. Adaptability and Responsiveness: The Case for Dynamic Learning. *Organizational Dynamics*, 2006, vol. 35, no. 4. pp. 372-383.
253. GREEN, F.B., BARBEE, J., COX, S. and ROWLETT, C. Green Belt Six Sigma at a Small Company. *International Journal Six Sigma and Competitive Advantage*, 2006, vol. 2, no. 2. pp. 179-189.
254. BLACK, K. and MCGLASHAN, R.J.: Essential Characteristics of Six Sigma Black Belt Candidates: A Study of US Companies. *International Journal Six Sigma and Competitive Advantage*, 2006, vol. 2, no. 3. pp. 301-312.
255. BESSANT, J., KAPLINSKY, R. and LAMMING, R. Putting Supply Chain Learning into Practice. *International Journal of Operations and Production Management*, 2003, vol. 23, no. 2. pp. 167-184.
256. JORGENSEN, F., BOER, H. and GERTSEN, F. Development of a Team-Based Framework for Conducting Self-Assessment of Continuous Improvement. *Journal of Manufacturing Technology Management*, 2004, vol. 15, no. 4. pp. 343-349.
257. BESSANT, J. and TSEKOURAS, G. Developing Learning Networks. *AI & Soc*, 2001, no. 15. pp. 82-92.
258. GREENBAUM, H., KAPLAN, I. and METLAY, W. Evaluation of Problem Solving Groups: The Case of Quality Circles Programs. *Group & Organization Studies*, 1988, vol. 13, no. 2. pp. 133-147.
259. SCHROEDER, R.G., BATES, K. and JUNTILA, M. A Resource-Based View of Manufacturing Strategy and the Relationship to Manufacturing Performance. *Strategic Management Journal*, 2002, vol. 23, no. 3. pp. 105.
260. MARIN-GARCIA, J.A., PARDO-DEL-VAL, M. and BONAVALIA, T. Análisis De Programas De Mejora Continua. Un Estudio Longitudinal En Una Empresa Industrial. *Gestão & Produção São Carlos*, 2008, vol. 15, no. 3. pp. 433-447.
261. NAIR, A. Meta-Analysis of the Relationship between Quality Management Practices and Firm Performance--Implications for Quality Management Theory Development. *Journal of Operations Management*, 2006, vol. In Press.
262. BAHAMÓN, J.H. Construcción De Indicadores De Gestión Bajo El Enfoque De Sistemas. *Universidad De ICESI*, 2006, vol. 1. pp. 77-87.
263. ALLEN, R.S. and KILMANN, R.H. The Role of the Reward System for a Total Quality Management Based Strategy. *Journal of Organizational Change*, 2001, vol. 14, no. 2. pp. 110-131.
264. HYLAND, P., DECKER, K., SLOAN, T. and JORGENSEN, F. CI in the Work Place: Does Involving the HRM Function make any Difference?. *International Journal of Technology Management*, 2008, vol. 44. pp. 3-427.
265. LIKERT, R. A Tecnique for the Measurement of Attitudes. *Archives of Psychology*, 1932, vol. 22, no. 140. pp. 1-55.
266. TAYLOR-POWELL, E. Questionnaire Design: Asking Questions with a Purpose. *University of Wisconsin-Extension*, 1998.
267. TAYLOR-POWELL, E. and RENNER, M. Collecting Evaluation Data: End of Sesion Questionnaires. *University of Wisconsin-Extension*, 2000.

268. KIM, D.H. *The Link between Individual and Organizational Learning.* , 1993.
269. ARGYRIS, C. and SCHÖN, D. *Organizational Learning: A Theory of Action Perspective.* Addison-Wesley.Mass, 1978.
270. DEWEY, J. *Experience and Education.* New York: Kappa Delta Pi, 1938.
271. LEWIN, K. *Field Theory in Social Science.* New York: Harpers and Brothers, 1951.
272. SENGE, P.M. *La Quinta Disciplina. El Arte y La Práctica De La Organización Abierta Al Aprendizaje.* 2ª ed. Buenos Aires: Granica, 2005 ISBN 9506414300.
273. FORAY, D. and LUNDVALL, A. *The Knowledge-Based Economy: From the Economics of Knowledge to the Learning Economy.* Paris: , 1996.
274. CHIVA, R. and CAMISÓN, C. *Aprendizaje Organizativo y Teoría De La Complejidad: Implicaciones En La Gestión y Diseño Del Producto.* Castellón de la Plana: Publicaciones de la Universidad Jaume I, 2002 ISBN 8480213906.
275. NICHOLAS, N. *El Cisne Negro.* Barcelona: Ediciones Paidós Iberica, S.A., 2009 ISBN 9788449321894.
276. ROAM, D. *Tu Mundo En Una Servilleta,* 2010 ISSN 9788498750621.
277. NONAKA, I. and TAKEUCHI, H. *The Knowledge-Creating Company.* New York: Oxford University Press, 1995 ISBN 0-19-509269-4.
278. SENGE, P. *Rethinking Leadership in the Learning Organization. the New Workplace.* Pegasus Communications Inc, 1998.
279. STEWART, T. *Intellectual Capital.* Currency Doubleday, 1997.
280. GARVIN, D.A. *Building a Learning Organization.* , 1993.
281. PATTON, M. *Quantitative Research an Evaluation Methods.* Thousand Oaks: Sage Publications, 2002.
282. EGUREN, J.A. *Prozesuko HMEA: Hutsegite Moduen Eta Haien Eraginaren Analisisa (HMEA).* 1st ed. Usurbil: Elhuyar, 2005 ISBN 8495338653.
283. CATTERALL, M. Academics, Practitioners and Qualitative Market Research. *Qualitative Market Research: An International Journal,* 1998, vol. 1, no. 2. pp. 69-76 ISSN 84-8155-104-X.
284. DEL RINCÓN, D., LATORRE, A., ARNAL, J. and SANS, A. *Técnicas De Investigación En Ciencias Sociales.* Dykinson-Madrid, 1995 ISBN 84-8155-104-X.
285. RODRÍGUEZ , G., GIL, J. and GARCÍA , E. *Metodología De La Investigación Cualitativa.* Ediciones Aljibe, 1999 ISBN 8487767567.
286. RUÍZ DE OLABUENAGA, J.I. *Metodología De La Investigación Cualitativa.* Gedisa-España, 2003 ISBN 8474854237.
287. EGUREN, J.A., POZUETA, L. and GOTI, A. *Diseño y Aplicación De Un Sistema De Evaluación De Un Modelo De Mejora Continua En Una Empresa Auxiliar Del Automoción. 4th International*

Conference on Industrial Engineering and Industrial Management. XIV Congreso De Ingeniería De Organización, 2010, vol. 1, no. 1. pp. 938-947 ISSN 9788995809797.

288. TORT-MARTORELL, X. and MARCO, L. Management by Facts: The Common Ground between Total Quality Management and Evidence-Based Management. *Total Quality Management & Business Excellence*, 2011, vol. 62, no. 1. pp. 599-618.

289. EGUREN, J.A., GOTI, A., POZUETA, L. and JACA, C. Model/Framework for Continuous Improvement Programme Development to Gain Sustainable Performance Improvement in Manufacturing Facilities: An Empirical Study. *APMS International Conference*, 2010, vol. 1, no. 1. pp. 56-56 ISSN 9788864930053.

290. EGUREN, J.A. and POZUETA, L. Aplicación De Un Modelo De Mejora Continua De Procesos Productivos. Estudio Del Caso FAGOR EDERLAN. *XV Congreso De Calidad y Medioambiente En Automoción Del AEC*, 2010, vol. 1, no. 1.

291. KOTTER, J.P. Leading Change: Why Transformational Efforts Fail?. *Harvard Business Review*, 1995, no. -. pp. 59-67.

292. EUSKALIT, . *Equipos De Mejora y Herramientas*. , 2004.

293. ROUSSEAU, D.M., MANNING, J. and DENYER, D. Evidence in Management and Organizational Science: Assembling the field's Full Weight of Scientific Knowledge through Syntheses. *The Academy of Management Annals*, 2008, vol. 31, no. 2. pp. 475-515.

294. ROTHER, M. and SHOOK, J. *Observar Para Crear Valor*. Brookline, Massachussets: Lean Enterprise Institute, Inc, 1999 ISBN 0966784340.

295. PEREZ, W. *Estudio De Casos En, Sarabia F.J., Metodología Para La Investigación En Marketing y Dirección De Empresas*. Piramide, 1999.

296. COLLER, X. Estudio De Casos. Cuadernos Metodológicos. *Centro De Investigaciones Sociológicas*, 2000, no. 30.