



**Universidad**  
Zaragoza

# Proyecto Fin de Carrera

STUDY & DEVELOPMENT OF AN  
INTERPRETIVE STRUCTURAL MODEL FOR  
THE ANALYSIS & IMPROVEMENT OF THE  
INNOVATION PROCESS IN THE  
AUTOMOTIVE INDUSTRY

Autor/es

ALFREDO CURDI CEPERO

Director/es y/o ponente

PHILIP MÜLLER  
MARIO MAZA FRECHIN

EINA - Escuela de Ingeniería y Arquitectura de Zaragoza  
Mayo 2013

*“ The greater danger for most of us is not that our aim is too high and we miss it,  
but that it is too low, and we reach it.”*

*Michelangelo*

# **STUDY & DEVELOPMENT OF AN INTERPRETIVE STRUCTURAL MODEL FOR THE ANALYSIS & IMPROVEMENT OF THE INNOVATION PROCESS IN THE AUTOMOTIVE INDUSTRY “RESUMEN”**

La Electro-movilidad es la evolución futura del transporte enfocada claramente por cambios tecnológicos, innovación y evolución en los nuevos combustibles, siendo necesarios altos niveles de calidad, mejoras y cambios en los procesos productivos y estandarización modular para alcanzar los nuevos mercados emergentes. Controversia entre compañías petrolíferas y organizaciones medioambientales generan dificultades para el desarrollo en común de propuestas para mantenerse líderes en el mercado.

La predominante teoría “Lean Manufacturing”, usada en toda la cadena de suministro, no es suficiente para satisfacer el actual requisito de las compañías automovilísticas, siendo necesaria una calibración y modificación desde la base. Tras su uso dominante en el mercado, se encuentra en la actualidad un modelo obsoleto, debido a elevados costes de implantación, ínfima comunicación a lo largo de la línea jerárquica y procesos de innovación anticuados sin fomentar la creación de nuevas ideas. Fabricantes Europeos no son capaces de introducir en su producción, nuevos modelos que satisfagan el actual mercado eléctrico, sufriendo el acercamiento inminente del fabricante Asiático que domina el negocio. Una nueva visión en innovación de producto son las llamadas “Disrupted Technologies”. Su uso cada vez más integrado dentro del marco empresarial hacen ver un nuevo modelo que nace de una necesidad actual; creación de nuevas empresas.

El objeto del presente proyecto es la creación de un nuevo modelo estructural jerárquico empresarial que defina el siguiente paso, desarticulando y analizando ambas teorías, se mejorará el actual modelo, predominante para obtener una solución global para el reto presente/futuro; la Electro-movilidad. El uso de procesos que faciliten la innovación, la comunicación en toda la cadena y libertad en creación de ideas centradas por y para la satisfacción del cliente, son puntos en común básicos para afrontar la nueva etapa que se presenta. El cambio de perspectiva de ambas tendencias las cuales sirven en mercados y ambientes de trabajo diferentes, presenta la creación de un modelo dirigido para protagonizar un cambio de mentalidad y filosofía de trabajo, fundamental para obtener el éxito esperado. Envolviendo a la cadena de suministro por completo, el nuevo modelo parte desde la creación de un sistema jerárquico circular, facilitando la comunicación íntegra en la cadena, hasta el feed-back aportado por el cliente en la última fase para obtener una mejora en la siguiente línea de productos. Destinado principalmente para el sector de la automoción europea, el modelo posee la portabilidad y adaptabilidad adecuada para desvincularse del sector y satisfacer cualquier mercado dentro de la red virtual.

# **AGRADECIMIENTOS**

He de expresar mi profundo agradecimiento a mi tutor D. Philip Müller por su apoyo, ayuda y enorme colaboración en este proyecto en el que mi desarrollo profesional, personal e intelectual ha influenciado tan positivamente.

Al profesor y ponente D. Mario Maza por estar involucrado en la guía durante el desarrollo del proyecto.

Agradecer al departamento de la WZL en la RWTH Universidad de Aachen por permitirme colaborar dentro de un magnífico proyecto Europeo, así como su colaboración y tutela diaria en Alemania.

A mis padres por su apoyo y empuje incondicional. El valor que ellos me transmiten, tenacidad y ejemplo hacen que para mí ellos sean el pilar más importante dentro de mi vida.

A mis amigos porque siempre te transmiten el esfuerzo que necesitas en los momentos más complicados y te ofrecen una sonrisa y una mano para todo.

## I. TABLA DE CONTENIDOS

### II. LISTADO DE FIGURAS

### III. LISTADO DE TABLAS

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. ESTRUCTURA DEL TRABAJO .....	3
2. LEAN MANUFACTURING.....	4
2.1. VISION GENERAL .....	4
2.2. DESARROLLO DEL PROCESO.....	7
2.3. LEAN MANUFACTURING + INNOVACIÓN.....	12
2.4. USO ACTUAL .....	15
3. DISRUPTED TECHNOLOGY .....	16
3.1. VISION GENERAL .....	16
3.2. DESARROLLO DEL PROCESO.....	20
3.3. DISRUPTED TECHNOLOGY + INNOVACIÓN.....	23
3.4. USO ACTUAL .....	26
4. LEAN DISRUPTED INNOVATION.....	29
4.1. VISTA GENERAL.....	29
4.2. DESARROLLO DEL MODELO .....	33
4.3. DESARROLLO DEL PROCESO.....	38
4.3.1. CUSTOMER NEEDS.....	40
4.3.2. CORE COMMUNICATION CENTER.....	43
4.3.3. PARALLEL THINKING.....	45
4.3.4. FLOW & PULL.....	47
4.3.5. BOND OF UNION.....	49
4.4. RESULTADOS Y APLICACIÓN.....	51
5. CONCLUSION.....	58
6. REFERENCIAS.....	60

## II. LISTADO DE FIGURAS

Figura 2.1: Herramientas Lean más comunes. ....	4
Figura 2.2: Lean Manufacturing - Desarrollo del Proceso.....	8
Figura 3.1: Disrupted Innovation desde una gama baja (lower-end) hasta alcanzar el mercado. Basado en el Christensen Dilemma. ....	17
Figura 3.2: Desarrollo de Disrupted Network Approach en la red virtual. ....	19
Figura 3.3: Disrupted technology - Desarrollo del proceso .....	20
Figura 3.4: StreetScooter - modelo de automóvil.....	28
Figura 4.1: Comparativa de las ventas Europeas de automóviles en 2011 y 2012. ....	29
Figura 4.2: Precios de Gasolina desde 2008 al 2013. ....	31
Figura 4.3: Espacio definido entre los dos modelos de dirección. ....	33
Figura 4.4: Esquema de las características del modelo en Lean Disrupted Innovation. ....	36
Figura 4.5: Descripción esquemática del modelo .....	38
Figura 4.6: Lean Disruption Innovation - Desarrollo del Proceso.....	39
Figura 4.7: Customer Needs - Desarrollo del proceso esquemático.....	42
Figura 4.8: Core Communication Center - Desarrollo del Proceso esquemático.....	44
Figura 4.9: Parallel Thinking - Desarrollo del Proceso esquemático.....	46
Figura 4.10: Flow & Pull - Desarrollo del Proceso esquemático .....	48
Figura 4.11: Bond of Union - Desarrollo del Proceso esquemático.....	50
Figura 4.12: Desarrollo de Lean Disrupted Innovation dentro del mercado virtual. ....	52
Figura 4.13: Diagrama de Flujo para introducir el modelo. ....	55

### III. LISTADO DE TABLAS

Tabla 2.1: Los 7 desperdicios en Lean Manufacturing.....	5
Tabla 2.2: Descripción de herramientas Lean.....	6
Tabla 2.3: Influencia de Lean en la Innovación I.....	12
Tabla 2.4: Influencia de Lean en la Innovación II.....	13
Tabla 3.1: Tipos de Innovación.....	23
Tabla 3.2: Fase en Innovación.....	23
Tabla 3.3: Influencia de “Disrupted Technologies” en la Innovación I.....	24
Tabla 3.4: Influencia de “Disrupted Technologies” en la Innovación II.....	25
Tabla 3.5: Influencia de “Disrupted Technologies” en la Innovación III.....	25
Tabla 4.1: Características principales de Lean Manufacturing para adaptar al nuevo modelo.....	34
Tabla 4.2: Características principales de Disrupted Technology para adaptar al nuevo modelo.....	35
Tabla 4.3: Características comunes finales.....	36

## 1. INTRODUCCIÓN

La Electro-movilidad es la evolución futura del transporte enfocada claramente por cambios tecnológicos, innovación y evolución en los nuevos combustibles, siendo necesarios altos niveles de calidad, mejoras y cambios en los procesos productivos y estandarización modular para alcanzar los nuevos mercados emergentes. Controversia entre compañías petrolíferas y organizaciones medioambientales generan dificultades para el desarrollo en común de propuestas para mantenerse líderes en el mercado.

El incremento de la demanda para la adquisición de vehículos eléctricos dependerá como primera medida en el precio del mercado. ¿Cuánto precio está dispuesto a pagar el consumidor para obtener un vehículo eléctrico?

Encuestas recientes prueban que el límite de sobrecarga en el precio para un coche de motorización eléctrica en comparación con el de combustión interna no es más del 25% incluidas las ayudas estatales, el ahorro energético y de consumo a lo largo de la vida del producto. Por el momento el sobreprecio es de más del 100%...

El problema actual y a la vez la solución es la metodología empleada a lo largo de la cadena de suministro. OEMs Europeas no son capaces de introducir un vehículo de motorización eléctrica en la producción en serie, amenazados con la cercanía al mercado de las OEMs Asiáticas. Ayudado por la crisis mundial económica, la industria del automóvil está sufriendo una regresión en las ventas. Europa vuelve a niveles de ventas registrados en 1995, avanzando hacia una progresión adversa. El elevado precio de la energía y los mercados cada vez más sensibles y vulnerables, se dirigen hacia una visión muy negativa donde los niveles en la bolsa de valores continúan empeorando a diario. El modelo de management está actualmente obsoleto y no puede lidiar con el propósito actual.

Lean Manufacturing, creado por Toyota y empleado en todos los fabricantes de vehículos, ayuda en la concentración del objetivo principal del producto utilizando la cantidad mínima de recursos. Restringiendo el fallo productivo, reduciendo y poniendo límites en el proceso, se reduce drásticamente optar hacia una visión innovadora, siendo una de las bases para la nueva percepción del modelo. Asimismo, la conexión con los proveedores es una extensa y recta línea jerárquica marcado por una relación de comunicación y asistencia de grupo baja. La relación y comportamiento entre socios y cualquier otro participante dentro de la cadena de suministro es importante para una mejora productiva, rendimiento y planificación general. El nuevo y reciente uso de Disrupted Networks implementa un enfoque abierto dentro de las redes comerciales y financieras. La integración de toda la red en un centro de colaboración mejora no sólo la interacción del grupo pero también coste y tiempo.



Pensando en el nuevo paso a dar para el futuro reciente, muestra que los métodos con concepción innovadora son necesarios para tener en cuenta la pieza más importante en la creación de un producto: el cliente.

El cliente es la persona más importante de toda la organización. Son el recurso por el cual depende el éxito del futuro. El propósito de la organización debe ser satisfacer las necesidades del cliente con el fin de alcanzar el objetivo del negocio. Mejorando esta faceta, y con la apropiada concentración en la planificación del mercado, la evolución de la compañía suministrando un nuevo producto siguiendo los correctos pasos se obtiene de forma natural.

Los modelos actuales están más centrados en un plan productivo que un plan de cliente. Existe una buena evolución en la producción si el producto es aceptado en un primer momento por los clientes. Marcar un futuro diferenciado en la compañía a través de una línea de productos se debe centrar desde un primer momento en quién es el público objetivo y por qué tienen que elegir ese producto frente al de la competencia.

La amenaza es siempre, tal y como mostró Porter, un aspecto a tener en cuenta debido a la importancia dentro del plan de management. Conociendo la competencia, su producto y cómo se puede incrementar la cuota de mercado son puntos a considerar previo al inicio de la producción en serie.

La solución y objetivo de este proyecto es un nuevo modelo integrado, capaz de fusionar el proceso y filosofía productiva del “Lean Manufacturing” en un nuevo núcleo con una red global usando desde el inicio una visión innovadora enfocada en el cliente y en el mercado, recibiendo de nombre “Lean Disrupted Innovation”.

LDI nació desde la necesidad de mejorar la actual metodología hacia una nueva dirección introduciendo nuevas características en el modelo.

Cogiendo como base ideas de la filosofía Lean, se realiza un análisis íntegro de factores, técnicas y características empleadas. La metodología ayuda, gracias a su Network Approach, a facilitar el diálogo y utilizando el núcleo de la empresa como un control de la comunicación global entre los miembros de la red, previniendo un aumento en costes adicionales futuros.

LDI crea desde un principio un objetivo definido a través del Centro de Comunicaciones para obtener la meta final. Este punto es importante para la definición de los términos del producto. Toda la colaboración en la red es útil para obtener lo que la compañía realmente necesita utilizando el conocimiento y experiencia de cada miembro.

Desarticulando y analizando las teorías de management del presente, el nuevo modelo estructural es creado para definir el siguiente paso, mejorando el actual e introduciéndolo en una solución global para el siguiente reto, la Electromovilidad.

Usándolo para el análisis y examen de la empresa, será capaz de describir las necesidades y criterios para mejora de su eficiencia y concepto innovador.

El proyecto estudiará la fusión de ambos mundos, recalibrando y reconvirtiendo el modelo en una nueva categoría que maximice tanto las ganancias como el nacimiento de nuevas ideas innovadoras para el futuro de la industria del automóvil.

## 1.1. ESTRUCTURA DEL TRABAJO

El presente trabajo está dividido en 5 capítulos diferentes, los cuales están estructurados de la siguiente manera:

El **Primer capítulo** introduce el problema principal, la evolución en el tiempo hasta ahora y la solución previa alcanzada donde contribuye el presente proyecto.

El **Segundo capítulo** describe la metodología de Lean Manufacturing introduciendo al lector en la teoría utilizada hasta ahora. Un desarrollo del proceso teórico es creado para facilitar y mejorar la comprensión de la metodología en un nuevo nivel, así como se ofrece una visión dentro del campo de la práctica y aplicación reciente dentro y fuera del sector de la automoción.

El **Tercer capítulo** muestra cómo son las Disrupted Technologies desde el aspecto más teórico pasando por la evolución del método en un ambiente dirigido y enfocado a la empresa privada, hasta las aplicaciones actuales tanto a nivel de automoción como otros sectores competentes y emprendedores.

El **Cuarto capítulo** es el más importante del documento. Presenta el nuevo modelo integrando la fusión de ambos mundos. Creación y evolución hasta finalmente una metodología paso a paso, donde expone las características finales mostrando así, de manera íntegra la estructura de la nueva teoría. Se incluyen ventajas obtenidas, aplicación y alcance así como los resultados obtenidos en la mejora del sector.

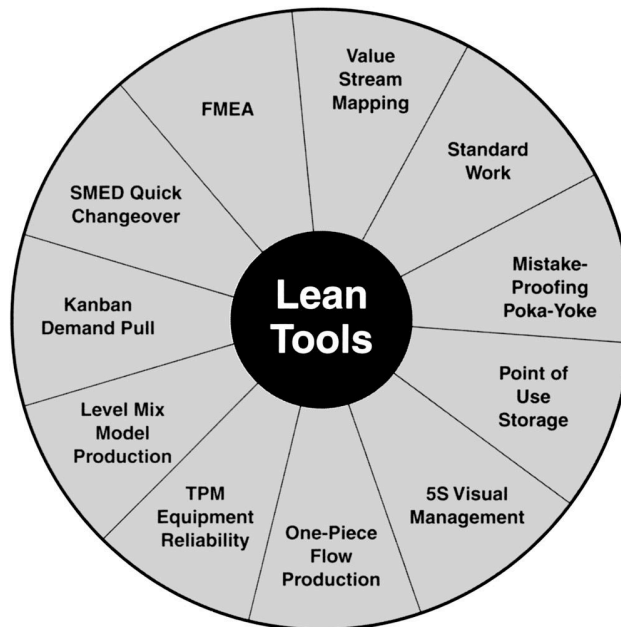
El **Quinto capítulo** abarca la conclusión del trabajo, opinión individual y análisis de los futuros usos y aplicaciones propias del modelo.

## 2. LEAN MANUFACTURING

### 2.1. VISION GENERAL

En el siglo XX, Mr. Taiichi Ohno creó en la compañía Toyota uno de los métodos de management que cambiaría el mundo. Nombrado por JP Womack y Daniel Jones, Lean Manufacturing aporta la solución para la mejora del método productivo, ahorro en costes y fabricación con estándares de calidad.<sup>1</sup> Analizando el flujo de valor en toda la cadena de suministro, todo lo que permanece fuera de ese conjunto es considerado objetivo para eliminación. Este desperdicio o “residuo” se identifica por numerosas técnicas como 5S, Value Stream Mapping o Kanban, reduciendo el desperdicio, incrementando la calidad y la optimización productiva.<sup>2</sup>

Pero Lean Manufacturing no es sólo un conjunto de técnicas que mejoran la productividad de la empresa, sino una nueva manera de pensar, actuar y solucionar los problemas. La organización por completo se involucra en la filosofía y depende del trabajo en conjunto para alcanzar el objetivo final.<sup>3</sup> Motivación es una de las herramientas que hace de Lean Manufacturing una poderosa y útil técnica. Reduciendo el potencial de fallo y riesgo, influye directamente en el empleado causando una satisfacción y tranquilidad personal.<sup>4</sup>



**Figura 2.1: Herramientas Lean más comunes.**

<sup>1</sup> Womack, James P, Daniel T. Jones, Daniel Roos (1990). The Machine That Changed the World.

<sup>2</sup> Womack, James P.; Daniel T. Jones (2003). Lean Thinking.

<sup>3</sup> Taiichi Ohno (1988). Toyota Production System.

<sup>4</sup> William M. Feld. (2001). Lean Manufacturing: Tools, Techniques, and How to Use Them.

Lean Thinking es la designación habitual para esta metodología. El trabajo está enfocado en un aspecto: el cliente que consume un producto o servicio. El valor añadido envuelto en todo el proceso debe ser constituido por aquellas acciones las cuales el consumidor está dispuesto a pagar por ello.<sup>5</sup> El resto de las acciones son consideradas desperdicio. Para identificarlo en la cadena de suministro, Lean Manufacturing lo divide en tres categorías diferentes: Mura (斑), Muri (無理) y Muda (無駄).

Mura es la falta de uniformidad en el proceso continuo. Cuando el flujo del trabajo no está balanceado, la carga de trabajo se hace inconsistente y el proceso está fuera de estándares. Para evitarlo, Lean Manufacturing implementa la técnica del Just-In-Time (JIT).

Muri es la actividad no razonable, demasiado compleja o incluso excesiva. Produce estrés, exige un extra esfuerzo no sólo para empleados sino también en material y equipo.

Muda es el término japonés para desperdicio, y el habitual y común nomenclatura para Lean Manufacturing, así como el primer paso en la metodología. Envuelve todo el desecho del proceso en la cadena de suministro dividido en 7 categorías:<sup>6</sup>

**Tabla 2.1: Los 7 desperdicios en Lean Manufacturing.**

Desperdicio	Definición	Solución
Transporte	Excesivo movimiento del producto entre procesos.	Uso del Mapping Flows Process.
Inventario	Excesivo inventario oculta un problema en la producción, consume espacio y alarga el tiempo de ejecución.	Flujo continuo entre los centros de trabajo.
Movimiento	Ergonomía posibilitando agacharse, levantamiento, caminar o alcanzar.	Análisis y rediseño con la ayuda del personal de ingeniería de planta.
Espera	Cualquiera de los bienes cuando no están en movimiento o siendo procesados.	Teoría de las Constricciones (Goldratt), unión de procesos.
Sobreproducción	Fabricación por delante de la demanda.	JIT, Programar y producir lo requerido.
Sobreprocesado	Uso de herramientas de alto coste y complejidad en vez sencillez.	Uso de equipamiento flexible o celdas.
Defectos	Reprogramación, pérdida de capacidad.	Procesos de Mejora continua.

<sup>5</sup> James P. Womack, Daniel T. Jones. Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. p.29

<sup>6</sup> Womack, James P., Daniel T. Jones (2003). Lean Thinking.

Para mejorar los procesos y evitar Muda (objetivo), Lean Manufacturing introduce las herramientas Lean. Numerosas opciones serán presentadas y dependiendo de la compañía, producto y organización, será interesante el inicio con el conocimiento de las principales para poder introducirlas en el sistema correctamente.<sup>7</sup>

Como Lean Manufacturing es considerado como una filosofía de trabajo, el primer paso a dar es siempre la comprensión y enseñanza a los empleados dentro de la nueva forma de trabajar. Ayuda en el análisis y asimilación de los conceptos así como la consideración previa por parte de la dirección frente a los empleados en la aplicación tanto de los nuevos procesos como de cambio de mentalidad.

Esenciales herramientas Lean empleadas habitualmente son:

**Tabla 2.2: Descripción de herramientas Lean.**

<b>Herramienta</b>	<b>Descripción</b>
5S	Elimina el desperdicio creando un área de trabajo organizada.
Continuous Flow	Fabricación con work-in-process a través de una producción sin buffers intermedios.
Gemba	Filosofía que recuerda el lugar donde se toman las acciones de la empresa; la planta de producción.
Jidoka	Diseño del proceso en un proceso semiautomático.
Just-In-Time	JIT, Pull del producto basado en la demanda del cliente.
Kaizen	Estrategia que elimina Muda y promueve un trabajo proactivo.
Kanban	Tarjetas basadas en el flujo de los bienes para automat. rellenar.
PDCA	Método iterativo para implementar mejoras.
Poka-Yoke	Detección de error y prevención en el proceso para obtener altos niveles de calidad.
SMED	Mejora en el diseño de cambio de herramienta.
Takt Time	Tiempo de producción / Demanda de cliente.
TPM	Control proactivo y preventivo del mantenimiento.
Value Stream Mapping	Gráfica del flujo productivo para mejorar el tiempo de procesado.
Visual Factory	Muestras, colores para mejorar concentración, comunicación...

<sup>7</sup> Shigeo Shingo (1989). A study of the Toyota Production System, Productivity Press,, p xxxi

## 2.2. DESARROLLO DEL PROCESO

Lean Manufacturing no posee un único Desarrollo de Proceso debido a la complejidad que supone una compañía y sus diversas condiciones tanto productivas como financieras. No obstante, el objetivo a alcanzar es el mismo: **“Mejorar la calidad”, “Eliminar el desperdicio”, “Reducir el Takt Time”, y “Reducir costes”**.

El Desarrollo de Proceso presentado es un simple, general y útil gráfico de 5 pasos, modificado y creado único para este documento en una integración completa del Lean Manufacturing dentro de la empresa. (ver Figura 2.1). Para lograr el objetivo se deberá ejecutar por completo los pasos nombrados, teniendo siempre en cuenta las siguientes reglas:

“There is always room for improvement” (Rizzardo, 2003).

“Continuously improve” (Suzaki, 1987).

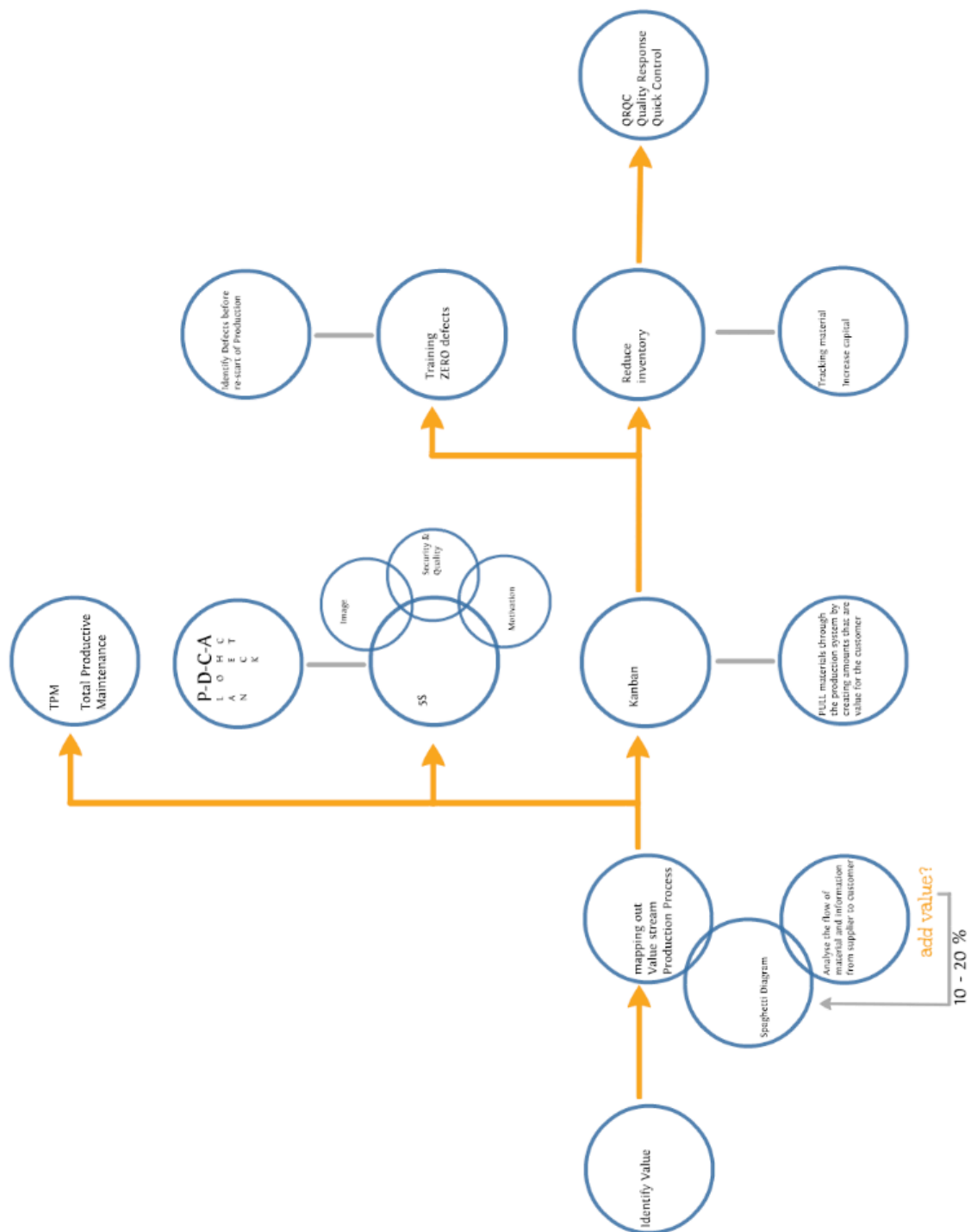
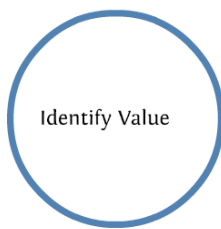
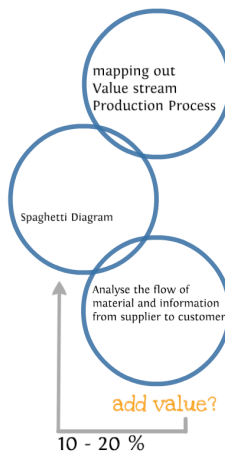


Figura 2.2: Lean Manufacturing - Desarrollo del Proceso.

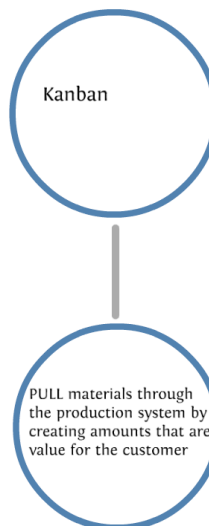


1.- El aspecto más importante dentro del Lean Manufacturing es considerar el lugar donde se encuentra el valor en la cadena de suministro. Para obtenerlo, se debe pensar para qué acciones el cliente está dispuesto a pagar; las demás acciones deben ser eliminadas en los siguientes pasos.



2.- Introduciendo la técnica del Diagrama de Spaghetti <sup>8</sup>, se descubren todos los flujos por los que se desplaza el producto. Considerando un empleado que trabaja en la fabricación de una pieza para el producto final, si necesita transportarlo o la modificación de herramientas para su procesado final y para ello emplea un excesivo movimiento, en el diagrama saldrá reflejada la ruta empleada. Analizando qué acciones deberían ser eliminadas, se descubre una mejoría del Takt Time que directamente apunta hacia el mapa de valor. Los resultados muestran que el valor real en la cadena de valor no supera el 20% del conjunto. Es cierto, que todas las acciones que no generan un valor tampoco pueden ser removidas, debido principalmente por causas tecnológicas, pero son un pequeño porcentaje en comparación con el ámbito global

del análisis. Será interesante empezar comprobando por celdas o grupos de trabajo similares obteniendo resultados desde el principio.

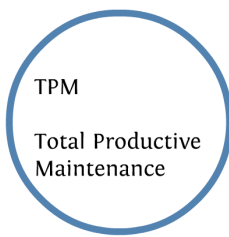


3.1.- Comenzando la mejora dentro del sistema productivo, Kanban crea el sistema PULL en la cadena de suministro, regulando el flujo desde el pedido del cliente hasta el inventario. Eliminando y reduciendo la sobreproducción e inventariando desde el primer día, la metodología se basa en una reposición automática a través de tarjetas indicativas que señalan la necesidad de bienes. El empleado se percata con una simple observación, sin una búsqueda exhaustiva ni pérdida de tiempo, qué productos deben ser reemplazados, pudiendo informar al instante. El uso de colores es una manera sencilla para entender su significado. Además su uso no está limitado al reemplazo de materiales sino a la demanda productiva. El embalaje del producto vendrá con el número exacto de productos que el empleado debe rellenar, teniendo en cuenta la demanda PULL en el inventario final. Es también cierto que el incremento en la fabricación demandada por el Kanban no es posible

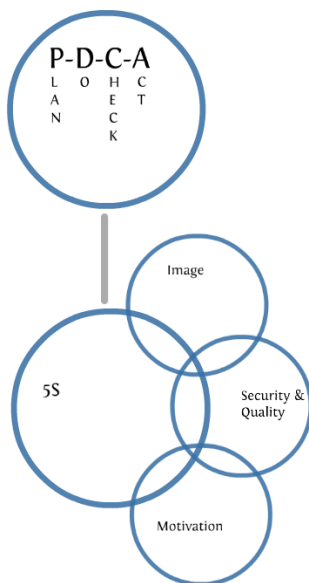
puesto que no se completaría por falta de material en el almacén. Es un método de seguridad que previene no sólo una sobreproducción pero, dependiendo del producto, podría quedarse en una versión obsoleta.

<sup>8</sup> American society of quality (2011). LSS tools - The spaghetti diagram.





3.2.- Total Productive Maintenance es una herramienta proactiva y preventiva para evitar la pérdida de tiempo con el mantenimiento. El empleado toma el liderazgo ayudando en el control de las máquinas/herramientas. No solamente proporciona una mejoría en la motivación personal pero también una eficiencia productiva. El uso de la maquinaria está regulado por el fabricante, indicando máximos tiempos previo cambio de aceite, por ejemplo. Siempre se piensa que “alguien” tomará el control de esa tarea, pero la realidad es que sin la programación adecuada no se realiza correctamente. No es sólo el reemplazo cuando se rompe una pieza, sino la prevención previa a la rotura durante un tiempo de pausa o no uso. Este mantenimiento debe ser correctamente programado para prevenir futuras paradas en plena producción.



3.3.- La drástica eliminación de desperdicio y control en la organización del trabajo viene de la mano de las “5S”. Esta técnica es altamente recomendada para ser empleada en cualquier compañía desde el puesto de trabajo hasta la oficina. 5 pasos resumen la herramienta:

Clasificación-Orden-Limpieza-Estandarización-Disciplina

Envuelve a toda la organización potenciando la imagen de empresa, incrementando la seguridad en el trabajo y mejorando la calidad, además de introducir una útil motivación en el empleado facilitando su trabajo, fácil y limpio. Una correcta estrategia para implementar las 5S es realizarlo en una parte del proceso. Debería ser rápida la observación de las ventajas ofrecidas por la herramienta tanto en el empleado como en la dirección. Una manera de introducirlo es mediante el empleo del Círculo de Deming (PDCA).<sup>9</sup> El método iterativo encuentra la manera de encontrar y alcanzar la mejor solución para cada caso.

El tercer paso mejorará y usará las diferentes herramientas Lean para alcanzar el modelo de empresa. Este paso supondrá el gasto de una elevada parte de la inversión para Lean, además de tiempo para su aplicación. Ingenieros deberán estar preparados para con el correcto conocimiento asegurar a la perfección la metodología y sus operaciones. Uno de los problemas que suele encontrarse es la posición negativa de cambio de los empleados hacia nuevas medidas. Explicando las ventajas, beneficios comunes durante y tras la aplicación es útil llevar a un consenso y transformar, también con su apoyo y ayuda, la empresa hacia elevados niveles de motivación y trabajo. En el futuro, se deberá enfatizar que contamos con su opinión para la mejora de la metodología.

<sup>9</sup> Moen, Ronald; Norman, Clifford (2011). "Evolution of the PDCA Cycle."



4.1.- Reducir el inventario no es un objetivo de Lean Manufacturing sino un resultado de la realización de un buen Kaizen, eliminando gran desperdicio de la producción. Tratando con el justo y necesario stock, se mejorará el control de la fabricación y reducirá el capital invertido en el almacén. El inventario debe ir parejo a la demanda con la ayuda de Kanban y su conexión en toda la cadena de suministro desde el principio hasta el final. El inicio de un nuevo paso marca la diferencia en la metodología. No es un cambio radical como ha podido ser en el paso anterior, sino perfeccionismo para alcanzar la meta. La regla de “continuous improvement” se lleva a cabo marcando la importancia de mantener el mismo nivel de exigencia. Es fácil el rápido desarrollo de mejoras aunque mucho más complejo su mantenimiento.<sup>10</sup> La mayoría de las empresas reducen su “visión Lean” cuando las mejoras son apreciadas, pero es ahí donde hay que mantener la disciplina.

4.2.- Con los niveles actuales de calidad, la demanda en productos es elevada. Utilizando altas cantidades de inspección post-producción costará dinero y tiempo asegurando menos del 80% de Cero Defectos. Para actuar en la producción se emplea el uso de Poka-Yoke. Herramienta que asegura que la pieza entra en el margen de Cero Defectos muestra el cuándo y el qué está fallando en la producción. Diseñando y mejorando el Poka-Yoke se desarrollará un proceso robusto en la línea de producción. Como una señal de los defectos, elevados problemas serán detectados a tiempo para el ahorro de la inversión. En el momento, se deberá atender al problema con ayuda del empleado para descubrir rápidamente la solución. El empleado debe utilizar siempre el Poka-Yoke para la fabricación de cualquier pieza de su máquina, puesto que una marca será insertada para obtener de esa manera la trazabilidad de la pieza.

5.- Control. Punto más importante de toda la metodología Lean. Será alcanzado cuando la compañía conoce cómo trabaja su planta. Diariamente se realizará una reunión de Calidad para controlar, observar y solucionar los problemas más importantes. Con la participación de numerosos ponentes de diferentes departamentos la garantía de mejora está asegurada. Encabezado por el departamento de calidad se exponen las ideas para mejorar los defectos o problemas

<sup>10</sup> Kilpatrick, J. (2003). Lean principles. Utah Manufacturing Extension Partnership.

existentes. De esta manera se diseña la estrategia para la prevención. Diariamente las mejoras reducen los defectos comunes y crean una atmósfera de trabajo en equipo. El conocimiento de los problemas existente asegura una involucración general para el objetivo de la empresa.

### 2.3. LEAN MANUFACTURING + INNOVACIÓN

Lean Manufacturing e Innovación son dos corrientes diferentes en el presente éxito empresarial.<sup>11</sup> El problema viene de la mano de la empresa que desarrolla “Proceso Lean” enfocando todo su esfuerzo en eliminar solamente el desperdicio de la cadena. No es un objetivo tal y cómo se ha dicho anteriormente, sino una consecuencia de la buena práctica. Nuevas ideas y nuevos mercados serán alcanzados en el desarrollo del proceso de nuevos productos aunque muchos serán rechazados al no añadir valor al actual consumidor. Es la actitud que envuelve a la compañía que desarrolla Lean sin sentido en la Innovación. ¿Es este realmente el problema del Lean Manufacturing?

Es verdad que Lean ayuda a las compañías a mejorar por otras vías reduciendo fallos, inversión e incluso esfuerzo humano. También, la eliminación de distracciones maximiza la productividad y ayuda a alcanzar la meta. La estandarización, rutina y eliminación sin sentido, reduce la Innovación de la compañía perdiendo ideas que pueden acercar a nuevos sectores del mercado. Para comprender este hecho, diferentes tablas son mostradas para la asimilación de las ideas Lean en un concepto de visión Innovadora.

**Tabla 2.3: Influencia de Lean en la Innovación I<sup>12</sup>**

Lean Manufacturing	Definition	Innovation Results
Reduction of slack	Lean promotes the reduction of slack or underutilized resource	The needs of resource and extra time helps the innovation
Reduction of risk or potential failure	Tendency to reduce the creation of new products in new markets	No innovation possible due to the opposite character
Reduction of variability	Creating less product variation reduce the cost and increase Quality	Introduction in new markets has been reduced decreasing the uncertainty, source of creativity and innovation

<sup>11</sup> Norani Nordin (2010). A survey on Lean Manufacturing Implementation in Malaysia Automotive Industry.

<sup>12</sup> C. M. Christensen (2006). The Innovator's Dilemma.

A simple vista Lean Manufacturing reduce las posibilidades de producir nuevos productos en nuevos mercados debido a sus características esenciales. Riesgos deben ser tomados para prevenir un punto muerto en la compañía. Un ejemplo de ello es como “Apple” entró a formar parte de nuevos mercados del mundo digital (iTunes, iPod...) rompiendo su trayectoria empresarial. “Yahoo” fue conservativo y perdió la oportunidad de prevenir su hundimiento.<sup>13</sup> Reduciendo directamente las ideas (Muda) que aparentemente no satisfacen el cliente actual no es una buena estrategia.

**Tabla 2.4: Influencia de Lean en la Innovación II<sup>14</sup>**

Lean Manufacturing	Definition	Innovation Results
Early routinization	Due to the Production Techniques is useful to obtain a reduction cost of the product and process.	Processing without changes reduce the possibility to inject innovation techniques
Rigid	No Failure, No TIME to change	No changes means no improvement
Standardization	The Standardization of all the process gain cheaper batches. The use of several parts in other models reduce the process and product costs.	Innovation is not possible reducing variability and flexibility

Las características fundamentales de Lean Manufacturing chocan con la Innovación. Analizando los beneficios, Lean proporciona una reducción del coste en el proceso. Sin embargo, la innovación proporciona mejoras en el proceso mediante una inversión recuperable posteriormente. Una de esas estrategias dará un buen resultado dependiendo de las necesidades particulares de la empresa. Evitando riesgos por un posible fallo, rompe la actitud innovadora posible. La estandarización proporciona oportunidades inferiores para obtener nuevas y útiles ideas, creando variabilidad de un producto en un nuevo o existente mercado, siendo esto la clave de la mejora en un proceso Lean.

“There is no universal solution or system for every business situation” (Steven A. Melnyk, 2007). Cada compañía juega con diferentes reglas, productos, procesos y personas. Por supuesto Lean es compatible con ideas Innovadoras, pero deben convivir juntos para progresar.

<sup>13</sup> Kartik Hosanagar (2011). Take big risks, The New York Times.

<sup>14</sup> S. A. Melnyk (2007). Lean to a fault, CSCMP's Supply Chain Quarterly.

Diferentes claves de éxito tales como “Lean Innovation”<sup>15</sup>, “Outsourcing innovation”<sup>16</sup> o el “T3™”<sup>17</sup> han sido desarrolladas para enfocar en el uso de ambas corrientes. Mientras Lean reduce costes, la Innovación incrementa el valor del negocio interpretando la idea del papel en un producto y enfocándolo al mercado. El control de ambos lados dará a una compañía los frutos necesarios para llegar a dominar el mercado. Tal y cómo dice este documento, la estrategia a utilizar varía según la compañía, pero una idea está clara, y es la obligación de que Innovación y Lean Manufacturing deben aprender a convivir juntos.

---

<sup>15</sup> G. Schuh, M. Lenders, and S. Hieber. Lean innovation: Introducing value systems to product development.

<sup>16</sup> J. B. Quinn. Outsourcing innovation: the new engine of growth.

<sup>17</sup> R. R. Lindeke, D. W. Wyrick, and H. Chen,.(2008). “Effecting change and innovation in a highly automated and lean organization: the Temporal Think Tank (T3™).”

## 2.4. USO ACTUAL

Actualmente cuando se piensa en Lean Manufacturing, se relaciona directamente con la industria del Automóvil. Desde que Toyota creó la metodología, el incremento anual de fabricantes de automóviles en adoptarla para potenciar sus beneficios, mejorar su metodología y aprovechar la eficacia y velocidad es cada vez mayor.<sup>18</sup>

Desde hace tiempo, Toyota perfeccionó su técnica. Ahora, necesitan únicamente un promedio de 20 horas para la fabricación de un vehículo gracias a Lean Manufacturing.<sup>19</sup> En el año 2006, Toyota tenía una media de 29 horas por vehículos mientras que GM era de 33 horas tras una gran mejoría en 1998.<sup>20</sup> En la década de los 80, GM empezó a examinar los elementos del sistema de producción en Toyota. La formación de una joint venture entre Toyota y GM en 1994 promovió la utilización de su metodología e incrementó los beneficios con ello. Desde ese punto, la producción en serie progresó hasta los que conocemos en el presente.<sup>21</sup>

El uso de Lean Manufacturing no acaba en la industria del automóvil. El uso de Lean en la industria sanitaria ha incrementado exponencialmente. Los beneficios de Lean han sido transferidos para mejorar los servicios con los pacientes y los procesos internos. Encuestas, diseño de procesos y desarrollo de numerosos workshops son parte del equipo multidisciplinar creado en el Park Nicollet's Health y su centro vascular en Minnesota. El resultado de la aplicación de Lean han sido muy satisfactorios; la reducción de un 73% la distancia a pie de los pacientes y un 30% el de los trabajadores. La sobrecapacidad genera unos beneficios adicionales de \$2.5 Millones.<sup>22</sup> Este es sólo uno de otros casos del sector. Apenas unos años atrás, nadie hubiera pensado sobre cómo una técnica industrial en el proceso de fabricación de automóviles podría desarrollar elevadas mejoras en la salud médica. Buen punto de análisis es no sólo la capacidad, que está claramente comprobada, sino la portabilidad y adaptabilidad en otras atmósferas de trabajo como es un centro médico. El uso en las oficinas internas proporciona en el subconsciente el acto de trabajar concentrado, eficiente y recordar diariamente la importancia que supone las mejoras, el ser limpio y disciplinado; filosofía aplicada por los japoneses desde hace tiempo. "Our philosophy is to think globally, but act locally" (Jim Press, President of Toyota North America).

---

<sup>18</sup> Steve Schifferes (2007). The triumph of Lean Production. BBC News

<sup>19</sup> [www.toyota-global.com](http://www.toyota-global.com)

<sup>20</sup> Steve Schifferes (2007). The triumph of Lean Production. BBC News

<sup>21</sup> United States Environmental Agency. Lean Manufacturing and Environment.

<sup>22</sup> Jon M. Buggy, AIA, and Jennifer Nelson. Applying Lean Production in Healthcare Facilities. Implications.

## 3. DISRUPTED TECHNOLOGY

### 3.1. VISION GENERAL

La definición “to be Disrupted” es habitualmente formulada como una rotura o interrupción del curso normal. El uso de la palabra “Disruption” no está incluido aún en los diccionarios modernos como un cambio de tecnología o evolución de un producto o proceso realizado en una compañía.

El término “Disruption Technology” fue acuñado por primera vez por Clayton M. Christensen, Profesor de la escuela de Negocios en Harvard, en su best-seller “The Innovator’s Dilemma (1997)”. Clasificó dos tipos diferentes de tecnología: “Sustained” y “Disrupted”. La diferencias entre ambos términos es que “Sustained Technology” envuelve un producto ya aprobado y bien establecido en el mercado con mejoras continuas, y “Disrupted” es un producto nuevo, sin establecer, con habituales problemas en producción. Lo que el profesor Christensen hacía entrever era que una gran compañía sólo tiene acceso o sólo puede trabajar con “Sustained Technology” debido a que está más cerca del gran consumidor y tiene el control del mercado, siendo complejo el control del mercado a través de la tecnología de márgenes bajos.

El Dilema es que el cambio hacia una nueva tecnología, industria o idea innovadora, supondrá una elevada inversión poniendo a la compañía en un gran riesgo. Es la razón por la que muchas compañías no observan como una empresa toma el control del bajo margen del mercado y lo alcanza rápidamente, pudiendo incluso adaptarse a un mercado más amplio. Se piensa que en la búsqueda del beneficio es mejor ir por encima, donde existe mayor demanda, sin embargo, aquellas que entran en el mercado desde la zona inferior con bajos márgenes, crecen rápidamente gracias a una buena respuesta del producto. Realizando aparentemente una correcta dirección llevando el negocio hacia productos de éxito actuales no es suficiente para mantener el mismo nivel de control y poder. “Disrupted Technologies” son necesarias para reemplazar el control, siendo explicadas diferentes reglas en su libro.<sup>23</sup>

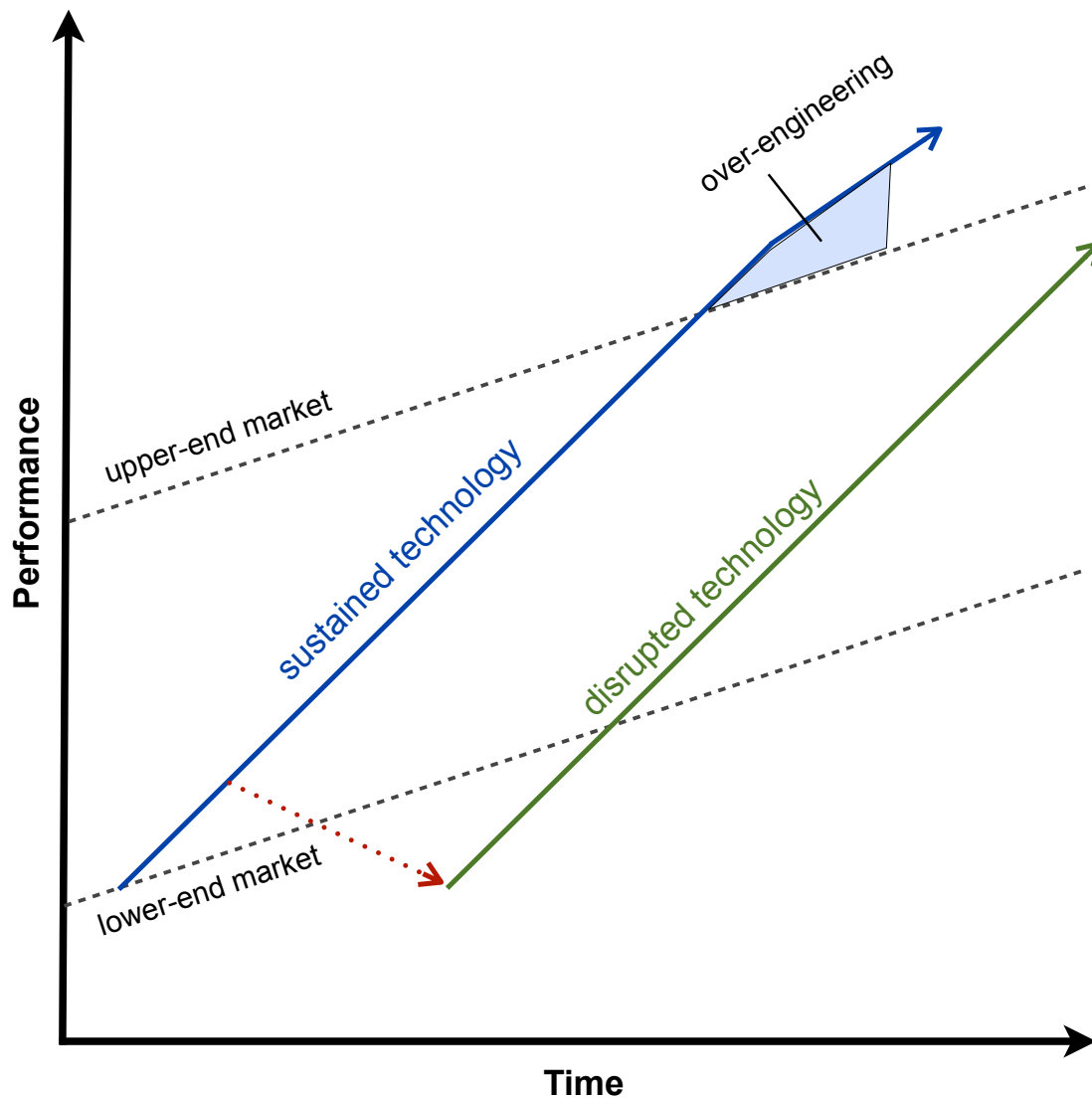
Steve Jobs resolvió el acertijo en su vuelta a Apple. No decidió llevar la compañía en la búsqueda de beneficio sino la búsqueda de “buenos productos”.<sup>24</sup> Su apreciación probó que la complicitad de toda la compañía pensando en realizar un producto mejor dio más motivación para alcanzarlo, en lugar de pensar en ganar dinero. Él estuvo profundamente influenciado por “the Innovator’s Dilemma” y vio a su compañía casi desaparecer por ello.

---

<sup>23</sup> Clayton M. Christensen (1997). The innovator’s Dilemma: When new technologies cause great firms to fail.

<sup>24</sup> Walter Isaacson (2011). Steve Jobs. P. 408

Cambiando su modelo de negocio, modificó la industria de los ordenadores personales, la música y la fotografía. La creación de valor para el consumidor dio a Apple el cambio entre la bancarrota y ser una de las compañías con mayor influencia y poder en el mundo.



**Figura 3.1: Disrupted Innovation desde una gama baja (lower-end) hasta alcanzar el mercado. Basado en el Christensen Dilemma.**

La Figura 3.1 explica cómo “Disrupted Technologies” aumentan desde la parte inferior hacia la superior del mercado en tiempos diferentes frente a una tecnología sostenida. Empezando desde una gama baja incrementa su importancia al enfocar hacia el público adecuado, tomando confianza en el producto, su uso y la calidad empleada. Si el producto sigue teniendo los mismos estándares, debe introducir, para mantener el nivel del mercado, nueva tecnología y características mediante un incremento en gastos de ingeniería (over-engineering), tiempo y coste pero sin notar un mayor beneficio. El área azul muestra este fenómeno.



La tecnología creada desde una idea proveniente de una tecnología ya establecida, se desvincula del mercado hasta que cubre las necesidades de un mercado existente, alcanzando la tecnología anterior y desvinculándola del control.

Las grandes empresas suelen fabricar productos con asegurada aceptación en el mercado. Cuando maduran, se introducen nuevas características para incrementar su valor y promocionar una venta como un producto nuevo y mejorado. De hecho, la verdad es que en muchas ocasiones el consumidor sólo necesita una parcialidad de esas características, prefiriendo un producto con un precio inferior y mejoras estándares. La “Disruption Technology” llena ese mercado ofreciendo exactamente lo que el cliente necesita; un producto sencillo, de calidad, a precio competitivo. El mercado decide rápidamente el ganador, cuando el producto “suficientemente bueno” absorbe el control. Además, esa compañía no siente el acercamiento inminente de la empresa, puesto que cuenta con un margen y control del mercado suficiente. Avanzando paso a paso satisfaciendo a ese grupo de consumidores alcanza un conjunto de mercado elevado e incrementando sus características y enfatizando en otros consumidores hasta alcanzar el nivel de la competencia. Esta fase es compleja puesto que la competencia es elevada. A pesar de ello, el colchón creado hasta ahora no es siempre suficiente.<sup>25</sup>

Este suceso ocurre cuando la compañía no pone parte de la inversión en productos de baja-gama o no acepta las necesidades reales del consumidor actual. El uso del término “Canibalismo” se define cuando una empresa “rompe” con su propio producto mediante uno de baja-gama, reduciendo su nivel de mercado pero evitando la anterior situación.<sup>26</sup>

“Delight your customers, or die.”<sup>27</sup>

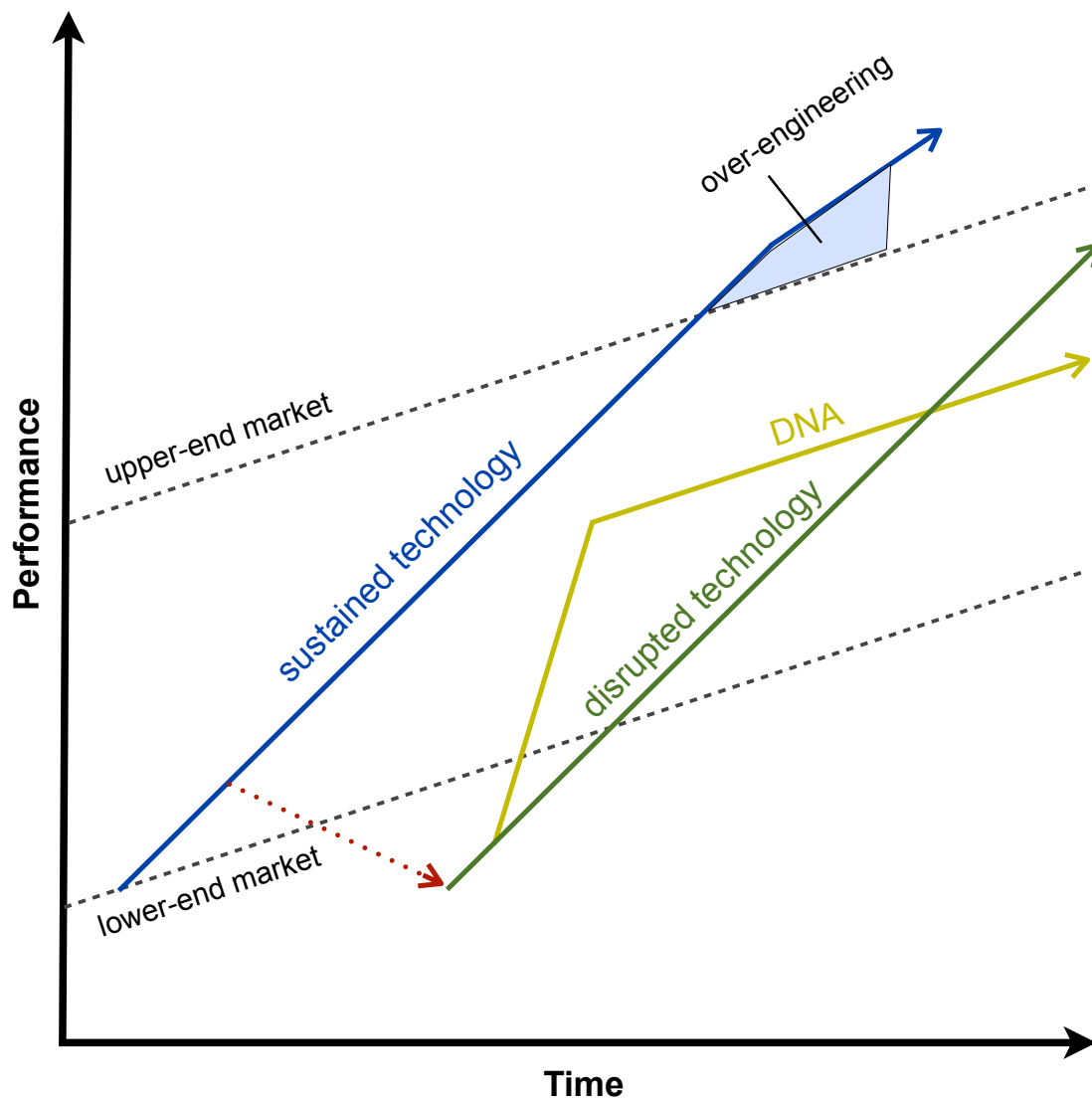
Cuando se habla de “Disruption” no es sólo el uso de nueva tecnología o productos sino en la metodología empleada. El concepto de Disrupted Networks Approach (DNA) es introducido por el Prof. Dr.-Ing. Achim Kampker (Chair Holder of Production Management at WZL of RWTH Aachen University & CEO of StreetScooter GmbH). DNA presenta nuevas vías en la dirección, proceso y mejoras en la comunicación dentro de la empresa del automóvil a través de StreetScooter (Fabricante). Cómo DNA accede dentro de la red virtual es mostrado en la Figura 3.2, comenzando como una “Disrupted Technology”. La rápida adaptación al mercado es gracias a una eficiente reducción del coste y a una eficacia en el desarrollo del proceso desde el inicio del proyecto.

---

<sup>25</sup> Clayton M. Christensen (1997). The innovator's Dilemma: When new technologies cause great firms to fail.

<sup>26</sup> Parrish, E. (2010). Retailers' use of niche marketing in product development. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 14(4), 546-561.

<sup>27</sup> Steve Denning (Forbes 2012). Radical Management: Rethinking leadership and innovation.



**Figura 3.2: Desarrollo de Disrupted Network Approach en la red virtual.**

Pablo Picasso dijo: “Every act of creation is first of all an act of destruction.” Estaba en lo cierto ya que es exactamente lo que hace una “Disrupted Network”. Introduciendo una ruptura en la dirección dentro del mercado, DNA negocia en una atmósfera de colaboración entre socios, imponiendo especificaciones básicas del producto requerido, siendo confidente de su proveedor. Esta mejora en la comunicación viene también a través de una transferencia del know-how entre empresas, mejorando procesos y producto en común. El punto más importante se trata del enfoque hacia el cliente, evitando el over-engineering y gastos innecesarios, ofreciendo especificaciones orientadas al valor añadido.

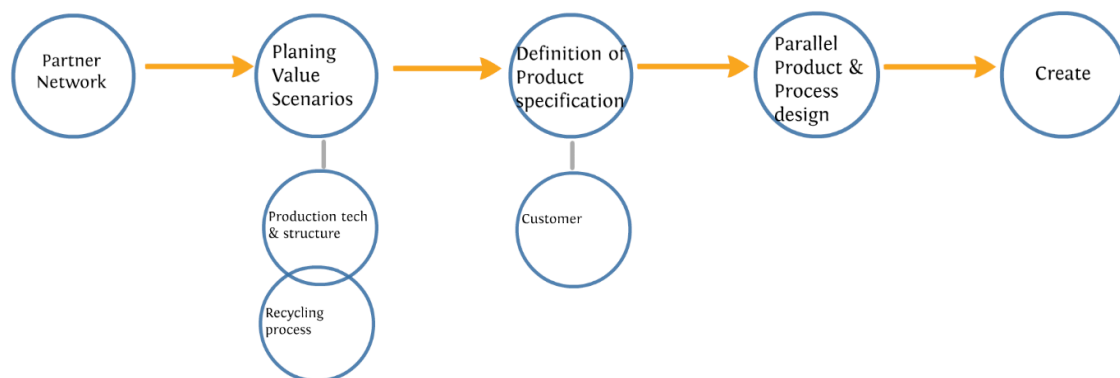
Capítulos posteriores explicarán cómo las “Disrupted Technologies” y DNA mejoran los beneficios, satisfacen las necesidades del cliente y mantienen el control en un mercado competente.

### 3.2. DESARROLLO DEL PROCESO

A día de hoy ha quedado demostrado como el uso de “Disrupted Technologies” incrementa y ayuda dentro del mercado en la creación de nuevos productos que satisfagan la demanda. El futuro está lleno de barreras competitivas gracias a la integración de nuevas tecnologías, comunicación global, start-ups...etc. Cómo prevenir esas amenazas en los nuevos competidores o productos sustitutivos viene de la mano de “Disruption”

Considerando como un nuevo producto o idea es totalmente diferente dependiendo de la dirección de la compañía. A través de este proyecto trato de adaptar, gracias al uso de las “Disrupted Tecnologies” y cómo “Disruption Network Approach” introduce un producto en el mercado, un desarrollo del proceso general para su uso en cualquier compañía que quisiera realizar la ruptura del mercado con un nuevo producto.<sup>28</sup>

La Figura 3.3 muestra el proceso a seguir:



**Figura 3.3: Disrupted technology - Desarrollo del proceso**

El procedimiento de 5-pasos empieza con el paso N°0; la Idea. Previa al inicio de cualquier desarrollo, la compañía debe analizar las 5 Fuerzas de Porter para el nuevo o existente mercado,<sup>29</sup> considerando sobre todo las posibles amenazas. En consecuencia, la ruptura de la idea debe permitir el asentamiento en un primer momento en el bajo-margen con el objetivo final de ser ese producto el sustitutivo del producto actualmente más demandado dentro del mercado enfocado.

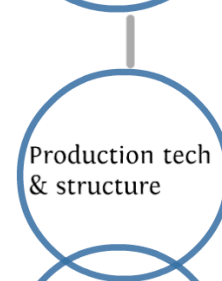
<sup>28</sup> Personal Interview with Prof. Dr.-Ing. Achim Kampker. (14.02.2013)

<sup>29</sup> Porter, M. E. (1979). How competitive forces shape strategy. Strategic Planning: Readings.



1.- El primer paso para la “Ruptura” del producto es la creación de una red de socios; envolviendo proveedores, joint-ventures y fabricantes asociados. El uso de una sólida y confiada red permite que rasgos, productos y problemas puedan ser resueltos fácilmente y a un menos coste en una atmósfera de colaboración. El uso de los socios correctos supone una difícil tarea debido a la importancia que supone. Estos serán a posteriori los líderes que aporten soluciones, y tanto las

experiencias como conocimientos se deben aportar a la red. Conforme con Prof. Dr.- Achim Kampker, uno de las cosas más importantes en una red de socios son las relaciones personales y la estrategia a adoptar entre ellos. La parte más efectiva de DNA es dar a los proveedores la opción de discutir entre las especificaciones, para tomar una decisión en conjunto con su conocimiento y opinión. Los proveedores están acostumbrados a recibir órdenes, no crearlas. El trabajo en equipo reduce tiempo, esfuerzo e inversión.



2.- El trabajo de la red en conjunto traerá numerosas ideas en el futuro para la planificación de escenarios. El objetivo es el desarrollo de estructuras capaces de cumplir el objetivo común. Sabiendo la capacidad tecnológica del grupo, se conocerán los nuevos pasos a tomar para potenciar las mejoras y riesgos. En este punto, es necesario comenzar con enfatizar la comunicación interna. Empezando con reuniones de grupo, se tratarán los medios disponibles así como el conocimiento, know-how y experiencia referente al inicio del proceso. Discutiendo sobre las opciones del proceso de producción como primera instancia, resolverá posibles fallos posteriores en las especificaciones de producto y ejecución de la calidad. No sólo incluye las opciones en la producción pero también, por ejemplo el proceso de reciclaje posterior. Es importante debido al impacto del carácter medioambiental. Clara constancia sobre el desecho industrial y su tratamiento deben ser organizados desde el primer día. Hablando sobre la situación financiera del grupo, la inversión a recibir a través del

grupo dependerá de cuánto se pagó al principio. El beneficio irá proporcional a la inversión inicial, permitiendo así una libertad de cuánta inversión debe cada socio incluir en el núcleo de la sociedad. Mayor inversión, mayor beneficio. Además, la inversión para el grupo beneficia también directamente en la empresa individualmente al ser un conjunto común. Esta innovadora plataforma permite que no sólo grandes compañías puedan ser asociadas sino pequeñas y medianas empresas que no cuentan con una gran inversión disponible para nuevos proyectos, haciendo así posible una colaboración en una red mayor.



Definition of Product specification

Customer

3.- El tercer paso acerca al grupo al consumidor final a través del producto. Obviamente, como el de una idea “Disrupted”, el producto toma las mínimas, o mejor dicho, las características necesarias para el uso en el bajo-margen del mercado, pensando siempre en un futuro para asociar nuevas mejoras y características para incrementar su valor. Introduciendo nuevos servicios en el producto irá de la mano de escuchar al consumidor. Encontrando las especificaciones que el cliente considera de alto valor, se crean nuevas ideas y se inyectan en nuevos desarrollos para incrementar la posición del mercado y escalar en la red virtual.



Parallel Product & Process design

4.- Sentando al grupo en conjunto y discutir sobre el producto no es tarea sencilla siendo complejo debido a enfrentamiento por horarios de trabajo, alargando el proyecto. Es necesario tomar dos direcciones diferentes y enfrentarlas entre si; producto y proceso. Debido a sus lazos mutuos, la opción más natural es la de pensarla en conjunto previo a un inicio del proyecto. Encajando la tecnología y conocimiento en común,

mejorará el producto de cara al proceso de diseño. Lo que se quiere y lo que se puede no van siempre parejos. Producir buenos productos considerando al mismo tiempo el Proceso es la única vía para alcanzar un objetivo a través de una vía económica y eficiente.<sup>30</sup>



Create

5.- El objetivo final llegó; la creación del producto y el lanzamiento al mercado. Empezando por el bajo-margen, se produce una rápida introducción debido al cliente básico, que quiere ese mínimo de características a precio competitivo. La apreciación de un nuevo producto marca el interés dentro del mercado. Conociendo las características y las necesidades, hace sonar una combinación ganadora. Dependiendo de la rápida aceptación del producto, es el

momento de incrementar las características principales ya que el producto básico potenciará mediante el marketing ya creado, la entrada en el mercado.

Escalar en características no es un camino fácil. La marca dominadora pondrá sus ojos en nuestro producto y marcará estrategias de elevada publicidad o incluso bajadas de precio. Ayudado por un mercado ya establecido sobrepasar los contratiempos del competidor es complejo. Para ello, la experiencia en el producto dará ventaja para una mejora en el proceso de fabricación reduciendo así costes y ahorrando para la inversión en un nuevo proyecto.

<sup>30</sup> Personal Interview with Prof. Dr.-Ing. Achim Kampker. (14.02.2013)

### 3.3. DISRUPTED TECHNOLOGY + INNOVACIÓN

Innovación y “Disrupted Technology” son dos vías relacionadas entre sí. El uso de “Disrupted Technologies” encarrila la puesta de ideas innovadoras, procesos y nuevos funcionamientos del producto, pero innovación no lleva necesariamente hacia una “Disrupted Technology”. Para aclarar este punto, un resumen de tipos de innovación es recogido en la tabla 3.1:

**Tabla 3.1: Tipos de Innovación<sup>31</sup>**

Kinds of Innovation	Description
Architectural	New configurations of industry
Revolutionary	Disrupts existing technology by introducing a new one
Regular	Improve a process or a product
Niche Creation	Look for new emerging needs from outside

Tal y como se presenta en la Tabla 3.1, Niche Creation es la descripción de “Disrupted Technology” mientras las otras ofrecen vías diferentes de innovación de producto o proceso. No es solamente la introducción de tecnología sino para la cubrir esa necesidad del cliente. El éxito de una compañía estará asegurado cuando el uso de los cuatro tipos estén balanceados. Para comprender cómo el proceso de innovación es desarrollado, la siguiente Tabla 3.2 aclara las fases a atravesar hasta que el producto se vuelve obsoleto, comenzando de nuevo en el primer paso:

**Tabla 3.2: Fase en Innovación<sup>32</sup>**

Phase of innovation	Description
1.- Fluid	A variety of designs compete in terms of features, form and capabilities. Overall performance of product and innovation determined by customer needs. Characterized by frequent changes in design.
2.- Transitional	Beginning with an important first design marked by the expectation market. After acceptance, R&D are focus in improvements. Company emphasize in products varieties and expand overall technical capabilities.
3.- Specific	Reduction of rate innovation. Improving quality and cost.
4.- Discontinuities	Renders technology or company to obsolete. Return to phase 1.

<sup>31</sup> Model of Innovation by Abernathy and Clark (1985).

<sup>32</sup> Model of Innovation by Abernathy and Utterback (1978).

Tal y como se muestra en la Tabla 3.2, este modelo sólido tecnológicamente impacta sobre los productos del mercado dinamizando la estrategia decisiva entre compañías.

Haciendo referencia en “Disrupted Technologies”, se comparan los aspectos que afectan sobre la dirección de la innovación, empleados y dirección de la compañía.

**Tabla 3.3: Influencia de “Disrupted Technologies” en la Innovación I**

Disrupted Technology	Definición	Resultados en Innovación
Identification	Knowledge must be use to identify innovation.	Looking for innovation features could enhance the business in other markets.
Under-features	Underperformed in areas most desirable by mainstream customer but offers another performance features.	Improve existing products to the main market starting in the low-end. Difficult to introduce.
Value Disrupted	The value network around the mainstream customer is the reason that many companies develop disrupted network.	Focusing on the needs of the customer that are not satisfied.

Sin un cambio en la tecnología de los productos de la empresa, la inserción del negocio en otros mercados no es posible. De hecho, para incrementarlo, otros mercados son característicos de manejar otro tipo de clientes. De esta manera el rango de clientes es incrementado. La competencia creada en un nuevo producto es testada en el momento en el que se enfrenta cara a cara con el mercado convencional. Dependiendo de cómo se hizo en el bajo-margen del mercado, el producto afrontará con éxito la acometida de la competencia. El cliente elegirá obviamente el producto con la mejor calidad/características/precio, directamente relacionado con las necesidades principales.

Características por debajo de las esperadas puede ser un error grave. La información debe ser clara y “perfecta” debido a la gran inversión que se realiza. La imagen tras el cambio de producto es muy importante. Solventado ese problema, un producto a bajo coste, con un alto nivel de simplicidad y conveniente hacia un mercado emergente es un producto “Disrupted”.<sup>33</sup>

<sup>33</sup> Christensen, C., Craig, T., & Hart, S. (2001). The great disruption.

**Tabla 3.4: Influencia de “Disrupted Technologies” en la Innovación II**

Disrupted Technology	Definición	Resultados en Innovación
Focus the resources	Rethink what is valued by the customer and invest the most of your resources.	A focused resource is more effective than performing several products.
New path idea	Creating a new path in innovation products, improving ideas that are not in the market into the competitive level.	The main idea of the disrupted technology creates new markets, new opportunities, new costumers.

“Disrupt” debe realizarse de manera rápida. Cuando un agujero es encontrado dentro del mercado virtual y la idea que lo satisface es encontrada, las posibilidades en la introducción del producto en el mercado es proporcional a la velocidad. Este punto es muy evidente. Si se ha encontrado, la competencia puede hacerlo también. Inversión concentrada en este punto es requerida para facilitar el proceso.

**Tabla 3.5: Influencia de “Disrupted Technologies” en la Innovación III**

Disrupted Technology	Definición	Resultados en Innovación
Equal-partner networking	Treating the partners in the same importance level.	Confident and motivation are generated.
Little restrictive specifications	It is necessary that the partners use their own knowledge to solve the problems.	It is guaranteed high levels of innovation due to the effort to make.
Multidirectional communication	The communication is made from manufacturer-partner and between partners.	Allow optimal know-how transfer
Clear communication	Partners come with their own business and manners in their heads.	It should be open mind and redirect them into the organization mindset.

Libre pensamiento, fomentar nuevas ideas y tomar riesgos son características principales en un empleado innovador y están en paralelo con la definición de “Disrupted Technologies”. Modificando la dirección del negocio presenta directamente un cambio y evolución en el management. Utilizando “Disrupted Technologies” realizando nuevos y mejores productos fomenta la compañía hacia nuevos niveles. Una rápida comparación entre Lean y “Disruption” hace claro un énfasis de esta última hacia capacidades innovadoras al igual que Lean con destrezas en management. El uso de ambos se muestra en el siguiente capítulo, explicando cómo la fusión de ambos es el modelo de management futuro.



### 3.4. USO ACTUAL

Cambios, es la mejor manera de introducir la nueva tecnología al consumidor final. Cambios que se caracterizan no solamente por medio de la moderna cultura electrónica, pero en la forma de pensar en la nueva generación de productos. Marketing, publicidad, management... todo debe evolucionar para estar en la cabeza del mercado.<sup>34</sup>

Grandes compañías fueron en numerosos ejemplos, sustituidas por compañías de bajo-margen. En el campo de la electrónica, mientras Japón mejora (calidad, diseño) su producto frente a los aparatos electrónicos Americanos, China rompe el mercado con su inferior calidad a un ridículo bajo coste. A pesar de conocer la situación laboral del gigante asiático, es el actual ganador del mercado, siendo la respuesta de las empresas electrónicas en calidad e innovación continua; la única manera de compartir una parte del pastel. Los Smartphones son una gran evolución en la actualidad. Son el ejemplo sustitutivo de dos importantes dominios: la cámara fotográfica y el teléfono fijo. Kodak recibió el último golpe a través de los teléfonos inteligentes mientras aún sufría el asalto producido por las cámaras digitales. Pero la “disruption” más intensa fue sufrida por Nikon y Canon; principales empresas en el sector de la fotografía profesional. Aplicaciones y rápida edición realizado por un sensor y una cámara de calidad muy inferior incluida en los Smartphones reduce notablemente los beneficios del negocio. Es un claro ejemplo de cómo ambas tecnologías teniendo puntos de vista diferentes, ventajas y desventajas se equilibran con las necesidades del cliente. Este punto es importante, como se dijo anteriormente, es la característica principal de la “Disruption Theory”. La competencia global encarrila a las empresas sin innovación o con productos que estaban establecidos en el mercado pero ahora toman la dirección de un obsoleto. La evolución hacia un nuevo nivel es requerida. La innovación tiene la llave para envolver esas características necesarias, aunque a un habitual elevado coste tanto de personal como inversión. La ventaja reside en ser el primero en introducir la novedad en el mercado, puesto que la influencia inicial es percibida por el consumidor y relaciona el producto con la empresa. La atracción hacia el nuevo producto entrega la fuerza suficiente a la compañía para dominar el control y el comportamiento del cliente a través del feed-back pudiendo ofrecer y predecir futuras mejoras.<sup>35</sup>

Un campo importante a considerar entre innovación y “disruption” es la industria del automóvil. Actualmente sufriendo numerosas presiones atribuidas a, por ejemplo, cambios en la motorización. Debido a la actual crisis mundial, las ventas de coches en Europa durante el último año son comparadas con niveles de hace 22 años.

---

<sup>34</sup> Ichii, S., Hattori, S., & Michael, D. (2012). How to Win in Emerging Markets: Lessons from Japan.

<sup>35</sup> Berger, P. D., & Nasr, N. I. (1998). Customer lifetime value: marketing models and applications.

El año entero sufre descensos en ventas en Europa, con la excepción de Inglaterra. Con el anuncio de cierres de plantas en Europa, desde Italia a Francia, la situación actual es delicada para el sector.<sup>36</sup>

El cliente ha cambiado en estos años. La incertidumbre de los mercados bursátiles reduce el “deseo” de renovar el coche, haciendo un incremento de ventas en los mercados de segunda mano y alargando la vida del automóvil. La competición global entre fabricantes de automóviles, y por encima de todo, los fabricantes asiáticos con su imbatible precio/calidad, dificultan el mercado Europeo. La manera de revertir el proceso es encontrar una necesidad no cubierta por los clientes. Así fue el comienzo de StreetScooter GmbH.

Empezando en el actual mercado de automóviles eléctricos, encontraron un agujero en el mercado; barato, útil pero con un alto grado de utilidad, definiendo cómo iba a ser su cliente. Realizando encuestas para conocer los hábitos de movilidad de los futuros clientes, encontraron que no se conduce habitualmente más de 40 km por día. Se marcó un precio para ese proyecto; €5.000.

El uso de la metodología DNA fue la clave del proyecto. Creando una empresa corporativa de más de 50 colaboradores y poniendo a todos los socios juntos, conocimiento y experiencias para construir el automóvil de StreetScooter, hace la tarea más simple. La “Disrupted Network Approach” (DNA) permite una flexibilidad y comunicación centralizada, a través de una fabricación modular controlada por un software común en la red interna, permite un acercamiento entre todas las partes y funcionar más como una fuente abierta de ingeniería, que como un canal de fabricación. La distribución de costes en el proyecto entre todos los socios permite la unión de pequeñas y medianas empresas dentro del grupo. Los beneficios son distribuidos en el mismo porcentaje que la inversión. Es la razón principal para tener un rango grande de empresas dentro del grupo. Sin embargo, uno de los riesgos principales es la colaboración del know-how. Protegido por contrato, la teoría dice que todo el conocimiento está abierto dentro del círculo interno, previniendo el uso inadecuado o un comportamiento oportunista. La entrada a la organización está controlada por StreetScooter permitiendo también aquellos proveedores, sin medios en fabricación, pero capaces en la actualidad de introducir el producto en el mercado, ofreciendo un servicio cercano al cliente y permitiendo servicios especiales, especificaciones individuales...

Gracias al centro de colaboración y al management de grupo, han desarrollado su primer prototipo en sólo un año, acabando en 2 años y medios, dos derivaciones; la mitad del tiempo habitual. Debido al enfoque ofrecido, el grupo gastó entre el 15-20% de la inversión que frecuentemente se emplea.<sup>37</sup> Reducción del coste es también una poderosa ventaja.

---

<sup>36</sup> Simon Neville. (2012). The guardian: Car sales in Europe drop to 22% low.

<sup>37</sup> Source: StreetScooter GmbH.

Prof. Dr.-Ing. Achim Kampker comentó al respecto: “From the outset, it has been StreetScooter’s objective to make electric mobility an economically viable alternative, with no compromise in terms of safety. We are achieving these objectives through what we call a ‘disruptive network approach’: Taking nothing for granted, we start from a clean sheet of paper, focusing on the specific requirements of electric cars. By leveraging our partners’ specialized know-how in an innovative network approach, we will be able to achieve our price and performance goals.”<sup>38</sup>



**Figura 3.4: StreetScooter - modelo de automóvil**

El proyecto StreetScooter no es sólo la construcción de un coche eléctrico, sino la creación de un nuevo modelo de organización y management para un enfoque innovador y holístico, rompiendo con la manera de trabajar actual. Ya tienen un gran proyecto en camino; Deutsche Post cambiará toda su flota por el automóvil de StreetScooter, adaptando las necesidades del proyecto. “Protecting the environment is one of the stated goals of Deutsche Post DHL,” dijo Jürgen Gerdes, director y miembro responsable del correo y transporte en la Deutsche Post DHL. Con el vehículo de cero emisiones, StreetScooter fabricará más de 3.500 vehículos para la división corporativa en Alemania.<sup>39</sup>

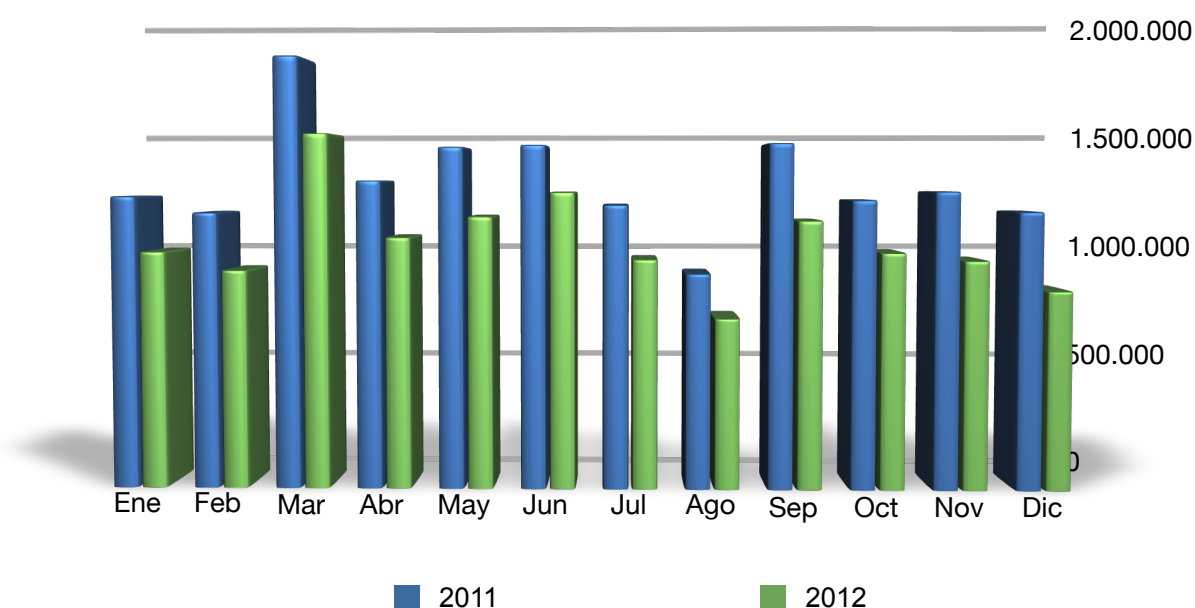
<sup>38</sup> Aachener Management Tage. Quellenhof, Aachen. (6.11.2012)

<sup>39</sup> DHL, Press Release. Bonn. (09.12.2011)

## 4. LEAN DISRUPTED INNOVATION

### 4.1. VISTA GENERAL

Desde el inicio del proyecto, se empezó con la pregunta si el modelo actual en la industria, y siendo más específico, en la industria del automóvil, es el correcto para la nueva era venidera. Analizando las cifras del último año y los hechos ocurridos responden a la pregunta; Pérdidas récord de €5.000 Millones en el grupo Renault-Citröen en 2012 debido a la caída de ventas del 16,5% en comparación con el año anterior, Fiat balancea su pérdida con los beneficios de Chrysler...Europa vende a niveles registrados en 1995.<sup>40</sup>



**Figura 4.1: Comparativa de las ventas Europeas de automóviles en 2011 y 2012.<sup>41</sup>**

Como se muestra en la Figura 4.1, la ya baja venta en 2011 ha disminuido a nuevos niveles en el año 2012. Desde el primer registro en 1990, Enero del 2013 registra un bajo histórico récord de 8,7% menos que en el 2012.

<sup>40</sup> Euronews. Automotive Industry (2013).

<sup>41</sup> Source: ACEA. European Automobile Manufacturers Association.

En mayores mercados, el único incremento fue en U.K (+11,5%) mientras que en Alemania (-8,6%), España (-9,6%), Francia (-15,1%) e Italia (-17,6%) entre otros, sufrieron registros negativos.<sup>42</sup>

Los fabricantes esperan una mejoría en el 2013. El descenso de las cifras mostradas en la Figura 4.1 para el mercado Europeo parece no afectar al EE.UU. Mientras que en Europa la disminución bajo hasta un 8,7%, en EE.UU hubo un incremento del 14%. Ford Motor, que Europa es su segundo mejor mercado descendió un 25,5% las ventas; significa las pérdidas de un año entero y la peor recesión Europea de la historia. VW tuvo una depreciación del 5,2% mientras que las ventas de Toyota Motors fallaron un 16,8%.<sup>43</sup>

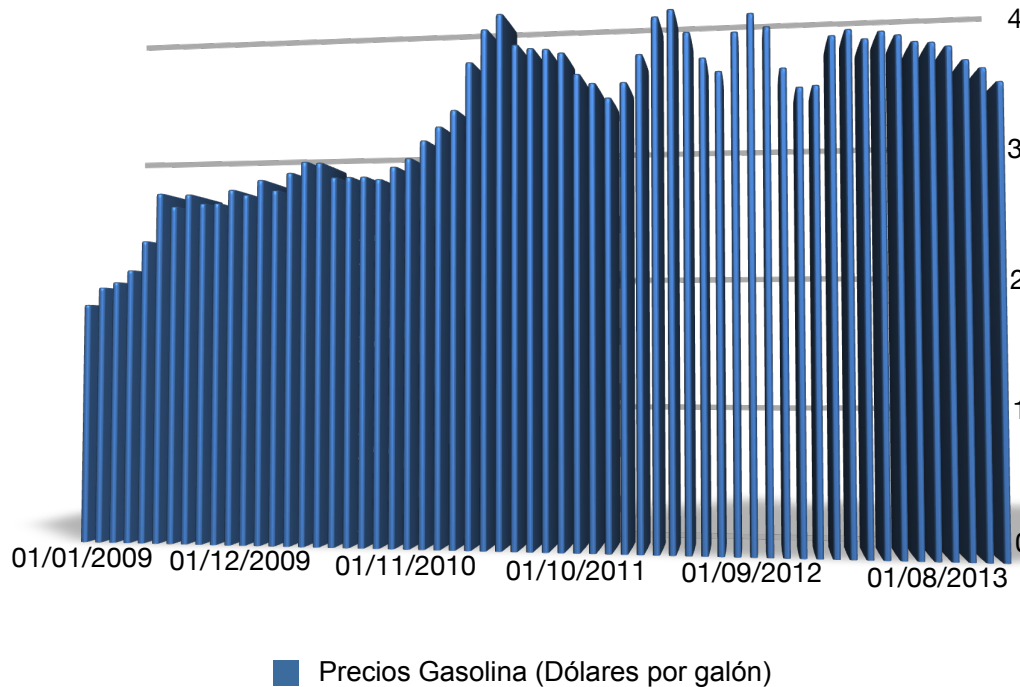
La situación es difícil. El cliente afronta una fuerte recesión debido a la presente crisis económica. Mayor daño ha sido causado en Europa y los números reflejan el problema. Es verdad que el gobierno ha descendido sus ayudas para la renovación del automóvil afectado por las medidas de austeridad tomadas. El incremento del desempleo y la incertidumbre futura no ayuda a solventar el problema principal. Para adaptarse a esta situación, los fabricantes tienen que tomar riesgos, cambios para tratar de revertir hacia los números anteriores. Analizando al consumidor de enfoque, la clase media es la elección. Coches de clase alta y de lujo siguen ganando porcentaje de ventas. Daimler, fabricante para Mercedes-Benz incrementó un 3,7% en enero, mientras que BMW lo hizo en un 6,6%. Números que inspiran confianza son los recibidos por Jaguar y Land Rover incrementando sus ventas en un 19% respecto del 2012.

Un importante factor que enfatiza la recesión del Automóvil es el precio de la Gasolina. Tal y como muestra la Figura 4.2, la zona peligrosa de 3,5 dólares por galón es alcanzada en numerosas ocasiones haciendo más difícil una recuperación del problema. El precio actual es más del doble en 2010 en comparación con el 2009, y observando cada año un incremento del mismo.

---

<sup>42</sup> ACEA: European Automobile Manufacturers Association.

<sup>43</sup> The New York Times. (19.02.2013). European car sales fall 8,7% to record low.



**Figura 4.2: Precios de Gasolina desde 2008 al 2013.<sup>44</sup>**

Altos precios de la energía hacen que la economía y los mercados se vuelvan vulnerables a cualquier evento negativo, dirigiendo la bolsa a números peores a los registrados.

El avance en esta dirección no es inspirador. El cliente no puede pagar o vivir en el mismo nivel de confortabilidad. Numerosos países Europeos han invertido en buenos servicios de transporte público, transfiriendo el automóvil como un objeto de agrado en vez de una necesidad. La necesidad de un cambio se hace observar. Tal y como el director general de ILO Juan Somavia dijo: “the challenge is to link long-term strategies for the sector with the immediate short-term solutions being put forward,” hablando sobre las nuevas estrategias o vías de introducir la Industria del Automóvil de nuevo en la correcta dirección.<sup>45</sup> La nueva industria verde-ecológica debe plantar cara a la actual y crear un nuevo modelo para la siguiente generación dejando atrás así la crisis económica y marcando un cambio, no como una desventaja sino como una oportunidad.

<sup>44</sup> Source: Short-Term Energy Outlook, April 2013

<sup>45</sup> International Labour Organization. (2009). Article.

Además, para el interés de la reducción de precio del vehículo, nuevas ideas de reciclado son formuladas. El Dr. John Wormald de autoPOLIS, una empresa líder en consultoría para la industria del automóvil, destacó la necesidad de un nuevo modelo de negocio, con mayor ciclo de vida del producto donde se redujera el precio de un nuevo automóvil en un 30% al entregar el antiguo.<sup>46</sup>

Si un coche fabricado modularmente pudiera ser reciclado, tendría una interesante reducción en el precio final para el cliente, además supondría una estrategia para el cambio de vehículo ayudado por una motivación final tanto en el consumidor como para la industria. Mejor producto, menos precio, reducción de coste en producción..., ventajas para toda la cadena.

La necesidad de una nueva oleada de ideas es requerida. Un nuevo modelo que muestra un proceso de innovación diferente, sacando el actual potencial de las necesidades reales. Lean Manufacturing fue una revolución en el último periodo pero actualmente no es suficiente para cubrir el cambio. "Disrupted Technologies" provocan que el producto tenga una aparición dentro del mercado, permitiendo start-ups y grandes compañías resetear el mercado y construir nuevas redes. Pero, cómo continuar con el liderato no es una dirección que esté clara.

Lo que aquí se presenta es la fusión de ambos modelos. Encabezando el desarrollo de la innovación y producción separadamente, su unión nace de la necesidad de mejorar el método actual a las vías de trabajo actuales, introduciendo nuevas características en el modelo creando una estructura natural. La solución alcanzada es un modelo integrado capaz de fusionar el proceso y filosofía productiva del Lean Manufacturing en una red de composición global, usando desde el principio, un conocimiento enfocado en la innovación, y se llama "Lean Disrupted Innovation".

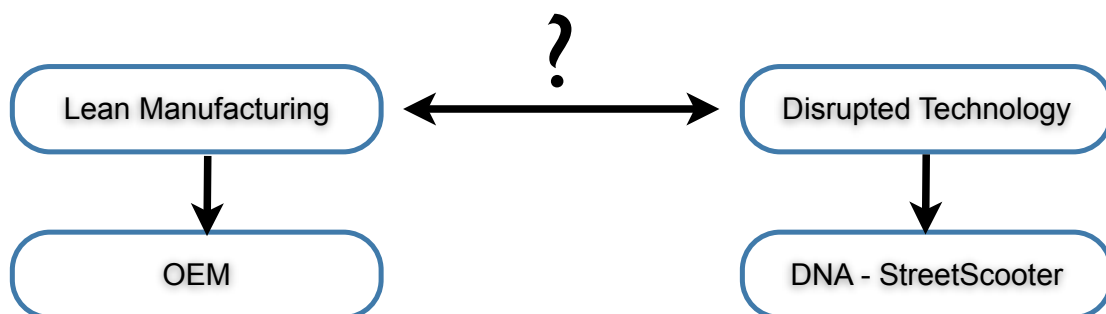
---

<sup>46</sup> International Labour Organization. (2009). Press released.

## 4.2. DESARROLLO DEL MODELO

Desde hace tiempo, los fabricantes están aplicando Lean Thinking para adaptar medidas operacionales más responsables, mejora de tiempos de ciclo y rendimientos en la red de negocios. La relación y comportamiento entre proveedores y cualquier partícipe de la cadena es importante para la productividad, el rendimiento y la planificación general. Reprocesar, problemas tanto en calidad como en productividad a través de los proveedores, significa que la OEM (Original Equipment Manufacturer) debe asumir grandes stocks de seguridad e inspecciones para asegurar el desarrollo correcto de su cadena de suministros. Es importante observar la cadena como un conjunto íntegro, ya que el rendimiento del grupo depende de cada uno de los participantes. Programando y mejorando el proceso en la OEM, utiliza Lean Manufacturing para fabricar los productos de manera industrial estableciendo bajos niveles en el coste eliminando el desperdicio y controlando todos los canales, tanto de entrada como de salida, en la compañía. Como se dijo en el segundo capítulo de este documento y comprobado por diferentes casos de estudio,<sup>47</sup> Lean Manufacturing puede controlar más del 20% en reducción de coste dentro del sistema productivo, pero la integración de nuevas tecnologías en la organización tienen un alto coste financiero y productivo; más de las ganancias ahorradas a través del pensamiento Lean.

Para hacer que la evolución de la tecnología sea asequible, el concepto de “Disruption” es introducido, permitiendo las mejoras sin grandes problemas financieros. En referencia a las necesidades del cliente, un cambio en la tecnología es requerido, poniendo en el mercado aquellos productos con la especificación exacta, potenciando el producto, la compañía y la satisfacción del mercado, potenciando el mercado en dirección de la zona de alto-margen.



**Figura 4.3: Espacio definido entre los dos modelos de dirección.**

<sup>47</sup> United States Environmental Agency (EPA). Case Studies & Best Practices.



Las dos diferentes corrientes han sido mostradas en la Figura 4.3 haciendo claro el concepto del nuevo modelo. Dos direcciones, contrarias pero con evidencias prácticas entre si. ¿Será difícil integrar ambas teorías dentro del mismo círculo?

Lean Manufacturing es la evolución de los principios de dirección en la producción, mientras que “Disrupted Technologies” y más específicamente “Disrupted Network Approach”, ha realizado la integración de las necesidades traídas del consumidor final al mercado de productos con nuevas tecnologías e ideas. Un rendimiento de la producción con bajo coste e Innovación son dos conceptos hasta ahora no compatibles.

La introducción del nuevo modelo comienza con la exportación de las características de ambos modelos. La segregación envuelve desde lo más específico hasta caracteres generales, cubriendo todos los aspectos interesantes en la nueva integración del modelo, con la particularidad de proveer una ayuda para un acercamiento en la visión innovadora. Véase la Tabla 4.1 para Lean Manufacturing y Tabla 4.2 para “Disrupted Technology”.

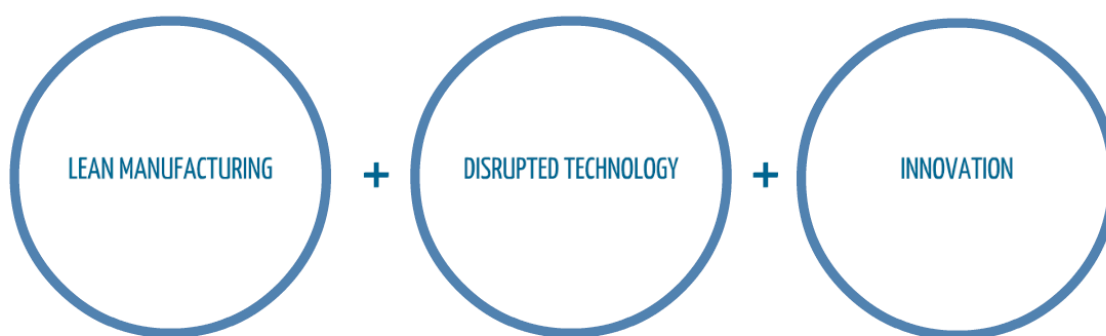
**Tabla 4.1: Características principales de Lean Manufacturing para adaptar al nuevo modelo.**

Characteristics Lean Manufacturing	Suitable for the model
Production Techniques	+
The way people think and act	+
Line Hierarchy	-
Pull Concept	+
JIT	+
Subcontract	-
Flexible Organization	-
Listen to the customer	+
Focus on their core competencies	-
Use of smaller core Teams	+
Reduction of slack	+
Reduction of risk or potential failure	-
Reduction of variability	-
Supply Chain Management	+
Early routinization	-
Rigid	-
Standardization	-
Place goals and Guidelines	+

**Tabla 4.2: Características principales de Disrupted Technology para adaptar al nuevo modelo.**

Characteristics Disrupted Technology	Suitable for the model
Knowledge must be use to identify innovation that enhances the business	+
Improves existing products to the main market	-
Underperformed in areas most desirable by mainstream customer but offers another performance features	+
Organizational support should assist in strengthening the employees creativity in order for innovation to flourish in the organization	+
Expertise	-
Creative thinking skills	-
Motivation	+
Free thinking	+
Take risks	-
Encourage to explore ideas	+
Rethink what is valued by the customer and invest the most of your resources	+
Creating a new path in innovation products, improving ideas that are not in the market into the competitive level	+
Customer value is in focus of all activities	-
Equal-partner networking, little restrictive specifications and multidirectional communication	+
Clear communication	+
Promote communication along the chain value	+
Specification knowledge + Purpose design	+

En ambas Tablas, las características que encajan con el modelo son aquellas que facilitan, mejoran o introducen un acercamiento a una visión de innovación enfatizando paralelamente técnicas de producción, comunicación y valor en la cadena.



**Figura 4.4: Esquema de las características del modelo en Lean Disrupted Innovation.**

Mostrado en la Figura 4.4 es la visión esquemática del nuevo enfoque. El análisis de las características de ambos modelos han sido realizados en paralelo con los aspectos de innovación generales. La dirección común de ambas corrientes son adjuntadas en la siguiente Tabla 4.3:

**Tabla 4.3: Características comunes finales.**

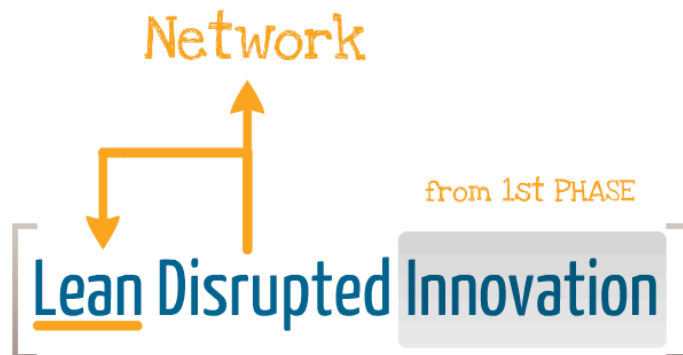
Lean Manufacturing	Disrupted Technology	Innovation
Production Techniques	Equal-partner networking	Motivation
The way the people think and act	Clear communication	Free thinking
Pull Concept	Rethink what is value for your customer and invest the most of your resource	Every act of creation is first of all an act of destruction
5S	Create a new path for innovation solutions	Encourage to explore new ideas
Kaizen	Specification knowledge + Purpose Design	Knowledge that enhances the business
Listen to the customer		Assist in strengthening the employees creativity
Core Teams		
Reduction of slack		
Supply Chain Management		
Place goals and guidelines		

Observando los últimos resultados previos a la creación del modelo, muestra que individualmente ya deja de ser el modelo anterior a la segregación. Por ejemplo, Lean Manufacturing pierde su estandarización completa o la rutina prematura en el proceso, ambos aspectos que reducen drásticamente un proceso innovador, y no permiten una renovación de la capacidad del sistema productivo. Limitación en la reingeniería de procesos desde una tecnología anterior es otro de los objetivos del modelo. El cliente inicial escogerá un modelo básico, limitado o reducido en características, aquellas que realmente necesita y no invertirá en opciones superiores al ser principiante en el mercado. Debido a esta apreciación, la tecnología entra en último lugar. Para diferenciarse de los competidores se analizan las 5 Fuerzas de Porter, donde el producto no sufrirá amenazas solamente de los competidores sino también de los requerimientos del cliente y de los nuevos proveedores de tecnología. Son estos últimos los que pueden sustituir nuestro producto siendo más innovadores o con mejor tecnología.

Otro objetivo del nuevo enfoque es la reducción del tiempo de procesado, no solamente en producción sino en el tiempo de procesar la idea. Incrementando una comunicación útil y acercándose más al trato entre proveedores de la red, se reduce el tiempo del proceso al juntar todas las partes implicadas, conocimiento y tecnología así como capacidad en la maquinaria del grupo. La interacción en el trato al mismo nivel hacia los proveedores permite un libre pensamiento, motivación personal al darle valor y peso en la toma de decisiones. Enfocados en esa tendencia de calidad, el objetivo se alcanzará más rápidamente, se reducen costes al reducir tiempo de procesado y se envuelve directamente al consumidor, el cual es atraído por el producto con un mejor precio que el de la competencia.

La siguiente sección del capítulo explicará cómo es la descripción del modelo final, desde la primera fase hasta la última, cómo interpretarlo y usarlo, utilidad para la compañía y guía para el lector entrando previamente en un texto científico explicativo, con ayuda posterior de la vista esquemática de lo propuesto.

### 4.3. DESARROLLO DEL PROCESO



**Figura 4.5: Descripción esquemática del modelo**

Una explicación limitada y esquemática de Lean Disrupted Innovation es mostrada en la Figura 4.5. El proceso basado en una producción Lean Thinking, rompiendo el núcleo habitual en la red y en el uso de Lean Manufacturing, lidiando ambas teorías en un enfoque de innovación desde la primera fase.

El proceso se divide en 5 pasos diferentes. Cada uno de estos serán explicados individualmente, cómo es su inicio, su desarrollo de la idea y cómo alcanzar el paso siguiente. La evolución del modelo es diferente dependiendo del estado en el que se encuentra la compañía que lo inicia. Desde el primer paso, que es la creación de la idea previa a la posición del producto en el mercado, el objetivo empresarial a iniciar se calcula a través de la respuesta de un cuestionario, para posicionar en la dirección correcta a la empresa. Este será adjuntado en el capítulo posterior "Resultados y Aplicaciones".

Siguiendo el mismo procedimiento de otros modelos de management y producción, lo importante es dar prioridad a la finalización completa de cada paso, previo a avanzar en el siguiente.

La Figura 4.6 expone de forma esquemática la forma de Lean Disrupted Innovation. En cada paso, círculos de información son ampliados individualmente, dando más datos sobre el estado de la etapa presente. Serán mostrados en cada etapa dando una visión más concreta en lugar de la panorámica general del esquema en esta figura.

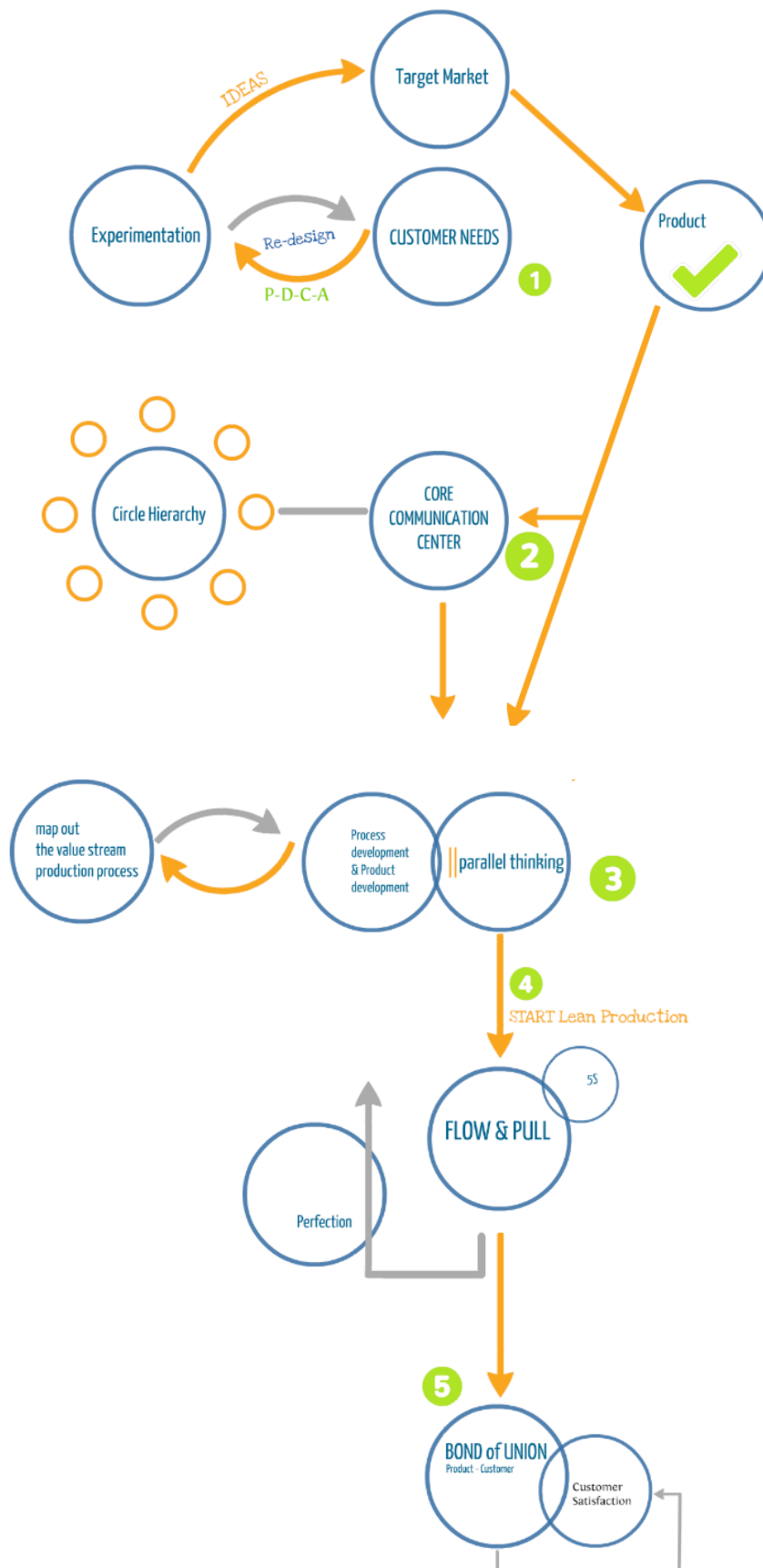


Figura 4.6: Lean Disruption Innovation - Desarrollo del Proceso

### 4.3.1. CUSTOMER NEEDS

El consumidor es la persona más importante de toda la organización. Son el recurso por el cual depende el éxito en el futuro. El propósito de toda organización debe ser el rellenar los requerimientos del cliente para así alcanzar el objetivo del negocio.

Gracias a Lean Manufacturing, existe un definido Desarrollo de Proceso por el cual todos los pasos están definidos, pero el problema radica en el que no existe ningún Desarrollo de Cliente creado.<sup>48</sup> Para diseñar o crear el producto que el cliente comprará o deseará en el futuro, la organización deberá conocer las necesidades reales del cliente, pero no de los competidores. El primer paso a entender previo al desarrollo del producto es determinar quién es el verdadero cliente. Centralizando y enfocando en un grupo en concreto mejorará tanto en tiempo como en dinero qué producto es el deseado. Cómo identificar el cliente directo es una tarea compleja de management y marketing, pero para empezar es necesario analizar y recapitular datos del cliente potencial. Como ejemplo, StreetScooter encontró un agujero en el mercado; vehículo eléctrico de corta distancia. Construyeron un prototipo y a partir de ese punto, identificaron las necesidades en el cliente y diseñaron un producto acorde a ellas. Conoce al cliente antes de acercarte a él.

La experimentación para encontrar un nuevo producto debe ser vista como una búsqueda “fuera del edificio”. Esta expresión enseña que para poder desarrollar el producto adecuado, la organización debe buscar las ideas fuera de su puesto de trabajo, donde realmente están los clientes, sus necesidades. Encuestas y Social Media es una de las rápidas y fáciles vías para captarlas. Con el compromiso de la Web, no necesitas utilizar como primera opción los habituales paneles de búsqueda de mercado para encontrar la mejor relación producto/cliente. Ayudado por el Círculo de Deming (Plan-Do-Check-Act), se transforma la idea en un producto cuando se ha alcanzado la “Validación del cliente”. Una cita de Steve Jobs define este párrafo: “A lot of times, people don’t know what they want until you show it to them.”<sup>49</sup> La necesidad de un producto nuevo que marque la diferencia entre los competidores, vinculando al cliente y producto final. Agrupando las ideas desde los requerimientos necesarios, se debe encontrar el objetivo del mercado donde aquellos resultados obtenidos se conviertan en productos establecidos. El mercado objetivo es un grupo de consumidores con necesidades comunes, los cuales no tienen un producto que las cubre. En esta línea, es donde el GAP para el producto solicitado tiene éxito.

---

<sup>48</sup> Blank, S. G., & Dorf, B. (2012). The startup owner’s manual: the step-by-step guide for building a great company.

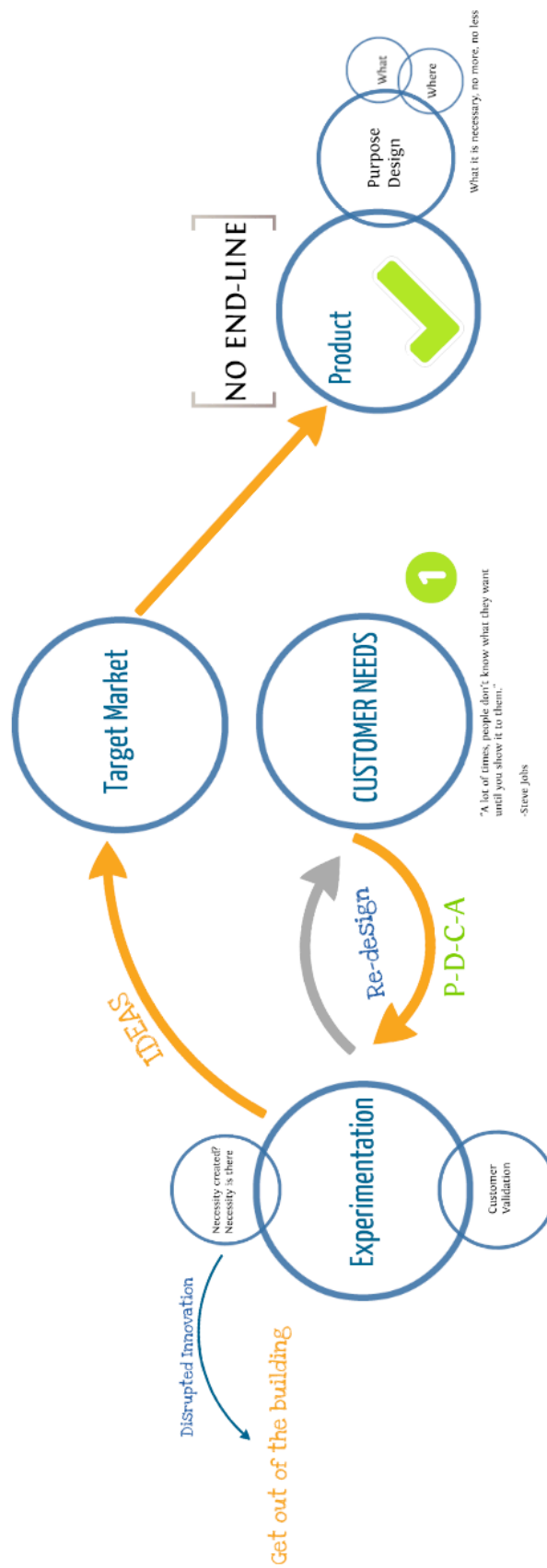
<sup>49</sup> Steve Jobs. (25 May 1998). Business Week.

Cuando se encuentra el agujero en el mercado se debe saber que si tiene potencial suficiente para convertir ese GAP en una futura renta. Atendiendo personalmente a estas necesidades, el cliente a encontrar es aquel que no sólo desea ese producto pero está preparado para desembolsar su precio. Estudiando las razones del por qué nadie está cubriendo esa falta en el mercado puede ser interesante puesto que o realmente es un nuevo requerimiento o es un mercado complejo para establecer un producto. Se debe analizar en este punto la competencia, obteniendo qué oportunidades y amenazas se tienen.

Diseñando el producto de forma innovadora, se considera en primera instancia el propósito del diseño. Sin fecha límite establecida, al darse un punto muy importante en el proceso hasta que la idea sea alcanzada, lo que es necesario (y sólo lo necesario) será la constitución del producto. Satisfaciendo ese consumidor “básico” para inventar el nuevo mercado y marcar el objetivo de esta fase. Concentrando en el bajo-margen para encender ese mercado objetivo, el inicio del producto con las especificaciones y características adecuadas es cómo debe ser diseñado. Futuros añadidos podrán ser incrementados en consecuencia de un incremento del mercado objetivo. El uso del producto puede cambiar o evolucionar en otro campo. Otros clientes pueden ofrecer u observar otros usos en el producto, que modificado o mejorando en ese aspecto, la empresa tiene la opción de optar por modificar su mercado objetivo y enfocarse en el nuevo o añadir otra versión diferente.

Ver Figura 4.7 para la visión esquemática de las “Customer Needs”.





**Figura 4.7: Customer Needs - Desarrollo del proceso esquemático**

### 4.3.2. CORE COMMUNICATION CENTER

Después de comprender la posición del producto, el cliente y el mercado objetivo, el siguiente paso consiste en la construcción de la red. No se entiende que un producto sin una buena red/socios pueda constituir un éxito. Si el cliente es la primera tarea a tener en cuenta, la red es la sucesiva.

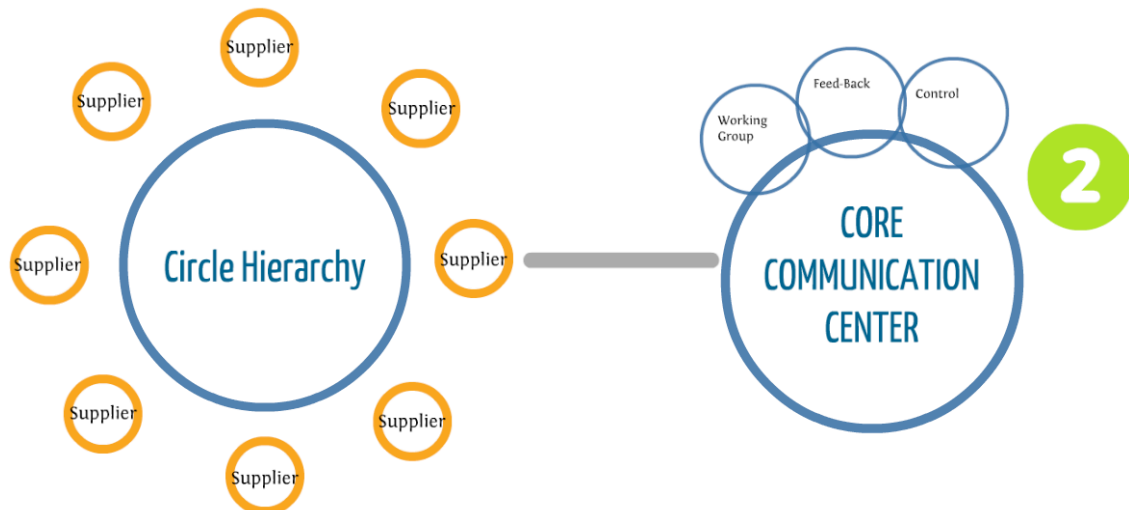
Construir una red con buenos socios es complejo, ya que debes convencer primero de que la idea propuesta es lo suficientemente buena para crear mercado. El “Core Communication Center” viene relacionado con el problema actual de largas líneas jerárquicas en la industria del automóvil. Desde la OEM hasta el último proveedor, la comunicación es prácticamente nula, debido a los diferentes pasos y partes por los que está constituido el automóvil. Continuos problemas desde los proveedores al realizar modificaciones en la fabricación de las partes como resultado de una conexión limitada con la OEM podría ser solucionado renovando la jerarquía.

La peor preocupación no es que los proveedores estén realizando justo lo que les mandaron fabricar, sino que no existe un correcto feed-back o intención de mejora de los problemas que afectan en la fabricación o proponer una solución para mejorar. Una buena comunicación a través de la cadena es importante para prever y mejorar no sólo en la forma de fabricación, pero también en el tiempo. El tiempo en la industria del automóvil es el aspecto más importante en el que estar pendiente. Envolviendo a todos los socios hacia la dirección correcta en la distribución de comunicación se entenderán cómo son los planes en los que la OEM está pensando en realizar, y cómo va a ser la evolución de las ideas y sus proveedores. Desde el primer momento previo a la creación de la cadena de suministro, la comunicación es vital. Centrando la jerarquía en una dirección “circular” frente a “lineal”, mejorará la distribución de las ideas e información, dando la oportunidad a la OEM de comprender los problemas y factores sobre cómo el proyecto está evolucionando a través de la experiencia del proveedor, y desde el lado de los socios en la interacción desde el inicio del producto y desarrollo del proceso.

Considerar a los proveedores al mismo nivel dentro de la red permite observar una gran diferencia frente a los métodos habituales. La evolución provoca no más detalles estrictos en la descripción del producto sin proposiciones de parte del fabricante, sino una ligera descripción de las características inamovibles permitiendo la propuesta por parte del proveedor y trabajar conjuntamente hacia la mejor manera de mejorar el producto. El carácter innovador cambiando la jerarquía trae a los socios una atmósfera de confianza, creando el producto en conjunto, haciendo más fuertes los lazos que les une.

Creando el “Core Communication Center” es construir un grupo de trabajo. El núcleo es el canal donde los proveedores y la OEM tiene la oportunidad de comprender ambas partes, intercambiar ideas para mejorar y hablar sobre posibles modificaciones futuras. Es el control, donde la OEM interconecta con toda la cadena a la vez, considerando todos al mismo nivel escalar y un centro de operaciones donde todos los cambios, modificaciones o situaciones generales son conocidas por todos los miembros, haciendo más sencilla la distribución de información. La tecnología obtenida en el grupo pertenece al grupo. No significa que el “Core Center” es una open source de ideas, sino que el acceso interno de la tecnología individual compartida a todo el grupo para el proyecto.

Véase la Figure 4.8 para la visión esquemática de Core Communication Center.



**Figura 4.8: Core Communication Center - Desarrollo del Proceso esquemático**

### 4.3.3. PARALLEL THINKING

Usualmente, el producto desarrollado se compone de la definición de las partes estructurales sin contar con la integración del sistema de producción. Ingenieros desarrollan un producto donde la producción no puede alcanzar fácilmente a través de sus sistemas de producción. Un pensamiento paralelo combina el producto y el desarrollo del proceso al mismo tiempo.

El desarrollo tanto del producto como del proceso tienen que mirar hacia la misma dirección. Conexión entre el proveedor y el diseñador es esencial en este punto. A través de la experiencia en la producción y fabricación, el proveedor debe aportar numerosas claves para facilitar el trabajo del diseñador. Concentrado en el futuro modelo del producto, la integración de mejoras o remodelación se aportará con mayor facilidad a través de una adaptación de diseño modular, para actualizar o modificar, aportando una asimilación rápida y reducir costes del proceso de fabricación al repetir tanto moldes como secciones. Adaptando en el mercado un producto con un sistema de reciclado más simple traerá la posibilidad de reducir el precio final del producto si se ha constituido un procesado previo. Dependiendo de la parte utilizada, la evolución del producto será adaptable al nuevo modelo elementos del antiguo, reduciendo así el procesado, el precio del producto y el impacto medioambiental.

Un aspecto particular a señalar, es que la producción no ha iniciado. La razón principal es que la evaluación del proceso previo al inicio es más importante de lo considerado para construir la cadena de producción correctamente.

El Mapa de Valor añadido es una útil herramienta de Lean Manufacturing que mejora el control de las acciones en la cadena de suministro al eliminar la muda extra.<sup>50</sup> Empezando por esta herramienta entregará al proceso la dirección correcta en qué debe aparecer en la cadena desde el proveedor hasta el cliente. Usando el “Core Communication Center” para obtener los datos de los proveedores en el grupo, se identificará la tecnología a adaptar. Esta particular herramienta ayudará a introducir en el grupo la distribución de los procesos en toda la red. El mapa dará los datos de la programación semanal detallando tiempos de proceso de máquina/grupo de máquinas en el proceso general. Fusionando los grupos de trabajo y distribuyendo el producto en diferentes partes se obtendrá la capacidad del proceso de manera individual.

Véase Figura 4.9 para la visión esquemática de Parallel Thinking.

---

<sup>50</sup> Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to see: value stream mapping to create value and eliminate muda*.

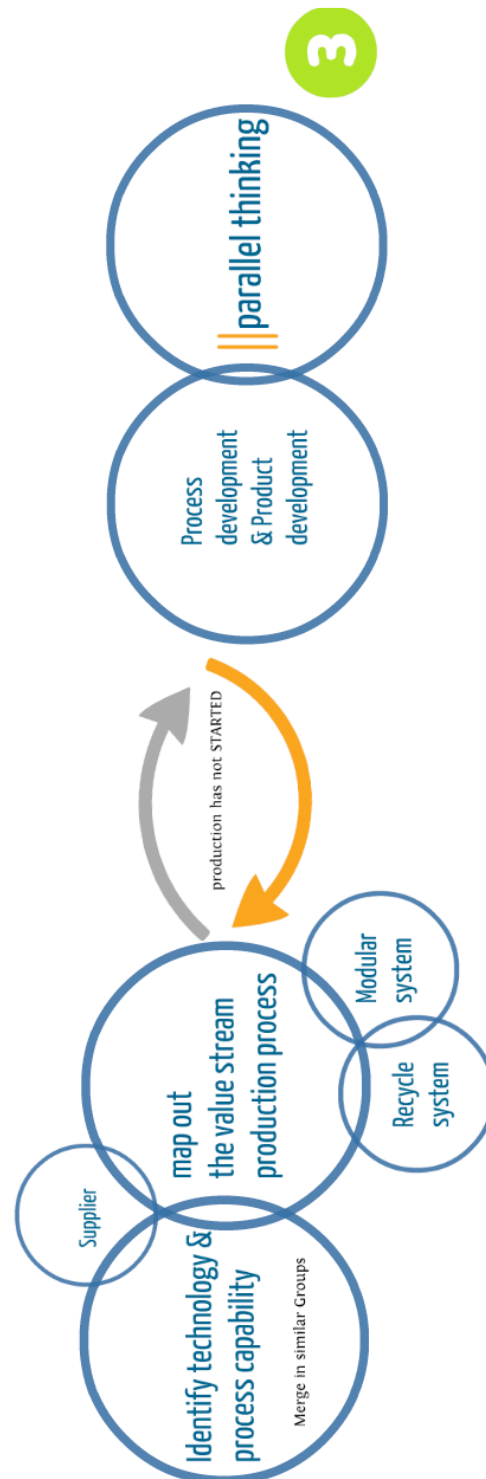


Figura 4.9: Parallel Thinking - Desarrollo del Proceso esquemático

#### **4.3.4. FLOW & PULL**

El inicio con Lean a través del sistema de producción supone una inversión en el trabajo. Además la concepción ya estudiada de Lean Manufacturing es un útil aunque limitado requerimiento.

Siguiendo al tercer paso “Parallel Thinking” y el uso del mapa de valor añadido en la cadena de suministro, será más sencillo la identificación del proceso y herramientas con las que empezar con Lean Manufacturing. Mirando atrás en el segundo gran capítulo de este documento, Lean impone reglas para establecer correctamente la asimilación del concepto. En resumen, la primera directriz dice: “Lean Manufacturing mejorará el sistema a través de la buena práctica y no solamente con la reducción de Muda”. Porque eliminar el desperdicio extra en el proceso no es suficiente cuando no se piensa con toda la filosofía de trabajo Lean. Otra pauta a estar pendiente es: “Siempre hay lugar para la mejora”. Cuando el proceso se considera perfecto, no habrá nunca una mejora, cuando debería.

Gracias al núcleo global de la red con los proveedores se identificarán qué adaptaciones Lean han sido tomadas en el último periodo, así como la información sobre mejoras o reducción de coste, mejoras en el proceso y calidad alcanzada. El inicio natural de Lean Manufacturing consiste en la integración en un pequeño sector del proceso la herramienta 5S. A través del ya conocido Círculo de Deming, se adaptará el sistema productivo al sistema Lean con incrementos del espacio de trabajo, motivación del empleado con la mejora, simplicidad y efectividad del trabajo, así como una mejor y renovada imagen exterior que envuelve a todo el grupo al adaptar este rasgo. La calidad es elevada en consecuencia de la reducción de piezas no aceptadas, reducción del takt-time en todo el proceso, así como una natural asimilación en la rotación de las estaciones de trabajo por parte del empleado dada la simplicidad impuesta en las herramientas de trabajo y proceso. Envolviendo todo el grupo en la filosofía de 5S se comparten los beneficios al mejorar la cadena por completo.

La adaptación de Lean Manufacturing en la cadena implica un elevado pago inicial, pero la inversión retorna con la recogida de los beneficios obtenidos en producción. Hablando de estimaciones recogidas de diferentes casos y situaciones, la aplicación de Lean Manufacturing en la producción trae un incremento de producción entre 75-125% y una reducción del espacio de trabajo en un 30%.

Con el método de pensamiento dirigido a la búsqueda de la perfección del proceso, es muy importante el uso de una herramienta que implica al grupo de personas por completo. El uso de QRQC (Quick Response Quality Control) durante las diarias reuniones lideradas por el director de calidad, el cual expone los problemas desde producción hasta el cliente para resolver con ayuda de los asistentes. En una atmósfera de grupo, las implicaciones son grandes. Los problemas comunes se resuelven a través de la experiencia de asistentes a la reunión, reduciendo el tiempo de proceso. Un problema de un proveedor es un problema del grupo. Debe verse de esa manera ya que el núcleo de trabajo está compuesto con el apoyo mutuo de todos. Se introduce así una implicación individual, incrementando la motivación por departamento y ayudándose entre si como una sola compañía.

Este paso será indefinido, un círculo de perfección y mejora continua. Aplicación de otras herramientas como TPM o el uso de Kanban deben adaptarse al mismo tiempo que las 5S, en el inicio del sistema productivo. La introducción de más herramientas y aplicación de la filosofía requiere tiempo, pero al final, se mejora al ser necesario altos niveles de calidad. La competencia en el mercado, el tiempo de procesamiento o la respuesta contra problemas o nuevos requerimientos depende para la mayoría de los casos, del proceso productivo y de la habilidad del ajuste a la nueva situación. Lean Manufacturing es una poderosa herramienta que implica una nueva concepción de la empresa con un cambio de conciencia tanto en los proveedores como en los trabajadores.

Véase la Figura 4.10 para la visión esquemática de Flow & Pull.

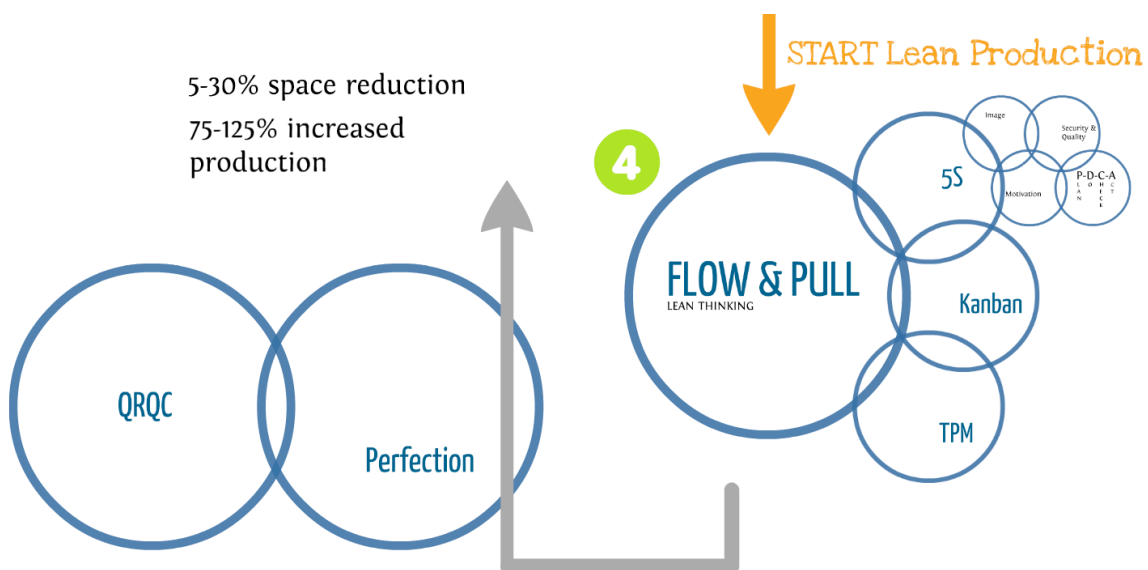


Figura 4.10: Flow & Pull - Desarrollo del Proceso esquemático

#### **4.3.5. BOND OF UNION**

Concentrándose en la aceptación del producto en el mercado es la preocupación del último paso en Lean Disrupted Innovation. El cliente decide la dirección de la compañía. En consecución de las ventas, el último paso debe ser administrar el valor proporcionado en los anteriores.

La integración del producto en el mercado a través de los consumidores potenciales analizados en el primer paso (Customer Needs) debe ser realizado de la mejor manera posible al marcar la primera impresión y ser de gran valor dentro del marco del marketing. No solamente cómo es el producto pero si al existir un problema de producción o en las características o la demanda supera a la oferta, las consecuencias serán negativas para la compañía peligrando la cadena construida. El producto debe desarrollarse gracias al feedback de la satisfacción por el cliente. Las opiniones pueden encontrarse a través del Social Media creado o en la devolución del producto. Cuando un cliente está satisfecho la publicidad gratuita atrae otros interesados para ventas futuras. En consecuencia, la primera aceptación del producto debe recordar cómo de bueno fue la experiencia para crear así lazos de unión entre si.

Amenazas de la competencia ofrecerá menos tiempo para la mejora del producto. Si nuestro producto se trata de una ruptura del mercado con una tecnología presente, la inquietud debe ser el incrementar la cuota de mercado y desarrollar gradualmente mejoras, teniendo en cuenta la presencia de los competidores con un posible proyecto parejo, y visualizar como objetivo la llegada al mercado de alto-margen. Si se trata de un producto con una nueva tecnología, la amenaza viene desde la zona de competidores de alto-margen viendo como el producto evoluciona en el mercado siendo posible el lanzamiento en poco tiempo de una tecnología similar. Dependiendo la situación lo importante será obtener la satisfacción del cliente ofreciendo aquello que demanda.

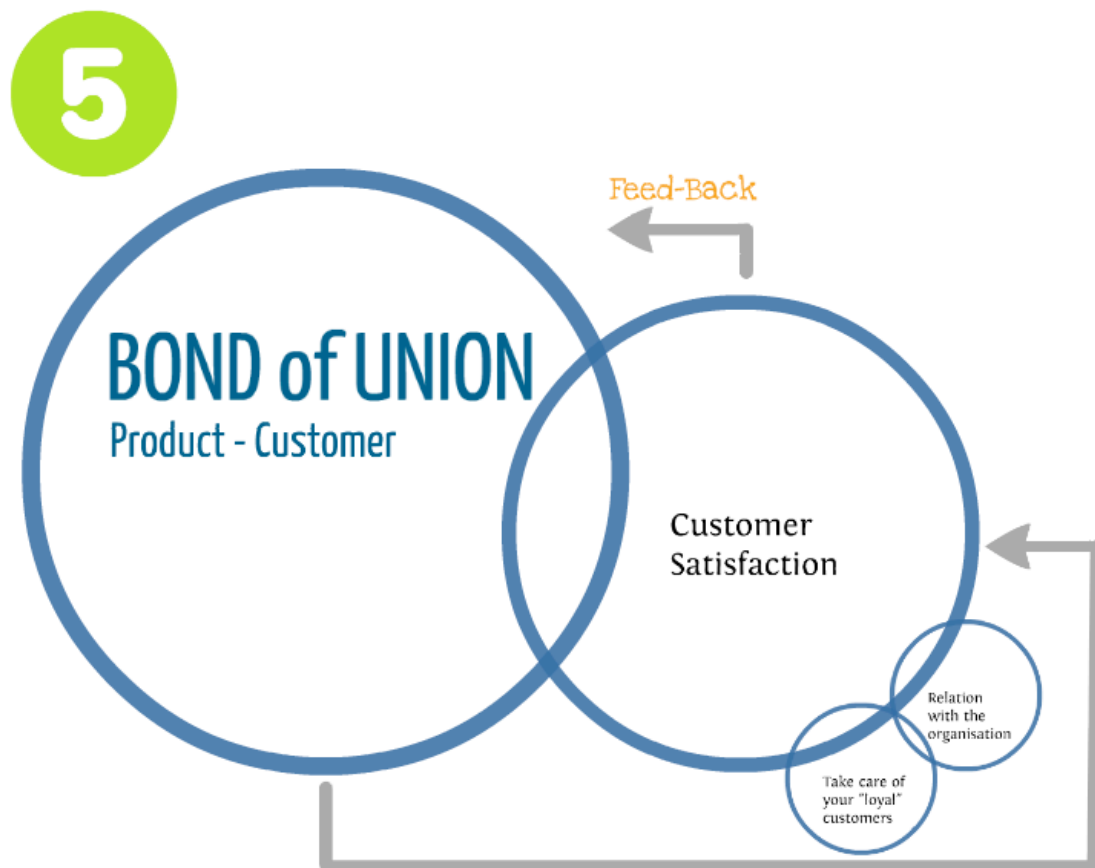
La satisfacción del cliente no se trata únicamente de cómo es el producto, sino la relación con el mismo. La atmósfera creada alrededor suyo cuenta para futuros pedidos. Lo importante es considerar cómo de fuertes son los lazos de unión entre los productos/ compañía y el cliente. Enfatizando en este aspecto e incrementando la conexión que el cliente tiene con el producto se mejora indirectamente la siguiente compra. Está probado que si el cliente siente el producto como realizado individualmente, así lo reconoce y crea lazos de lealtad hacia él.



La lealtad se trata de la atracción que el cliente siente por la organización, aportando nuevos clientes y eligiendo ese producto frente a la competencia. Para obtener esa característica la compañía debe captar y tratar al cliente de manera individual, conociendo sus gustos, recompensando su compra frente al de la competencia y el punto más importante, que se sienta feliz con él.

Ejemplos reconocibles son marcas como BMW, Mercedes, Apple...

Véase la Figura 4.11 para la visión esquemática de Bond of Union.



**Figura 4.11: Bond of Union - Desarrollo del Proceso esquemático**

#### 4.4. RESULTADOS Y APLICACIÓN

Lean Disrupted Innovation fue creado para mejorar el vigente modelo de la industria del Automóvil actualmente sufriendo problemas, consecuencia de la crisis mundial económica. Además, este proyecto pone en entredicho el siguiente paso a dar dirigiéndolo hacia un nuevo modelo con un carácter innovador pero con principios de Lean para el perfeccionamiento de las capacidades productivas tal y como se realiza a día de hoy.

En la industria automovilística han sido introducidos numerosos modelos dependiendo del producto expuesto. Ejemplos en la alta gama y calidad en el automóvil es Tesla Motors Company. Introduciendo un nuevo “roadster” eléctrico en el mercado, la compañía creada en California como un fabricante de componentes eléctricos, reestructuró su mercado hacia el ámbito del lujo. En la actualidad construyen no solamente un Roadster sino también un Sedán de alta gama. Tal y como hizo StreetScooter, introdujeron una “disruption” o rotura del mercado con una tecnología presente. Ambos están movilizando muchos esfuerzos para la introducción del futuro motor Eléctrico, dominado actualmente por el de Combustión Interna. Innovación y rendimiento son las claves de la nueva industria.

Tratando y estudiando numerosos casos de Lean Manufacturing o el uso de “Disrupted Technology” en otras industrias permite al modelo presentado en este documento ser también introducido en otros campos o productos de ámbito general. Así como el ejemplo de los Hospitales que en la actualidad utilizan Lean Thinking para mejorar su rendimiento interno, fue diseñado previamente para su uso en el Automóvil. Desde el inicio, Lean Disrupted Innovation tiene la portabilidad para ser adaptado en una empresa con productos presentes en el mercado y en su sistema productivo, o para las nuevas start-up en fase de creación de una nueva compañía o producto con la entrada en el mercado. Portabilidad y capacidad para redireccionar la organización hacia un enfoque innovador son partes esenciales de la definición que describen este nuevo modelo presentado.

Presentado en los respectivos capítulos de Lean Manufacturing o “Disrupted Technologies”, la gráfica de Performance/Time permite centrar los diferentes modelos en el mercado virtual. Comparando el modelo entre una tecnología establecida escalando hacia el mercado de alto-margen y la creación de “disrupted technology”, Lean Disrupted Innovation muestra a través de diferentes fases, los pasos de creación de la tecnología/producto nacidos en el bajo-margen hasta convertirse en tecnología que satisface el mercado superior.

Véase la Figura 4.12 que escenifica la nueva red virtual:

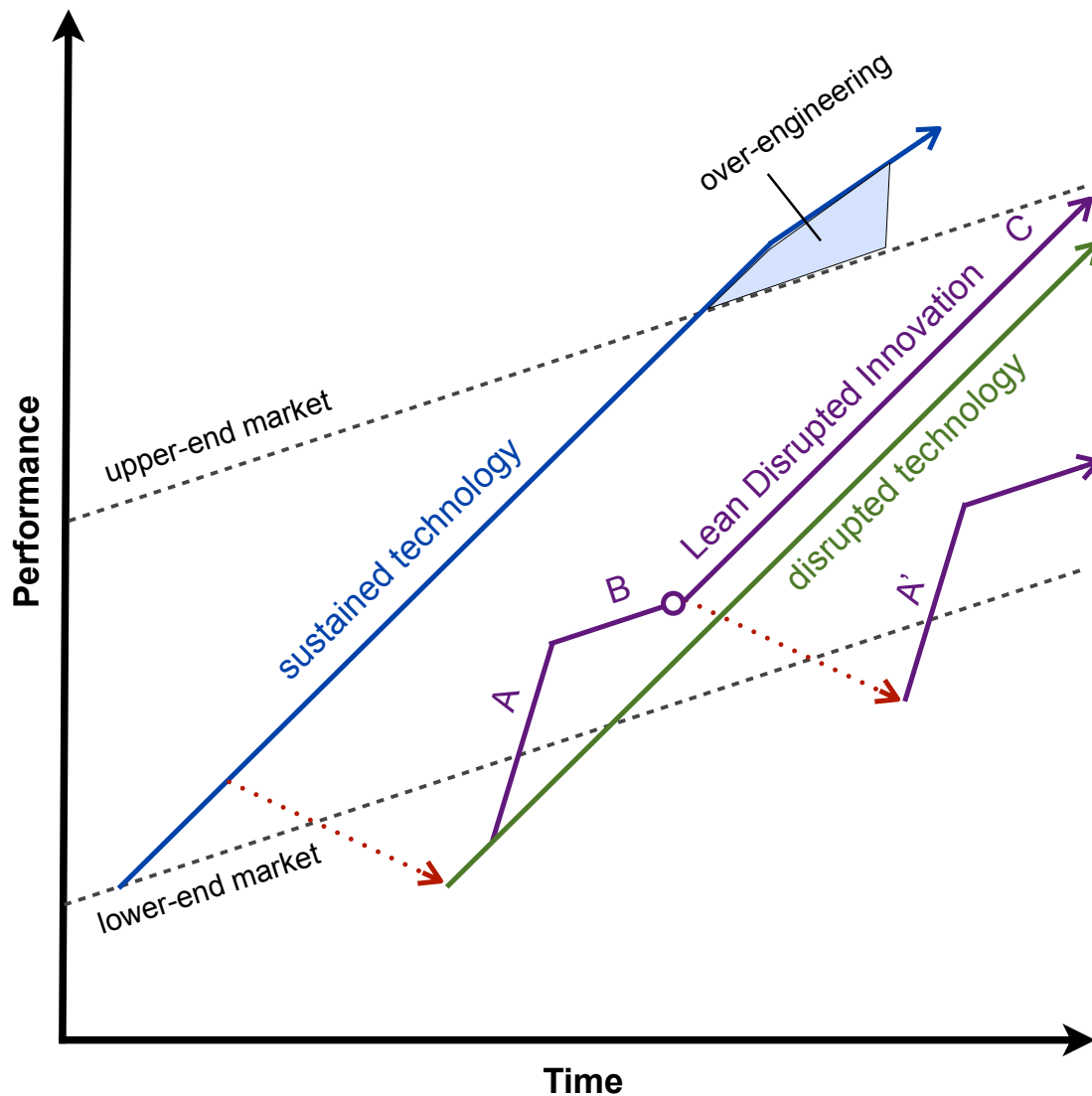


Figura 4.12: Desarrollo de Lean Disrupted Innovation dentro del mercado virtual.

El inicio desde el bajo-margen a partir de una “Disrupted Technology” crea un nuevo camino. Así como la ruptura anterior, uno de los puntos a evitar de la tecnología establecida (sustained) es la sobre-ingeniería (over-engineering) que produciendo una capacidad superior al producto supone limitadas mejoras en comparación con el tiempo/coste invertido y cargos extra para el cliente que en la mayoría de los casos, no es necesitado por el consumidor y surge la problemática del precio adjunto. Con Lean Disrupted Innovation no se incrementa el límite del alto-margen creando una desvinculación para prevenir el fenómeno.

En la Figura 4.12 se muestra las 4 diferentes fases por las que Lean Disrupted Innovation atraviesa.

**Fase A** corresponde con el inicio. Con un rápido incremento del rendimiento en poco tiempo, el producto ganará una buena adaptación en la red gracias al mercado objetivo y a las especificaciones que cubren las necesidades del cliente. La velocidad en el mercado será consecuencia de la concentración y análisis del grupo objetivo teniendo mayor aceptación poco a poco desde el primer cliente, en comparación con una “disruption” habitual.

**Fase B** mantiene el producto en paralelo con el mercado. En esta fase el producto es capaz de contenerse en su mercado objetivo para que el cliente entienda su producto, obtenga un lugar en la red virtual y definitivamente el producto se establezca. Es importante ser pacientes e introducir una elevada inversión en marketing para ser reconocidos porque comenzando desde ese momento, el mercado se expande y dependiendo de la aceptación del cliente en esta fase, será posible su mejora y adaptarse hacia un nivel superior o permanecer en el mismo mercado. Como se observa, se utiliza un aumento del tiempo con pequeñas mejoras, consecuencia de estar establecido como producto.

**Fase C** es la continuación de la Fase B. Si el producto ha supuesto una buena aceptación, este debería continuar con mejoras en la actual dirección. Recordando desde el principio el mercado objetivo, la evolución natural es la adaptación del producto hacia una versión diferente del mismo, manteniendo su base inicial y adaptando nuevas características. Nuevos usos pueden ser sustituidos sin pensarlo previamente dentro de un mercado distinto. Al igual que al inicio del modelo, el cliente decide el futuro de la compañía, pudiendo ser forzada hacia la integración de nuevas mejoras para captar nuevos clientes, o el mismo mercado es el que modifica la aplicación hacia una diferente.

**Fase A'** representa la ruptura (flecha roja) de la tecnología actual. La creación de un nuevo camino comienza dejando la tecnología actual atrás, buscando un nuevo enfoque para iniciar de nuevo el modelo. Concentrándose en diferentes mercados y gracias a la experiencia obtenida con el anterior, el inicio será de una inversión inferior. Manteniendo el “Core Communication Center” para afrontar el nuevo proyecto, dejando la anterior tecnología para afrontar así la nueva etapa. Dependiendo de la evolución del proyecto anterior, puede encontrarse a través de él, nuevas necesidades recibidas a través del feedback creado para así adentrarse en un nuevo mercado. Para mantener el valor de la compañía y teniendo un futuro en el mismo mercado, su evolución de los productos no es suficiente teniendo que crear e innovar en nuevos modelos, así como la visión en otros campos de la red.

El ciclo se cierra de nueva al inicio de una nueva “disruption” de la tecnología presente.

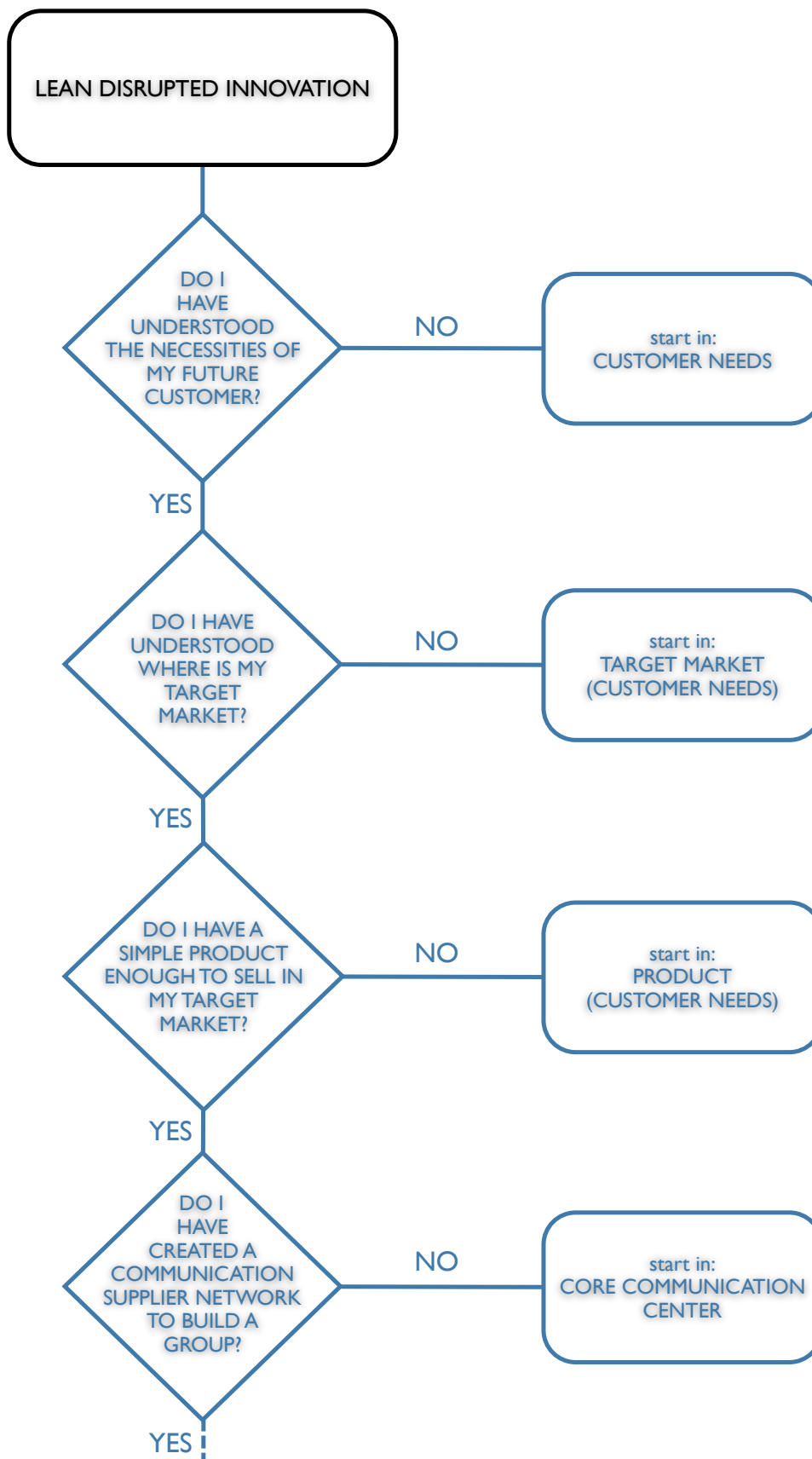
Realizando una rápida comparación entre la habitual “Disruption” y Lean Disrupted Innovation, se observa que usando el camino del nuevo modelo se alcanza un beneficio más rápido, reduciendo tiempo y enfocando diversos proyectos al mismo tiempo. La ruptura creada en la Fase A’ desarrolla dos posibilidades dentro del mercado. La primera de ellas es el uso de tecnología referente al producto anterior. Este fenómeno de “canibalismo” explicado en el capítulo de “Disruption Technology”, muestra como el nuevo producto creado transfiere clientes desde el antiguo quitándole así parte de cuota de mercado en beneficio del actual. Esta evolución no significa un camino erróneo sino que enseña cómo el mercado anterior estaba obsoleto. La segunda opción es el cambio hacia una nueva tecnología, evolución de una anterior o simplemente la adopción de nuevos campos entregando así una nueva dirección empresarial y un futuro mercado a crear. Dejando el camino hacia la Fase A’ explica otro factor; deja atrás una tecnología “sustained”(establecida). Definición de la “disruption” es el uso de la tecnología desde una tradicional. En consecuencia, el establecimiento en el mercado del producto en la Fase B transforma la tecnología creada en una establecida o tradicional en el momento del cambio.

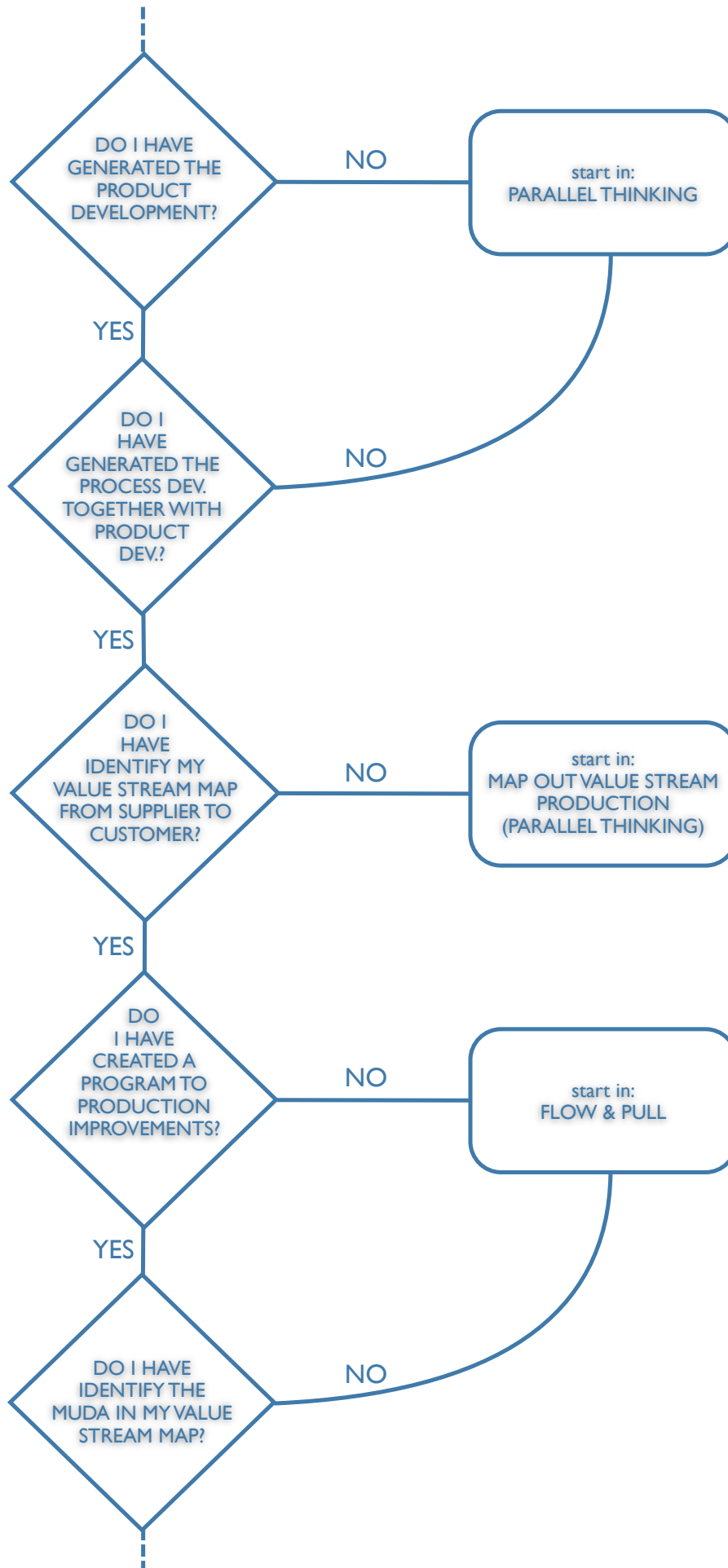
Desde la Figura 4.12 deduce la aplicación del modelo en diferentes puntos dependiendo del momento que se encuentra la compañía. El inicio está más dirigido hacia la creación de una start-up o la introducción de una nueva línea de productos. La zona intermedia trabaja perfectamente para asimilar las técnicas de producción ayudadas por el centro de comunicación que maximiza los beneficios y aumenta la cuota del mercado. El modelo productivo debe ser creado por diferentes motivos. Una de las razones son como es mostrado en este documento, la necesidad observada dentro de la red traspuesta a un caso general. Otra es el estudio integral especializado de un caso concreto comenzando con el modelo para la ayuda de la compañía dentro del mercado.

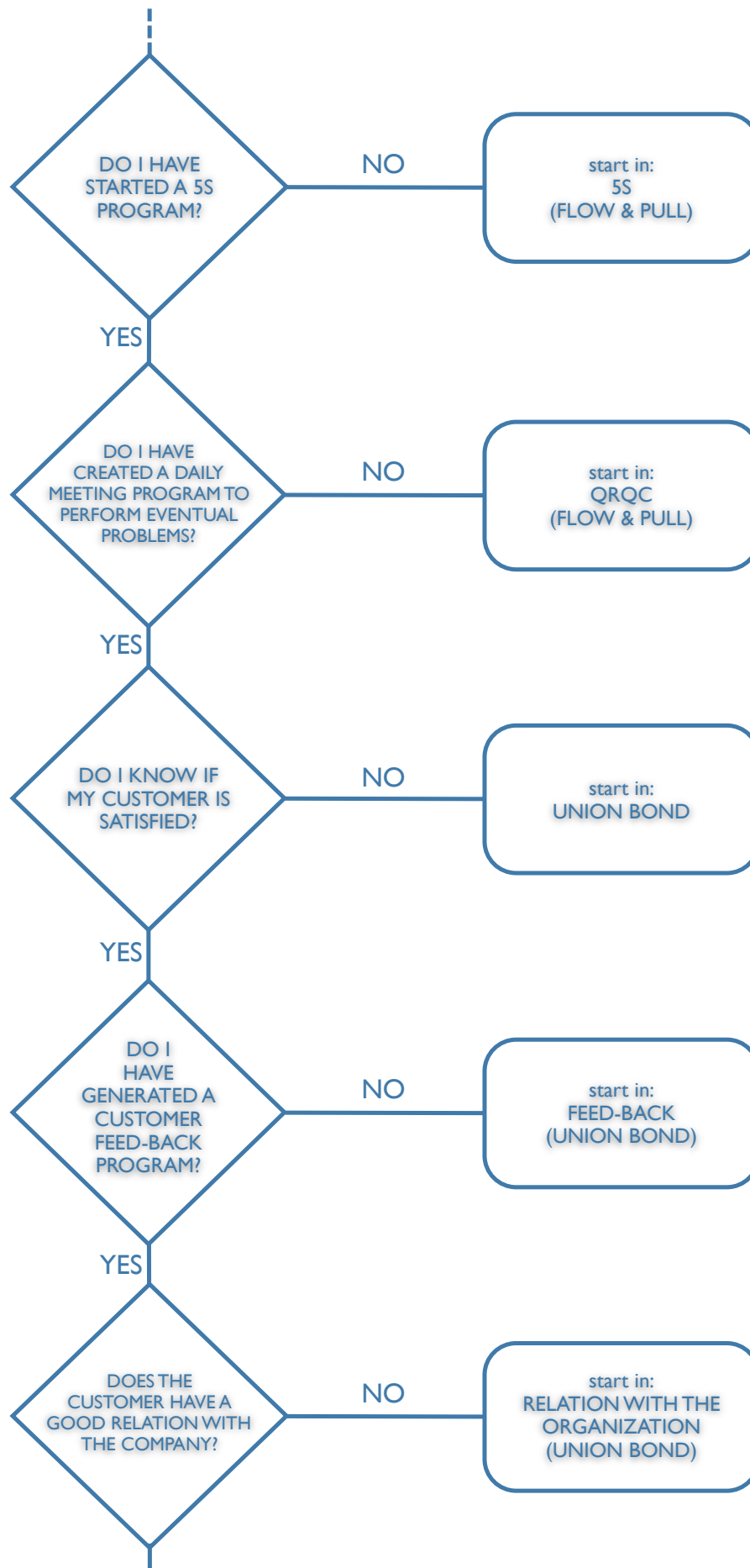
Este caso promueve un modelo adaptable y general, proporcionando ayuda a diferentes tipos de compañía para el fomento de una visión innovadora dentro del mercado. Lo más importante es preservar la adaptación correcta y portabilidad en cada empresa. Por esta razón, se requiere de la realización de un cuestionario en forma de diagrama de flujo, para asignar el inicio del modelo. Debido a que la portabilidad es la habilidad de trabajar en diferentes casos, el diagrama de flujo mide y redirecciona por casos, la posición inicial en la toma del modelo de Lean Disrupted Innovation.

A través del cuestionario, el interesado debe responder a las preguntas propuestas. Se realiza de manera simple y directa, ya que las sugerencias generales envuelven un número elevado de acciones y no tendría sentido la pregunta individual y detallista. En la parte izquierda del cuestionario muestra las preguntas divididas en diferentes fases que deben ser contestadas para asignar el siguiente paso en el proceso de adaptación, mostrado en la parte derecha del mismo.

Figura 4.13: Diagrama de Flujo para introducir el modelo.









## 5. CONCLUSION

Previo al año 2013, se predijo una posible mejora global dentro de la economía de estado, el mercado de valores y el PIB. La verdad es que no solamente no hubo un cambio a mejor sino que se ha empeorado. En España, por ejemplo, sigue existiendo un serio problema de estado, nombrando el nivel de desempleo, la impagable deuda estatal, un modelo de estado insostenible y un sistema democrático obsoleto.

Con estos obstáculos los ciudadanos tienen serios problemas para afrontar este año con una mentalidad consumista, óptima para la mejora del mercado. Además, la industria del Automóvil está sufriendo directamente las medidas de recorte, causando así una drástica reducción en la venta de nuevos vehículos, obteniendo dramáticos resultados desde el registro de 1995. Adicionalmente, numerosas reformas gubernamentales en la ciudad se basan en una reducción del tráfico interno debido a una cambio en la mentalidad medioambiental que comenzó este centenario. La evolución del sistema de motorización de combustión interna hacia un sistema eléctrico abre las posibilidades de incrementar las ventas hacia un nuevo mercado, contrastando la idea actual del sector, más como ocio que como una necesidad al ser incrementado las facilidades del transporte público.

En los primeros pasos del proyecto me pregunté diferentes cuestiones que tenían una respuesta compleja de encontrar pero tenían la particularidad de encontrarse muy cerca del problema abordado, a saber:

- ¿Continúan los fabricantes de automóviles con problemas para la venta y fabricación de un vehículo eléctrico?
- ¿Es ese problema referente a las baterías instaladas en el vehículo?
- ¿Se ha enfocado el producto en el mercado adecuado?
- ¿Proviene el problema desde el producto o desde el modelo de negocio?
- ¿Es la actual jerarquía parte de esa dificultad base?
- ¿Es necesaria la reconstrucción de un modelo para el sector?

Las respuestas a esas cuestiones propuestas son relativas. La acumulación de diferentes problemas causantes, no solamente políticos pero medioambientales o una mera evolución del sector actual hacen complejo el afinado y entendimiento del problema. Aunque a pesar de esa realidad, la dirección natural debe ser al cambio donde el actual modelo de negocio y management se observa en consecuencia de los hechos, que a día de hoy se encuentra obsoleto.

Lean Disrupted Innovation se presenta como un cambio en las bases del management de una compañía. Enfocado hacia el consumidor, el modelo creado comienza conociendo las necesidades reales, fundiendo en grupos diferentes de cliente creando así un método de evaluación dentro del mercado en busca del GAP, e introduciendo el producto en la zona previamente no alcanzada. Creando un centro de comunicaciones para dirigir la cadena de suministro, la comunicación realiza un papel importante. Cambiando en la manera de trabajar dependiendo de largas líneas jerárquicas donde la experiencia de otros fabricantes y opiniones no son consideradas en el proyecto principal, el nuevo enfoque facilita el acercamiento de los socios para un trabajo conjunto, proporcionando ya no un detallado completo del producto sino un requerimiento general, donde el logro del proveedor comienza, ofreciendo así mayor confianza y soporte que en el precedente modelo.

Creando desde el principio una visión de innovación, la obtención de resultados son más rápidos y a un coste inferior gracias al centro de colaboración creado y a la evolución hacia la búsqueda del producto y del mercado donde reduce costes y permite el acceso hacia nuevos proyectos mutuos a través de la desvinculación de la tecnología establecida.

El objetivo del proyecto ha sido alcanzado, encontrando una nueva dirección en el modelo de dirección. Una intensa motivación alrededor del proyecto es la posible primera aplicación alcanzándose en la empresa StreetScooter GmbH. El uso de la metodología DNA no contempla la evolución hacia un desarrollo de producción en masa y una coalición de ambos modelos (DNA + LDI) es posible debido a la dirección de innovación desde el inicio.

En términos generales, la adaptación de ambos modelos para la creación de un enfoque de innovación me ha dirigido a mí mismo hacia un posible futuro profesional en este campo de actuación. Aprendiendo y leyendo sobre “Lean Manufacturing” así como mi experiencia dentro del sector en la empresa alemana, llama la atención el cambio producido en la aplicación del modelo en la empresa, así como la evolución actual de las “Disrupted Technologies” y start-ups, una información muy gratificante e útil para la aplicación en este proyecto. El análisis de la empresa StreetScooter GmbH y el conocimiento de su nuevo modelo “Disrupted Network Approach” me enseñó nuevos puntos de vista interesantes para conocer dentro del mundo del actual management.

## 6. REFERENCIAS

- Womack, James P, Daniel T. Jones, Daniel Roos (1990). The Machine That Changed the World.
- Womack, James P.; Daniel T. Jones (2003). Lean Thinking.
- Taiichi Ohno (1988). Toyota Production System.
- William M. Feld. (2001). Lean Manufacturing: Tools, Techniques, and How to Use Them.
- James P. Womack, Daniel T. Jones. Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation. p.29
- Womack, James P., Daniel T. Jones (2003). Lean Thinking.
- Shigeo Shingo (1989). A study of the Toyota Production System, Productivity Press,, p xxxi
- American society of quality (2011). LSS tools - The spaghetti diagram.
- Moen, Ronald; Norman, Clifford (2011). "Evolution of the PDCA Cycle."
- Kilpatrick, J. (2003). Lean principles. Utah Manufacturing Extension Partnership.
- Norani Nordin (2010). A survey on Lean Manufacturing Implementation in Malaysia Automotive Industry.
- C. M. Christensen (2006). The Innovator's Dilemma.
- Kartik Hosanagar (2011). Take big risks, The New York Times.
- S. A. Melnyk (2007). Lean to a fault, CSCMP's Supply Chain Quarterly.
- G. Schuh, M. Lenders, and S. Hieber. Lean innovation: Introducing value systems to product development.
- J. B. Quinn. Outsourcing innovation: the new engine of growth.

- R. R. Lindeke, D. W. Wyrick, and H. Chen (2008). "Effecting change and innovation in a highly automated and lean organization: the Temporal Think Tank (T3™).
- Steve Schifferes (2007). The triumph of Lean Production. BBC News
- United States Environmental Agency. Lean Manufacturing and Environment.
- Jon M. Buggy, AIA, and Jennifer Nelson. Applying Lean Production in Healthcare Facilities. Implications.
- Clayton M. Christensen (1997). The innovator's Dilemma: When new technologies cause great firms to fail.
- Walter Isaacson (2011). Steve Jobs. P. 408
- Clayton M. Christensen (1997). The innovator's Dilemma: When new technologies cause great firms to fail.
- Parrish, E. (2010). Retailers' use of niche marketing in product development. *Journal of Fashion Marketing and Management*, 14(4), 546-561.
- Steve Denning (Forbes 2012). Radical Management: Rethinking leadership and innovation.
- Personal Interview with Prof. Dr.-Ing. Achim Kampker. (14.02.2013)
- Porter, M. E. (1979). How competitive forces shape strategy. Strategic Planning: Readings.
- Model of Innovation by Abernathy and Clark (1985).
- Model of Innovation by Abernathy and Utterback (1978).
- Christensen, C., Craig, T., & Hart, S. (2001). The great disruption.
- Ichii, S., Hattori, S., & Michael, D. (2012). How to Win in Emerging Markets: Lessons from Japan.
- Berger, P. D., & Nasr, N. I. (1998). Customer lifetime value: marketing models and applications.
- Simon Neville. (2012). The guardian: Car sales in Europe drop to 22% low.
- DHL, Press Release. Bonn. (09.12.2011)

- Euronews. Automotive Industry (2013).
- Source: ACEA. European Automobile Manufacturers Association.
- ACEA: European Automobile Manufacturers Association.
- The New York Times. (19.02.2013). European car sales fall 8,7% to record low.
- International Labour Organization. (2009). Article.
- United States Environmental Agency (EPA). Case Studies & Best Practices.
- Blank, S. G., & Dorf, B. (2012). The startup owner's manual: the step-by-step guide for building a great company.
- Steve Jobs. (25 May 1998). Business Week.
- Rother, M., & Shook, J. (2003). *Learning to see: value stream mapping to create value and eliminate muda*.

