

FRED MANUEL SOTO ACEVEDO
ID U178000

INTRODUCTION TO INDUSTRIAL ENGINEERING
FASE II

PRESENTADO A:
ATLANTIC INTERNATIONAL UNIVERSITY
Honolulu, Hawaii - USA
MARZO 2012

INTRODUCCIÓN A LA INGENIERÍA INDUSTRIAL

Índice	Pág.
1. ¿Qué es la Ingeniería Industrial?.....	4
2. Las grandes ideas que se oyen con frecuencia.....	10
3. Aprender y enseñar.....	18
3.1. Siete Principios de Buenas Prácticas en la Educación...	20
3.2. El estilo de aprendizaje.....	24
3.3. Teorías del aprendizaje.....	26
3.4. El aprendizaje permanente.....	34
4. Organizaciones.....	39
4.1. ¿Qué es una organización?.....	41
4.2. ¿Qué hace la gente en una organización?.....	62
4.3. ¿A quién sirve una organización?.....	64
4.4. ¿Para quién trabaja en una organización?.....	83
4.5. ¿Qué papel tiene un juego de IE en una organización?..	94
5. La IE Approach.....	97
5.1. PDCA o DMAIC.....	101
5.2. El pensamiento sistémico.....	110
5.3. Operaciones de Lean.....	120

5.4.	Deming 14 puntos.....	128
5.5.	Seis Sigma.....	139
5.6.	Sostenibilidad.....	142
5.7.	Las modas.....	153
5.8.	Las dos partes de un sistema de producción.....	159
6.	Operar un sistema de producción	161
6.1.	Previsión.....	165
6.2.	Planificación agregada.....	171
6.3.	Planificación de operaciones.....	173
6.4.	La cadena de suministro y gestión de inventario	180
6.5.	Operaciones con las políticas.....	187
6.6.	Operaciones.....	200
7.	Personal.....	207
7.1.	Ergonomía física	211
7.2.	Seguridad y el ambiente de trabajo.....	214
7.3.	Ergonomía Cognitiva	218
7.4.	Los métodos de trabajo y las normas.....	222
7.5.	Motivación.....	230
8.	Las operaciones de investigación y otros métodos matemáticos.....	237
8.1.	Recopilación de datos.....	237
8.2.	Visualización de los datos	240
8.3.	Modelos en general.....	244

8.4.	Los modelos deterministas	247
8.5.	Los modelos estocásticos.....	253
9.	Ventajas y desventajas.....	259
10.	Conclusiones.....	261
11.	Bibliografía.....	262

1. ¿Qué es la Ingeniería Industrial?

Un IE encontró que el número de lesiones de espalda en una fábrica de automóviles va en aumento. La IE analizó los informes de seguridad sobre este tipo de lesiones desde el año pasado y nos pareció que el aumento se produce en la zona de montaje del motor, la investigación mostró además que un rediseño del motor había hecho el conjunto del motor torpe. La IE trabajó con los trabajadores de la asamblea para rediseñar la tarea de montaje, incluyendo la compra de un nuevo alzamiento. La IE seguimiento de los informes de seguridad en los próximos 3 meses y encontró que la tasa de lesiones en la espalda había disminuido.

Estos ejemplos ilustran diferentes aspectos de esta definición de la ingeniería industrial:

El diseño o mejora de un sistema de personas, máquinas, información y dinero para lograr algún objetivo con eficiencia, calidad y seguridad.

Ciertas palabras se muestran en **negrita** en la definición:

- **Diseño** - Algunas de las tareas de ingeniería industrial implica la creación de una nueva instalación, proceso o sistema.

- Mejora - La mayoría de las tareas de ingeniería industrial incluyen la mejora de una instalación existente, proceso o sistema.
- El sistema - La mayoría de los objetos de diseño ingenieros físicos, pero la mayoría de los sistemas de diseño de IES. Los sistemas incluyen componentes físicos, sino que también incluyen los procesos, reglas, y las personas. Componentes de un sistema tienen que trabajar juntos. Material y el flujo de información entre los componentes de un sistema. Un cambio a una parte del sistema puede afectar a otras partes del sistema.
- Las personas - Entre todos los tipos de ingenieros, el IES que la mayoría de la gente.
- Máquinas - Un IE debe seleccionar las máquinas apropiadas - incluyendo computadoras.
- Información - Los datos pueden ser utilizados para la toma de decisiones inmediata y pueden ser analizados para hacer mejoras en el sistema.
- Dinero - Un IE debe sopesar los costos y ahorros ahora en contra de los costos y ahorros en el futuro.
- Objetivo - Cada sistema diseñado existe para un propósito. La IE debe pensar en diferentes maneras de lograr ese objetivo y seleccionar la mejor manera.
- Eficiencia - Cualquiera que sea el objetivo del sistema, el IE por lo general busca que el sistema de lograr ese objetivo de forma rápida y con el menor uso de los recursos.

- Calidad - La organización de la IE siempre tiene un cliente y la organización debe entregar bienes y servicios al cliente con la calidad que quiere el cliente.
- Seguridad - IES tiene que asegurarse de que el sistema está diseñado para que la gente puede y va a trabajar de forma segura.

IE a veces se llaman los ingenieros de la eficiencia, pero algunos piensan que el ingeniero efectividad es más precisa. ¿Cuál es la diferencia entre ser eficiente y ser eficaz?

- Un proceso eficiente no perder el tiempo o los recursos.
- Un proceso eficaz produce un efecto deseado o contribuye a un objetivo deseado.

Dos palabras en nuestra definición de la ingeniería industrial (la eficiencia y la meta) se refieren a estos dos aspectos del trabajo de un IE. Un proceso puede ser eficaz pero no eficiente si el proceso se puede hacer tan eficazmente pero en menos tiempo o con menos recursos, por ejemplo, el tiempo para producir un producto puede ser reducida sin ninguna pérdida de satisfacción del cliente con el producto. Un proceso puede ser eficiente pero no eficaz, por ejemplo, un departamento que produce eficientemente los informes de nadie usa no es eficaz.

Las palabras en negrita en la definición también se indican las áreas que uno debe aprender acerca de IE. Un IE debe saber cómo responder a preguntas como éstas:

- **Diseño y mejora** - ¿Dónde debe ubicarse una instalación? ¿Cómo deberían ser todos los componentes dispuestos físicamente? ¿Qué procedimientos de operación se debe usar?
- **Sistema** - ¿Cómo deben las tareas se reparten entre las diferentes partes del sistema? ¿Cómo debe el material y el flujo de información entre los diferentes componentes de un sistema?
- **Personas** - ¿Cuáles son las buenas personas en el? ¿Qué tipo de tareas no debe ser asignado a la gente? ¿Cómo puede ser diseñado puestos de trabajo para que la gente puede hacer sus trabajos de forma rápida, segura y bien?
- **Máquinas** - ¿Qué tipos de máquinas disponibles para realizar tareas diferentes, incluyendo el movimiento y almacenamiento de material y la información?
- **Información** - ¿Cómo pueden los datos se utilizará para determinar qué tan bien está funcionando el sistema?
- **Dinero** - ¿Cómo se puede negociar fuera de los costos y ahorros que se producen en diferentes momentos, tal vez durante varios años?
- **Objetivo** - ¿Cuál es el objetivo de este sistema? ¿Cuáles son las diferentes formas en un sistema podría lograr ese objetivo?

- Eficiencia - ¿Cómo podemos producir productos y servicios con la menor cantidad de tiempo y recursos?
- Calidad - ¿Cómo podemos asegurarnos de que el sistema está constantemente produciendo bienes y servicios que satisfagan las necesidades de los clientes?
- Seguridad - ¿Cómo podemos evitar que la gente a cometer errores? ¿Cómo podemos proteger a las personas de los peligros en el lugar de trabajo?

Después de haber leído este trabajo y lo han hecho las actividades sugeridas en este, usted debe tener:

- La comprensión de los tipos de trabajo IEs hacer en diferentes tipos de organizaciones.
- La capacidad de explicar a otros lo que hacen las entidades independientes,
- La capacidad de venderse como IE,
- Una visión general de los temas incluidos en un plan de estudios BSIE,
- La comprensión del contexto en el que trabajan las entidades independientes, incluidas las cuestiones globales y de la sociedad,
- Un compromiso con la conducta profesional y ética, ahora y en el futuro, y

- Habilidades de Mejora de profesionales, en especial orales y escritas de comunicación y habilidades de trabajo en equipo.

Bienvenido a la ingeniería industrial

Ser un IE es muy satisfactorio porque puede crear un lugar de trabajo eficiente y seguro, donde la gente está orgullosa de los productos de alta calidad y servicios que producen. Mejorar la eficiencia de las entidades independientes, lo que significa que podemos ayudar a traer la prosperidad. El mejorar la calidad, lo que significa que nos ayudará a proporcionar buenos productos y servicios. Y el IES mejorar la seguridad, lo que significa que podemos ayudar a proteger a las personas. Usted debe estar muy orgulloso de que va a convertirse en un IE. De acuerdo con la versión de calcomanía de Ingeniería Industrial, el IES hacer las cosas mejor.

2. Las grandes ideas que se oyen con frecuencia

A veces, al leer sobre este tema , usted puede preguntarse exactamente lo que están aprendiendo y puede que no sea capaz de señalar a determinadas nuevas habilidades y conocimientos que usted tiene, pero le garantizo que va a tener nuevas ideas y nuevas formas de pensar en el momento de completar estos temas. En el momento en que usted termine, se han comenzado a pensar como un IE. ¿Cómo un IE parece?

Un ejemplo de cómo un IE piensa es que cuando algo va mal - un cliente tiene el envío equivocado, resultó herido un trabajador, una planta no produce la cantidad de producto que se había previsto para ese día - un IE echa la culpa al sistema, no el personas. Un IE sigue preguntando "¿por qué?" hasta que la causa fundamental ha sido identificada como un problema:

- ¿Por qué el cliente reciba el envío equivocado? ◦ Debido a que la etiqueta de envío equivocado fue puesto en el envío del cliente.

- ¿Por qué la etiqueta de envío equivocado puesto en el envío del cliente?

- Debido a que algunos envíos se retiraron del departamento de envíos.
- ¿Por qué los envíos eliminado? ◦ Debido a que el cliente había realizado algunos cambios de última hora a la orden.
- ¿Por qué el cliente que se produzcan cambios de última hora? ◦ Y así sucesivamente.

La IE en este ejemplo podría terminar la identificación de problemas en la forma de pedidos de los clientes se realiza un seguimiento, en cómo la gente de ventas a identificar los productos adecuados para los clientes, o cuándo y cómo se imprimen las etiquetas de envío y se aplica a los envíos. La IE probablemente terminará haciendo cambios en el sistema físico (incluyendo el sistema de información) y los procedimientos utilizados. Tal vez la etiqueta de envío no debe ser impreso hasta el fin de que realmente se está enviado.

La gran idea de este ejemplo es que un IE echa la culpa al sistema, no las personas. Ahora, esa idea no siempre puede ser cierto, sí, a veces la gente simplemente cometen errores, pero el IE siempre se debe pensar primero, segundo, y con frecuencia sobre cómo los sistemas se puede mejorar para que la gente no comete errores. Un IE trata de establecer sistemas para que la gente haga las tareas desde el primer momento todo el tiempo.

Aquí está una lista de ideas que usted leerá acerca de todo este escrito y que se abrirá en varias ocasiones en los debates:

- Si ocurre un problema, culpar al sistema, no las personas.
- Diseñar el sistema para que la gente hace las tareas bien desde el principio cada vez.
- Diseñar el sistema que la gente pueda hacer su trabajo de forma rápida, segura y bien.
- Reducir la variación en un sistema, por lo que las tareas se realicen de forma coherente.
- IES siempre están infelices porque siempre están pensando "esto se podría hacer mejor."
- Si no está roto, todavía se puede mejorar.
- Las pequeñas mejoras incrementales de un proceso de suma, pero la reingeniería más radical a veces puede ser necesaria.
- Un sistema debe ayudar a la gente común hace un trabajo extraordinario.
- Algunos trabajadores odian IE debido a la ingeniería industrial puede ser visto como una herramienta de gestión para obtener mayor rendimiento de los trabajadores.
- ¿Cómo una persona hace un trabajo es importante en el logro de la calidad, eficiencia y seguridad.

- El proceso para hacer una tarea hace una gran diferencia en la rapidez, así, y con seguridad se realiza la tarea.
- Lograr la calidad de bienes y servicios por tener buenos procesos, y no mediante la inspección de bienes y servicios para resolver los problemas después de que hayan ocurrido.
- Mientras que la mayoría de los ingenieros de diseño de los objetos físicos, ingenieros industriales, sistemas de diseño. Un sistema incluye objetos físicos, sino que también incluye reglas y procedimientos que no son físicos.
- Las ideas de IE han existido por décadas, pero las ideas se hayan reestructurado y revendido de forma periódica: algunos ejemplos son la ACT, mejoramiento continuo, la reingeniería, el sistema de Toyota, la manufactura esbelta, Six Sigma.
- IES puede funcionar para cualquier organización, ya que las entidades independientes de mejorar los procesos y sistemas.
- Cada organización debe analizar el entorno para el cambio y hay que pensar en su lugar en la economía mundial.
- El cliente no siempre tiene la razón, pero el cliente es lo primero.
- Todos los productos y servicios de involucrar tanto a los productos y servicios.
- Un equipo de personas que utilizan procesos de buenas equipo va a producir un trabajo mejor que cualquiera de las personas que podrían tener.

- Los trabajadores felices son buenos trabajadores.
- Las decisiones deben basarse en los hechos, la lógica y el análisis, no en corazonadas.
- Las personas que por lo general puede captar mejor la información, especialmente de los datos, si se muestra visualmente.
- Documentar lo que haces.
- No utilice la tecnología de información para automatizar un proceso ineficiente, que el proceso sea más eficiente en primer lugar.
- Un IE debe comprometerse en el aprendizaje permanente. Usted debe mantenerse al día con las nuevas tecnologías, nuevos programas y nuevas ideas.

Ninguna de las afirmaciones anteriores es cierto todo el tiempo. Usted no quiere quedarse ciego a cualquiera de estas declaraciones todo el tiempo. Pero la mayoría de las veces, las ideas anteriores son buenas maneras para que un IE para pensar.

Se trata de que

Una gran idea, final que se verá a lo largo de este trabajo es que la ingeniería industrial es acerca de usted, de dos maneras. En primer lugar, las ideas de la ingeniería industrial se puede aplicar a tu propia

vida, y en segundo lugar, es necesario asegurarse de que usted utiliza para hacer buenos procesos de ingeniería industrial. Como IE se trabaja en la mejora del sistema de la organización para la que trabaja, como individuo, se trabaja en la mejora del sistema que usted es.

Muchos estudiantes han leído y han recomendado fuertemente Los Siete Hábitos de la Gente Altamente Efectiva, de Stephen Covey. Esos siete hábitos son los siguientes:

1. Sea proactivo.
2. Comience con el final en mente.
3. Poner primero lo primero.
4. Piense en ganar / ganar.
5. Busca primero entender, luego ser comprendido.
6. Sinergia.
7. Afilar la sierra.

En el texto 8 (Carreras IE), te voy a dar más detalles sobre cada uno de estos puntos. En conjunto, los siete hábitos de ayudar a aplicar las ideas de IE para hacerte una persona eficaz.

Como IE, usted hace su trabajo en un contexto: las personas que trabajan en estrecha colaboración con la organización que lo emplea, el área donde se encuentra la organización, el estado donde usted vive, el país donde usted vive, y, por supuesto, el mundo. El enfoque de sistemas, que explicaré en el texto 5, le insta a pensar en poner el proceso que se está estudiando en un contexto más amplio por lo que no hará un cambio que mejora el proceso, pero que hace daño al sistema más grande. Me gusta la frase "piensa globalmente, actúa localmente".

Entidades independientes, más de otros ingenieros, piense en las personas en el sistema. Ética de la ingeniería, que voy a presentar en el texto 8, se inicia con la regla de "Ingenieros de conceder la máxima importancia a la seguridad, el bienestar del público en el desempeño de sus funciones profesionales." A lo largo de este trabajo, te insto a que consideras su propio comportamiento y su efecto en los sistemas en los diferentes niveles y, especialmente, su efecto en la gente.

Por ejemplo, como una mujer en un campo dominado por los hombres, he decidido utilizar un lenguaje no sexista, que evite el uso de la palabra "él" para un ingeniero. Yo no quiero que mi comportamiento lingüístico de causar cualquier estudiante a tener dudas acerca de convertirse en un ingeniero.

Vas a tener muchos problemas para pensar en este trabajo. Uno de los mayores problemas que implica sus opciones acerca de quién es usted.

3. Aprender y enseñar

Un niño pequeño se jacta de su amiga, "me enseñó a mi perro a silbar."

"Wow, dice el otro:" Vamos a oír! "

"Oh, él no puede silbar", responde el primero.

"¿Por qué no? Creí que había dicho que le enseñó!"

"Lo hice! Simplemente no lo aprendí."

Fuente: Evaluación de asuntos, 18 de agosto de 2004, Volumen 2, Número 1, ASU West Campus de Asuntos Académicos.

Todos los programas BSIE le proporcionará los conocimientos y habilidades que necesita para comenzar su carrera profesional. Sin embargo, es probable que utilice sólo una tercera parte de lo que se aprende en el programa, a lo sumo. Que una tercera parte será diferente para cada uno de ustedes, en función del tipo de trabajo que toma y el tipo de organización para la que trabaja. Programas BSIE tratar de incluir los conocimientos y habilidades que se aplican a la mayoría de los puestos de trabajo y la mayoría de las organizaciones.

Durante su carrera, tendrá que aplicar los conocimientos y habilidades que no han aprendido en la universidad porque 1) no puede abarcarlo todo y 2) los nuevos conocimientos y nuevas habilidades siempre se está creando. Por lo tanto, los ingenieros deben comprometerse en el aprendizaje permanente.

Este capítulo es sobre el aprendizaje y la enseñanza. El aprendizaje es el objetivo, la forma principal que se aprende es a través de su compromiso activo con las ideas. Si usted está haciendo su trabajo como estudiante bien y si yo estoy haciendo mi trabajo como profesor así, vas a leer, hablar, escribir, y no los problemas que le ayudarán a interactuar con nuevas ideas y ayudarle a tomar esas ideas tuyas. No se, espero, estar pensando en cómo estoy enseñando, y usted no puede estar pensando mucho acerca de cómo se está aprendiendo, pero se han cambiado por el final de este curso.

Sin embargo, creo que se beneficiarán de pasar algún tiempo pensando y hablando sobre el aprendizaje y la enseñanza, especialmente para que pueda planificar cómo va a seguir aprendiendo durante toda su vida. Este capítulo es una breve reseña de las ideas sobre el aprendizaje y la enseñanza, con las siguientes secciones que abordan las siguientes preguntas.

3.1. Siete Principios de Buenas Prácticas en la Educación

Chickering y Gamson presentan siete principios de buenas prácticas en la educación universitaria, que cito a continuación. Profesores y alumnos deben trabajar para aplicar estos principios, pero usted y yo sabemos que no todos los profesores lo hagan. Como estudiante, usted puede tratar de aplicar estos principios, incluso si el profesor no está practicando todos ellos.

1. "Buenas prácticas en la educación universitaria promueve el contacto entre estudiantes y profesores." Puedo aplicar este principio a tener un montón de discusión en clase, al llegar temprano y quedarse hasta tarde para las clases, mediante la publicación y mantenimiento de mis horas de oficina, contestando e-mail tan pronto como me sea posible, y tratando de acomodar a los estudiantes que vienen fuera de las horas de oficina. En cualquier clase, preguntar al profesor de su método preferido para que usted pueda contactar con ellos con preguntas y tener una discusión fuera de clase.

2. "Buenas prácticas en la educación de pregrado se desarrolla la reciprocidad y la cooperación entre los estudiantes." Puedo aplicar este principio a tener un montón de discusión en clase, haciendo que el trabajo del estudiante en equipos, y al no clasificar en una curva. En cualquier clase, crear un grupo de estudio con otros estudiantes.

Usted puede pedir a los demás para explicar sus puntos de confusión para usted, sino también explicar un punto a otra persona que realmente ayuda a entender mejor este punto.

3. "Buenas prácticas en la educación universitaria promueve el aprendizaje activo". El aprendizaje no es un deporte para espectadores. Puedo aplicar este principio a la asignación de lectura, tareas escolares, y otras actividades. En cualquier clase, hacer la lectura, participar en la discusión, hacer la tarea, y usted encontrará que usted está comprometido con el material de una manera que hace que el aprendizaje natural.

4. "Buenas prácticas en la educación de pregrado ofrece información del sistema." Puedo implementar esta práctica mediante el fomento de la discusión en clase para que pueda recibir comentarios sobre sus ideas, por la clasificación y regresar la tarea con prontitud, y respondiendo a un correo electrónico tan pronto como me sea posible. Este principio es difícil para un estudiante en práctica. Si el profesor no va a regresar la tarea rápidamente, o no dar comentarios sobre el trabajo por escrito, no podrás recibir la información que necesita para mejorar su aprendizaje.

5. "Buenas prácticas en la educación universitaria hace hincapié en el tiempo en la tarea." Puedo aplicar este principio al hacer las

asignaciones de los estudiantes al principio y alentador para iniciar la tarea y la lectura temprana. También permiten a los estudiantes que volver a hacer todas las tareas, debido a la revisión de las asignaciones le invita a pasar más tiempo y así lograr un mayor aprendizaje. Este principio se basa en el de la aplicación completa. Configurar el horario semanal para que pueda dedicar tiempo a cada curso.

6. "Buenas prácticas en la educación de pregrado se comunica altas expectativas." Puedo aplicar este principio al esperar cada asignación que ser perfecto. Los ensayos deben estar bien escritas y no contienen errores ortográficos o gramaticales. Las asignaciones de matemáticas debe ser correcta y clara. Tratar a cada asignación como un ejemplo de su trabajo profesional. Debido a que el trabajo del estudiante no es siempre perfecta, la revisión de la obra le ayuda a lograr que la calidad profesional.

7. "Buenas prácticas en la educación universitaria respeta diversos talentos y formas de aprender." Puedo aplicar este principio, pidiendo a cada estudiante a nombre de una organización que vamos a utilizar cuando hablamos de cada uno de los aspectos de la IE. Creo que cada uno de ustedes ya tiene conocimiento de que serán relevantes para nuestras discusiones y espero que usted se sienta cómodo voluntario que el conocimiento de la clase. En este capítulo usted será capaz de aprender más acerca de su propio estilo de aprendizaje y

sobre cómo construir sobre sus fortalezas y compensar sus debilidades. Puede utilizar ese conocimiento en cualquier clase que usted toma. Las diferencias también se incluyen discapacidades, tales como pérdida de la audición, problemas de visión, o problemas de aprendizaje. Si usted sospecha que tiene un problema, obtener el diagnóstico y consejo profesional. La corrección de la audición o de visión o aprender a compensar un trastorno del aprendizaje se pueden eliminar las barreras para el aprendizaje.

3.2. El estilo de aprendizaje

Los investigadores han desarrollado varias categorizaciones que describen cómo la gente aprende y diversos cuestionarios que le ayudarán a determinar las categorías que mejor describen su estilo. Usted puede aprender a utilizar sus puntos fuertes y cómo compensar sus puntos débiles.

Neil Fleming tiene un breve cuestionario (13 preguntas) que van a clasificar su estilo de aprendizaje preferido como

- visual,
- auditiva,
- lectura / escritura, o
- cinestésica.

Estas etiquetas indican la forma que prefiera para acoger y dar información. La página web también ofrece consejos sobre buenas maneras de estudiar la utilización de su estilo preferido.

Yannis Grammatidis tiene un enfoque similar, pero sólo utiliza 3 categorías:

- visual,
- auditiva, o
- cinestésica y táctil

Berghuis, Tony tiene dos cuestionarios que se utilicen los mismos tres categorías. Hay también un cuestionario sobre la dimensión global / analítica.

Richard M. Felder y Barbara A. Soloman de North Carolina State University han desarrollado un cuestionario llamado Índice de estilos de aprendizaje para evaluar las preferencias en cuatro dimensiones (activo / reflexivo, detección / intuitivo, visual / verbal y secuencial / global). El modelo de estilo de aprendizaje fue formulada por Richard M. Felder y Linda K. Silverman. Usted puede tomar el cuestionario y luego leer consejos sobre las mejores estrategias para los diferentes estilos.

Esta página web describe las Inteligencias Múltiples, de los cuales hay siete: cuerpo / kinestésica, interpersonal, intrapersonal, lógica / matemática, musical / rítmica, verbal / lingüística y visual / espacial.

El punto más importante acerca de su estilo preferido de aprendizaje es que usted debe aprender a construir sobre sus fortalezas y cómo compensar sus debilidades. Por ejemplo, si usted prefiere el aprendizaje auditivo, entonces usted puede necesitar para "hablar de sus respuestas en voz alta o en el interior de su cabeza" cuando se toma una prueba. Como usted se da cuenta de sus preferencias, usted también será capaz de darse cuenta y adaptarse a las preferencias de los demás con los que trabaja. Si usted conoce a alguien que prefiere la entrada auditiva, entonces esa persona podría preferir un mensaje de voz en lugar de un mensaje de correo electrónico.

3.3. Teorías del aprendizaje

Los investigadores han desarrollado teorías acerca de cómo aprenden las personas. La investigación educativa ha establecido dos hechos importantes:

1. Los estudiantes que ya tienen un conocimiento considerable, algunas de las cuales es correcta, y algunos de los cuales no lo es. Los estudiantes no son pizarras vacías en las que los profesores escriben. Los estudiantes no son los cubos vacíos en los que profesores vierten conocimientos.

2. El aprendizaje no es un deporte para espectadores. El aprendizaje activo es mejor que el aprendizaje pasivo, si éste realmente existe.

Voy a discutir cada uno de estos puntos y luego describir la teoría de la andragogía, o el aprendizaje de adultos.

Los estudiantes que ya tienen un conocimiento considerable, algunas de las cuales es correcta, y algunos de los cuales no lo es. La gente, naturalmente, la búsqueda de explicaciones y teorías para explicar sus propias experiencias. Wankat y Oreovicz escribió:

"Por ejemplo, muchos estudiantes de ingeniería física de estudiantes de primer año comienzan con la creencia de que una fuerza constante se debe aplicar para mantener un objeto en movimiento a velocidad constante. Esta creencia los resultados de años de los vagones de empuje, en bicicleta, y los coches de conducción. Para aquellos puposes este "conocimiento" es el adecuado. En el primer año de la física, las leyes de Newton y la fricción se introducen, y tiene la estructura de conocimiento [de] ser reconstruido. "(Página 284)

También se describe la teoría del constructivismo, que consiste en mostrar los experimentos de los estudiantes (por ejemplo, un disco de hielo seco) que desafían las creencias preconcebidas. Una vez que los estudiantes han descartado los viejos modelos, a continuación, el nuevo modelo, se puede introducir correcta.

Todo el mundo tiene ideas para contribuir, en su mayoría son correctas, pero algunos de los cuales están equivocados. Todos tenemos experiencia con los sistemas, especialmente la experiencia que hemos adquirido de trabajar para varias organizaciones. Todos buscamos explicaciones y teorías para explicar nuestras experiencias con los sistemas.

Una forma en que nuestro conocimiento es a veces mal es que se puede malinterpretar nuestra propia experiencia. Por ejemplo, una

persona puede tener la culpa de una mala experiencia de trabajo para un restaurante de comida rápida, pero hablando de esa experiencia, la lectura acerca de cómo los restaurantes de comida rápida organizar el trabajo, y pensando más, la persona puede comenzar a entender cómo un sistema constriñe la forma una persona puede actuar. Sus experiencias personales con los empleadores son una valiosa información para que podamos discutir en clase, pero vamos a estar continuamente tratando de averiguar cómo estos ejemplos cabe en los conceptos e ideas de la ingeniería industrial. Sus teorías existentes acerca de cómo funcionan los sistemas y de cómo se organiza el trabajo probablemente necesitará algunos ajustes a medida que aprendemos acerca de los conceptos de la ingeniería industrial. Mi trabajo incluye tela de juicio algunas de sus creencias. Me sorprendería si no se sienten incómodos al menos una vez mientras usted lee este libro.

El aprendizaje no es un deporte para espectadores. El aprendizaje activo es mejor que el aprendizaje pasivo, si éste realmente existe. La investigación ha demostrado claramente que las personas tienen una capacidad de atención para escuchar bien a una conferencia, es decir, a lo sumo, a 20 minutos. La tradicional conferencia de una hora, sin embargo brillante, es probable que pierda la atención de la gente.

Los modelos más sofisticados existen (por ejemplo, el ciclo de aprendizaje de Kolb), pero creo que el aprendizaje ocurre a través de la actividad y la reflexión. La actividad puede ser:

- participar en la discusión en clase,
- escribir un ensayo corto,
- haciendo un problema,
- hablar con sus colegas en la clase,
- la lectura de un libro, o
- escuchar una conferencia (a corto).

La reflexión es más difícil de describir porque es interna y silenciosa. Al leer este libro, usted estará expuesto a nuevas ideas y puede que tenga algunas de sus ideas existentes reto, que hay que tomar el tiempo para pensar acerca de las nuevas ideas, hacerlas suyas, y tal vez reemplazar algunos de sus viejas ideas . Después de cada sección, pregúntese: ¿qué puedo aprender de esto? Algunos profesores como promover la reflexión mediante el uso de un documento de un minuto al final de cada clase, con preguntas como: ¿Qué idea has aprendido hoy que encontró interesante? ¿Qué concepto o una idea todavía te confunde? Otros profesores que los estudiantes llevan un diario de aprendizaje, donde los estudiantes registren sus reacciones y pensamientos acerca de las actividades involucradas en la clase. Se podría argumentar que esta reflexión es

todavía muy activo, pero la actividad es principalmente dentro de su cabeza.

Es posible que estos momentos de reflexión de forma natural. Me parece que puedo hacer un montón de reflexión, mientras que la unidad (sólo he tenido un pequeño accidente en mi vida, y que el accidente no fue culpa mía, por lo que mi reflexión no parece afectar a mi forma de conducir). La mayoría de la gente encuentra que la reflexión que funciona mejor cuando se encuentran en un lugar donde no es probable que se interrumpa.

Literalmente, la palabra "pedagogía" se refiere a la educación de los niños. La palabra "andragogía" se refiere a la educación de adultos. Stephen Brookfield se enumeran los cuatro supuestos de la andragogía, basado en la obra de Malcolm S. Knowles:

1. "Los adultos, tanto desean y ponen en práctica una tendencia hacia la auto-dirección a medida que maduran, a pesar de que puede ser dependiente en ciertas situaciones.
2. Las experiencias de los adultos son un recurso muy rico para el aprendizaje. Los adultos aprenden con mayor eficacia a través de técnicas vivenciales de la educación tales como la discusión o resolución de problemas.

3. Los adultos son conscientes de las necesidades específicas de aprendizaje generados por las tareas de la vida real o problemas. ...

4. Los adultos son los estudiantes basados en competencias en el que desean aplicar las habilidades recién adquiridas o de los conocimientos a sus circunstancias inmediatas. ... "(Página 92)

Brookfield describe "auto-dirigida, los adultos habilitados" como los adultos que

"Ven a sí mismos como personas proactivas, iniciando comprometidos en una continua recreación de sus relaciones personales, los mundos de trabajo, y las circunstancias sociales y no como individuos reactivos, golpeados por las fuerzas incontrolables de las circunstancias." (Página 11)

Una vez más, citando Knowles, Brookfield dice que el aprendizaje autodirigido

"Se define como un proceso en el cual los individuos toman la iniciativa en el diseño de experiencias de aprendizaje, el diagnóstico de necesidades, la localización de recursos, y evaluar el aprendizaje."
(40)

"En el centro de la autodirección es el supuesto de los adultos de control sobre la fijación de objetivos educativos y la generación de criterios de evaluación significado personal." (19)

La asunción de aprendiz de control en claro conflicto con las metas que tienen y la evaluación que están determinadas por el profesor. Sin embargo, Brookfield reconoce que los alumnos no pueden saber lo que debe ser aprendido hasta que la hayas aprendido. El trabajo del profesor incluye la motivación del alumno mediante la demostración de la importancia de los conceptos que se aprendieron.

Una de las consecuencias del hecho de que la gente ya tiene los conceptos, el hecho de que el aprendizaje activo es mejor, y el supuesto de que los adultos son auto-dirigido, es que un concepto no serán aceptados por los adultos sólo porque el profesor dice que el concepto es correcto. No podemos entrar en profundidad en todos los temas de este curso, ya que es una introducción a la ingeniería industrial, pero debemos tratar de entender por qué un concepto es aceptado y utilizado por las entidades independientes.

3.4. Aprendizaje permanente

Usted tendrá que seguir aprendiendo durante el tiempo que usted vive.

Tendré más que decir acerca de la formación continua en el capítulo 8. Aquí hago hincapié en la necesidad de leer los libros como una forma de involucrarse en el aprendizaje permanente. ¿Por qué leer los libros?

- Mediante la lectura de biografías de personas exitosas, usted puede aprender cómo lograr lo que hicieron.
- Los clásicos de negocios, al igual que mis años con General Motors (1964), de Alfred P. Sloan, todavía tienen mucho que enseñarnos.
- Los nuevos libros sobre negocios a menudo volver a empaquetar las ideas de la ingeniería industrial, nuevas modas. Tenemos que mantener nuestras habilidades es decir, sólido, manteniendo al día con el nuevo envase y frases nuevas.
- Libros sobre nuevas ideas y la investigación en ciencia e ingeniería nos puede ayudar, algunos creen que la biología (por ejemplo, una nueva investigación sobre el genoma humano) será la ola del futuro. Como entidades independientes que pueden participar en los sistemas de producción que involucran a algunos de estos nuevos productos y servicios por lo que debemos estar al día.

La siguiente lista ofrece ejemplos de los libros, los últimos y ancianos, que apoyan su educación, es decir.

- Barry, Robert, Nan: Un Misterio Seis Sigma. ASQ Quality Press, 2003.
- Bossidy, Larry, Ram Charan, y Burck Charles. Ejecución: La disciplina de hacer las cosas. Crown Publishing Group, 2002.
- Brinkley, de Douglas. Ruedas para el Mundo. Henry Ford, su compañía, y un siglo de progreso. Viking Penguin, 2003.
- Chiles, James R. Desastres invitación. Lecciones desde el filo de la tecnología. HarperCollins Publishers, Inc., 2002.
- Collins, Jim. Good to Great. HarperBusiness de 2001.
- Covey, Stephen. Los Siete Hábitos de la Gente Altamente Efectiva. Simon & Schuster Adult Publishing Group, 2004.
- Covey, Stephen. El 8vo Hábito: De la Efectividad a la Grandeza. The Free Press, 2004.
- Crosby, Philip B. Integridad: La calidad para el siglo 21. Penguin Group, 1992.
- Crosby, Philip B. Calidad es gratuito. The McGraw-Hill, 1979.
- Crosby, Philip B. Calidad sin lágrimas. The McGraw-Hill, 1984.
- El Dalai Lama y Howard C. Cutler. El Arte de la Felicidad en el Trabajo. Penguin Group, 2003.
- Delderfield, R.F. Dios es un inglés. Simon & Schuster Adult Publishing Group, 1970. Esta novela, con sede en Inglaterra en los años 1850 y 1860, describe cómo un empresario de éxito, mientras que el tratamiento de los trabajadores también. El libro es largo, pero divertido de leer.
- Ehrenreich, Barbara. Exprimido y baratija: On (Not) Getting Rich en Estados Unidos. Henry Holt & Company, Inc., 2001.
- Feigenbaum, Armand V. Control de la Calidad Total. Tercera edición.

- McGraw-Hill, Inc., 1991.
- George Michael L. Lean Six Sigma: La combinación de Calidad Six Sigma con la velocidad de producción Lean. The McGraw-Hill, 2002.
 - Gilbreth, Frank B., Jr., y Ernestine Gilbreth Carey. Más barato por docena y Belles en sus dedos. Originalmente publicado en 1948 y 1952, estos dos libros cuentan la verdadera historia de Frank y Lillian Gilbreth, que utiliza métodos de eficiencia en sus 12 hijos, y ayudó a desarrollar muchas de las ideas de la IE.
 - Goldratt, Eliyahu M. y Cox Jeff. La Meta. North River Press, segunda edición, 1992.
 - Goldratt, Eliyahu M. Cadena Crítica. North River Press Publishing Corporation, 1996.
 - gourdin, Kent N. Global de Gestión Logística. Blackwell Publishers, 2000.
 - Guaspari, Juan. Switched-On de la Calidad. Paton Press, 2002.
 - Martillo, Michael y James Champy. Reingeniería de la Corporación. HarperBusiness, 1993.
 - Halberstam, David. El misterio de Wells. William Morrow and Company, 1986.
 - Harrington, H. James. Mejora de Procesos de Negocios. La estrategia de la brecha para la Calidad Total, Productividad y Competitividad. McGraw-Hill, Inc., 1991.
 - Harry, Mikel, y Richard Schroeder. Six Sigma. Doubleday, 2000.
 - Henderson, Bruce A, Jorge L. Larco, Stephen H. Martin. La transformación Lean: Cómo cambiar su negocio en una empresa Lean. 1999.
 - Hirano, Hiroyuki. 5S para los operadores: 5 pilares del lugar de

trabajo visual. Productivity Press Inc., 1996.

- Jones, Daniel, James Womack. Lean Thinking: Desterrar los desechos y crear riqueza en su empresa. Productivity Press Inc., 2003.

- Kanter, Rosabeth Moss. Confianza. Crown Business, 2004. "¿Por qué ciertas personas y las empresas alcanzar altos niveles de rendimiento." (New York Times)

- Lencioni, Patrick. Las cinco disfunciones de un equipo. Jossey-Bass, 2002. "Una fábula que ilustra cómo el trabajo en equipo se pueden restaurar en el lugar de trabajo incluso más problemática y arraigada." (New York Times)

- Levering, Robert. Un Gran Lugar para Trabajar.

- Ono, Taiichi. Sistema de Producción Toyota: Más allá de la producción a gran escala. Ingeniería y Gestión de Proess de 1998.

- Pande, Peter S., Robert P. Neuman, Roland R. Cavanagh. El Camino de los Seis Sigma: ¿Cómo GE, Motorola, y otros las principales compañías están afinando su rendimiento. The McGraw-Hill, 2000.

- Peterson, Donald E., y Hillkirk Juan. Una idea mejor. Redefinir la forma de trabajo estadounidenses. Houghton Mifflin, 1991.

- Pirsig, Robert M. Zen y el arte del mantenimiento de la motocicleta. Bantam de la Nueva Era, 1991.

- Rifkin, Jeremy. El fin del trabajo. Hijos G. P. Putnam, 1995.

- Ritzer, George. La macdonalización de la sociedad. Pine Forge Press, 2000.

- Robitaille, Denise. Análisis de Causa Raíz. Paton Press, 2004.

- Rosenbluth, Hal F., y Diane McFerrin Peters. El cliente es lo segundo. HarperCollins Publishers, Inc., 2002.

- Rother, Mike y John Shoo. Aprendiendo a ver. Esbelta Empresas Institute, Inc., 1999. El flujo de material e información a través del sistema de producción.
- Tenner, Edward. ¿Por qué las cosas Bite Back. La tecnología y la venganza de las consecuencias imprevistas. Alfred A. Knopf, 1996.
- Togawa, Bunji, y Norman Bodek. El generador de la idea: Kaizen Rápido y Fácil. PCS Press, 2001.
- Turkel, Studs. Trabajo. New Press, 1997.
- Uchitelle, Louis. Desechable americano: Los despidos y sus consecuencias. Knopf Publishing Group, 2006.
- Underhill, Paco. ¿Por qué compramos. La ciencia de la compra. Touchstone Books, 2000.
- Ventrice, Cindy. Hacer su día. Berrett-Koehler Publishers, Inc., 2003.
- Von Drehle, David. Triángulo. Grove, 2003. "Una crónica de los lugares de trabajo de Dickens - de la fábrica Triangle Shirtwaist en Greenwich Village -. Que se incendió en 1911, y que llevó a una huelga masiva y poco probables coaliciones financieras" (New York Times)
- Walton, Mary. El método de gestión de Deming. Libros Perigree de 1986.
- Warshofsky, Fred. La Guerra del Chip. La batalla por el mundo del mañana. Hijos de Charles Scribner, 1989.
- Watts, Steven. Magnate de los Pueblos. Henry Ford y el Siglo Americano. Alfred A. Knopf, 2005.
- Womack, James P., y Daniel T. Jones. Lean Thinking. Simon & Schuster, 1996.

4. Organizaciones

En este capítulo nos ayudará a responder una pregunta importante: ¿Cuál es la misión de una IE, en otras palabras, ¿por qué un IE existe? Vamos a responder a esta pregunta teniendo en cuenta las siguientes preguntas:

- 4.1 ¿Qué es una organización? ¿Por qué una organización?

El propósito de una organización que se llama su misión. Una organización debe tener una misión clara, una visión clara y fuertes valores.

- 4.2 ¿Qué hace la gente en una organización?

Una organización tiene directores, gerentes, trabajadores y personal de apoyo.

- 4.3 ¿A quién sirve una organización?

Una organización que sirve a sus clientes.

- 4.4 ¿Para quién trabaja en una organización?

Los trabajadores que realicen el trabajo.

- 4.5 ¿Qué papel tiene un juego de IE en una organización?

La IE diseña o mejora de un sistema de personas, máquinas, información y dinero para lograr algún objetivo con eficiencia, calidad y seguridad. La IE es generalmente un gerente o un miembro del personal de apoyo.

4.1 ¿Qué es una organización? ¿Por qué una organización?

Covey dice "Comience con el final en mente", y todas las organizaciones deben hacer eso. Una organización debe tener una declaración de misión, es decir, una declaración clara y concisa de por qué existe.

Collins y Porras sugieren que este enfoque de la definición de la misión, o lo que llaman propósito:

Una manera eficaz de llegar al objetivo es plantear la pregunta: "¿Por qué no acaba de cerrar esta organización abajo, en efectivo, y vender los activos?" e impulsar una respuesta que sería igualmente válido ahora y cien años en el futuro. (Página 78)

Considere los siguientes ejemplos:

- "La misión de la Agencia de Protección del Medio Ambiente es proteger la salud humana y el medio ambiente." (Fuente)
- "La American Heart Association es una organización nacional voluntaria de salud cuya misión es reducir la incapacidad y la muerte

por enfermedades cardiovasculares y accidentes cerebrovasculares."
(Fuente)

- "brazo de defensa de la competencia de la FTC, la Oficina de la Competencia, busca prevenir las prácticas comerciales que restringen la competencia. Como resultado, los compradores se benefician de precios más bajos y una mayor disponibilidad de productos y servicios."
(Fuente)

- "La misión de NFI es mejorar el bienestar de los niños mediante el aumento de la proporción de niños que crecen con padres involucrados, responsables y comprometidos." (Iniciativa Nacional de Paternidad, Fuente)

- "La misión de la Oficina del Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Derechos Humanos (ACNUDH) es proteger y promover todos los derechos humanos para todos y para prevenir la aparición o continuación de las violaciones de los derechos humanos en todo el mundo." (Fuente)

- "La misión de la [Illinois] Departamento de Correcciones es proteger al público de los delincuentes a través de un sistema de reclusión y supervisión que se segrega de forma segura a los delincuentes de la sociedad, asegura a los infractores de sus derechos constitucionales y mantiene programas para mejorar el éxito de los delincuentes" reingreso en la sociedad. "

- "Nuestra misión es ser un líder innovador en el metal de encargo y la fabricación de madera de la incorporación de otros materiales integrados, proporcionando un valor excepcional en calidad, costo,

entrega y servicio que supere las expectativas de nuestros clientes, asociados y socios de negocios." (Metal Ready, Fuente)

- "Nuestra misión es ser un fabricante de clase mundial de productos de ingeniería de tiras de metal a base de que fomentan el éxito de nuestros clientes". (Materiales Técnicos, Inc., Fuente)

- "Para construir la esperanza, al convertirse en la pareja del paciente de la cirugía plástica, asustarlos lo suficiente como para ir más allá de la investigación de hechos, para convertirse en pacientes audaces, responsables e informadas. Para llenar el vacío que a menudo existe entre el arte del médico y los resultados deseados del paciente a través de consultas, entrenamiento de larga distancia, una guía escrita y top-of-the-line de productos que la recuperación velocidad postoperatorio y ayudar a mantener los resultados quirúrgicos. "(Susan Empresas Gail , Inc., Fuente)

- "Brida Newman & Company es una fragua de montaje integrado y sala de máquinas, capaces de proporcionar todo tipo de ASA, API, ANSI B16.5, B16.11, etc, y resistente a la corrosión especial forjado bridas en los tamaños que se indican incluidos en la páginas. Podemos suministrar aleaciones de níquel, aleaciones de cobre, metales exóticos, y otros artículos de metal específicos en los acabados mecanizados, las formas en bruto forjadas mecanizadas o en bruto. Nuestro departamento de control de calidad pueden proporcionar la documentación requerida para satisfacer los requisitos de la ASTM y ASME código. "(Fuente)

- "American Apparel es una empresa integrada verticalmente y minorista de prendas de vestir para hombres, mujeres, niños y perros. Esto quiere decir que hemos consolidado todas las etapas de la producción bajo un mismo techo en nuestro centro de Los Ángeles de fábrica de la corte y costura, a la derecha a través de la fotografía y la comercialización. "(Fuente)

- "La misión de Armstrong Healthcare es ser el proveedor principal reconocida en todo el mundo guiados por imagen de los robots quirúrgicos. A través de una comprensión superior de las necesidades de los clientes que se aplicará la tecnología para ofrecer soluciones que permitan mejores resultados para los pacientes y más económico el tratamiento quirúrgico eficaz. Nuestra experiencia en robótica guiadas por imágenes permitirá a los cirujanos para lograr una mayor precisión en el campo de la neurocirugía y ortopedia. Las soluciones que incorporan nuestra tecnología telemanipulador deberá promover una mayor adopción de abordajes mínimamente invasivos de la cirugía cardiotorácica y abdominal. "(Fuente)

La siguiente lista nos da atributos de una buena declaración de misión:

1. Se debe indicar la finalidad para la cual existe la organización.
2. Se debe tener un enfoque estrecho.
3. Debe quedar claro.
4. Se debe llegar al punto.

5. Se debe ser realista, factible, realizable.
6. Debe ser una sucinta frase con pocos adjetivos y adverbios.
7. Se debe proporcionar una guía para el liderazgo y los empleados.
8. Se debe permitir que los posibles empleados saben lo que es la compañía.
9. Debe ser único para esa organización.

Consideremos de nuevo los ejemplos dados anteriormente. La mayoría de ellos están bien escritos. Algunos son un poco más prolijo, algunos son más que una frase, y algunos incorporan elementos de la visión y valores, que vamos a discutir en las próximas secciones. Sin embargo, cada uno proporciona una declaración clara acerca de por qué existe la organización y todos ellos proporcionan orientación a los miembros de la organización acerca de qué tipos de actividades que debe realizar.

Por ejemplo, si un cliente potencial se acercó a Armstrong de Salud para preguntar si la empresa puede proporcionar los robots para realizar biopsias intracraneal, la compañía responderá "lo posible". Si un cliente potencial se acercó a materiales técnicos, Inc., para pedir a la empresa para la fabricación de un dispositivo que no tenía los componentes de la banda metálica, la compañía dice "no hagas eso." De hecho, las empresas suelen referir a los clientes a otras empresas

y, a menudo reciben referencias de vuelta en vuelta. Un grupo de empresas, en un área geográfica o en una industria, a menudo saben las misiones de cada empresa y remitir a los clientes de la compañía apropiada.

Consideremos ahora estos ejemplos de declaraciones de misión, que no dejan claro lo que hace la organización:

- "La misión de Southwest Airlines es la dedicación a la más alta calidad de servicio al cliente entregado con una sensación de calidez, amistad, orgullo individual y Espíritu de la Compañía." (Fuente)
- "Para ser el mejor ... el servicio a nuestros clientes al proporcionar la paz de la mente y enriquecer su calidad de vida a través de nuestra colaboración en la gestión de los riesgos que enfrentan." (Allstate Corporation, Fuente, puntos suspensivos en el original)
- "En Microsoft, trabajamos para ayudar a las personas y empresas en todo el mundo realizar todo su potencial." (Fuente)
- "Para el suministro de productos a nuestros clientes a un precio y nivel de calidad que mantiene y en última instancia, mejora su ventaja competitiva en el mercado. Sobre la base de un firme compromiso con la atención al cliente y una garantía, para ser en todo momento, plenamente responsables de nuestras acciones. " (Previsión óptico Ltd., Fuente)

Si usted no sabía del nombre de la organización lo que hace, estas declaraciones no ayudan mucho.

Una organización también debe tener una declaración de visión, es decir, una declaración de cómo la organización quiere ser percibida por sus clientes. Una declaración de misión le da la razón por la que la organización existe. La declaración de visión describe lo que la organización quiere ser. ¿Cuál es el destino de esta organización?

Considere los siguientes ejemplos:

- "Nuestra visión es ser la empresa mundial de la ciencia más dinámica, creando soluciones sostenibles esenciales para una vida mejor, más seguro y saludable para las personas en todas partes." (Ciencia de DuPont, Fuente)
- "Para construir la radio más grande y completo Amateur sitio de la comunidad en Internet." (EHam.net, Fuente)
- "Clemson [Universidad] será una de las top 20 universidades públicas del país." (Fuente)
- "La misión de Yobotics es avanzar en el estado de la técnica en robots con patas y piernas ortopédicos potencia mientras se llena las necesidades de los distintos mercados de robots de patas. Nuestro objetivo es crecer junto a los campos de la robótica biomimética y prótesis funcionan como somos líderes en el desarrollo de nuevas

tecnologías con la salud, académico, militar, y aplicaciones de entretenimiento. "(Fuente)

La Alliance for Nonprofit Management ofrece un buen consejo en la creación de una declaración de visión:

"Una declaración de visión debe ser realista y creíble, bien articulada y fácilmente comprensible, adecuada, ambicioso y sensible a los cambios. Se deben orientar las energías del grupo y servir de guía para la acción. Debe ser coherente con los valores de la organización. En definitiva, una visión debe desafiar e inspirar al grupo a alcanzar su misión. "

Citas Profitguide.com Ron Robinson, presidente de Abaris Consulting Inc., diciendo que una declaración de visión debe pintar "una imagen de la organización ideal en el futuro." No debería ser sólo unos pocos años en el futuro.

La siguiente lista nos da atributos de una buena declaración de visión:

1. Se debe indicar lo que la organización aspira a ser en el futuro.
2. Se debe permitir el crecimiento y el desarrollo.

3. Debe ser fuente de inspiración para los empleados. Ahora puede usar los adjetivos y adverbios que no pertenecen a ellas declaración de la misión.

4. Debe quedar claro.

Por último, muchas organizaciones tienen una declaración de valores. Carter McNamara dice

"Los valores representan las prioridades fundamentales en la cultura de la organización, incluyendo lo que impulsa a las prioridades de los miembros y la forma en que verdaderamente actúen en la organización, etc"

Considere los siguientes ejemplos:

- "Los valores centrales de Toastmasters Internacional son la integridad, la dedicación a la excelencia, el servicio a los miembros, y el respeto por el individuo. Estos son valores dignos de una gran organización, y creemos que debemos incorporar como puntos de anclaje en cada decisión que tomamos. Nuestros valores fundamentales nos proporcionan un medio no sólo de guía sino también la evaluación de nuestras operaciones, nuestra planificación y nuestra visión para el futuro. "(Fuente)

- "Los empleados de IBM determina que nuestras acciones se verán impulsadas por los siguientes valores: Dedicación ◦ para el éxito de cada cliente
 - La innovación que importa, para nuestra compañía y para el mundo
 - La confianza y la responsabilidad personal en todas las relaciones "

(Fuente)

- Servicios de Informática A2Z Declaración de valor:

Somos responsables ante las comunidades que representan. Para proporcionar un servicio que mejorará su comunidad en línea con un sitio web profesional, informativa y entretenida.

Somos responsables ante los habitantes de las comunidades. Para proporcionar una fuente de la información relativa a todos los aspectos de su comunidad que se inkeeping con los valores de la comunidad y la moral.

Somos responsables de las empresas que se anuncian en nuestras páginas y patrocinar. Para hacer nuestro mejor esfuerzo para garantizar el éxito de su campaña de publicidad con precios justos y el trabajo de diseño de calidad.

Somos responsables de las organizaciones sin fines de lucro y la comunidad. Para proporcionar un método para comercializar y apoyar sus misiones a través de sitios web de nuestra comunidad.

Somos responsables ante nuestros empleados. Para proporcionar un ambiente seguro de trabajo, salarios justos, oportunidades de

progreso e igualdad de oportunidades sin distinción de sexo, raza o religión.

Somos responsables de nuestros subcontratistas. Para proporcionar el pago agradable y oportuna de los servicios e información adecuada para la realización de la obra encargada.

Somos responsables de nuestros proveedores. Para darles el pago puntual de los productos o servicios y para exigir lo imposible, pero no para pedir lo razonable.

Somos responsables de los bancos y los acreedores que nos han prestado dinero. Para enviar los pagos a tiempo y con precisión.

Somos responsables ante nuestros inversores. A fin de garantizar su inversión devuelve un beneficio razonable.

(Fuente)

La siguiente lista nos da atributos de una buena declaración de valores:

1. Hay que establecer prioridades para la organización diciendo lo que es importante.
2. Se debe describir cómo los miembros de la organización interactúan entre sí y con otros fuera de la organización.
3. Se debe proporcionar orientación acerca de las compensaciones.

Collins y Porras encontró que las compañías visionarias tienen fuertes valores.

En una compañía visionaria, los valores centrales no necesitan ninguna justificación racional o externa. Tampoco se balancean con las tendencias y las modas de la época. Ni siquiera lo que cambian en respuesta a las cambiantes condiciones del mercado. (Página 75)

Ahora vamos a poner la misión, visión y valores de todos juntos. Collins y Porras encontró que la misión, visión y valores (o lo que ellos llaman ideología) fue muy importante para sus empresas con visión de futuro.

Un par de detalles por par de análisis mostró que las compañías visionarias han sido en general más ideológica y menos exclusivamente con fines de lucro de las compañías de comparación en diecisiete de los dieciocho pares. ... Esta es una de las más claras diferencias que encontramos entre la visión de futuro y las compañías de comparación. (Página 55)

Sin embargo, también señaló:

Las compañías visionarias alcanzado su estatura, no tanto porque hizo declaraciones con visión de futuro (aunque a menudo lo hizo hacer declaraciones de este tipo). Tampoco se elevan a la grandeza, ya que escribió una de la visión, valores, propósito, misión, o las declaraciones de aspiración que se han hecho populares en la gestión de hoy en día (a pesar de que escribió esas declaraciones con más frecuencia que las compañías de comparación y décadas antes de que se pusiera de moda). Creación de una declaración puede ser un paso útil en la construcción de una empresa visionaria, pero es sólo uno de los miles de pasos en un proceso que nunca termina de expresar las características fundamentales que hemos identificado a través de las compañías visionarias. (Páginas 10-11)

Peters argumenta que un líder debe vivir la visión y la predicar con la intensidad y la emoción (Prosperando en el caos, páginas 406-407). Hayes y Wheelwright encontró que las empresas fabricantes exitosos tenían filosofías fuertes. Jim Collins dice que las declaraciones no importa tanto como la alineación de theorganization con la misión, visión y valores:

Estudiar y trabajar en estrecha colaboración con algunas de las organizaciones del mundo con mayor visión de futuro ha dejado claro que se concentran principalmente en el proceso de adaptación, no en la elaboración de la perfecta "declaración". No es que sea una pérdida de tiempo para pensar en cuestiones fundamentales como: "¿Cuáles

son nuestros valores fundamentales? ¿Cuál es la razón fundamental para la existencia? ¿Qué es lo que aspiramos a alcanzar y llegar a ser?" De hecho, estos son muy importantes las preguntas, preguntas que recibe en la "visión" de la organización.

Las organizaciones que tienen la misión, visión y valores de los estados no pueden llamar así y no puede separar las tres partes. A menudo, estas declaraciones ponen juntos en una página Web. Considere los siguientes ejemplos.

CIA Visión, Misión y Valores

Visión

Vamos a proporcionar el conocimiento y tomar medidas para garantizar la seguridad nacional de los Estados Unidos y la preservación de la vida norteamericana y los ideales.

Misión

Somos los ojos y los oídos de la nación y, a veces la mano invisible. Llevamos a cabo esta misión: Recoger la inteligencia lo que importa. Proporcionar un análisis de todas las fuentes, pertinente, oportuna y objetiva. La realización de la acción encubierta bajo la dirección del Presidente de anticiparse a las amenazas o alcanzar los objetivos de las políticas de los Estados Unidos.

Valores

En la búsqueda de los intereses de nuestro país, ponemos Nación ante la Agencia, Agencia antes de que la unidad, y todo antes que uno mismo. Lo que hacemos las cosas. Nuestro éxito depende de nuestra capacidad para actuar con total discreción y la capacidad de proteger fuentes y métodos. Ofrecemos información objetiva, imparcial y análisis. Nuestra misión exige la completa integridad personal y coraje personal, físico e intelectual. Logramos cosas que otros no pueden, a menudo con gran riesgo. Cuando las apuestas son más altas y los mayores peligros, estamos ahí y no en primer lugar.

Estamos por un otro y uno detrás de otro. Servicio, el sacrificio, flexibilidad, trabajo en equipo, y el patriotismo, la tranquilidad son nuestras señas de identidad.

Ford Motor Company

Nuestra Visión

Para llegar a ser la compañía mundial líder de consumo de los productos y servicios automotrices.

Nuestra Misión

Somos una familia global con una herencia orgullosa apasionadamente comprometidos a proporcionar la movilidad de personal para las personas de todo el mundo. Anticipamos que los consumidores necesitan y brindar productos y servicios que mejoran la vida de las personas.

Nuestros Valores

Nuestro negocio es impulsado por nuestro enfoque de los consumidores, la creatividad, ingenio y espíritu emprendedor. Somos un equipo inspirado y diverso. Respetamos y la contribución de todos los valores. La salud y la seguridad de nuestra gente son primordiales. Somos una empresa líder en responsabilidad ambiental. Nuestra integridad no se vea comprometida y hacer una contribución positiva a la sociedad. Nos esforzamos constantemente para mejorar en todo lo que hacemos. Guiados por estos valores, brindar mayores beneficios a nuestros accionistas.

La Universidad de San Francisco

Visión

La Universidad de San Francisco será reconocido internacionalmente como un católico más importante jesuita, urbana Universidad con una

perspectiva global que educa a los líderes que se forma un mundo más humano y justo.

Misión

La misión principal de la Universidad es promover el aprendizaje en la tradición jesuita católica. La Universidad ofrece a los estudiantes de pregrado, postgrado y profesionales los conocimientos y habilidades necesarias para tener éxito como personas y profesionales, y los valores y la sensibilidad necesarias para ser hombres y mujeres para los demás.

La Universidad se distinguirá como una comunidad diversa, el aprendizaje socialmente responsable de la alta calidad de beca y el rigor académico sostenido por una fe que hace justicia. La Universidad se basará en los recursos culturales, intelectuales y económicos de la Bahía de San Francisco y su ubicación en la Cuenca del Pacífico para enriquecer y fortalecer sus programas educativos.

Valores

Los valores de la Universidad principales incluyen una creencia y un compromiso para avanzar:

- La tradición jesuita católica que considera que la fe y la razón como recursos complementarios en la búsqueda de la verdad y el auténtico

desarrollo humano, y que acoge a personas de todas las creencias o no creencias religiosas como socios de contribuir plenamente a la Universidad;

- la libertad y la responsabilidad de buscar la verdad y seguir las pruebas hasta su conclusión;

- el aprendizaje como una humanización, la actividad social, más que un ejercicio de la competencia;

- un bien común que trasciende los intereses de determinados individuos o grupos, y el discurso razonado en lugar de la coerción como la norma para la toma de decisiones;

- La diversidad de perspectivas, experiencias y tradiciones como componentes esenciales de una educación de calidad en nuestro contexto global;

- La excelencia como el estándar para la enseñanza, la investigación, la expresión creativa y el servicio a la comunidad universitaria;

- La responsabilidad social en cumplimiento de la misión de la Universidad para crear, comunicar y aplicar el conocimiento a un mundo compartido por todas las personas y mantenidos en fideicomiso para las generaciones futuras;

- la dimensión moral de cada decisión humana importante: tomar en serio cómo y quién elegimos para estar en el mundo;

- el desarrollo pleno e integral de cada persona y todas las personas, con la creencia de que ningún individuo o grupo con razón puede prosperar a expensas de los demás;
- una cultura de servicio que respete y promueva la dignidad de cada persona.

La Sociedad de Mexicana de Ingenieros y Científicos estadounidenses (MAES)

Misión

Para promover la excelencia en ingeniería, ciencias y matemáticas, mientras que el cultivo del valor de la diversidad cultural a través de:

- Motivación y mentores de los estudiantes y profesionales
- Los estudiantes ayudando a asegurar la ayuda financiera y oportunidades de empleo
- Los estudiantes de Empoderamiento, padres y profesionales a través de programas de alcance educativos maes
- Estimular alianzas exitosas con la comunidad, el gobierno y la industria para proporcionar a los líderes del mañana

Visión:

Ser la organización modelo de éxito profesional que aumenta el nivel de educación de América y desarrolla líderes comprometidos para el mañana.

Resumen

Como hemos visto, algunas declaraciones de misión simplemente no son muy buenas. Además, algunas organizaciones que la creación de la misión, visión, y las declaraciones en un ejercicio pesado, sin mucho propósito. He pasado tiempo en la misión, visión, valores y estados por tres razones.

1. Como dice Covey, "comenzar con el final en mente." Collins y Porras encontró que las compañías visionarias tenían más probabilidades de enfocarse en una ideología, que eran las empresas menos exitosas.

2. El IE trabaja para una organización necesita una guía - exactamente lo que hace esta organización hace y con qué valores? ¿Cuál es el objetivo de que el sistema de esta organización está tratando de alcanzar? Si la misión de la organización no está claro el IE tendrá dificultades para saber lo que significa que la eficacia de esa organización.

3. Como voy a discutir más en el capítulo 8 Carreras de IE, usted será más feliz si usted trabaja para una organización que sea compatible con su misión y visión, y sobre todo con sus valores.

4.2 ¿Qué hace la gente en una organización?

Una organización que se ha creado para cumplir una misión. Las personas en esa organización también tiene una visión de lo que ellos quieren que la organización sea. Los valores determinan cómo las personas de la organización se llega a esa visión. ¿Quiénes son las personas que hacen todo eso?

Considere los siguientes ejemplos:

- General Motors Corporation (GMC) tiene una Junta Directiva con 12 miembros, entre ellos G. Richard Wagoner, Jr., Presidente y Consejero Delegado de General Motors Corporation. Ninguno de los otros directores son empleados de GMC. GMC tiene 3 Vicepresidentes, un Vicepresidente Ejecutivo (por Ley y las Políticas Públicas y Consejo General), 9 vicepresidentes del grupo (para las zonas como América del Norte Fabricación y Relaciones Laborales, Europa de GM, y GM Powertrain), 40 altos dirigentes de otros (incluyendo, por ejemplo, Vicepresidente de GM Europa, Ingeniería, y Director General de Opel) y 3 oficiales de Estado Mayor (incluyendo, por ejemplo, el Auditor General y el Oficial Jefe de Impuestos). GM emplea a unas 325.000 personas en todo el mundo.
- Universidad Estatal de Colorado-Pueblo cuenta con un miembro de la Junta de Gobernadores de 10, incluyendo a Larry Edward Penley

(Rector, Universidad Estatal de Colorado y presidente del Sistema, Universidad Estatal de Colorado). CSU-Pueblo también tiene un presidente, un director académico (decano), cuatro decanos académicos, Decano de la Biblioteca, un vicepresidente de Finanzas y Administración, un Decano de Vida Estudiantil y el Desarrollo, un director de atletismo interescolar, 17 jefes de departamento, alrededor de 150 miembros de la facultad, y alrededor de 300 empleados del personal.

- Fabricación de Krage, Pueblo, CO, fue fundada por Sam Krage, que es propietario y presidente. Santiago Velásquez (quien tiene una licenciatura en Ingeniería Mecánica y Maestría en Tecnología de Ingeniería Industrial y de Sistemas de CSU-Pueblo) está a cargo de la ingeniería y la fabricación. Fabricación Krage emplea a 27 personas en las operaciones de fabricación y 3 personas de apoyo (pedidos de material, servicio al cliente y programación).

Todas las organizaciones contener los siguientes cuatro grupos de personas:

1. El fundador, directores, presidente, director ejecutivo o empresario. Estas personas a determinar la misión de la organización y, en general definir los tipos de procesos y los valores de la organización va a utilizar en la consecución de esa misión.
2. Los gerentes. Estas personas a establecer y supervisar los procesos que se utilizarán para cumplir con la misión de la organización.

3. Trabajadores. Estas personas realmente hacen el trabajo de la organización. Ellos hacen que los productos y entregar los servicios a los clientes. A veces se llaman los trabajadores de línea.

4. Apoyo. Estas personas proporcionan los bienes y servicios a los trabajadores necesitan que no forman parte de la misión de la organización, por ejemplo, tecnología de la información, la contabilidad, y la cafetería. A veces se llaman los trabajadores del personal.

Incluso una organización con una persona que tiene estas cuatro funciones. Como he escrito este libro, yo estaba actuando como el director de mi organización una persona cuando me decidí a asumir la misión de escribir una introducción a la ingeniería industrial y para solicitar un año sabático para hacerlo. Yo estaba actuando como un gestor de cuando me decidí a escribir el libro en mi ordenador de casa y cuando yo echaba un vistazo a mi horario, capítulo por capítulo. Pasé la mayor parte de mi tiempo que actúa como el trabajador, al escribir el libro. Por último, estaba el personal de apoyo para mí cuando me puse a mi equipo, mis cajas de libro, y mi espacio de trabajo por lo que en realidad podría centrarse en la escritura.

4.3 ¿A quién sirve una organización?

Cualquier organización necesita una fuente continua de ingresos para poder seguir existiendo. Las personas que proporcionan esos ingresos a veces se llaman:

- Los clientes, las personas que pagan y reciben un producto o servicio.
- Clientes: las personas que pagan y reciben un servicio, por ejemplo, los clientes de una compañía de seguros del banco, o un abogado.
- Las partes interesadas, las personas que proporcionan los ingresos, incluso si no reciben directamente el producto o servicio, por ejemplo, los padres de algunos estudiantes universitarios.

Voy a usar la palabra "cliente" para cubrir todas estas situaciones a pesar de que la palabra puede causar problemas. Por ejemplo, usted no me puede decir "el cliente siempre tiene razón" cuando se tiene un problema mal en la tarea. Incluso en un entorno de venta tradicional, el cliente no siempre tiene la razón, pero el cliente es lo primero.

No todas las organizaciones proporcionar bienes y servicios directamente a los consumidores. Un fabricante de grúas vende sus productos a otros fabricantes que utilizan las grúas en las plantas que hacen de los bienes de consumo. Debido a que un fabricante de ropa vende su producto a través de una cadena de tiendas por departamentos, el fabricante debe tener en cuenta al consumidor final, como cliente, pero también debe pensar en la cadena de tiendas de departamento como un cliente.

Algunas personas en una organización tienen clientes internos:

[E] todo lo que hace dentro de una empresa, ya sea escribiendo una carta, de realizar un análisis de ingeniería, o colocar un tornillo, afecta a otros empleados, que son realmente de su cliente interno. Las personas que reciben su trabajo depende de ti. Si su trabajo es malo, que no pueden hacer un excelente trabajo tampoco. ... Así que dentro de cualquier organización hay que tener en cuenta dos clientes: el cliente interno, o todos los que se verán afectados por su trabajo, y el cliente externo, la persona que compra el producto o servicio final. (Petersen, páginas 158-9).

La identificación del cliente puede ser a veces difícil. En el cuidado de la salud, el paciente recibe el servicio y también se puede pagar por ella, pero a menudo el pago proviene de una aseguradora de salud

que pueden, a su vez, reciben dinero del empleador del paciente. En la universidad, el estudiante o los padres de los estudiantes pagar por una porción del costo de educar a un estudiante, todos los colegios y las universidades también reciben ingresos de otras fuentes, tales como el gobierno estatal, gobierno federal, los donantes, alumnos, y las fundaciones. En tales situaciones, la palabra "interesados" se indica que varios grupos tienen un interés o un interés, en lo que hace la organización. La organización tiene que centrarse en satisfacer las necesidades de cada uno de estos grupos a fin de mantener los ingresos que fluyen a la organización en el largo plazo.

La mayoría de los productos también tienen componentes de los servicios que son importantes para los clientes. Por ejemplo, la empresa Bodine Electric proporciona los archivos CAD de sus productos, a través de CAD Registro, en muchas otras empresas también ofrecen este tipo de archivos. Un ingeniero teniendo en cuenta que especifica la compra de un producto Bodine apreciarán la conveniencia de ser capaz de integrar el archivo de CAD en el archivo más grande del producto que se diseñó.

El cliente es lo primero, porque los clientes proporcionan los ingresos a largo plazo para la organización. Varios autores han puesto este punto en diferentes maneras.

- W. Edwards Deming, dijo en la salida de la crisis: "Las ganancias de negocio proviene de clientes que repiten, los clientes que se jactan de

su producto y servicio, y que traer a sus amigos con ellos." (Página 141).

- Feigenbaum dijo en Control de Calidad Total que un sistema de calidad eficaz "prevé la continua medición y seguimiento de la satisfacción real de calidad al cliente con el producto en uso ..." (página 107).

- Tom Peters dijo en Prosperando en el caos: "Sólo aquellos que se apegan a sus clientes, figurativa y literalmente, y que se mueven agresivamente para crear algunos nuevos mercados - para los productos de rápido crecimiento y madura por igual - va a sobrevivir." (Página 48)

- Denove y poderes en su satisfacción libro dice: "escuchar las necesidades de sus clientes y la creación de los defensores, esforzándose por ofrecer a esas necesidades son de suma importancia para la rentabilidad a largo plazo." (Página 22 *)

Calidad

Una idea clave para atraer y mantener a los clientes es proporcionar un producto o servicio que tenga la palabra "calidad" se utiliza para dos conceptos que hay que distinguir la "alta calidad".:

- un conjunto de características de un producto o servicio que los clientes quieren comprar. Por ejemplo, la gente quiere comprar la

comida rápida porque quieren comprar alimentos en una ubicación céntrica, a un precio razonable, y en un corto período de tiempo. La gente quiere comprar buena comida, porque quieren un menú con una amplia gama de opciones, bien preparados buena, y un servicio atento.

- la coherencia de la producción de un producto o servicio con un conjunto específico de características.

Una organización puede perder clientes, ya sea:

- la producción de un producto o servicio con un conjunto de características que los consumidores no quieren, por ejemplo un restaurante caro con una amplia gama de opciones, pero cuando el servicio se precipitó y los clientes no se les permite quedarse.
- la producción de un producto o servicio con un conjunto de características que los clientes quieren, pero donde la ocurrencia real de esas características es incompatible, por ejemplo, un restaurante donde el servicio es a veces bueno ya veces no.

Cualquiera de estas dos situaciones anteriores se puede llamar una "falta de calidad." El primer concepto tiene muchos nombres:

- Grado
- Requisitos
- especificaciones

- La calidad del diseño

Este concepto de calidad nos permite decir que un Masserati es de mayor calidad que un VW. Juran señala que este concepto es de la vista del cliente.

El segundo concepto también tiene varios nombres:

- La calidad de la conformidad
 - conformidad con las especificaciones
- La calidad de la producción.

Podemos hablar de si una determinada VW es de alta calidad. ¿Tiene el acabado de la pintura tiene defectos? ¿Las puertas se abren y bien cerca? Juran señala que este concepto es la preocupación del productor.

Como IE, sobre todo en la primera parte de su carrera, usted será más complicado con el segundo significado de la calidad. Este libro tiene un montón acerca de cómo crear un proceso que se produce constantemente un producto o servicio para satisfacer las necesidades.

A medida que avanza en una organización que se involucren más en el primer significado de la calidad y participar más activamente en ayudar a la organización selecciona un conjunto de requisitos para un producto o servicio que va a atraer y retener a los clientes. Esta sección se centra en las cuestiones relacionadas con el diseño de un producto o servicio para satisfacer a los clientes.

Atraer y mantener a los clientes

¿Cómo una organización averiguar qué quieren los clientes? ¿Cómo puede una organización crear bienes y servicios que satisfagan a los clientes en el futuro? La manera más importante saber lo que quiere el cliente es preguntar, pidiendo al cliente directamente y mediante la recopilación y análisis de datos.

El libro de 1982 *En busca de la excelencia* de Peters y Waterman tiene algunos ejemplos fuera de fecha, pero su capítulo "Cerca del cliente" habla sobre la forma en que las principales empresas están obsesionadas con el servicio al cliente, calidad y fiabilidad. Por ejemplo, un informe sobre sus conversaciones con el presidente de IBM, vicepresidente de marketing:

Él dice que quiere que los vendedores de "actuar como si estuvieran en la nómina del cliente", y habla de poner "todos los recursos de IBM a disposición del cliente." (Página 161)

Las empresas orientados al cliente también se obsesionó con la medición de la satisfacción del cliente.

Para asegurarse de que está en contacto, IBM mide la satisfacción del cliente interno y externo sobre una base mensual. ... Las encuestas de actitud de los empleados se toman cada noventa días, y un cheque se mantiene en las percepciones de los empleados del servicio al cliente que se le dé mantenimiento. (Página 161)

"Obsesión" parece que el trabajo correcto para describir algunas de las historias de Peters y Waterman contar.

[Frito-Lay] va a gastar cientos de dólares el envío de un camión para surtir una tienda con un par de cajas de cartón de \$ 30 de papas fritas. Uno no hace dinero de esa manera, lo que parece. Sin embargo, la institución está llena de cuentos de vendedores desafiando el tiempo extraordinario para entregar una caja de papas fritas o para ayudar a una tienda de limpieza después de un huracán o un accidente. Cartas sobre tales actos se vierte en la sede de Dallas. Hay magia y el

simbolismo de la llamada de servicio que no se puede cuantificar. ... [E] s se dirigen a un analista de costos de sueño. Siempre se puede hacer un caso para ahorrar dinero mediante la reducción de un punto porcentual o dos. Sin embargo, la gestión de Frito, mirando a las cuotas de mercado y los márgenes, no se altere con el celo de la fuerza de ventas (páginas 164-165).

Freddy Heineken, dice sin rodeos, "que yo considero una mala botella de Heineken a ser un insulto personal para mí". (Página 181)

Caterpillar ofrece a los clientes de cuarenta y ocho horas de servicio garantizado la entrega de piezas en cualquier parte del mundo, si no puede cumplir esa promesa, el cliente recibe la parte libre. Eso es lo que Gato es, en primer lugar, que sus máquinas de trabajo. Una vez más, estamos ante un grado de logro que supere las que, en términos estrictamente economic sería visto como una forma leve de la locura, la locura, es decir, hasta que nos fijamos en los resultados financieros de Caterpillar. (Página 171)

De hecho, la conclusión de Peters y Waterman:

[S] egún el análisis racional, casi cada una de nuestras instituciones orientadas a los servicios se entiende por "gastos excesivos" en el

servicio, calidad y fiabilidad. Como dijo David Ogilvy nos recuerda: "En las mejores instituciones, se mantienen las promesas, no importa cuál sea el costo en la agonía y las horas extraordinarias." (Página 170)

Sin embargo, escuchar al cliente no es suficiente porque el cliente no siempre se puede conocer la mejor opción y no siempre pueden saber lo que el cliente va a querer en el futuro. La organización tiene que educar a un cliente e incluso puede crear características de un producto o servicio que el cliente no sabía que pedir.

"Los clientes de medios no saben lo que es posible si no han visto ni oído hablar de él" (página 157, Petersen).

Por ejemplo, los clientes esperan ahora que la capacidad de rastrear un envío (por UPS, FedEx, u otros) pero la mayoría de los clientes no habría sabido qué pedir para ese servicio antes de que estuviera disponible. La innovación sigue siendo necesaria, un cliente puede no saber de la necesidad hasta ver qué se puede hacer.

Quality Function Deployment es una herramienta de planificación que implica la identificación de las necesidades del cliente en un producto o servicio y luego asegurarse de que cada una de estas necesidades se cumplan. Kenneth A. Crow ofrece una explicación detallada de

cómo un conjunto de matrices se utilizan. Por ejemplo, en la matriz de planificación de producto, una fila es una necesidad del cliente y una columna es una característica del producto o servicio. Los comentarios muestran la contribución de cada función para cada necesidad del cliente. La ingeniería de valor es un sistema similar en el que las funciones de un producto o servicio se identifican. Entonces, el valor para el cliente de cada función se compara con el coste de proporcionar la función.

Un análisis de Kano clasifica como características:

- "debe tener" - si la característica no está presente, el cliente no está satisfecho.
- "más es mejor"-más de que la función siempre produce más satisfacción.
- "placer" - una característica que el cliente no esperaba y que aumenta la satisfacción.

Consulta este artículo de Kathy Parker para más información.

Peters y Waterman también encontró que sus empresas excelentes

son excelentes a dividir su base de clientes en numerosos segmentos para que puedan ofrecer productos a medida y servicios. (Página 182)

Las nuevas técnicas están permitiendo a las organizaciones personalizar productos y servicios para diferentes clientes. Una organización puede centrarse más en determinados clientes, ya menudo un pequeño porcentaje de los clientes proporcionan un gran porcentaje de los ingresos. Por ejemplo, los viajeros de negocios son un pequeño porcentaje de todos los clientes de una compañía aérea, pero debido a que viajan con frecuencia, a menudo pagando tarifa completa, representan un gran porcentaje de los ingresos de la aerolínea. Algunas organizaciones pueden optar por centrarse en un tipo particular de cliente e incluso a rechazar a algunos clientes potenciales, pero pueden tomar esas decisiones sólo si cuentan con buenos datos sobre sus tipos de clientes.

Un reto es ofrecer un servicio de alta calidad y productos personalizados a un gran número de clientes. "Personalización masiva" se refiere a la producción de productos altamente personalizados y servicios con la eficiencia de la producción en masa. Tecnología de la información suele ser clave para lograr este proceso de producción. Por ejemplo, Dell permite a los clientes personalizar cualquier equipo. Los hoteles Ritz Carlton conocer las preferencias de sus clientes para que los clientes que regresan tienen sus necesidades se reunió de forma automática.

Software y bases de datos permiten a las organizaciones a realizar un seguimiento de los clientes y personalizar el servicio o producto para cada cliente. Customer Relationship Management (CRM) es aprender más sobre los clientes de la organización con el fin de proporcionar bienes y servicios que satisfagan mejor las necesidades de los clientes. Una organización puede pensar que sabe quiénes son sus clientes y cuáles son sus necesidades, pero la recopilación de datos puede dar lugar a algunas sorpresas. La organización puede descubrir un segmento de mercado que no se dio cuenta y por lo tanto existía la posibilidad de comercializar a los clientes. Se puede descubrir que algunos clientes están utilizando los bienes de la organización o servicios de una manera que la organización no había previsto. Vinculación de una base de datos CRM a un SIG (Sistemas de Información Geográfica) el sistema puede asignar las ubicaciones de los clientes y ayudar a determinar la ubicación de un nuevo servicio de localización del cliente. El enfoque ha sido aplicado en la mayoría de las organizaciones que comercializan directamente a los consumidores, pero es aplicable a todas las organizaciones. Además, el CRM puede aumentar la lealtad del cliente y dar lugar a mayores ventas. Por ejemplo, los vendedores de libros en línea que siguen las compras de un cliente puede utilizar su base de datos de CRM que le sugiera libros que este cliente pueden gustar.

Software de CRM (Microsoft CRM 3.0, SalesLogix CRM, SAP, Salesforce.com, NetSuite CRM +,) ha sido desarrollado para realizar

un seguimiento de todas las interacciones con los clientes, incluyendo marketing, ventas, soporte, administración de cuentas. El software se utiliza para registrar y analizar todos los contactos que un cliente o potencial cliente tiene con la organización. Esta base de datos puede ayudar a proporcionar el servicio, por ejemplo, si un cliente llama a un nuevo orden, la base de datos se pedirá que el empleado para preguntar si un problema anterior ha sido resuelto satisfactoriamente. Las tarjetas para clientes frecuentes que ahora son comunes en los supermercados permitirá a la compañía para conocer a sus clientes con gran detalle. Un CRM puede hacer la empresa más eficiente en el manejo de clientes y por lo tanto dar lugar a una mejor prestación de servicio al cliente.

¿Por qué es el servicio al cliente tan mal?

Cualquier discusión sobre "el cliente es lo primero" tiene que reconocer que el principio puede ser más honrado como un principio que como la verdad. Estoy seguro de que usted ha tenido experiencias con las organizaciones en las que es claro que el cliente no es lo primero. ¿Por qué las organizaciones afirman que el cliente es lo primero, pero nosotros, como consumidores, tienen muchas quejas sobre productos y servicios? He encontrado estas posibles explicaciones.

- Estamos en mal estado. De hecho, los bienes y servicios que recibimos son muy buenos.

- La calidad está mejorando, pero nuestras expectativas son cada vez más a un ritmo más rápido. Denove y poder hacer que este argumento en su libro de satisfacción:

Medimos la calidad a través de una gran variedad de industrias y podemos afirmar de manera inequívoca que la calidad del producto va en aumento. (Página 89)

Los productos de las lavadoras a las computadoras de escritorio están siendo construidos para durar más tiempo que nunca. La mejora de la electrónica, las más estrictas tolerancias de fabricación y nuevos materiales como el titanio y fibra de carbono, todos han contribuido a un ciclo de vida del producto por más tiempo. Los programas de calidad y la reducción de defectos, tales como TQM (Total Quality Management) y Six Sigma han establecido nuevos estándares para los productos que salen de la fábrica. (Página 89)

¿Qué significa esto para las generaciones actuales y futuras de los clientes? Sin lugar a dudas, la respuesta es superar sus expectativas. Los consumidores no se preocupan por qué las cosas duran más tiempo, lo que quieren es que el producto funcione correctamente y de manera eficiente a la derecha de la caja y seguir trabajando de esa manera en los próximos años. (Página 90)

- Los bienes son cada vez mejores, pero el servicio no lo es. Denove y Powers sostienen que las fuerzas de unidad diferentes productos y la calidad del servicio.

El aumento de la calidad del producto es una función de la innovación y avances tecnológicos. Sin embargo, la mejora de servicio al cliente es a menudo más una cuestión de lo que una empresa está dispuesta a hacer, a diferencia de las innovaciones de productos que están limitados por lo que una empresa es capaz de hacer. (Página 91)

Además, señalan que las nuevas iniciativas de servicio pueden ser copiados por los competidores. Estos autores argumentan que las organizaciones deben invertir en la mejora de los servicios sólo cuando se va a hacer una diferencia notable en la lealtad del cliente. Por ejemplo, describen cómo Washington Mutual fue el primer banco en ofrecer cuentas de cheques gratuitas, el aumento de la cuota de mercado, la lentitud de la competencia a seguir, los esfuerzos a medias de los competidores (la comprobación de algún modo libre), y otros programas de WaMu en los clientes WaMu servicio dio una ventaja permanente.

- Usted obtiene lo que paga. Si usted paga precios de comida rápida, entonces usted no puede esperar que el tipo de servicio que se obtendría en un restaurante.
- Porque los clientes son a veces grosero, representantes de servicio también son groseros. Tal vez estamos atrapados en una espiral descendente.

- Organizaciones de caer en la retórica, pero no proporcionan los recursos y la capacitación necesarias para producir productos de alta calidad y servicios. No importa cuánto le importa a un empleado, la producción de alta calidad requiere una formación y apoyo. Sí, es molesto que se le solicite un número de cuenta de nuevo, pero el representante de los trabajadores no puede ser culpado si el número de cuenta no se ha transmitido con la llamada.
- Organizaciones de competir en precio, no de calidad. Las organizaciones están tan concentrados en la reducción de costos, que la calidad de productos y servicios que tiene que bajar.
- Los proyectos de calidad a menudo se centran en la reducción de los costos y los ahorros no se transmiten a los clientes.
- Los representantes de los clientes no están autorizados a hacer lo necesario para que un cliente feliz. John di Frances hace este argumento:

Si los empleados no son los primeros educados para sentir empatía con el "por qué", que impulsa a sus clientes los deseos, y en segundo lugar, si no están facultados para tomar de inmediato las medidas necesarias para efectuar las circunstancias, para superar sus clientes las expectativas, entonces hay poca esperanza de mejorado el servicio.

- Los empleados no les importa. Vamos a hablar más sobre esa explicación cuando hablamos de la motivación en el capítulo 8. Por supuesto, la verdadera cuestión es por qué no me importa.
- Los empleados tienen que cumplir con una cuota de trabajo de producción de un cierto número de artículos o servicios de un determinado número de personas que llaman. Las cuotas que les impiden concentrarse en la calidad. La organización puede decir que las cuestiones de calidad, pero los trabajadores saben que el calendario y las cuotas son más importantes.
- Los empleados en puestos de servicio muchos se les paga menos del salario mínimo y la rotación es frecuente. ¿Por qué los empleados, el cuidado de hacer un buen trabajo? Denove y Powers contar la historia de Mission Hills Bowl, una bolera en el sur de California, que paga a sus empleados el doble de la tasa de mercado y contrata a la gente con personalidad. El resultado es el servicio al cliente estelar, los clientes leales, la capacidad de cobrar a los clientes más, y buenas ganancias

4.4 ¿Para quién trabaja en una organización?

Piense en su lugar de trabajo. ¿Alguien alguna vez te pregunte cómo las cosas podrían ser mejoradas? ¿Su supervisor de decir que él está escuchando a sus ideas, pero realmente no lo es? ¿Se siente alentado un día, a continuación, criticó a la siguiente? En demasiados casos, el supervisor se comporta de manera diferente dependiendo de las circunstancias y cómo se siente ese día. Gran parte del tiempo él es amable y considerado, tal vez incluso hacia el exterior de cooperación. Entonces, de repente se vuelve contra ti, criticarte y socavar su confianza. En un entorno incierto como ese, donde la gente nunca sabe qué esperar, no tardaron en aprender a dejar de meter sus cuellos y retroceder de nuevo en sus conchas. (Página 4, una idea mejor, por Donald E. Petersen y Hillkirk Juan).

Los empleados se apagan a la empresa a través de las prácticas normales de funcionamiento de la organización. El descuido, manera irritante, sin preocuparse de que se trata es lo que hace. Sienten que son peones en manos de indiferentes operaciones funcionales. (Página 15, Calidad sin lágrimas, Philip B. Crosby).

Las empresas deben poner a su gente en primer lugar. Sí, incluso antes de que haya clientes. No hay. Ahora, lo he dicho. Sé que es controversial. Se hace la mayoría de la gente nerviosa sólo para escuchar, pero funciona. (Rosenbluth y Peters, El cliente es la segunda página, 9)

En la sección anterior he sostenido que el cliente es lo primero, pero ahora me dicen que "el cliente es lo segundo." Estas dos declaraciones no muy conflicto, porque el primero significa que los empleados deben poner al cliente primero, pero el segundo medio de uno que los empleados sólo pueden poner a los clientes en primer lugar si la empresa pone a los empleados en primer lugar.

Pedí prestado esta frase "el cliente es lo segundo", del libro con ese nombre por Hal Rosenbluth y Diane McFerrin Peters, que describe las políticas a Rosenbluth Travel, una agencia de viajes que se centra en las cuentas corporativas. Rosenbluth Travel cuenta con un proceso largo y riguroso de contratación para asegurarse de que están contratando a las personas adecuadas, hace hincapié en la búsqueda de buenas personas que ofrecen un servicio excelente, ampliamente entrena a los nuevos asociados, escucha y reacciona a lo que dicen los asociados les hace infelices, ayuda a los asociados siguen aprender, da los asociados el apoyo y la libre prestación de un servicio excepcional, y despide a los trabajadores sólo como un último recurso. Ellos resumen el enfoque de la siguiente manera:

Cada empresa opera en una jerarquía de preocupaciones. La nuestra es la siguiente: las personas, los servicios, beneficios. En ese orden. El enfoque de la empresa está en su gente. Nuestro pueblo a continuación, centrarse en servir a nuestros clientes. Los beneficios son el resultado final. (Página 25)

A la altura: Evaluación comparativa de las prácticas de trabajo cita un estudio de Purdue, que concluyó que

Organizaciones con altos niveles de satisfacción de los empleados son más propensas a tener altos niveles de satisfacción del cliente.

Contratar así

Rosenbluth hace hincapié en la importancia de contratar bien. Máquina de pirámide, en Somerset, Kentucky, contrata a personas con una actitud de humildad, como se describe en "La humildad, Inc." de MMS en línea.

En comparación con esta humildad, dice el Sr. Daniels [gerente general de la pirámide], la falta de experiencia en el mecanizado previo no es una consideración importante en absoluto.

Collins habla acerca de cómo hace hincapié en la contratación de Nucor las personas adecuadas. Nucor encuentra la fabricación de acero en las fábricas de las comunidades agrícolas a causa de la ética del trabajo de estas personas. Pagan bien y utilizar los bonos de equipo.

El sistema de Nucor no tenía como objetivo convertir a la gente perezosa en trabajadores duros, pero para crear un ambiente donde la gente trabajadora que prosperan y los trabajadores perezosos o bien se saltan o se produce justo al lado del autobús. (Página 81)

Tom Peters, en Prosperando en el Caos, también hace hincapié en la contratación de personas que comparten los valores de la empresa. La gente de la línea, según él, están en mejores condiciones para determinar quiénes son esos empleados deberían ser (páginas 315-320).

Cada vez más, las organizaciones piden a los solicitantes para demostrar sus habilidades en la situación de trabajo. Por ejemplo, los

muchachos de la zona de Pueblo and Girls Clubs observar los solicitantes.

Implementación de una actividad práctica con los jóvenes en un programa como una parte clave de la entrevista y el proceso de selección. Candidatos finales son cada uno un programa de actividades para poner en práctica al mismo tiempo siendo observado por el personal directivo. A veces los jóvenes que participan en la actividad se les pide su opinión acerca de cómo la actividad se ha ejecutado y lo que pensaban de los candidatos individuales. Los comentarios se registran y se utilizan para ayudar a tomar una decisión final sobre el empleo del candidato. Este proceso da a la organización una mejor idea de cómo el candidato llevará a cabo en el trabajo, así como dar el candidato más información acerca de las expectativas de trabajo. Además, el personal y los jóvenes adquieren un sentido de participación y relación con la organización por participar en el proceso.

Denove y poderes se centran en la satisfacción del cliente, por lo que estudió lo que hacen las organizaciones con el fin de ofrecer buen servicio al cliente. Las empresas de éxito utilizan las políticas de contratación "fundada en los principios fundamentales siguientes:"

- Se centran en la personalidad más que las habilidades técnicas del empleado potencial con el que sus clientes se pasan la mayor parte de su tiempo.
- Cuando sea necesario, que tendrán que pagar por encima del promedio del mercado - a veces muy por encima - para atraer a los mejores candidatos absolutos entre los que elegir.
- Atraen carrera de personas con ideas afines que se preocupan por la satisfacción a largo plazo de sus clientes, por lo que es ampliamente conocido que son una empresa que cree en promotng desde dentro.
- Buscan a los beneficios de los empleados creativos que crean un ambiente de trabajo más conveniente. (Páginas 154-155)

Entrenar bien

La formación de nuevos trabajadores es crucial. Peters dice que la formación - y el reciclaje - debe ser una obsesión, pero no lo es. Cita de Federal Express y Disney por tener fuertes programas de capacitación.

La formación de Federal Express ofrece a su gente de servicio al cliente en Memphis y la formación de Disney de un joven de 17 años de edad, los aspirantes a la unidad barco selva son muy superiores a

las de formación técnica que muchas empresas dan a sus maquinistas. (Prosperando en el Caos, página 325).

Él dice que Nissan gastó \$ 30.000 por trabajador en formación antes de la apertura de su planta en Smyrna, Tennessee. Peters lista de estos elementos de un buen programa de entrenamiento: (páginas 326-328)

1. "Amplia entrada a nivel de la formación que se centra en exactamente las habilidades en las que desea tener un carácter distintivo."
2. "Todos los empleados son tratados como empleados de carrera potenciales".
3. "El perfeccionamiento periódico es necesario."
4. "Tanto tiempo y dinero están generosamente gastados."
5. "En el trabajo de formación que cuenta también."
6. "No hay límites a las habilidades que se pueden enseñar rentable para todos". Incluso los temas complicados como el control estadístico del proceso se puede enseñar a todo el mundo, si el curso se enseña bien.
7. "La formación se usa para anunciar un compromiso con una nueva orientación estratégica."

8. "La formación se hace hincapié en un momento de crisis". En respuesta a las nuevas tecnologías o los retos de la competencia, la capacitación ayuda a la organización responder.

9. "Todo el entrenamiento es la línea de motor." Los trabajadores de la línea ayudará a desarrollar la capacitación.

10. "La formación se usa para enseñar la visión de la organización y los valores."

¿La gente tomar el entrenamiento y salir? Tal vez, pero ¿por qué iban a dejar una organización que los trata tan bien?

Trabajadores de apoyo

Rosenbluth da asocia el apoyo y la libre prestación de un servicio excepcional. De acuerdo con Denove y Powers (página 135), Nordstrom de tiendas por departamento tiene dos reglas para los empleados:

1. Use su buen juicio en todas las situaciones.
2. No habrá reglas adicionales.

Esta libertad no es una invitación al caos, porque el trabajo del supervisor es ayudar al vendedor aprender lo que es el buen juicio. Sin normas, dice Peters (página 348), los trabajadores se concentran en ayudar a los clientes, no en tratar de conseguir alrededor de las reglas sobre ir al baño.

Algunas organizaciones de practicar los libros abiertos. De acuerdo con el caso de la administración de libros abiertos

Las empresas que la práctica a libro abierto de gestión de enseñar a los empleados cómo leer un balance y compartir la información financiera crítica. En pocas palabras, tener en sus primera línea la gente a pensar como propietarios.

Abra el libro de gestión de los datos proporciona a los trabajadores para ayudarles a entender cómo su trabajo afecta a la empresa. Además, la apertura de los libros transmite claramente la confianza.

Despedir sólo como último recurso

Rosenbluth despide a los trabajadores sólo como último recurso y Peters argumenta a favor de las garantías de empleo. [Encontrar información sobre la labor del Instituto en los Estados Unidos.]

La mayoría de rastrear la idea de la seguridad del empleo en el año 1806 y la fábrica de algodón propiedad de Robert Owen en New Lanark, Escocia. Frente a una brusca reducción en el suministro de materias primas (un embargo de Estados Unidos), casi todos los molineros cerró y despidió a sus trabajadores. Owen se detuvo las máquinas, pero mantuvo el pago de los salarios completos y gente volvió a las tareas de mantenimiento durante la crisis de cuatro meses.

Owen recogió el premio que es, hoy, el meollo de la cuestión. Su fuerza de trabajo fue posteriormente mucho más susceptibles a los cambios de gestión, de organización y tecnológicos. La innovación constante, con el apoyo de los trabajadores, llevó a relación extraordinaria de Rentabilidad a largo plazo a los competidores.

Peters argumenta que esas garantías sólo funcionará con estas 3 tácticas:

1. "Contratación cuidadosa (la falta de personal) y un amplio uso de las horas extraordinarias o temporales o subcontratistas." Básicamente, la fuerza de trabajo permanente puede manejar la demanda sólo que es menos de lo normal.

2. "Redistribución y el reciclaje." Los trabajadores libres se trasladó a otros puestos de trabajo, se utilizan para realizar tareas de mantenimiento, o se prestan a la comunidad para proyectos de servicio. Redistribución de las ventas ayuda a llevar a la empresa salir de la crisis, y proporciona a los trabajadores valiosos conocimientos sobre el cliente quiere.

3. "Compartir el trabajo y cortas semanas de trabajo."

Estas garantías no siempre se puede continuar, pero ¿cómo la compañía maneja el despido puede afectar a su capacidad de recuperación.

4.5 ¿Qué papel tiene un juego de IE en una organización?

Recordemos los cuatro grupos de personas que se encuentran en cualquier organización:

1. Administración,
2. Los administradores,
3. Los trabajadores, y
4. Apoyo.

¿De dónde viene el IE a encajar?

Considere los siguientes ejemplos:

1. De acuerdo con el IIE, Jun-Sheng Li es el CEO de Transplace Inc., una compañía de gestión de la logística en Plano, Texas. De la biografía de Li IIE:

Li comenzó sus estudios universitarios en una provincia de China Hui, donde se especializó en la literatura Inglés en la Universidad Politécnica de Hefei. Luego pasó a ganar su MBA mientras estudiaba

en la Politécnica de Hefei. Después de obtener una beca en 1985, Li viajó a los EE.UU., donde asistió al Instituto de Tecnología de Georgia, con títulos tanto de maestría y doctorado en ingeniería industrial y de sistemas. Antes de su posición con Transplace Inc., Li fue presidente de JB Hunt.

2. [Velázquez en Krage]

3. [Carlos Aguilar o un empleado de St. Onge]

4. [Ejemplo de personal de apoyo]

Estos cuatro ejemplos muestran que un IE puede estar en cualquiera de los cuatro grupos. Sin embargo, la mayoría de los IE no están en el grupo 3, los trabajadores. La única manera de un IE puede ser un trabajador, es decir, la persona que hace el trabajo descrito en la misión de la organización, es si la misión de la organización es hacer ingeniería industrial. Empresas de consultoría. tales como Accenture, St. Onge, etc, contratar a un montón de las entidades independientes, pero muchos más empleos están disponibles como director general, gerente o personal. También un IE en el grupo 1, probablemente no está haciendo mucho de ingeniería industrial, aunque las habilidades de IE le ayudará a esa persona ser un buen CEO. Así que la mayoría de las entidades independientes son gerentes o personal de apoyo. Voy a hablar más sobre qué tipos de puestos de trabajo El puede

tener en diferentes tipos de organizaciones, cuando llegamos al capítulo 8 Carreras de IE.

El son, en primer lugar, los ingenieros. Todos los ingenieros, como entidades independientes, de diseño, pero la mayoría de los productos de diseño de ingenieros físicos o estructuras físicas, los objetos que se pueden ver, mientras que los sistemas de EIs de diseño y realmente no se puede ver un sistema.

Todos los ingenieros, incluso los que el diseño de un objeto (por ejemplo, un chip de computadora, un automóvil o un puente), tiene que pensar en el sistema en el que ese objeto va a funcionar y tiene que pensar en el sistema que hará que ese objeto. Todo ingeniero debe pensar en DFX, que es la abreviatura de la mano

- Diseño para la fabricación,
- Diseño para la usabilidad,
- Diseño para el mantenimiento
- Diseño para la Fiabilidad
- Diseño para Reparabilidad
- Diseño para Recyclclability
- Diseño para el mantenimiento

Por lo tanto, todos los ingenieros tienen que ver con los sistemas, pero IE siempre pensar en los sistemas.

Pero, ¿qué hace exactamente un IE hacer? Recordemos la definición de la ingeniería industrial que dio en el capítulo 1:

El diseño o mejora de un sistema de personas, máquinas, información y dinero para lograr algún objetivo con eficiencia, calidad y seguridad.

Un diseños IE y trabaja continuamente para mejorar un sistema de producción, es decir, un sistema que produce un producto o servicio. Aunque a menudo hablamos sobre el hecho de que los ingenieros de resolver los problemas, cuando una IE resuelve un problema, la IE también realiza un cambio en el sistema por lo que nunca que el problema vuelva a ocurrir. Si el IE es la solución de problemas todo el tiempo (por ejemplo, la orden de un cliente en particular es tarde y el IE acelera el orden), algo está mal. La IE debe trabajar en el sistema, no la extinción de incendios.

5. La IE Approach

¿Cómo un IE mejorar la eficiencia, la calidad y la seguridad?

En este capítulo voy a explicar PDCA y DMAIC, dos siglas que explican los pasos que un decir, usos, y las herramientas utilizadas en estos pasos. También voy a explicar por cinco marcos que le darán una visión más grande: el pensamiento sistémico, las operaciones de vacas flacas, los puntos de Deming 14, Six Sigma, y la sostenibilidad. Estos cinco marcos le ayudará a entender cómo hacer los pasos de PDCA o DMAIC dentro de una organización. Ellos nos ayudan a pensar

1. la organización como un sistema,
2. los objetivos de la organización,
3. las personas de la organización,
4. el objetivo esencial de reducir la variabilidad, y
5. la viabilidad continua de la organización.

Por último, voy a hablar de las modas. Las tareas y los marcos para IE obtener reestructurado y revendido con mucha frecuencia. ¿Debemos preocuparnos? ¿Debemos hacer algo acerca de esta situación?

Este capítulo consta de las siguientes secciones:

- 5.1 PDCA o DMAIC
- 5.2 El pensamiento sistémico
- 5.3 operaciones de Lean
- 5.4 Deming 14 puntos
- 5.5 Seis Sigma
- 5.6 Sostenibilidad
- 5.7 Las modas
- Los 5.8 Las dos partes de un sistema de producción

Para cada uno de los enfoques en las secciones 5.1 a través de 5.6, también se explicarán las herramientas de un IE utiliza en ese enfoque.

Tarea

1. En la clase vamos a una lluvia de ideas posibles causas para el problema de que no todos los estudiantes obtener una A en cada clase. Use esa lista para crear una relación causa-efecto o diagrama de espina de pescado en Visio.

2. Utilice Visio para:

1. Crear un mapa de su casa en el campus de CSU-Pueblo.

3. Haga un organigrama de una organización con la que están acostumbrados.

5.1 PDCA o DMAIC

¿Cómo puede una decir, crear un proceso para producir de forma fiable un producto o servicio con los requisitos especificados? Si bien la definición de la ingeniería industrial dice que "el diseño o mejora" de un sistema, la mayoría de las entidades independientes están involucrados principalmente en la mejora. El enfoque de IE es la mejora continua del sistema.

Collins y Porras encontró un foco en la mejora continua en las empresas que estudiaron:

Las compañías visionarias se concentran principalmente en vencer a sí mismos. El éxito y superando a los competidores llega a las empresas con visión de futuro, no tanto como la meta final, sino como un resultado residual de despiadadamente la pregunta '¿Cómo podemos mejorar para hacerlo mejor mañana de lo que hicimos hoy? Y lo han hecho esta pregunta en día tras día - como una forma disciplinada de la vida - en algunos casos por más de 150 años. No importa lo mucho que lograr - no importa lo lejos delante de sus

competidores tiran - nunca piensan que han hecho "lo suficientemente bueno." (Página 10)

Mejorar todo el sistema a la vez es difícil, por lo que la IE se centra en un proceso particular en el sistema de producción. Harrington (página 9) ofrece una buena definición de proceso:

Cualquier actividad o grupo de actividades de animación que tiene una entrada, aporta un valor añadido a la misma, y proporciona una salida a un cliente interno o externo.

Planificar-Hacer-Verificar-Actuar (PDCA) y Definir-Medir-Analizar-Mejorar-Control (DMAIC) son dos siglas que indican los pasos uno por ejemplo, ¿para mejorar un proceso en un sistema de producción.

PDCA

PDCA es sinónimo de Planificar, Hacer, Verificar, y Actuar. Los pasos fueron desarrollados por Shewhart y popularizado por Deming, a veces se llama el ciclo de Shewhart.

- Planificar - Hacer y responder a las siguientes preguntas. ¿Qué datos tenemos para ayudarnos a planificar las mejoras? ¿Qué parte

de la organización debemos trabajar en la próxima? ¿Dónde tenemos los problemas más grandes? ¿De dónde creemos que podemos hacer que la mejora más grande? ¿Qué mejoras podemos hacer? ¿Qué experimentos podemos hacer para sacarnos de datos para evaluar las mejoras que se proponen? ¿Cómo podemos analizar los datos?

- ¿- Llevar a cabo los experimentos planeados para poner a prueba las mejoras propuestas diferentes.
- Compruebe - Observar los efectos de los experimentos. Analizar los datos de los experimentos. Decida qué mejoras, en su caso, deben ser implementadas.
- Actuar - Reflexionar sobre lo aprendido. Implementar las mejoras que se han demostrado para ser eficaz, o repetir el ciclo se centra en las mejoras específicas que parecen ser prometedores, pero necesitan más refinamiento.

Cuando haya terminado con PDCA, que hacerlo de nuevo. O, en otras palabras, que nunca se llevan a cabo, ya que debe practicar la mejora continua de calidad.

Esta página web tiene varios buenos ejemplos de PDCA, cada uno con varios ciclos de PDCA.

Esta página web tiene un buen resumen de los pasos.

DMAIC

DMAIC significa Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar.

- Definir - Seleccione un proceso de mejora. El campeón del proyecto asigna un equipo de proyecto y darles una carta del proyecto. Desarrollar un mapa de proceso preliminar. Utilice la voz del cliente para determinar las necesidades reales.
- Medir - Determinar el estado actual del proceso. Determinar las medidas de desempeño. Identificar la brecha entre el estado actual y el estado deseado. Identificar los insumos críticos del proceso (las X) y salidas de procesos críticos (los Ys). Desarrollar un mapa detallado proceso. Determinar las posibles causas de raíz de los problemas.
- Analizar - Evaluar las contribuciones de varios posibles causas raíz. Se hace hincapié en un análisis riguroso de los datos.
- Mejorar - Pon a prueba las posibles mejoras a través de experimentos diseñados. Desarrollar un plan de implementación para los que se muestran para cumplir mejor los objetivos del proyecto.
- Controlar - El campeón del proyecto lleva a cabo el plan de ejecución. Mantener la mejora de la formación de trabajadores y por la aplicación de gráficos de control. Al igual que con PDCA, cuando haya terminado de DMAIC, que hacerlo de nuevo.

Lee este ejemplo DMAIC titulado Rediseño de proceso para reducir el tiempo de ciclo, por D. Bandyopadhyay

PCDA, DMAIC, y otras versiones tienen en común las siguientes características importantes:

- Asegúrese de que está resolviendo un problema importante.
- Utilice un equipo para generar ideas, porque un grupo de personas puede generar más ideas que un solo individuo.
- Utilice hechos, experimentos, y los datos para la toma de decisiones.
- Mejorar continuamente la calidad.

PDCA y DMAIC son muy similares, pero tienen algunas diferencias. Dado que a veces se llama el ciclo de Shewhart, PDCA enfatiza más la necesidad de repetir los pasos, mientras que DMAIC añade el paso de control carece de PDCA.

De alguna manera, PDCA y DMAIC se organizan sentido común, pero el hecho de que los pasos cumplir organización es buena. Otros han desarrollado medidas similares. Por ejemplo, "Secuencia Universal de la brecha" de Juran (página 16-2) es similar a la PDCA y DMAIC, pero es más explícito acerca de cómo un proyecto de mejora de la calidad deben enmarcarse en una organización:

- Demostrar la necesidad de un programa,
- Identificar los principales proyectos utilizando un diagrama de Pareto,
- aprobación de la gestión segura,
- Organizar para la mejora mediante la designación de aquellos que dirigirá la investigación (incluyendo la generación de teorías a ensayar, dar autoridad para llevar a cabo análisis y pruebas, y actuar sobre los nuevos conocimientos) y los que se llevará a cabo el análisis detallado para descubrir la causa de los defectos,
- Diagnosticar para descubrir las causas y remedios,
- Superar la resistencia cultural al cambio tecnológico,
- Asegúrese de remedios eficaces, y
- Proporcionar los controles para mantener las ganancias.

Las herramientas para PDCA y DMAIC

Tanto el PDCA y DMAIC utilizar estas herramientas:

- Equipos
- Documentación
- Proceso de diagrama de flujo o diagrama de flujo
- Documentación

- Revise la hoja
- Histograma
- diagrama de Pareto
- Grupo de lluvia de ideas y la nominal Técnica
- Defecto carta de concentración
- Causa y efecto diagrama o diagrama de espina de pescado
- Los cinco porqués y los análisis de causa raíz
- Los diagramas de caja
- Diagrama de dispersión
- El análisis de regresión
- Diseño de experimentos y análisis de la varianza
- Control de gráficos

He enumerado las herramientas o menos en el orden en el que un IE es probable que los utilizan. Voy a dar un ejemplo y explicar cada una ahora. He dado a cada uno de ustedes una copia de la memoria Jogger II, que es una buena referencia sobre estas herramientas y de que cabe en tu bolsillo.

Equipos. La mejora continua de un proceso exige la participación de todos los que trabajan en ese proceso. Un equipo suele crearse para

centrarse en un problema o un proceso en particular, pero pueden incluir las personas que trabajan en los procesos que proporcionen información o recibir el resultado del proceso en estudio. Por ejemplo, un equipo para mejorar el proceso de traslado de pacientes del Servicio de Urgencias a una habitación del hospital debe incluir a las personas que se trasladan a los pacientes, sino que también debe incluir a las personas que trabajan en el Departamento de Emergencia, así como las personas que trabajan en el hospital. Los miembros del equipo pueden necesitar formación en algunas de las herramientas se describen a continuación y el apoyo de la gente de personal para el análisis de datos.

Documentación. Según Robitaille (página 65):

"Si los documentos no son correctos, el sistema siempre tendrá problemas."

Uno de los primeros pasos de un equipo en el análisis de un problema debe ser determinar si un proceso está siendo aplicado de la manera que dice la documentación que debe ser. Las diferencias pueden requerir ajustar el proceso o la documentación. El equipo también debe documentar su trabajo, incluyendo la recolección y análisis de datos y las conclusiones alcanzadas. Por último, cuando el equipo termine su trabajo, debe asegurarse de que los cambios

recomendados se reflejan en la documentación del proceso, los materiales utilizados para la formación de nuevos trabajadores, y así sucesivamente. Los documentos constituyen la memoria de larga duración para la organización.

Proceso de diagrama de flujo o diagrama de flujo. Un diagrama de flujo es una representación visual de los pasos implicados en el proceso se está estudiando. Si un producto está fabricado, el diagrama de flujo se muestran las operaciones realizadas por los trabajadores diferentes en dicho producto. Si un servicio se está produciendo, el diagrama de flujo muestra los pasos realizados por diferentes trabajadores para ese cliente. Por lo general, un diagrama de flujo debe seguir el producto o el cliente. Una sigla que le ayudarán a incluir todas las partes relevantes de cada proceso en un diagrama de flujo es SIPOC: para cada proceso, asegúrese de incluir a los proveedores, las entradas del, el proceso, las salidas, y los clientes. Esta página web tiene un diagrama de flujo para el proceso judicial del Estudiante en la Universidad Drexel. Esta página tiene un diagrama de flujo para la fabricación de monómero de estireno.

Este diagrama de flujo, de Parkview Hospital, muestra el flujo de pacientes del Servicio de Urgencias en el Hospital. En el gráfico se utilizó para estudiar los componentes de la hora de transferir a los pacientes, por lo que la carta también incluye información sobre el tiempo promedio que los pacientes pasan a cada paso.

5.2. El pensamiento sistémico

El sistema educativo en los EE.UU. tiene las siguientes partes:

- Pre-escolar y jardín de infantes,
- Las escuelas primarias - los grados 1-6,
- Las escuelas intermedias - los grados 7-8,
- Las escuelas secundarias - los grados 9-12, y
- La educación superior, incluidos los colegios de la comunidad de 2 años y 4 años de colegios y universidades.

Llamamos a esta lista de piezas de un "sistema" ya que las partes interactúan entre sí para lograr los objetivos generales, tales como una población educada. Las partes pueden interactuar a través de causa y efecto o mediante el intercambio de información o material. Podemos pensar en la entrada y salida del sistema en general, y también podemos pensar en la entrada y salida de cada parte, por ejemplo, algunos de los estudiantes que se gradúan de la escuela media (una salida) van a la escuela secundaria (un de entrada). Podemos pensar también en una de las partes como los procesos en el sistema educativo.

Feigenbaum define un sistema como:

"Un grupo o un patrón de trabajo de la interacción de las actividades humanas y la máquina, dirigida por la información, que operan en y / o material directo, la información, la energía, y / o humanos para lograr un propósito común u objetivo específico." (Página 92)

Es evidente que esta definición se relaciona estrechamente con la ingeniería industrial y explica por qué algunos departamentos de ingeniería industrial se llaman ingeniería industrial y de sistemas. Sin embargo, la ingeniería de sistemas también se usa en un sentido más limitado, para referirse al diseño de un sistema informático y la información.

Cuando se define un sistema que implícitamente trazar una línea en torno a algunas partes de incluir las partes y para excluir a otros. Por ejemplo, el sistema educativo incluye a las escuelas, pero no los caminos de los estudiantes viajan a llegar a la escuela o de las organizaciones que emplean a los estudiantes después de graduarse. En general, mirando a un sistema más grande es más precisa pero

más difícil. Podemos entender algunos aspectos del sistema educativo sin tener en cuenta estas otras partes, pero algunos aspectos requieren una labor en el sistema más grande. Todavía podemos examinar el sistema educativo si tenemos en cuenta para incluir en nuestro estudio de sus interacciones con su entorno, como el sistema de transporte y el sistema de empleo.

Para el IE, el enfoque de sistemas es importante porque nos recuerda que debemos considerar el medio ambiente que rodea al sistema que estamos estudiando y avanzar las fronteras hacia afuera tanto como sea posible por lo que consideramos un problema en su contexto más amplio.

Algunos sistemas tienen respuesta. Un termostato es un ejemplo de un sistema en el que la retroalimentación negativa ayuda al sistema mantener una temperatura establecida; la realimentación se denomina "negativo" porque un aumento de la temperatura conduce a una disminución de la calefacción. El sistema educativo no tienden a tener un montón de comentarios y que pueden obstaculizar la mejora del sistema. ¿Alguna vez se ha preguntado por su escuela secundaria para dar su opinión sobre qué tan bien la educación que prepara para la universidad o al trabajo?

El funcionamiento de un sistema que ha evolucionado sin un diseño consciente o un sistema que ha sido diseñado, pieza por pieza, casi siempre se puede mejorar. Análisis de los medios para tener un sistema de separación con el fin de entender cómo funcionan las partes, el pensamiento sistémico hace hincapié en la síntesis, es decir, la comprensión de cómo los componentes trabajan juntos y de cómo funciona el sistema en su conjunto. La comprensión de cómo cada parte de las obras del sistema educativo no es suficiente para un buen entendimiento y ciertamente no lo suficiente como para hacer recomendaciones para mejorar el sistema educativo, las mejores recomendaciones que provienen de la comprensión de cómo las partes del sistema trabajan juntos también.

Un sistema tiene la propiedad de que un cambio en una parte puede tener efectos, efectos sorprendentes, a veces, en otras partes. Un estado puede requerir que los estudiantes que ingresan financiados por el Estado universidades de cuatro años cumplir con ciertas normas (por ejemplo, el conocimiento de una lengua extranjera). Los efectos de tal cambio puede ser bueno para las universidades, pero los efectos sobre las escuelas secundarias también debe tenerse en cuenta, sino que podría, por ejemplo, tienen que ofrecer más clases de idiomas. Mejora de una parte del sistema puede tener consecuencias buenos o malos en otra parte del sistema. El uso de antibióticos para curar enfermedades ha tenido la consecuencia de la creación de bacterias que son inmunes a algunos antibióticos, dentro del sistema de cada paciente y el médico, que el paciente tome antibióticos tiene

sentido, pero en el sistema más grande, que puede querer ser más cautos en cuanto su uso.

Un sistema puede tener propiedades emergentes, es decir, las propiedades del todo que no sean propiedad de cualquier parte. Por ejemplo, los sistemas vivos están vivos, pero no se puede aislar de que la propiedad en cualquier parte del sistema, sino que es una característica de todo el sistema.

Turner et al. (Página 38) los sistemas de clasificación de las siguientes maneras:

- natural (por ejemplo, un río) o artificiales (por ejemplo, un puente),
- estática (por ejemplo, un puente) o dinámica (por ejemplo, la economía de los EE.UU.),
- Terapia física (por ejemplo, una fábrica) o abstracta (por ejemplo, el dibujo del arquitecto de la fábrica), y
- Open (interactuando con su entorno) o cerrada (muy poca interacción con su entorno)

[Sistemas de aproximación. Clérigo? Otros?]

Ciertos tipos de sistemas con retroalimentación se producen con frecuencia en las organizaciones y en la sociedad. Si usted aprende a reconocerlos, se puede aprender qué acciones tomar. Guillermo Braun describe 10 arquetipos del sistema:

- Los límites del crecimiento (aka límites para el éxito)
- desplazamiento de la carga
- Objetivos La erosión de
- Escalada
- El éxito de la exitosa
- Tragedia de los Comunes
- Soluciones que pueden Fallar
- Crecimiento y subinversión
- Los adversarios accidentales
- Atractivo Principio

Lea la sección sobre el arquetipo en primer lugar, Los límites del crecimiento. Esta página web tiene un resumen de los modelos anteriores.

En este libro La Quinta Disciplina, Peter Senge sostiene que las organizaciones deben convertirse en organizaciones de aprendizaje

mediante la construcción de conocimiento de cuatro disciplinas: dominio personal, modelos mentales, visión compartida y el aprendizaje en equipo. La "Quinta Disciplina" es el pensamiento sistémico, y le da las leyes de los sistemas complejos:

1. "Los problemas de hoy viene de ayer 'soluciones'." Las soluciones pueden tener efectos no deseados y no deseados.
2. "Cuanto más se presiona, más difícil que el sistema hacia atrás." "Realimentación compensadora" puede mantener un sistema en el estado en que se inició.
3. "Comportamiento crece mejor antes de que crezca peor". Acciones que hacen que la mejora a corto plazo puede causar un desastre a largo plazo.
4. "La salida fácil usualmente lleva a volver a entrar" Las soluciones fáciles y obvias que se han hecho ya si hubiera funcionado. El trabajo duro es necesario para encontrar la solución real.
5. "La cura puede ser peor que la enfermedad". Algunas de las soluciones fáciles de llegar a ser adictivo.
6. "Cuanto más rápido, más lento". Toda organización tiene una tasa óptima de crecimiento.
7. "Causa y efecto no están estrechamente relacionados en tiempo y espacio."
8. "Los pequeños cambios pueden producir grandes resultados -, pero las áreas de influencia más alto suelen ser la menos obvia."

9. "Usted puede tener su pastel y comérselo también - pero no a la vez." Por ejemplo, una mejora en la calidad vale la pena el tiempo en la mejora de los beneficios.

10. "Dividir un elefante por la mitad no produce dos elefantes pequeños." Algunos de los problemas debe ser resuelto mediante la mejora de todo el sistema.

11. "No hay culpa." "Usted y la causa de sus problemas son parte de un único sistema."

Aunque la mayoría de los ingenieros a diseñar objetos físicos (automóviles, puentes, etc), el diseño de los IE y mejorar los sistemas de producción. Un sistema de producción es un sistema que produce bienes o servicios para los clientes. IE tiene que pensar acerca de cómo un sistema de producción funciona como un sistema mediante el uso de los tipos de ideas que acabo de describir.

La historia de la ingeniería a menudo hace hincapié en el diseño de objetos, pero Thomas P. Hughes sostiene que los inventores importantes en el siglo 20 eran en realidad los constructores de sistemas, no sólo los inventores de los objetos. Hughes escribió:

"Para asociar la tecnología moderna con las distintas máquinas y dispositivos es pasar por alto las corrientes más profundas de la tecnología moderna que se reunió la fuerza y la dirección durante el medio siglo después de que Thomas Edison estableció su fábrica de invención en Menlo Park. ... - Los grandes sistemas de energía, producción, comunicación y transporte - componen la esencia de la tecnología moderna "(páginas 184-185).

Hughes afirma que Edison estaba preocupado con el sistema eléctrico no sólo la bombilla. Hughes da a esta cita de los documentos de Edison:

"No sólo era necesario que las lámparas deben dar luz y las dinamos generar corriente, pero las lámparas deben adaptarse a la corriente de los dinamos, y las dinamos debe ser construido para dar el carácter de corriente requerida por las lámparas, y también todas las partes del sistema debe ser construido con referencia a todas las otras partes, ya que, en un sentido, todas las partes forman una máquina, y las conexiones entre las partes siendo eléctrico en lugar de mecánica. Al igual que cualquier otra máquina el fracaso de una parte a cooperar apropiadamente con la otra parte desorganiza el conjunto y lo hace inoperante para el propósito pretendido.

"El problema entonces que se comprometió a resolver se declaró en general, la producción de los aparatos múltiples, métodos y dispositivos, cada uno adaptado para su uso con todos los demás, y todos los que forman un sistema completo." (Página Hughes 73)

Hughes afirma que, como Edison, Ford fue un constructor de sistemas, un constructor de un sistema de producción:

"[De 1910 a 1913] Ford y algunos mecánicos, como de visión estrecha y los ingenieros autodidactas creó en su planta de Highland Park un sistema de producción en masa a diferencia de cualquier del mundo había visto. Ellos establecieron un flujo finamente dirigido, controlado y constante de energía y materiales en una escala sin precedentes, a continuación." (Hughes, página 203).

5.3. Operaciones de Lean

La palabra "pobre" significa delgado o que no tengan grasa. Operaciones magras no tienen desperdicio.

Taiichi Ohno describió siete tipos de muda, o de residuos: (Womack y Jones, 309-310)

- "sobreproducción por delante de la demanda" - los productos que se producen antes de que se necesitan para satisfacer la demanda de los consumidores tienen que ser almacenados (almacenamiento cuesta dinero) y representan la inversión de dinero que podría haber sido utilizado en otros lugares.
- "esperando que el siguiente paso del proceso" - los productos que completan un proceso y luego tener que esperar para ser procesado de nuevo requieren de almacenamiento y representan dinero invertido.
- "el transporte innecesario de materiales" - el movimiento de productos hacia y desde el almacenamiento, o el movimiento de productos a largas distancias en una planta porque el diseño es una pérdida de tiempo y dinero los pobres desechos en el transporte y en la compra de dispositivos de transporte.

- "excesivo procesamiento de piezas debido a la herramienta de los pobres y el diseño de productos", incluyendo cualquier proceso que no añada valor desde el punto de vista del cliente.
- "inventarios más que el mínimo absoluto" - el exceso de inventario es dinero que podría invertirse en otros lugares y por lo tanto representa los residuos.
- "el movimiento innecesario de empleados durante el curso de su trabajo" - un diseño de los pobres una pérdida de tiempo.
- "La producción de piezas defectuosas." - Los productos defectuosos o servicios defectuosos tendrán que ser modificados o rehacer y pueden perder clientes que se vayan a otra parte.

Gnanam Alukul cita para otro los residuos: "no utilizar plenamente las habilidades mentales de las personas y creativo."

El marco de las operaciones magras se centra en los conceptos de valor, cadena de valor, el flujo, tirar, y la perfección (Womack y Jones, página 8) a fin de reducir todos estos tipos de residuos.

El valor se define por el cliente. Una organización debe tener una definición clara del valor percibido por el cliente. El tiempo y el dinero gastado en las características de un producto o un servicio que el

cliente no percibe que el valor se desperdician tiempo y dinero. Saber cuáles son los valores de los clientes requiere cada vez más cerca del cliente y la constante retroalimentación solicity.

En las operaciones de vacas flacas, un diagrama de flujo del proceso (que se discutió anteriormente) se llama un mapa de flujo de valor. El diagrama es similar, pero la razón para crear el diagrama es identificar

- Las actividades que "crean valor percibido por el cliente"
- Las actividades que "no crean ningún valor, pero actualmente se requiere por el desarrollo de productos, llenado orden, o los sistemas de producción ... y así no puede ser eliminada por el momento, "y
- Las actividades de "que no crean valor percibido por el cliente ... y por lo tanto puede ser eliminado de inmediato "(Womack y Jones, página 38).

Después de las últimas actividades se eliminan, el IE se centra en reducir el valor de no agregar pasos. El Value Stream Mapping también identifica el tiempo efectivamente dedicado en la adición de valor y el tiempo que el producto está en el almacenamiento o el transporte. El tiempo en el almacenamiento o el transporte de residuos es y debe ser eliminado.

Imagen perfecta de fabricación, los MMS en línea, describe la forma de fabricación Stremel, en Minneapolis, Minnesota, utiliza los mapas actuales del estado y los mapas en el futuro del estado para asegurarse de que las iniciativas de reducción de desperdicios "mejorar el flujo general y no sólo optimizar los pasos individuales."

En el flujo continuo, nunca un producto espera pero fluye continuamente a través del sistema de fabricación, eliminando así el tiempo en el almacenamiento y el transporte. Los lotes y las colas deben ser eliminados. Si los productos se mueven a través de los sistemas de producción en lotes, entonces el primer elemento de un lote deberá esperar hasta el último elemento de un lote se ha completado antes de que pase el tiempo de procesamiento al lado, los lotes de productos significa que pasa el tiempo de espera, y que el tiempo es un residuo. La presencia de colas significa que un producto se completó en una etapa de tratamiento previo antes de la etapa siguiente fue preparado para más de entrada. Puesto que el paso final del proceso de producción se envía el producto a los clientes, el producto debe ser producido a un ritmo que satisface la demanda del mercado. El principio se puede aplicar en la producción de servicios también.

Una barrera para el flujo y una razón para el uso de lotes es el tiempo necesario para cambiar la planta de producción de producir un tipo de producto para producir otro. Reducción de la instalación: En el corazón

de la Manufactura Esbelta, de MMS Online, describe cómo las industrias Richards, un fabricante de válvulas especiales en Cincinnati, Ohio, redujo sus tiempos de preparación de un promedio de 50 minutos a 27 minutos. Esta reducción les permitió reducir el tamaño del lote típico de 200 a alrededor de 20 a 30.

Flujo puede ser mejorada mediante la eliminación de los cuellos de botella, como se muestra en el siguiente ejemplo de la Segunda Guerra Mundial.

"Un trabajador de la investigación de operaciones durante su primer día de la asignación a un comando nuevo campo cuenta de que había un considerable retraso provocado por los soldados que tienen que esperar en fila para lavar y enjuagar sus kits lío después de comer. Había cuatro bañeras, dos para el lavado y dos para el enjuague. El trabajador de la investigación de operaciones dado cuenta de que en el promedio que le tomó tres veces más largo que el soldado para lavar su kit como lo hizo para que lo aclare. Sugirió que, en lugar de haber dos tinas de lavado y dos para el lavado, debe haber tres tinas para lavar y otra para enjuagar. Este cambio se hizo, y la línea de soldados que esperaban no se limitó a disminuir de tamaño, en la mayoría de los días sin línea de espera formada siempre "(página 3, Morse y Kimball)

Un cuello de botella es la parte más estrecha de una botella y limita el flujo dentro o fuera de la botella. En la situación original, con sólo dos tinas de lavado, las líneas en frente de esas tinas habría sido durante mucho tiempo, lo que indica que las tinas de lavado eran el cuello de botella, es decir, el lugar en el proceso de producción con la menor capacidad. Si el lavado llevó tres minutos y enjuagar tomó un minuto, dos tinas de lavado puede servir a 40 soldados por hora, mientras que dos tinas de enjuague puede servir a 120 soldados por hora. Con la nueva configuración, tres tinas de lavado puede servir a 60 soldados por hora, la misma tasa de servicio como uno de enjuague bañera.

Los cuellos de botella pueden ser identificados mediante la búsqueda de lugares donde WIP (work in progress) se acumula y crear colas. La tasa de procesamiento en un cuello de botella se puede aumentar mediante la reducción del tiempo para procesar un artículo o mediante la adición de más capacidad de procesamiento. Como tasa de un cuello de botella se mejora, el WIP en frente del cuello de botella va a desaparecer, pero otro cuello de botella puede aparecer ahora.

Tire. En un sistema de inclinación, ningún producto o servicio se produce hasta que un cliente lo pide, es decir, el producto no se tira empujado a través del sistema. Algunos productos deben mantenerse

en los lugares de venta para satisfacer la demanda inmediata, pero la reducción en el tiempo de espera a través de mejoras tales como las entregas diarias reduce la cantidad de material a la mano y permite una mayor variedad en la acción.

Sistemas de Lean constantemente buscan la perfección. Una organización no debe competir con sus competidores. Si la evaluación comparativa muestra que la compañía está haciendo mejor que sus competidores, no debe relajarse. "Al diablo con sus competidores; competir con la perfección mediante la identificación de todas las actividades que se muda y la eliminación de ellos" (Womack y Jones, página 40).

Operaciones de Lean utilizar las siguientes herramientas, además de las herramientas mencionadas anteriormente:

- El Ss cinco - tipo, poner en orden, brillar, estandarizar y sostener. Clasificar y tirar las herramientas que no están siendo utilizados. Reorganizar el lugar de trabajo por lo que es ordenada. Mantenga todo limpio. Establecer políticas estándar. Mantener estas actividades. Esta tienda realmente brilla ... Y ordena, simplifica, estandariza y sostiene, a partir de MMS en línea describe la aplicación de 5S en la Compañía Línea de Merritt, en Kilgore, Texas. La compañía encontró que la aplicación de las 5S es un "facilitador pobre" porque el aspecto visual de las 5S les permitió ver los próximos pasos a tomar, literal y figurativamente. El "lugar de trabajo visual" es una frase que captura

los beneficios de las 5S: los trabajadores pueden utilizar las indicaciones para hacer su trabajo. Por ejemplo, el Departamento de Emergencia del Parkview utiliza códigos de color como pistas visuales. Una tabla del rastreador mantiene a todos al día sobre la situación de cada paciente. La disfunción eréctil tiene tres zonas y cada una está codificada en color. Además, en la sala de trauma, suministros para la cabeza, el pecho y el abdomen están codificados por color. La cinta Braslow es una vara de medir que se puede colocar junto a un niño para hacer una estimación rápida de la dosis de acuerdo a la altura del niño, cada región de la barra tiene un código de color correspondiente al cajón con las dosis adecuadas de cada medicamento de uso común . El Portal de Formación de Calidad tiene mucha más información acerca de la 5Ss en la página web [Lo que usted necesita saber acerca de 5S](#).

- Kaizen, la palabra japonesa que significa mejora continua. Haga pequeñas mejoras y continua, ya que se suman a la mejora general.
- SMED-solo minuto el intercambio de morir. Con el fin de reducir los tamaños de lote, el sistema de fabricación debe ser capaz de cambiar rápidamente de hacer un producto para hacer otro.
- TPM total de mantenimiento preventivo o mantenimiento productivo total. Los trabajadores deberían participar en el mantenimiento de todo el equipo al máximo rendimiento durante la vida útil del equipo. Voy a decir algo más acerca de TPM en el capítulo 6.
- Poka Yoke-error de pruebas. El lugar de trabajo debe ser diseñado para que los trabajadores no se pueden cometer errores. Por ejemplo,

un enchufe eléctrico de tres puntas no puede ser insertado incorrectamente. John R. Grout de Berry College ha enumerado muchos ejemplos de prueba de errores aquí.

El Portal de Formación de Calidad tiene mucha más información sobre la detección de errores en la página web Lo que usted necesita saber sobre el error-corrección (Poka Yoke). Harrington (página 150) da algunos ejemplos aplicables a los trabajos de oficina: ◦ utilizar un teléfono que no tenga un botón de desconexión por lo que no se puede desconectar por error una llamada telefónica;

◦ Las cartas de correo en sobres con ventanas de plástico así que la dirección no tiene la volvamos a introducir, tal vez la introducción de errores, y para que la letra correcta va al receptor;

• Takt time. El tiempo para producir un producto debe estar basada en la demanda de dicho producto y entonces todo el flujo debe ser diseñado alrededor de ese tiempo. El tiempo Takt marca el ritmo que se necesita para satisfacer la demanda del cliente.

• Kanban. Una tarjeta o señal visual otro se utiliza para desencadenar la producción en el sistema de extracción.

5.4. Deming 14 puntos

W. Edwards Deming (1900-1993) de aplicación del control estadístico de procesos durante la Segunda Guerra Mundial para ayudar a movilizar a los EE.UU. su producción en tiempos de guerra. Después de la guerra, Deming trató de que las empresas estadounidenses a que sigan utilizando estas ideas, pero se encontró con poca respuesta. Los fabricantes estadounidenses se enfrentan a la creciente demanda de los consumidores después de la guerra, y sentía mucha necesidad de pensar en eficiencia y calidad. En 1950 la JUSE (Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros), por el contrario, invitó a Deming a Japón para ayudar a aplicar los japoneses aplicar estas ideas en la reconstrucción de la producción japonesa.

Créditos Deming de Japón para el cepillado un papel importante en el éxito de la fabricación de productos japoneses, especialmente en las mejoras japoneses en calidad y eficiencia. El premio más prestigioso para la mejora de la calidad otorgado en Japón (JUSE) se llama el Premio Deming.

Varias anécdotas ilustran lo que Deming era.

- Compuso una versión fácil de cantar del himno nacional.

- Cuando se le preguntó cómo quería ser recordado, dijo que "probablemente ni siquiera será recordado", pero agregó: "Bueno, tal vez ... como alguien que trató de mantener a Estados Unidos de cometer suicidio. "
- primeras conferencias de Deming en Japón en 1950 fueron transcritas y se convierte en un libro por la JUSE. Él donó los derechos de autor a la JUSE.

En 1980, la NBC emitió un documental titulado "Si Japón puede ... ¿Por qué nosotros no? ", Que describe el progreso de Japón en la eficiencia y la calidad en las industrias automotriz y electrónica, y que también explica por qué los japoneses acreditados Deming con gran parte de su éxito. Como Deming, dijo, sonó el teléfono descolgado. Voy a hablar más sobre la historia de Japón, Deming, y las compañías de Estados Unidos en el Capítulo 12.

¿Qué Deming enseñar a los japoneses? En su libro *Out of the Crisis*, publicado en 1986: Deming resume su enseñanza en los siguientes 14 puntos,

1. Crear constancia de propósito para la mejora de productos y servicios, con el objetivo de ser competitivos, mantenerse en el negocio, y para proporcionar puestos de trabajo.

2. Adoptar la nueva filosofía. Estamos en una nueva era económica. Occidental gestión debe despertar al reto, deben aprender sus responsabilidades, y tomar el liderazgo para un cambio.

3. Dejar de depender de la inspección para lograr la calidad. Eliminar la necesidad de inspeccionar a gran escala mediante integrar la calidad en el producto, en primer lugar.

4. Terminar con la práctica de otorgar compras en base al precio. En vez minimizar el costo total. Avanzar hacia un solo proveedor para cualquier artículo, en una relación a largo plazo de lealtad y confianza.

5. Mejorar constantemente y siempre el sistema de producción y de servicios, para mejorar la calidad y la productividad, y por lo tanto, reduzcan constantemente sus costos.

6. Instituto de capacitación en el trabajo.

7. Instituto de Liderazgo. El objetivo de la supervisión debería ser ayudar a las personas y máquinas y aparatos para hacer un mejor trabajo. La supervisión de la gestión está en la necesidad de la reforma, así como la supervisión de los trabajadores de producción.

8. Drive fuera el temor, para que todos puedan trabajar eficazmente en favor de la empresa.

9. Break las barreras entre departamentos. Las personas en investigación, diseño, ventas y producción deben trabajar como un equipo, para prever los problemas de producción y en el que se pueden encontrar con el producto o servicio.

10. Eliminar lemas, exhortaciones y metas para la fuerza de trabajo pidiéndoles cero defectos y nuevos niveles de productividad. Tales exhortaciones sólo crean relaciones de rivalidad, ya que el grueso de las causas de la baja calidad y baja productividad pertenecen al sistema y por lo tanto están fuera del control de la fuerza de trabajo.

11.a. Eliminar las normas de obras (cuotas) en el piso de la fábrica. Sustituir el liderazgo.

b. Eliminar la gestión por objetivos. Eliminar la gestión por números o metas contables. Sustituir el liderazgo.

12.a. Eliminar las barreras que privan al trabajador por hora de su derecho a la satisfacción por el trabajo la responsabilidad de los supervisores debe cambiar de los meros números a la calidad.

b. Eliminar las barreras que le roban a la gente en la gestión y en la ingeniería de su derecho al orgullo de la mano de obra. Esto significa, entre otras cosas, la abolición de la calificación anual o el mérito y de la gestión por objetivos.

13. Instituir un programa vigoroso de educación y auto-superación.

14. Poner a todos en la compañía a trabajar para lograr la transformación. La transformación es trabajo de todos.

Deming con frecuencia se lamentaba de que algunos directivos han gustado algunos de sus puntos, pero rechazó otros. Deming dijo que sus 14 puntos no eran un menú desde el que un gerente puede elegir.

Más que los otros marcos de este capítulo, los principios de Deming son sobre la gente. En cuanto a "echar el miedo", elaborada Deming:

"Nadie puede poner su mejor rendimiento, a menos que él se siente seguro. Se deriva del latín, que significa sin, para curar el miedo medios o cuidado. Medio seguro, sin miedo, sin temor a expresar las ideas, no tiene miedo de hacer preguntas. El miedo adopta muchas caras. Un denominador común de miedo, en cualquier forma y en cualquier lugar, es la pérdida de un rendimiento deficitario y las figuras acolchadas. "(Salida de la crisis, en la página 59)

En el punto 10, Deming dice que la causa principal del trabajo de los pobres no es la falta de esfuerzo por parte de los trabajadores.

"Eliminar los objetivos, los lemas, exhortaciones, carteles, de la mano de obra que se insta a incrementar la productividad. "Su trabajo es su autorretrato. ¿Lo firmo? ' No - no cuando tú me das defectuosa lienzo para trabajar, pintar, no adecuado para el trabajo, pinceles gastados, por lo que no puedo llamar a mi trabajo. Los carteles y lemas como estos nunca nadie ayudó a hacer un mejor trabajo. "(Salida de la crisis, en la página 65)

Deming se hizo famoso por insistir en las medidas, pero también pensaba cifras no se deben utilizar a los trabajadores juez.

"Las metas son necesarias para usted y para mí, pero los objetivos numéricos establecidos para otras personas, sin una hoja de ruta para alcanzar la meta, tienen efectos opuestos a los efectos buscados."
(Salida de la crisis, en la página 69)

Deming insistió repetidamente en la necesidad de eliminar las barreras que impiden un buen trabajo.

"Dar la fuerza de trabajo la oportunidad de trabajar con orgullo, y el 3 por ciento que al parecer no les importa que se erosionan por la presión social." (Salida de la crisis, en la página 85)

Dijo que la calificación anual de los individuos debe ser eliminado.

"El día es aquí cuando toda persona privada de un aumento de sueldo o de cualquier privilegio por el mal uso de las cifras de rendimiento (como por la clasificación de las personas en un grupo) puede con el

archivo de la justicia una querrela". (Salida de la crisis, en la página 118)

Deming es a menudo citado diciendo: "Medir, medir, medir", pero insistió con que la retroalimentación para mejorar el proceso, no para juzgar el desempeño de los empleados. Deming y poder describir el trabajo de JD Power and Associates en la realización de encuestas de satisfacción del cliente para muchas empresas. Deming y la tensión de alimentación que las empresas que escuchan la voz del cliente de estas encuestas (y otros insumos) son más rentables, pero lamento que algunas empresas utilizan las encuestas para juzgar a las tiendas particulares, especialmente para incentivar a los gerentes de las tiendas al hacer que sus los salarios depende de la puntuación de la satisfacción del cliente. Señalan el efecto natural de esta estrategia: los empleados de las tiendas tratan de manipular los índices de satisfacción del cliente, incluso hasta el punto de pedir a los clientes para dar buenas críticas.

Al centrar la atención en los resultados de las empresas satisfacción de los clientes, lo que de alguna manera que un genio muy fuerte fuera de la botella? Como hemos dicho muchas veces a lo largo de este libro, nuestros objetivos es poner de relieve algunas verdades fundamentales: escuchar las necesidades de sus clientes y la creación de los defensores, esforzándose por ofrecer upong esas necesidades son de suma importancia para la rentabilidad a largo plazo. Nunca

significó para las empresas a tomar sus ojos fuera de estas verdades fundamentales, centrándose su atención exclusivamente en el cuadro de mandos. (Página 228)

La lección aquí es que no hay una sola medida cuantitativa, o incluso un grupo de estas medidas, puede reemplazar el buen juicio.

Fundamentalmente, Deming cree en las personas.

"La gente necesita en sus carreras, más que el dinero, cada vez más amplio de oportunidades de agregar algo a la sociedad, material y de otra manera." (Salida de la crisis, en la página 85)

"La gente quedarse en casa o buscar otro trabajo cuando no puede estar orgulloso de su trabajo. El absentismo y la movilidad son en gran medida las creaciones de una mala supervisión y la gestión de los pobres." (Página 121)

Aunque me he centrado en 14 puntos de Deming, los gurús de la calidad de otros han hecho observaciones similares. Por ejemplo, en Calidad sin lágrimas, Philip B. Crosby enumera 21 puntos en cinco

secciones que conforman la calidad de las vacunas Crosby: Integridad, Sistemas, Comunicaciones, Operaciones y Políticas. Estas características deben estar presentes para que una organización de calidad. El punto C en Comunicaciones es la siguiente:

"Cada persona en la empresa puede, con muy poco esfuerzo, identificar el error, los residuos, la oportunidad, o de cualquier otra preocupación a la alta dirección con rapidez - y recibir una respuesta inmediata" (páginas 7-8).

Al igual que Deming, Crosby culpa a la gestión de una falta de calidad, que cita como el síntoma más importante de una organización con problemas:

"Gestión niega que sea la causa del problema" (página 5).

Feigenbaum señala los altos costos de mala calidad, que irrumpe en los costos de la prevención (gestión, formación, etc), los costos de la evaluación (control de entrada, calibración, mantenimiento, pruebas), los costos de fallas internas (desechos y reprocesos), la y los costos de fallas externas (los gastos de garantía y servicio al cliente) (página 115). También dice (página 77)

"La calidad debe ser diseñado y construido en un producto, no puede ser exhortados o inspeccionado en él."

Según Feigenbaum, un Sistema de Calidad Total se logra tomando en cuenta

"Tanto la capacidad de cada persona, cada máquina, y trabaja cada componente de la organización individual y la forma en que todos trabajamos juntos." (Página 85)

Feigenbaum enumera 12 puntos que describen un sistema de calidad efectivo (páginas 107-108). El punto 7 dice que el sistema

"Hace que la motivación de la calidad de un proceso continuo de los objetivos de calidad, mediciones de calidad, y una actitud de principio de calidad de miras con la administración general".

5.5. Seis Sigma

Seis Sigma pone de relieve con datos y análisis cuantitativos para reducir la variabilidad. Si la variabilidad en un proceso puede reducirse, entonces el proceso puede estar centrado para producir elementos con las especificaciones requeridas. [Mostrar 3 densidades normales: en primer lugar es estrecho y centrado, en segundo lugar es estrecho, pero no centrado,. Tercera se centra mas ancha]

Six Sigma tiene como objetivo lograr un objetivo de Six Sigma rendimiento (sólo 3,4 defectos por cada millón de oportunidades) con los productos y las características del servicio que son críticos para la calidad, es decir, las características que más importan a los clientes (Harry y Schroeder, página 13).

Un nivel de Seis Sigma de los defectos es una mejora dramática en la tasa de defectos de la empresa promedio, que es 3,5 a 4 sigma. Punto de Harry y Schroeder que 1500 metros cuadrados de pared a pared, alfombra limpia a un nivel tres sigma todavía tendría unos cuatro pies cuadrados de alfombra sin limpiar, mientras que un nivel de seis sigma significa limpiar la zona sería del tamaño de una cabeza de alfiler (Harry y Schroeder, páginas 14-15). La calidad resultante ahorra dinero a la compañía al reducir la necesidad de rehacer el trabajo.

Como cliente, es probable que vuelva a llamar a los tres productos de limpieza de alfombras sigma y hacer que vuelva a realizar el trabajo correctamente (a su costo), pero no volverá a llamar a los limpiadores de seis sigma. La organización Six Sigma ha reducido drásticamente el costo de la reanudación.

Los procesos de producción tienen que ser consistentes en la eficiencia, calidad y seguridad. Seis Sigma busca reducir la variabilidad en el tiempo y los recursos utilizados para realizar una tarea, las medidas relativas a un producto o servicio que indica el valor para el cliente y los procesos que garanticen la seguridad. Cada tarea se realiza correctamente la primera vez. Dado que los defectos se reducen, se reducen los costes: los costes de reproceso, la reparación, manejo de quejas de los clientes, y las garantías. De hecho, Phil Crosby sostiene que la calidad es libre, porque disminuye los costos de una mayor calidad tanto.

¿Cómo Seis Sigma lograr este aumento de la consistencia? Los pasos DMAIC que ya ha leído acerca de vino de Six Sigma. Six Sigma es en realidad otra versión de la ingeniería industrial, que implica los mismos pasos para lograr la mejora continua.

Six Sigma utiliza las siguientes herramientas, además de las herramientas mencionadas anteriormente:

- La evaluación comparativa. Una organización debería utilizar los datos para determinar dónde sus productos y procesos están en relación a los competidores y con la cantidad de mejoras en áreas específicas que es necesario contar con la organización de superar a sus competidores. (Harry y Schroeder, página 61).

- Proceso de análisis de capacidad. Recordemos la imagen de abajo, que muestra los objetivos dispararon por tres arqueros. Vamos a suponer que todos los agujeros creados por la primera mentira arquero dentro de un círculo de diámetro de 18 mm y que el centro de la diana es un círculo de 20 mm de diámetro. Si este arquero tiene en el centro, su proceso es capaz de disparar todas las flechas en el centro del objetivo. Lo mismo es cierto para el segundo arquero. Sin embargo, los agujeros de las flechas disparadas por el tercer arquero de la mentira dentro de un círculo más grande, digamos que es un círculo de diámetro 66 mm. El hecho de que 66 mm es mayor que 20 mm indica que el proceso utilizado por la tercera arquero no es capaz de poner todas las flechas en el centro del blanco, incluso cuando el objetivo del arquero está en el centro. El análisis de procesos capacidad implica la determinación de la variabilidad en una medición producidos por un proceso y comparar que la variabilidad de la gama permitida en esa medición. Si la variabilidad real es mayor que la variabilidad permitida, el proceso no es capaz de producir la medida deseada y el proceso necesita una mejora, es decir, debe ser la variabilidad en el proceso de reducción.

- PFMEA - Modo Potencial de la herramienta planificadora. En PFMEA, una parte del sistema de producción es analizada para

considerar todas las posibles formas en que el fracaso puede ocurrir. Cada modo posible de fallo está clasificado para la gravedad de los efectos sobre el sistema de producción, la frecuencia de ocurrencia, y la capacidad de detectar y reparar el fallo. Usted puede ver las escalas de cada uno de ellos en el Portal de Formación de la Calidad (escala genérica de gravedad, escala genérica aparición de Calificación, y la Escala de Detección genérica Ranking). Cada falla potencial se le asigna un número de prioridad de riesgo (RPN), calculado como índice de gravedad x ocurrencia calificación de detección de calificación x, y los fracasos con los más altos valores de RPM están dirigidos para la reducción. El Centro de Información de FEMA tiene mucha más información. Un análisis de árbol de fallas es similar, pero utiliza una pantalla de visualización de la secuencia de eventos que pueden ser causados por una falla. El Portal de Formación de Calidad tiene un ejemplo de un árbol de fallas en la página web de fallo el análisis del árbol.

5.6. Sostenibilidad

La Comisión Brundtland (también conocido como la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo) define el desarrollo sostenible como desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

El reciclaje es una parte importante de la sostenibilidad. Por ejemplo, los consumidores pueden comprar alfombras hechas de fibra de nylon reciclado de una vieja alfombra. Cuando el consumidor quiere disponer de una alfombra hecha de nylon 6, los fabricantes a hacerse cargo de la alfombra vieja y reciclarlo en una alfombra nueva. De acuerdo con un artículo de marzo 2000 de la revista Suelo, que se reproduce en la página web de ventas Floortec, Inc., otros tipos de alfombra vieja se utilizan para la fabricación de productos tales como "cubiertas del ventilador del motor, filtros de aire, la madera plástica, la almohadilla de alfombras y pisos flexibles".

La recopilación, el análisis y la reutilización de alfombra vieja ha presentado desafíos. Por ejemplo, la alfombra de edad debe ser analizado para determinar su contenido y para planificar su

reutilización. El Carpet and Rug Institute ha desarrollado un componente de alfombras Código de identificación (CCIC) para hacer la identificación y la reutilización más fácil. La industria de las alfombras y el gobierno están trabajando juntos a través de los esfuerzos de recuperación de la alfombra de Estados Unidos (CARE) para evitar alfombras que se utilicen sean enviados a los rellenos sanitarios. Las iniciativas incluyen el diseño de formas para recolectar económica alfombras que se utilicen, el desarrollo de nuevos productos y encontrar mercados para los productos nuevos.

Los beneficios del reciclaje se han sabido por mucho tiempo, pero la logística inversa de recoger objetos para su reutilización es de enormes proporciones. En 1981, Brown escribió (pág. 191):

La energía necesaria para reciclar el aluminio es sólo un 4 por ciento de la requerida para producir a partir de bauxita, la materia prima original, mientras que la energía para reciclar el cobre es sólo una décima parte que se utiliza para producir el original material. Para el acero producido enteramente a partir de chatarra, los montos de ahorro a un 47 por ciento. Papel de periódico reciclado ahorra un 23 por ciento de la energía incorporada en el producto y también reduce la presión sobre los bosques: una tonelada de papel de periódico reciclado se ahorra una tonelada de madera, una docena de árboles. Reciclaje de envases de vidrio ahorra un 8 por ciento, pero los

envases retornables de vidrio, por supuesto, ahorro de energía mucho más.

La EPA dio a las siguientes tasas de reciclaje para el año 2003 para productos de papel.

- Periódicos: 82 por ciento,
- Las cajas de cartón corrugado: 71 por ciento,
- Papel de oficina: el 56 por ciento,
- Revistas: 33 por ciento, y
- Directorios telefónicos: 16 por ciento.

La EPA afirmó que "el 36 por ciento de todo el aluminio en los envases y embalajes se recuperó para su reciclaje en el año 2003" y que "alrededor del 22 por ciento de los 10,9 millones de toneladas de vidrio fue recuperado para su reciclaje." El sitio web de la EPA en materia de residuos sólidos urbanos tiene muchas cosas interesantes. Los desechos electrónicos (computadoras, teléfonos celulares, etc) es un problema creciente debido a las sustancias químicas tóxicas en estos equipos: retardante de fuego, cadmio, mercurio y plomo.

El reciclaje es difícil debido a la necesidad de recoger los residuos de los consumidores (en la banqueta o en descenso de centros), la

necesidad de clasificar los desechos (por ejemplo, clasificar los envases de vidrio en color y la eliminación de contaminantes tales como tapas de metal), y la necesidad de las empresas tener una fuente constante de suministro de material de alta calidad de los residuos.

La misma cadena de suministro que ofrece productos de una compañía para los consumidores pueden, en cierta medida, se utiliza para devolver el producto. La frase "logística inversa" se refiere a la devolución de los bienes a la devolución, reparación y reciclaje. UPS, por ejemplo, se ofrece a ayudar a las empresas con la recuperación de activos y gestión de reciclaje. Logística Inversa Ofrece Beneficios Green describe cómo Coors, Dell y otras empresas se están recuperando y reutilizando material de los consumidores.

La sostenibilidad va más allá de reciclaje. Hawken (página 12) establece que los procesos de producción que utilizan recursos no renovables, que requieren una cantidad excesiva de energía, o que generan residuos no son sostenibles.

Todos los ingenieros tienen un papel que desempeñar en el logro de la sostenibilidad. Algunos aspectos de la sostenibilidad se refieren más a la ingeniería civil - el diseño de edificios - o ingeniería mecánica - el diseño del producto. IE tiene un papel importante que desempeñar en

el diseño de prácticas sostenibles porque nos centramos en la reducción de residuos y porque reconocemos que la optimización de una parte del sistema puede causar suboptimización de todo el sistema. Los conceptos de análisis de ciclo de vida y análisis de sistemas que subyacen a la sostenibilidad se refieren claramente a la ingeniería industrial y de los ingenieros industriales deben ser líder en este nuevo campo.

En "La vida" es nuestro cliente final: A partir de Lean para la Sostenibilidad, Gary Langenwalter señala que

"Sólo el seis por ciento de los materiales en realidad terminan en los productos"

y que

"A corto plazo beneficios económicos siempre se imponen a largo plazo como el cuidado del medio ambiente y el bienestar social a largo plazo hasta que el de repente se convierte a corto plazo -. Como el huracán Katrina"

Langenwalter discute las razones para tender hacia la sostenibilidad y la forma en que los métodos de manufactura esbelta se aplican. El

verde @ informes de trabajo en revistas sobre los esfuerzos realizados por las empresas a avanzar hacia la sostenibilidad. Las empresas trabajan juntos a través del Consejo Empresarial Estados Unidos para el Desarrollo Sostenible. CERES "es una red nacional de fondos de inversión, organizaciones ecologistas y otros grupos de interés público que trabajan para mejorar la gestión ambiental por parte de las empresas." Su "misión es la de mudanzas de empresas, el capital y los mercados para promover la prosperidad duradera mediante la valoración de la salud de los el planeta y su gente. "

Algunas sociedades de ingeniería se han añadido a la sostenibilidad de sus códigos de ética. En noviembre de 1996, la ASCE (Sociedad Americana de Ingeniería Civil), modificó la primera Canon fundamental de su código de ética para que diga:

Los ingenieros máxima importancia a la. La seguridad, la salud y el bienestar del público y se esforzará por cumplir con los principios del desarrollo sostenible en el desempeño de sus funciones profesionales

La ASCE dio esta definición de desarrollo sostenible:

"Desarrollo sostenible" es el reto de satisfacer las necesidades humanas de los recursos naturales, productos industriales, energía,

alimentación, transporte, vivienda, y la gestión eficaz de los residuos, mientras que la conservación y protección de la calidad del medio ambiente y los recursos naturales esenciales para el desarrollo futuro.

En enero de 2006, el NSPE (Sociedad Nacional de Ingenieros Profesionales) modificó su código para incluir la siguiente declaración:

Los ingenieros deben esforzarse para adherirse a los principios del desarrollo sostenible con el fin de proteger el medio ambiente para las generaciones futuras.

El Instituto de Ingenieros en la India, la Institución de Ingenieros Profesionales de Nueva Zelanda, la Federación Mundial de Organizaciones de Ingenieros, y la Sociedad Japonesa de Ingenieros Civiles, entre otros, tienen declaraciones acerca de la sostenibilidad en sus códigos de ética. El código de ética del Instituto de Ingenieros Industriales no incluye ninguna declaración acerca de la sostenibilidad.

Algunas universidades han creado centros en temas relacionados con la sostenibilidad.

- Centro de Carnegie Mellon para la Excelencia Sostenible tiene por objeto enseñar a los estudiantes de ingeniería sobre los conceptos

que apoyan la sostenibilidad, como la evaluación del ciclo de vida y la ecología industrial. Están desarrollando una base de datos de material educativo.

Instituto Sostenible • Michigan Tech Futures ofrece un certificado de postgrado de 15 créditos en Sostenibilidad.

- La Universidad de Michigan, Centro para Sistemas Sostenibles tiene proyectos de investigación en la modelización de los flujos de energía, el diseño del ciclo de vida, el diseño de edificios, energía renovable y materiales renovables. El Centro ofrece un programa de postgrado de 15 créditos en el certificado de la ecología industrial.

- La Universidad de Pittsburgh Iniciativa de Sostenibilidad de Mascaró ofrece becas para estudiantes que desean estudiar un doctorado en ingeniería con un enfoque en el diseño sostenible.

- El Instituto de Ingeniería de Diseño en la Universidad de Filadelfia "es un centro interdisciplinario de investigación se centra en los materiales verdes, diseño sostenible y la proyección a la comunidad." El centro tiene un Heliodon con el fin de evaluar los modelos de los edificios.

El Consejo de Administración de la ASEE (Sociedad Americana para la Educación en Ingeniería) aprobó una declaración en 1999, incluyendo la siguiente frase:

ASEE believes que los graduados de ingeniería deben ser preparados por su educación el uso de técnicas sostenibles de ingeniería en el ejercicio de su profesión y tomar roles de liderazgo en la facilitación del desarrollo sostenible en sus comunidades.

Muchas universidades y colegios ofrecen cursos en algún aspecto de la ingeniería sostenible.

- Universidad de Rowan tiene un curso de Diseño de Ingeniería Sostenible.

Sostenible Pueblo es un grupo de trabajo para ayudar a aplicar prácticas sostenibles Pueblo. Sostenible Pueblo enumera cinco principios:

- Equidad: Equidad - ambiental, social y económica - es un principio fundamental y la integración de las prioridades de desarrollo sostenible en Pueblo.
- Desarrollo económico: las prioridades de desarrollo sostenible fomentará el desarrollo económico que seguirá haciendo Pueblo en el lugar elegido para vivir para todos sus residentes y atraer a personas que comparten el deseo de ayudar a la comunidad a alcanzar su potencial. El desarrollo económico debe mejorar la calidad de vida para los ciudadanos de Pueblo y para construir o contribuir a los activos de la comunidad.

- Comunidad: el proceso abarcará la fuerza que la diversidad aporta a la comunidad de Pueblo, promover la igualdad de acceso para participar en la economía de Pueblo y de la comunidad, e involucrar a los estudiantes - la próxima generación -, así como las generaciones actuales para garantizar que sus opiniones están representadas en la planificación de el futuro.
- Calidad ambiental: el medio ambiente Pueblo es una parte importante de su futuro, incluyendo su aire limpio, agua limpia, y el medio ambiente habitable. Prioridades para el desarrollo sostenible incluirá la construcción en los recursos naturales del Pueblo, y la promoción de la rendición de cuentas para cumplir o exceder locales, estatales y federales de las normas ambientales. Prioridad para el desarrollo sostenible también creará incentivos para lograr el más alto estándar de calidad ambiental.
- Educación: Apoyo a la educación, que incluye el aprendizaje permanente, será la clave para la promoción de otras áreas que contribuyen al desarrollo sostenible Pueblo. Las prioridades de desarrollo sostenible ayudará Pueblo en la creación de oportunidades educativas para todos los ciudadanos a maximizar su potencial para contribuir al ambiente de pueblo, la economía y la comunidad.

5.7. Las modas

Desde mediados de 1980, la gestión de la frase de la Calidad Total (TQM) se ha utilizado para describir la aplicación de las ideas de Deming para la mejora de la calidad, sobre todo incluyendo el compromiso de gestión para la calidad, los equipos habilitados, y los métodos estadísticos. La frase de Mejoramiento Continuo de la Calidad (CQI) describe los mismos conceptos, pero el término permite la aplicación de las ideas, donde la palabra "gestión" podría encontrar resistencia, por ejemplo, en la educación. El término MCC también se usa ampliamente en la asistencia sanitaria.

Un sistema de fabricación flexible se puede cambiar fácilmente de hacer una mezcla de productos a una mezcla de diferentes tipos de productos. Un FMS permite una respuesta rápida a los cambios en el mercado. Estos sistemas por lo general implican tamaños de lotes pequeños, el uso extensivo de la automatización, un ordenador centralizado el control de todo el flujo de trabajo, y la facilidad para la reconfiguración y la adición de máquinas. El concepto era muy popular desde mediados de 1980 a través de los mediados de 1990.

Fabricación ágil insiste en que los fabricantes no pueden controlar el mercado y debe ser capaz de actuar con rapidez para responder a los

cambios. Las empresas deben ser capaces de desarrollar y producir productos de forma rápida y cada producto puede tener un ciclo de vida muy corto. Los conceptos fueron desarrollados por primera vez en la década de 1990 en el Instituto Iacocca y la Universidad de Lehigh. Los conceptos clave incluyen el prototipado rápido, un conglomerado suelto de muchas empresas pequeñas que la reforma en nuevas alianzas para nuevos productos, y el uso de tecnología de la información para compartir información.

La Reingeniería del libro de 1993 de la Corporación por Michael Hammer y James Champy se describen los métodos de

"El rediseño de replanteamiento fundamental y radical de los procesos de negocio para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costo, calidad, servicio y rapidez." (Página 32).

El método, denominado Mejora de Procesos de Negocio, implica el uso de equipos para mejorar los procesos, un enfoque en la percepción del cliente del proceso, capacitar a los trabajadores a tomar decisiones que los clientes estén contentos, y la colocación de los pasos de un proceso en un orden natural.

El informe de 1997 de fabricación de próxima generación () describe la agilidad, que comprende estas cualidades (Preiss, Patterson y el campo, en Zandin, editor, página 1.136):

1. Al cliente la capacidad de respuesta
2. Planta física y capacidad de respuesta equipos
3. La capacidad de respuesta de los recursos humanos
4. Respuesta del mercado mundial
5. Teaming es una función básica
6. Prácticas y culturas que respondan

Manufactura de Clase Mundial implica ser el mejor fabricante de un producto en comparación con cualquier organización en cualquier parte del mundo. Este objetivo se logra mediante el uso de las ideas de manufacturing magra, los métodos japoneses para mejorar la calidad y la evaluación comparativa para identificar y adoptar las mejores prácticas de otras compañías.

Esta descripción de las etiquetas de gestión podría continuar por más páginas, pero probablemente se siente como usted está leyendo las mismas ideas una y otra vez. Esta lista ilustra el hecho de que las ideas de ingeniería industrial recibe periódicamente reestructurado y revendido con un nuevo nombre. Es cierto que hay diferencias entre estos conceptos. Por ejemplo, otras se centran en manufacturing,

mientras que otras son aplicables a cualquier organización de la producción de bienes o servicios. Algunas ideas tienen fuertes raíces en la ingeniería y otros tienen raíces más fuertes en el negocio. El énfasis en cada nueva reenvasado es un poco diferente y los viejos conceptos y los métodos son dar nombres nuevos, pero a menudo se puede ver con claridad los conceptos es decir, buena en todos los nuevos envases.

Por ejemplo, se puede adivinar cuál es el enfoque que se describe esta cita?

"Se trata de un proceso de negocio que permite a las compañías mejorar drásticamente sus resultados a través del diseño y seguimiento de las actividades empresariales diarias de manera que minimice los residuos y los recursos al tiempo que aumenta la satisfacción del cliente." (Harry y Schroeder, página vii)

Se describe Six Sigma, aunque estoy seguro de que algunos practicantes de las operaciones magras que reclamar esta descripción. De hecho, una de las últimas modas es Lean Six Sigma.

La lista de conceptos que se han centrado en este capítulo incluye un nuevo envase que no pueden sobrevivir mucho más tiempo

(operaciones magras y Six Sigma), aunque creo que los sistemas de pensamiento y puntos de Deming 14 ya han demostrado que tienen un poder duradero. También creo que la sostenibilidad no se desvanecen.

Si nos preocupamos de que nuestras ideas son reenvasados (a menudo por profesores de la escuela de negocios) y la reventa? Debemos, por supuesto, reconocer que el nuevo envase por lo general significa un nuevo libro que por lo general contiene un anuncio no velada de los servicios de consultoría de los autores.

"Hasta la fecha, todas las empresas que ha implementado Six Sigma bajo nuestra guía ha visto crecer los márgenes de beneficio ... Las empresas que van desde AlliedSignal de DuPont Chemical han venido a nosotros porque a pesar de los avances hechos en la calidad, sus márgenes de ganancia se estanca, si no se encoge. "(Harry y Schroeder, página 1)

La venta de libros nuevos caprichos casi siempre te dicen que necesitan ayuda profesional para adoptar el nuevo enfoque.

Podríamos estar molesto por la retórica y aún más molesto por los puestos de trabajo que van a los partidarios de la última moda en lugar de a los ingenieros industriales, pero creo que debería, en general,

con gusto por las nuevas modas, porque cada nueva moda trae a más personas en póngase en contacto con las ideas fundamentales de la IE. Diferentes organizaciones siguen utilizando el lenguaje sobrante de modas diferentes, y como un IE puede que tenga que modificar la manera en que vende el IE dentro de su organización en función de la moda que han adoptado, pero todavía se puede vender y utilizar los conceptos fundamentales y enfoques de la IE , lo que se llaman.

5.8. Las dos partes de un sistema de producción

Cada sistema de producción consta de dos partes:

1. Larga duración, los activos físicos, incluidas las instalaciones, equipo de producción, la tecnología de la información, y equipos para manejo de materiales y almacenamiento.
2. Procedimientos para capacitar a los trabajadores, programar el trabajo, para hacer el trabajo, para realizar el mantenimiento, un volumen de inventario y seguimiento del trabajo.

Estos son algunos ejemplos.

Una planta de acero tiene:

1. Hornos, crisoles, moldes y equipos para el análisis químico.
2. Procedimientos a seguir en la fabricación de acero, incluyendo la cantidad de chatarra de acero y otros materiales, lo que las temperaturas, y lo que los moldes se van a utilizar para cada trabajo que se realiza.

Un hospital cuenta con:

1. De rayos X y otros equipos de diagnóstico, salas para pacientes, salas de operaciones y sistemas de información.

2. Los procedimientos de control de los pacientes dentro y fuera, para las operaciones de programación, y para el seguimiento de la información del paciente.

Un restaurante de comida rápida tiene

1. Un edificio, el equipo utilizado para hacer las comidas, y lugares para la gente a comer.

2. A los trabajadores del menú, horarios y procedimientos que deben seguirse para saludar a los clientes, tomar pedidos, y para preparar y entregar comidas a los clientes.

Una manera de entender la distinción entre las dos partes es de imaginar que usted visita una organización cuando nadie está trabajando. Usted puede observar la primera parte, los activos físicos, pero no se puede observar la segunda parte, los procedimientos de cómo el trabajo está hecho. Análogamente, en un sistema informático, la primera parte es el hardware y la segunda parte es el software.

La distinción entre estas dos partes del sistema de producción no es perfecto, pero es útil y es una forma tradicional de describir las tareas de un ingeniero industrial.

Cambio de la primera parte de un sistema de producción, los activos físicos, por lo general requiere mucho tiempo. Cuando se construye un edificio, por lo general va a utilizar el edificio por un largo tiempo. Podemos remodelar el interior del edificio en algún costo, pero alterar el tamaño o la forma de un edificio es un proyecto importante.

Cambios en la segunda parte de un sistema de producción, los procedimientos, por lo general se puede hacer más rápidamente. Cambio de responsabilidades en el trabajo de los trabajadores o hacer un cambio en los procedimientos de formación exige reflexión, trabajo y tiempo, pero se puede hacer mucho más rápidamente que el cambio de un edificio.

Enseñanza de la ingeniería industrial a menudo se divide en cursos que estudian estas dos partes del sistema de producción. La mayoría de los programas incluyen un curso sobre ubicación de las instalaciones y el diseño y un curso centrado en la planificación y el control de las operaciones. He seguido este enfoque. Los dos capítulos siguientes describen las tareas de los ingenieros industriales no con respecto a estas dos partes del sistema de producción. El capítulo 5 se centra en los activos físicos de una organización y en el capítulo 6 se centra en los procedimientos para el uso de esos activos.

6. Operar un sistema de producción

Recordemos que el capítulo anterior fue acerca de la selección y organización de los activos físicos de la organización. Ahora que el sistema de producción se ha creado, tenemos que discutir cómo hacerlo funcionar. Este capítulo trata de las reglas de operación para el sistema de producción.

Una diferencia entre el capítulo anterior y esto es una en la cantidad de tiempo que una decisión afecta a la organización. La construcción de una nueva instalación (capítulo 5) es una decisión que afecta generalmente a la compañía desde hace años y toma el dinero y el tiempo para cambiar esa decisión. En este capítulo, voy a describir las decisiones que normalmente afectan a la empresa por menos tiempo, y que tengan menos tiempo para cambiar, pero incluso entre esas decisiones, varía el tiempo. Considere las siguientes decisiones:

- Seleccionar y comprometerse a trabajar con un proveedor.
- Contratar a los trabajadores suficientes para ejecutar la operación de dos turnos.

- Asignar la producción prevista durante el próximo mes y los trabajadores de programación para los diferentes turnos.
- Decida qué determinados puestos de trabajo se llevará a cabo en los turnos de esta semana.
- Comenzar a trabajar en un trabajo en particular en una máquina en particular por un equipo en particular.

Estas decisiones forman parte de "la gestión de operaciones" y que tienen un impacto en un período de tiempo más corto que las decisiones en el capítulo 5, pero todavía puede variar en el tiempo que afectan a la sociedad.

Este capítulo está organizado en las siguientes secciones. (Esta organización sigue de cerca el utilizado por Turner et al.)

- 7.1 Predicción

En el capítulo 5, que ya se ha discutido la cuestión de decidir sobre el tamaño de una operación. ¿Qué tan grande de una planta de acero? ¿Qué tan grande en un hospital? ¿Cuántos restaurantes de comida rápida en una zona? ¿Qué tan grande de una planta de fabricación de chips. La respuesta a estas preguntas pone un límite superior de la cantidad de acero se pueden hacer, cuántas fichas se pueden hacer, cuántos pacientes pueden ser atendidos, y cuántos clientes puede ser

servido, pero la organización todavía tiene que prever la demanda y hacer los ajustes a la fuerza de trabajo, los recursos ordenada, y así sucesivamente.

- 7.2 planificación agregada

Con una previsión de la demanda global, la organización ahora planea cómo va a satisfacer esa demanda, tal vez a través del inventario edificio durante determinados períodos, o mediante la adición de los trabajadores temporales.

- 7.3 Planificación de operaciones

Ahora la organización se vuelve más específico. Teniendo en cuenta el plan de conjunto, la cantidad de recursos que se necesitarán? ¿Qué proveedor de los entregará? ¿Cómo va el trabajo se destinará, en el proceso de fabricación?

- 7.4 la cadena de suministro y gestión de inventario

¿Cuándo y dónde los recursos entrantes se recibió? ¿Cómo va a producto terminado se almacena? Se subconjuntos hacerse y utilizarse como se reciben los pedidos?

- 7.5 Operaciones de las políticas

¿Qué orden se pondrá en marcha en qué momento en el que el equipo de producción por quién? Muchas otras decisiones sobre la programación y otras políticas se necesitan antes de las operaciones puede comenzar.

- Los 7.6 Operaciones

Una vez que las operaciones están en marcha, el IE todavía tiene algunas preguntas para responder. ¿Cómo es el proceso de trabajo? ¿Está el programa sigue funcionando? ¿Cómo podemos manejar las dificultades que se plantean? ¿Qué información debemos recoger en las operaciones reales?

6.1 Predicción

En un sistema de producción totalmente flexible donde los suministros, mano de obra y la capacidad pueden ajustarse inmediatamente a la demanda y donde los bienes y servicios se producen sólo cuando un cliente está dispuesto a comprar, un pronóstico de producción no es necesario. Sistemas de agilidad, eficiencia en la fabricación, y tire todos cuentan la IE para trabajar hacia ese ideal, pero siempre y cuando el tiempo de espera en cualquier insumo para la producción es mayor que cero, un poco de planificación y por lo tanto predecir algunas son necesarias.

El objetivo de la predicción es una predicción de la demanda agregada (es decir, la demanda de todos los productos en un amplio grupo) en un horizonte de pronóstico.

La administración de operaciones sería mucho más fácil si no el nivel de demanda de productos de una organización o servicios cambiado. A continuación, el pronóstico para hoy sería el "mismo que ayer." Si los clientes se han de adquirir los productos o servicios de una organización, lo que hace que el nivel de la demanda para cambiar? ¿Por qué no la demanda permanecerá igual?

- La estacionalidad. La mayoría de los consumidores compran de San Valentín en febrero, disfraces de Halloween, en octubre, y más de casi todo para hacer regalos en diciembre. Una organización que produce un producto de temporada o servicio va a tener tan regulares - cambios en la demanda - y un tanto predecible. Por ejemplo, durante su período más activo de Acción de Gracias hasta diciembre, UPS añade arrendado aeronaves a la flota de aviones de su propiedad (Armacost et al, página 16).

- Las tendencias a largo plazo. Durante un período de tiempo de años o incluso décadas, los gustos de los consumidores han cambiado. Los consumidores tienden ahora a comprar casas más grandes, los alimentos más preparados y más ropa casual que en el pasado. Datos demográficos, tales como el envejecimiento de la generación del baby boom, pueden afectar a la demanda. La demanda de edificios de las escuelas ha subido y bajado con los cambios en el número de niños en edad escolar.

- Los ciclos económicos. Cuando el conjunto de la economía se contrae o crece, las demandas de todos los productos se ven afectados en mayor o menor grado. La demanda de algunos productos y servicios tienden a ser inmunes a los ciclos económicos (por ejemplo, los juegos y yates de lujo), algunos tienden a exigir más cuando la economía va bien (por ejemplo, el transporte aéreo y automóviles), y otros son anticíclicos , es decir, la demanda aumenta cuando la economía no está haciendo bien (por ejemplo, los productos relacionados con do-it-yourself y reparaciones en el hogar y las aplicaciones a la universidad). Sobre la base de datos históricos sobre

la economía y en la demanda de sus productos y servicios, una organización puede utilizar las previsiones económicas para ayudar a las previsiones de demanda.

- ciclo de vida del producto. Mayoría de los productos tienen un ciclo vital la participación de las etapas de introducción, crecimiento, madurez y declive. Esta página web muestra algunos ejemplos de los ciclos de vida de los productos que todavía se usan (aunque más probablemente los datos actuales muestran una disminución en el vídeo). Nótese que este ciclo de vida es para el producto como un todo, y no por un solo artículo en particular. Artículos de moda y las modas tienen ciclos de vida muy cortos - ¿te acuerdas de las rocas de mascotas? Una organización puede ver la demanda de sus productos y servicios y obtener algún conocimiento de que cada producto o servicio está en su ciclo de vida.

- Marketing. Una organización que gasta dinero en marketing con el fin de aumentar la demanda, por lo que las previsiones deberían reflejar los efectos previstos de las campañas de marketing.

- Cambio en los precios. Un cambio planificado temporal o permanente de los precios afectará a la demanda y debe reflejarse en el pronóstico. Descuentos temporales no se podrán aumentar la demanda, pero sólo se cambian con el tiempo, y por lo tanto se puede utilizar para suavizar un patrón de demanda estacional.

- Las innovaciones de producto. Como dice el refrán, construir una mejor trampa para ratones y el mundo batirá una trayectoria a su

puerta. Cuando lo hacen, su sistema de producción tendrá que adaptarse a la nueva demanda.

Relea la lista anterior de nuevo, y avise de que algunos de los factores son más bajo el control de la organización que otros. Por ejemplo, una organización puede decidir sobre un plan de marketing o de estructura de precios, pero no se puede mover la fecha del Día de San Valentín o Halloween. Sin embargo, una organización puede aislarse de algunos de los factores al elegir su mezcla de productos y servicios. Por ejemplo, el Catálogo actual vende productos de papel relacionadas con: Año Nuevo, Día de San Valentín, Día de San Patricio, Pascua, Día de la Madre, Día del Padre, de la graduación, el Cuatro de Julio, Día de Gracias, Halloween, Navidad, y Hannakuh, así como otros artículos no estacionales (por ejemplo, para los cumpleaños y aniversarios). Ellos siempre tienen algunos productos para la temporada actual, sea cual sea la época del año. Una organización puede aspirar a tener una mezcla de productos y servicios donde la demanda de cada uno sube o baja, pero el nivel general de la demanda es bastante llano.

Más consejos sobre cómo mantener la demanda de una organización para sus bienes y servicios en el largo plazo se centra en la innovación. Incluso algunas de las empresas más antiguas no hacen los mismos productos y servicios que hicieron hace cinco años. Por ejemplo, Coca-Cola fue fundada en 1886 y ahora vende más de 400

marcas en todo el mundo. En abril de 2006 Coca Cola y Godiva Chocolatier

anunció el lanzamiento de una nueva línea de "premium bebidas mezcladas indulgentes llamados mezclas belgas Godiva."

"Nuevo y mejorado" es una frase común en la comercialización, pero incluso las mejores compañías de cometer errores. Coca-Cola presentó una nueva fórmula de Coca-Cola (New Coke) el 23 de abril de 1985, y volvió a la vieja fórmula el 11 de julio de 1985, después de consumidores protestaron en voz muy alta.

Competidores de una organización también se están desarrollando nuevos productos y sus acciones, especialmente a sus innovaciones, afectará a la demanda de todas las organizaciones de productores de productos y servicios similares. Muchos dicen: innovar o morir. Toda nuestra discusión anterior acerca de la necesidad de contar con un enfoque en el cliente se aplica aquí.

Al tener en cuenta todas sus líneas de productos, el lugar de cada uno en el ciclo de vida y planes para nuevos productos y servicios, una organización puede utilizar una función agregada (o de abajo hacia arriba) para crear un enfoque de previsión para el nivel general de

demanda de los productos y servicios de la organización. Los buenos pronósticos a construir en el análisis cuantitativo y en el juicio.

[Agregar más en las técnicas cuantitativas. ¿Es ejemplo de la estacionalidad. Tener HW problema con la estacionalidad y tendencia.]

La discusión anterior se supone que hagamos sólo un pronóstico, pero se aprende en los cursos posteriores que un enfoque más sofisticado consiste en el uso de escenarios y de la probabilidad de hacer previsiones y planes.

6.2. Planificación agregada

El objetivo de la planificación global es el uso de la previsión global para determinar la producción total durante cada período de tiempo futuro en el horizonte de planificación. El pronóstico puede decir que la demanda sea 1000, 1500 y 2000 unidades en los próximos 3 meses. Podríamos hacer exactamente esa cantidad cada mes o, por ejemplo, se podría facilitar la producción de 1500, haciendo de cada mes, a costa de tener que almacenar 500 unidades desde la primera hasta el tercer mes.

Por lo general el pronóstico se extiende más hacia el futuro que el horizonte de planificación y el plan de agregado puede cambiar a medida que las nuevas previsiones disponibles, la creación de un plan móvil. Por ejemplo, si el pronóstico es de 4 meses de 1000, 1500, 2000 y 2500 que todavía puede planear hacia adelante 3 meses, pero podríamos hacer un plan diferente que si sabemos que el pronóstico es de 1000, 1500, 2000 y 1500 para el próximo 4 meses.

Un plan global puede incluir la producción de suavizado mediante la acumulación de inventarios, planificación de nuevo orden, o el uso de descuentos para cambiar las demandas en el tiempo. El plan puede incluir cambios en el tamaño de la fuerza laboral, el trabajo en

subcontratación a otros productores o las horas extraordinarias de programación. Diferentes planes globales pueden cumplir las mismas exigencias previstas, a un costo diferente.

[Ejemplo de utilización de la sección anterior, la demanda estacional.
Resolver con gas LP.]

6.3. Planificación de operaciones

Dos filosofías diferentes se puede utilizar para la planificación de las operaciones, aunque la mayoría de las organizaciones caen en algún lugar entre estos dos extremos. Las dos filosofías se llama Planificación de Requerimientos de Materiales (o la producción de empuje) y Justo a Tiempo (o tirar de la producción).

MRP o de empuje. Después de un pronóstico se ha convertido en un plan de conjunto, los planes de producción más detalladas se realizan, basada en el conocimiento de los componentes necesarios para cada parte y el tiempo de espera para recibir los suministros de los proveedores y para producir y ensamblar productos. Planificación de Requerimientos de Materiales trabaja hacia atrás en el tiempo utilizando el conocimiento de la programación de la producción requerida y la estructura del producto para determinar cuántos de los cuales las partes tienen que estar preparados por lo que el tiempo, y trabaja hacia atrás en el tiempo desde el conocimiento de los plazos de entrega de los proveedores para determinar cuando las órdenes de debe ser colocado.

Por ejemplo, una organización que quiere producir 200 bicicletas a finales de la semana se especifica atrás en el tiempo previsto para la

fabricación de 200 cuadros y el montaje de 200 bicicletas, y los planes de atrás en el tiempo para la entrega de 400 ruedas y otras partes de proveedores o de otras partes del sistema de producción. Si el proveedor de ruedas necesita una semana de antelación, el orden debe ser colocado por lo menos una semana antes de que sean necesarios. Un restaurante que tiene previsto ofrecer un especial de prime rib tendrá que hacer un pedido a su proveedor de carnes con el fin de satisfacer la demanda proyectada. El chef también tendrá que planificar para los platos que los clientes tienden a comer con costillas de primera calidad. Tal vez algunas cosas se pueden hacer antes de tiempo y congelados para su uso posterior.

MRP es un concepto muy simple, pero toda la planificación necesaria puede ser muy complicado. El programa de producción interactúa con la elección del tamaño del lote, es decir, el número de un tipo particular de componente, por ejemplo, un tipo de cuadro de la bicicleta, que son fabricados antes de que el proceso de producción se conmuta a otro tipo de marco. MRP también deben ajustarse a las limitaciones de capacidad de la planta y la necesidad de reelaborar o desguace de las piezas defectuosas. La planificación de necesidades (MRP) también se puede extender como Manufacturing Resource Planning (MRP II), donde también está el Plan Maestro de Producción producida por MRP utiliza en la planificación de marketing. Los planes de planificación de necesidades debe ser ajustado ya que las previsiones de nuevas opciones. Sistemas de información muy

precisos y sofisticados son necesarios para rastrear inventario y producción.

MRP tiene un problema muy serio, que es indicado por su otro nombre: la producción de empuje. El proceso de producción está previsto alrededor de una previsión, que no será, por supuesto, ser exactamente correcta. Ningún pronóstico es perfecto. La empresa de bicicletas puede encontrar que se ha producido 200 bicicletas de un tipo que está disminuyendo en popularidad. Fabricación de automóviles en los EE.UU. era notoriamente un sistema de empuje y un montón de coches en los lugares de venta podría estar cubierta con los modelos que los clientes no querían, mientras que no habría escasez de modelos más populares. MRP pretende que tenemos una economía planificada, pero no lo hacemos. MRP ignora la incertidumbre acerca de lo que los clientes realmente van a comprar.

JIT o un tirón. Si el proceso de producción puede ser delgado, especialmente si los tiempos de plomo en los tiempos de producción y el plomo para la entrega de los proveedores se puede reducir, la necesidad de previsiones se reduce y el proceso de producción se puede hacer más sensible a la demanda del cliente actual. En la versión extrema, no hay suministros están ordenados y no los productos se realizan hasta que un cliente ha hecho un pedido. En una versión menos extrema, la personalización para el cliente particular (por ejemplo, un cliente que ha encargado un coche con un esquema

de color y otras características) se pospone hasta finales del proceso de producción, por lo que el producto final ya tiene un comprador que quiere exactamente esas características.

Tire de la producción requiere un tipo diferente de precisión y disciplina de planificación de necesidades, como está implícito en el nombre de otra para la producción de atracción: JIT o Just In Time. Lean manufacturing requiere reducción de WIP (work in progress), lo que significa que cada paso de producción produce la cantidad necesaria para el siguiente paso exactamente en el momento en que el siguiente paso está listo para más de entrada. Los proveedores hacen frecuentes pequeñas entregas justo cuando los suministros se necesitarán. Tamaños de los lotes son más pequeños y el sistema de producción se pueden cambiar rápidamente de un modelo a otro.

Un sistema Kanban se puede utilizar para controlar la producción. Una tarjeta física o billete se une a un elemento como se completa un paso en el proceso de fabricación, cuando el elemento se ha movido a través de la etapa de tratamiento siguiente, el Kanban se devuelve a la etapa de producción anterior para desencadenar la producción de otro elemento. Los sistemas Kanban pueden ser diseñados de varias maneras y una decisión crucial es cómo kanbans muchos se debe utilizar en cada parte del sistema. El sistema Kanban destaca la importancia de la corriente de información en un sistema de producción. Mientras que un sistema de tarjetas es muy sencillo y fácil

de implementar, un sistema basado en computadora permite la rápida circulación de la información copia de seguridad de la línea de producción para provocar una mayor producción. Esta característica es la razón por la que JIT también se le llama "atracción" de producción: la demanda tira de la producción a través del proceso.

JIT también requiere que las interrupciones en el proceso de producción se fijará de inmediato. El proceso de producción tiene poco de WIP (work in progress) por lo que la ruptura de una máquina fundamental para un solo paso puede llevar rápidamente el proceso de producción a una parada. Las organizaciones que implementan la producción JIT también hay que ver el tiempo de espera necesario para reparar las máquinas o para recibir las piezas de repuesto. El mantenimiento preventivo se hace absolutamente crucial para que las averías se pueden evitar.

Una ventaja importante de JIT o producción de tracción es la reducción de WIP (en preparación) y el incremento en la capacidad del sistema de producción para responder a un cambio en la demanda. Con menos trabajo en curso, un cambio en las preferencias del cliente conduce a un menor número de ítems de haber sido producidos sobre la base de una previsión incorrecta.

Parte de la producción magra puede ser descrito como la personalización en masa, donde el proceso de producción se aprovecha de las eficiencias de la producción en masa, pero la tecnología de la información y la capacidad de cambiar los modelos de forma rápida permite casi infinitas variaciones en el producto real.

6.4. La cadena de suministro y gestión de inventario

Las dos filosofías (empujar y tirar de la producción) se explica en la sección anterior tiene implicaciones para las interacciones de una organización con sus proveedores, las interacciones con sus clientes, y la cantidad de inventario de la organización se mantenga. La gestión de la cadena de suministro y la logística se refieren a todos los aspectos de mantener el flujo de productos de proveedores a través del proceso de producción a los clientes. En cualquiera de empujar o tirar de la meta es mantener el flujo y reducir los inventarios. Muchas de las estrategias puede ser utilizado para lograr ese objetivo.

En contraste con el justo a tiempo, algunas personas se refieren con humor a una filosofía Just In Case, donde una organización suministros de las existencias y el producto en caso de cualquier interrupción en la cadena de suministro y de ruptura en el proceso de producción. Manteniendo el inventario tiene beneficios, pero también tiene costos: el costo de proporcionar el espacio y las instalaciones de almacenamiento para el inventario, el costo para mover el producto en el almacén y, a continuación de su almacenamiento en el lugar que se necesita ahora, y el costo por el hecho de que el dinero se ha gastado

en el inventario y el dinero no está disponible para los usos más productivos.

Un concepto fundamental que subyace en muchas de las estrategias que se describen a continuación es la idea de reducir la variabilidad de la normalización. He aquí un ejemplo. Un fabricante usa 10 diferentes tipos de tornillos en sus productos. Se utiliza 100 a 1500 en medio de cada tipo de perno cada día. Debido a que la mezcla de productos varía de día a día y porque los productos utilizan diferentes tipos de pernos, la demanda de cada tipo de tornillo varía mucho de un día a día. La organización mantiene un inventario de los 5 días de suministro de cada tipo para asegurar que la producción no se interrumpe cuando la planta cambia a otro tipo de productos. También tiene lugares de almacenamiento para cada tipo de tornillo, los sistemas de información para rastrear el inventario de cada uno, y las etiquetas para asegurarse de que el tipo correcto de perno se entrega a cada lugar en el proceso de producción que requiere el uso de ese tipo de cerrojo.

Supongamos ahora el fabricante rediseña sus productos con un foco en la reducción del número de tornillos de diferentes usados en los productos y que es capaz de reducir el número de diferentes tipos de tornillos 10 a 3. Su uso general medio de los pernos por día será la misma, pero probablemente habrá reducido la variación de la forma en muchos tornillos por día que está utilizando. Si la mezcla de productos

que se hicieron cambios de día a día, la variabilidad de la demanda de diferentes tipos de pernos se han reducido debido a que todos los productos están utilizando sólo 3 tipos de pernos ahora. La demanda de los tornillos es más predecible y puede ser necesario para mantener a sólo 3 días de suministro de cada tipo, se necesita menos espacio de almacenamiento y un menor número de espacios de almacenamiento diferentes, tiene un menor número de tipos de tornillos para realizar un seguimiento, y menos preocupaciones sobre el tipo equivocado de la bala terminando en un punto de producción.

La puesta en común de la demanda de los pernos en los grandes números de algunos tipos de pernos menos reduce la variabilidad en la demanda de cualquier tipo de un perno. En el extremo, si todos los productos el mismo número de un tipo de perno, la demanda de los pernos se alisar no importa qué mezcla de productos se está realizando. Cuanto más que el inventario puede ser estandarizada, más que la variabilidad puede ser reducida.

Normalización trae beneficios y estas ideas no puede atribuirse sólo a la normalización de los tornillos, sino de otros componentes de los productos, de los recipientes de almacenamiento y palets, y de los cargadores y proveedores.

Estrategias

Una organización que recoge y trabaja en estrecha colaboración con unos pocos proveedores pueden optar por compartir los pronósticos e incluso los sistemas de información con los proveedores. Un sistema Kanban (por lo general computarizado) pueden extenderse desde la organización a sus proveedores. Con sólo unos pocos proveedores, la organización se pueden comunicar más de cerca, conocer a los proveedores también, y trabajar juntos para que tanto los proveedores y la organización puede tener éxito. Una organización que tiene un gran cliente puede pedir que se trabajará en estrecha colaboración con él, que también incluye el intercambio de información en beneficio de ambos.

Las cadenas de suministro y las cadenas de los clientes que se basan en el transporte a largas distancias introducir retrasos debido al tiempo en el tránsito y la posibilidad de interrupción. Los productos en tránsito deben ser vistos como inventario, que se reduce. Las cadenas de suministro se puede acortar con los proveedores que se encuentran cerca. Transportistas confiables deben ser utilizados. Disminución de los envíos más frecuentes permitir una mayor capacidad de respuesta a la demanda. Si la empresa utiliza unos pocos proveedores para todos sus artículos, cada envío puede tener sólo unos pocos de cada elemento, pero aún así puede ser un gran cargamento que sea eficiente para el transporte.

Tecnología de la información, incluidas las tarjetas de barras y etiquetas RFID pueden utilizarse para mantener un conocimiento preciso de todo el inventario. Surprise salidas de stock puede ser eliminado.

Tecnología de la información se puede utilizar para realizar un seguimiento de la demanda de clientes de cerca y para cambiar los planes de producción rápidamente. Tecnología de la información se puede utilizar para tener clientes introducir pedidos personalizados, por ejemplo, como Dell hace por sus computadoras.

De un análisis ABC clasifica el inventario en los puntos A que dan cuenta de la cantidad más alta de los costos de compra total en un año, los elementos de B que son el siguiente nivel, y los elementos de C que pueden ser numerosos, pero no son costosos. Los elementos de A deben ser manejados más de cerca, pero cerca de la gestión de los elementos de C no puede ser rentable. Hay que tener cuidado, sin embargo, tener en cuenta otros factores. Artículos D como los que no han sido necesarios más de un año. Hay que tener cuidado, sin embargo, no asumir que los elementos de D pueden ser lanzados desde el inventario. Parkview hospital, por ejemplo, el antiveneno existencias cascabel, no importa cómo es infrecuente que se necesita.

Partes de inventario, almacenamiento y contenedores de envío debe ser estandarizado. La función de un tipo de paleta en lugar de tres,

será más eficiente. La ley de los grandes números nos dice que la variabilidad general en el número de palets usados bajará.

Subconjuntos debe ser estandarizado. Mientras que los productos finales pueden diferir, todos ellos puede estar compuesto de partes similares o subconjuntos similares. Subconjuntos se pueden hacer y sólo personalizados a los productos finales más adelante en el proceso de producción.

Los suministros son a menudo piden a granel debido a los descuentos por cantidad y por el costo de realizar un pedido. Un proveedor podría estar dispuesto a dar el descuento de la cantidad a cambio de un compromiso a largo plazo. El costo de realizar un pedido puede ser reducido mediante el uso de tecnología de la información dentro de la organización y con los proveedores.

Las herramientas son a menudo descuidado en el diseño de un sistema de inventario. El artículo "la empresa reduce el inventario y los costes con un nuevo software," de MMS Online, describe cómo el Grupo Aeroespacial de Parker Hannifin Corporation utilizó el software de herramienta de gestión para reducir su stock de herramientas y reducir su costo en la compra de herramientas.

Una instalación de almacenamiento pueden ser dispuestos de tal manera que los artículos solicitados con frecuencia puede ser recuperada con los viajes poco. Sin embargo, el diseño también debe tener en cuenta los elementos que a menudo son solicitados en el mismo orden (por ejemplo, tornillos y tuercas) y ubicarlos cerca unos de otros.

Socios

Un bien dirigido cadena de suministro requiere trabajar con los socios, por lo general los proveedores de la organización. Otras compañías ofrecen la cadena de suministro de apoyo logístico a la organización. Por ejemplo, UPS (que solía ser llamado United Parcel Service) hace mucho más que entregar los paquetes. UPS Supply Chain Solutions se diseñará un sistema de cadena de suministro, incluyendo el transporte, el cumplimiento de la normativa sobre el transporte marítimo, y la gestión de las devoluciones. Por ejemplo, en este caso de estudio, el SAI trabajó con un fabricante de dispositivos médicos y suministros que estaba considerando la eliminación de sus distribuidores y el suministro de sus productos directamente a los hospitales y consultorios médicos. El estudio concluyó que la empresa no debería eliminar sus distribuidores que se prestan servicios valiosos a los clientes que sería muy costoso para el fabricante de implementar.

Del mismo modo, Penske Logística "ofrece una gama completa de soluciones de reenvío de transporte, almacenamiento, entrada / salida, gestión de cadena de suministro y transporte de mercancías." DHL ofrece la gestión de la cadena de suministro, almacenamiento, servicios de valor añadido (por ejemplo, "la gestión de pedidos, control de calidad, la realización de salida, inverso y la logística de retorno"), la distribución, y la externalización. Transoceánica (ahora Agilidad) "ofrece un paquete de gestión de la logística total, incluyendo el transporte internacional, fletamento de buques y aeronaves, embalaje de exportación y la consolidación, gestión de inventario, transporte interior, gestión de proyectos de transporte, gestión de adquisiciones, corretaje de aduana, agencias de servicios marítimos, desarrollo de proyectos y arrendamiento de equipo pesado ... "

6.5. Operaciones con las políticas

Muchas de las preguntas más detalladas todavía necesitan ser contestadas:

- ¿Qué avión llegue a un aeropuerto debe ser programado para aterrizar en la que

pista de aterrizaje? • ¿En qué orden debe el conductor de un camión de reparto de hacer las entregas?

- ¿Qué espera de los pacientes en una sala de emergencia debe ser visto al lado por el cual profesional de la medicina?

- ¿Cómo debe ser un registro de corte en madera en un aserradero?

- ¿En qué orden y con qué mano de cada operación debe hacerse en el montaje de una manija de la puerta y la cerradura?

Esta sección se basa en dos conceptos principales: las cuestiones de proceso y de las políticas es decir, conjuntos.

En primer lugar, el proceso mediante el cual se realiza trabajo materia. Los detalles de cómo los trabajadores realizar su trabajo tienen efectos pequeños pero acumulativos que tienen gran impacto en la eficiencia, calidad y seguridad. Un sistema de control aéreo que se

mantiene consistentemente separaciones requeridas será más seguro, aunque cada pequeño lapso en el mantenimiento de distancias de apenas disminuye la seguridad. Un calendario de entrega, que reduce el tiempo de viaje por tan sólo un pequeño porcentaje permite que más entregas en un día. Un buen método para clasificar los pacientes en una sala de emergencias (por ejemplo, un método que se llama triage) puede asegurarse de que el tiempo se gasta en los pacientes con mayor necesidad de atención, mejorando así la calidad de la atención. Cortar cada registro en una mejor combinación de madera de diferentes dimensiones puede mejorar la utilidad de la compañía de cada registro. Un proceso bien diseñado y probado para el montaje de cerraduras pueden reducir el tiempo, aumentar la calidad y reducir las lesiones por esfuerzo repetitivo. Las cuestiones del proceso.

El concepto importante segundo es que el IE está implicada en el establecimiento de políticas de cómo se toman estas decisiones, no en realidad la toma de decisiones. Esas políticas se enseñan como procedimientos operativos estándar y están incorporadas en paquetes informáticos que apoyan la toma de decisiones. El IE puede analizar las diferentes políticas para la elección de qué avión debe aterrizar el próximo y determinar cuáles son las políticas servirán bien en el largo plazo. Las políticas pueden ser codificados en un programa de computadora que analiza los datos sobre los aviones entrantes, la disponibilidad de la puerta, y los vuelos de conexión y puede mostrar información de forma visual e incluso recomendar decisiones para apoyar la toma de decisiones por el controlador de tránsito aéreo.

El IE puede hacer lo mismo con el camión de reparto mediante la creación de una política (tal vez un programa de computadora) para el trazado de rutas de entrega diarias. Un IE se puede probar la eficacia de las normas diferentes para la clasificación e implementar las mejores normas como la política cambiaria. La IE se puede desarrollar una combinación de hardware y software para medir un registro de entrada y para calcular el patrón de corte más rentable, dados los actuales precios de mercado para los diferentes tipos de madera. Un IE se puede utilizar varios métodos para diseñar el mejor proceso de montaje, probar el proceso en la práctica, y aplicar el proceso a través de la formación de los trabajadores. La IE elabora las políticas de cómo se trabaja.

El están en una posición muy delicada en relación con los trabajadores. Si tuviera 10 años de experiencia en montaje de cerraduras, ¿cómo te sentirías si uno es decir, justo fuera de la universidad que les diga cómo hacer su trabajo? IE tiene que equilibrar el hecho de que los trabajadores experimentados a menudo saben cómo hacer su trabajo bien con el hecho de que las nuevas ideas, nuevos productos, nuevos equipos, o una vista más grande del sistema puede significar que el IE acaba de salir de la universidad sabe mejor manera.

Un nuevo IE o IE un trabajo con un nuevo grupo se mueve lentamente y aumenta la credibilidad. A veces, los trabajadores experimentados se sienten frustrados de que sus propuestas de mejora han sido ignoradas. Los trabajadores con experiencia, si participa en un proyecto de mejora de procesos desde el principio, pueden tener ideas e intereses en la mejora del proceso. Algunas empresas tienen métodos para involucrar a los trabajadores en la mejora de procesos.

Por ejemplo, círculos de calidad, una idea tomada de los japoneses, la participación de grupos de trabajo de los trabajadores de la línea que se reúnen regularmente para mejorar el proceso de producción en la zona donde trabajan. A veces estos grupos se llaman equipos de Kaizen, mediante el trabajo en japonés significa "cambio para mejorar".

El también puede reducir los conflictos con los trabajadores al recordar que IE no hacer el trabajo. El establecer políticas para los procesos y luego salir del camino. Si el IE se dedica a hacer el trabajo, en la reparación de trabajo mal hecho, o para agilizar el trabajo que se ha quedado atrás, la IE debe dar un paso atrás y encontrar la manera de mejorar el proceso. Si alguna vez te encuentras llegar a hacer un trabajo que un trabajador debería estar haciendo, pon tus manos detrás de su espalda. Recordemos que el IE trabaja en el sistema y el trabajador trabaja en el sistema.

La mejora constante en las políticas para las operaciones puede aumentar con el tiempo a la considerable mejora en la eficiencia, calidad y seguridad. Es posible que, como hemos discutido ya, ser pegado con un diseño pobre, pero usted todavía puede hacer un montón de mejoras dentro de ese esquema.

Este enfoque en las operaciones tiene sus riesgos. En primer lugar, la optimización de una pequeña parte del sistema puede resultar en suboptimización para el sistema más grande. Algunas políticas para aterrizaje de aviones pueden llevar a las compañías aéreas que cambiar su horario de forma que dañan el funcionamiento general del aeropuerto de, o el sistema de aire en su conjunto.

En segundo lugar, usted puede centrarse tan de cerca a los pequeños problemas que usted no vea los grandes temas, como dice el refrán, no se puede ver el bosque por los árboles. Tal vez el diseño es realmente tan ineficiente, en comparación con los competidores, que la compañía seguirá perdiendo dinero hasta que el diseño está hecho de nuevo. Optimización de las pequeñas partes de un sistema sin tener en cuenta los grandes problemas que pueden destruir el sistema que se describe a veces como reacomodar las sillas en la cubierta del Titanic.

El área de investigación de operaciones (la investigación sobre las operaciones, llamada, más gramatical, la investigación operativa en el Reino Unido) tiene muchas formas fascinantes para mejorar la eficiencia, calidad y seguridad de las operaciones, con principal énfasis en la eficiencia. Las presentaciones visuales, análisis de datos y programas informáticos pueden ayudar. Además, como veremos en el capítulo 10), investigación de operaciones nos puede dar orientación acerca de cuándo el problema tenemos que resolver, simplemente sería demasiado largo y debemos estar satisfechos con una buena respuesta, aunque puede que no sea la mejor respuesta. El campo de la investigación de operaciones resuelve muchos problemas de operaciones interesantes. Ahora voy a describir algunos de los problemas y los enfoques utilizados en la programación y en la ruta.

Programación

Incluso un problema de programación simple puede ser difícil, pero un diagrama de Gantt puede ayudarle a evaluar visualmente los horarios.

Esta discusión lleva de nuevo a nuestros resultados importantes: la optimización local (por ejemplo, programar el próximo en esta máquina el trabajo con el menor tiempo de procesamiento) no puede conducir a un mejor rendimiento general del sistema. Por lo tanto, alguien tiene que establecer políticas para la programación de todo el sistema.

Si la programación de tres puestos de trabajo en dos equipos puede ser complicado, imagina lo complicado que mayores problemas de programación puede ser? Algoritmo de Johnson nos da la mejor secuencia de puestos de trabajo n en dos máquinas y un algoritmo de obras similares en algunas circunstancias para la secuenciación de puestos de trabajo n en tres máquinas, pero no tenemos los algoritmos que trabajan en general. Tampoco se puede examinar todas las posibles secuencias para encontrar la mejor, lo que puede tener que conformarse con una buena secuencia, aunque no es el mejor. Los analistas de investigación de operaciones se han encontrado algunos de los enfoques en general buenas, dependiendo de su objetivo:

- SPT, o más corto tiempo de procesamiento. En cada máquina, seleccionar de entre todos los trabajos en espera para el procesamiento de la tarea en el menor tiempo de procesamiento en la máquina. La programación de tubos sin soldadura en una sola máquina reduce al mínimo el tiempo promedio que pasan todos los trabajos en el sistema.
- Los FCFS, o por orden de llegada. En cada máquina, seleccionar de entre todos los trabajos en espera para el procesamiento de la tarea que llegó primero.
- EDD, o primera fecha de vencimiento. En cada máquina, seleccionar de entre todos los trabajos en espera para el procesamiento de la tarea que tiene la fecha anterior, debido, es decir, la fecha en que se debe con el cliente.

- Relación de crítica. Para cada trabajo en espera para el procesamiento en una máquina, calcular la relación de (tiempo total de procesamiento a la izquierda en ese trabajo) / (tiempo que queda hasta que el trabajo se debe) y seleccione el trabajo con la mayor proporción de crítica.
- La menor holgura posible. Para cada trabajo en espera para el procesamiento en una máquina, calcular la holgura, es decir, el tiempo hasta que el trabajo se debe menos el tiempo de procesamiento total que queda en el trabajo, y seleccione el trabajo con la menor holgura.

Cada uno de estos enfoques tiene fortalezas y debilidades y la investigación se ha hecho mucho en los que se acercan a utilizar en qué circunstancias.

Otro enfoque posible a la programación se centra en los cuellos de botella. Recordemos que un cuello de botella es el recurso de menor capacidad. La tasa de flujo a través del cuello de botella limita la velocidad de flujo a través de todo el sistema, por lo que el objetivo de la programación debe ser mantener el cuello de botella ocupado todo el tiempo. El tiempo perdido en el cuello de botella es tiempo perdido para todo el sistema. El personal debe estar dispuesto de modo que el recurso cuello de botella está en ejecución durante los descansos y almuerzos. Un nuevo trabajo está programado en un espacio de tiempo disponible en la máquina cuello de botella y luego está prevista hacia atrás y hacia adelante en el tiempo a las otras máquinas.

Eliyahu Goldratt ha generalizado este enfoque en los cuellos de botella en la Teoría de Restricciones (TOC). Desempeño de una organización se ve limitada por su eslabón más débil, por lo que identificar a ese enlace y aumentar su rendimiento, el resultado será un aumento en el rendimiento de toda la organización. Repita. El libro La Meta por Eliyahu M. Goldratt y Cox Jeff, es una novela que introduce las ideas Goldratt.

Problemas reales de programación puede ser muy complicado. Hsu et al. se describen los requisitos para la prueba de carretera en la programación de los vehículos cada día en el Centro de Desarrollo de General Motors en Kapuskasing, en el norte de Ontario. Los vehículos deben enfriarse entre las pruebas, debe ser sometido a pruebas en grupos, y debe tener un número mínimo de vehículos de escolta ya que las pruebas se realizan en la vía pública. Además, los conductores tienen un número máximo de horas que pueden trabajar y tener descansos necesarios.

Dado que este tipo de situaciones tienen requisitos únicos que pueden cambiar con el tiempo, es decir, generalmente uno trata de diseñar la heurística inteligente, como método para resolver un problema es un método de solución que le da una buena, si no óptima, la solución. Heurística Clever se pueden desarrollar que tomar ventaja de la estructura del problema en esa situación. Una heurística puede ser

implementado en un programa de computadora que pide al usuario humano a la entrada de datos, las limitaciones, y los pesos en diferentes objetivos, y que a continuación propone una solución para el ser humano para adaptarse. A menudo, un "what if" permite al ser humano la capacidad de probar y comparar distintas soluciones.

Los autores de General Motors intentado usar un paquete de optimización estándar (CPLEX), pero el problema resultante es demasiado grande para ser resuelto en un plazo razonable de tiempo. Idearon una heurística para desarrollar una serie de programas viables y elegir el mejor entre ellos. Los resultados fueron una reducción en el tiempo para hacer un horario de casi cuatro horas a unos pocos minutos, un aumento de más del doble en el rendimiento diario promedio, una reducción en los costos de garantía en las empresas millones de dólares debido a la capacidad para realizar más pruebas, y una mejora en la satisfacción de los empleados debido a la mejora de la calidad de los horarios.

Problemas de programación también surgen con los trabajadores de programación. En el sector del transporte aéreo, entre otros, los trabajadores de presentar solicitudes de horarios y la compañía le gustaría satisfacer a tantas solicitudes como sea posible. Además, las normas de seguridad pueden imponer restricciones en la longitud de los desplazamientos y el tiempo entre los turnos.

Gordon y Erkut describe una hoja de cálculo diseñada para que elaborar un programa de voluntarios en el Festival de Folk de Edmonton en 2003. Incluso la programación de un equipo con sólo 32 miembros llegó a ser muy complicado en un intento de satisfacer las preferencias de muchos de los voluntarios como sea posible. Edmonton acoge numerosos festivales cada verano y la competencia por los voluntarios es feroz. El proyecto de Edmonton era en pequeña escala, y tomó dos meses para poner en práctica.

Continental Airlines utiliza un programa de optimización para la construcción de los horarios de entrenamiento de pilotos.

"Un equipo de operaciones de profesionales de la investigación y el software, incluidos los especialistas en gran escala, la optimización de bases de datos, C + +, Visual Basic, y el aseguramiento de la calidad de Navitaire, así como los planificadores de la mano de obra, programadores de formación, gerentes y profesionales de tecnología de la información de Continental Airlines, trabajaron juntos en este proyecto durante más de dos años. "

El proyecto ha dado sus frutos

"En general, Continental ha estimado un ahorro de más de \$ 10 millones anuales de usar el sistema para crear planes de formación."
(Yu et al., Página 260)

Enrutamiento

El conductor que tiene que entregar los paquetes quiere escoger la mejor ruta, es decir, la secuencia en la que para entregar los paquetes. Tenga en cuenta este problema, un ejemplo de lo que se llama el problema del viajante de comercio, donde el conductor tiene que hacer a partir de un bucle y visitar B, C y D, antes de regresar a la A. La tabla muestra las distancias entre cada sitio de visita obligada .

6.6. Operaciones

Por último (!), Los trabajadores realmente hacen el trabajo. Ellos hacen de acero, que hacen los chips de ordenador, que tomar y cumplir con los pedidos de alimentos, y cuidan de los pacientes. Dado que el IE no hacer este trabajo, lo que está haciendo el IE?

El objetivo de la IE es un sistema perfecto, marcha a buen ritmo, la producción de bienes o servicios para los clientes satisfechos. Dos cuestiones hacen que la visión no es muy exacto. En primer lugar, los problemas pueden ocurrir. El IE tiene que asegurarse de que el sistema es la recogida de datos que permitan la detección y corrección de problemas. En segundo lugar, es decir, nunca es feliz: "si no está roto, todavía se puede mejorar." El sistema necesita ser monitoreado y los datos deben ser recogidos.

Monitoreo para detectar problemas

Recordemos los tres objetivos de la sección 5.5. Después de que nos han ayudado a los arqueros segundo y tercero lograr el apretado grupo de flechas en el ojo de los toros que el primer arquero tenía, tenemos que seguir para supervisar el sistema para detectar si vacila

el arquero de rendimiento. Un sistema de producción que es fiable la producción de productos o servicios dentro de las especificaciones podría caer (1) en su media o (2) en su variación. En el primer caso, el arquero todavía tiene un grupo apretado, pero no está dirigido al centro; en el segundo caso, el arquero todavía se dirige hacia el centro, pero el grupo se ha extendido hacia fuera.

Los gráficos de control están diseñados para detectar cualquier tipo de desviación en el sistema de producción. Un gráfico de control es una gráfica de la actuación del sistema en el tiempo. Típicamente dos gráficos se crean, una muestra de la media (las flechas están orientadas en el centro de la diana?) Y el otro que muestra la variabilidad (las flechas están todavía estrechamente agrupadas?).

[Ejemplo de X gráficos de barras y R]

Las dos gráficas anteriores muestran un proceso que está en control. El gráfico superior, llamado el gráfico de barras X, muestra la medición media de varias piezas recientes. Tenga en cuenta que la media de esta tabla se encuentra siempre entre las líneas, llamado el límite de control superior y el límite de control inferior. El gráfico inferior, llamada la tabla I, se muestra el intervalo de varias piezas recientes. El rango se calcula como la diferencia entre la parte mayor y menor. Tenga en cuenta que el rango de esta tabla es también siempre entre sus límites.

Ahora voy a explicar cómo los gráficos se han generado.

Lanzamiento, control, monitoreo, manejo de excepciones, la replanificación ...

Seguimiento de la integración de las operaciones

El artículo "en tiempo real de recopilación de datos para la respuesta al cliente en tiempo real", y los MMS en línea describe cómo Especialidades KVK de precisión, en Shenandoah, Virginia, utiliza la recopilación de datos para integrar las ventas, programación de la producción y el seguimiento.

"Los escáneres de códigos de barras a través del taller de facilitar la recopilación de datos automatizada, que permite que el software para realizar un seguimiento de cada trabajo en tiempo real a medida que avanza a través de la tienda."

"Todas las capacidades del software, que incluyen la entrada de pedidos, programación, planificación de recursos, seguimiento en tiempo real, inventario de más de 4.000 componentes y capacidades de imagen se utilizan. El software de seguimiento de un trabajo desde

el momento en que se reciba una orden de compra hasta que el producto es enviado al cliente. "

Estos sistemas son a menudo también se utiliza para permitir a los clientes realizar un seguimiento de sus propias órdenes y así planificar mejor sus operaciones.

Monitoreo para para poder localizar

La Organización Internacional para Standardizatoín (ISO, de la palabra griega para la igualdad) ha elaborado muchas normas internacionales, pero las dos entidades independientes que se debe tener en cuenta son 9000 y 14000.

ISO9000 es un conjunto de normas para el seguimiento de los procesos de negocio. Ponga colloquially, las normas requieren que usted dice lo que va a hacer y que realmente hacen lo que usted dijo que haría. La organización debe tener documentos que digan qué procedimientos se siguen en cada paso en el proceso de producción y la organización debe ser capaz de demostrar que en realidad estos pasos fueron seguidos.

Las empresas pueden tener sus operaciones certificados por los registradores, es decir, certificados de que las operaciones siguen las normas ISO. Especialmente en los mercados internacionales, muchos de los grandes clientes requieren que sus proveedores serán certificado ISO9000.

ISO se describen los 9000 y 14000 de la siguiente manera:

La familia ISO 9000 se ocupa principalmente de "gestión de la calidad". Esto significa que lo que hace la organización para cumplir con:

- Los requisitos de calidad del cliente, y
- Los requisitos reglamentarios aplicables, mientras que el objetivo de
- Mejorar la satisfacción del cliente, y
- lograr la mejora continua de su desempeño en la consecución de estos objetivos.

La familia ISO 14000 se ocupa principalmente de la "gestión ambiental". Esto significa que lo que hace la organización para:

- reducir al mínimo los efectos nocivos sobre el medio ambiente causados por sus actividades, y
- lograr la mejora continua de su desempeño ambiental.

Tenga en cuenta que ISO 9000 se ocupa de "Gestión de calidad" no con "calidad", y la ISO14000 trata de "gestión ambiental" no con "ambiente limpio". Una organización que es la certificación ISO no se garantiza que la producción de productos y servicios de alta calidad o la garantía de ser minimizar su daño al medio ambiente, pero el organiztion está garantizado para tener consistencia en sus procesos de gestión de calidad y gestión ambiental. Dado que la reducción de la variabilidad y lograr la coherencia son necesarios para la calidad, las normas ISO son sin duda relacionado con la calidad.

Esta página web tiene una buena descripción corta de las necesidades reales de la norma ISO 9000. Un requisito ejemplo es:

Los productos deberán ser identificados y localizables por ítem, lote, durante todas las etapas de la producción, entrega e instalación.

Este requisito y otros obliga a la recogida de información importante durante el proceso de fabricación de modo que si un cliente tiene un problema, la organización puede rastrear ese problema a través del sistema, determinar la causa del problema, y evitar que el problema ocurra de nuevo.

Las normas ISO están fuertemente arraigada en los principios de IE, como lo demuestra la lista de los principios de calidad en el que las más recientes normas ISO9000 se basan.

7. Personas

"[M] a mayoría de nosotros - incluyendo un buen número de personas en la producción industrial en sí mismo - no puede entender que la producción moderna, y la producción en masa, especialmente moderno, no se basa en materias primas o gadgets, pero en los principios de la organización - organización no de las máquinas, sino de los seres humanos, es decir, en la organización social "(página 31, Peter F. Drucker, El Concepto de la Corporación, 1983).

Entre todas las especialidades de la ingeniería, la ingeniería industrial se centra en las personas más. Debido a que diseñar y mejorar los sistemas de producción que involucran a personas y máquinas, tenemos que pensar en lo que las personas y las máquinas pueden y no pueden hacerlo rápido y bien, y con seguridad. En algunas de las tareas, las personas son claramente mejores que las máquinas (por ejemplo, ayudando a los clientes), mientras que en otras tareas, las máquinas son claramente mejores que las personas (por ejemplo, levantar objetos muy pesados). Muchas de las tareas de producción requieren una combinación de personas y máquinas. El objetivo es diseñar un sistema de personas y máquinas que pueden hacer el trabajo con eficiencia, calidad y seguridad.

Este capítulo está dividido en cinco secciones, pero, como siempre, las áreas se superponen.

- Los 7.1 ergonomía física

Las exigencias físicas del trabajo de una persona es, por ejemplo, levantar objetos pesados, puede afectar la eficiencia, calidad y seguridad.

- 7.2 Seguridad y el ambiente de trabajo

El entorno físico en el que la persona trabaja, por ejemplo, suelos resbaladizos o de poca iluminación, puede afectar la eficiencia, calidad y seguridad.

- 7.3 Ergonomía Cognitiva

Los requisitos mentales del trabajo de una persona tiene, por ejemplo, recordar un procedimiento complicado, puede afectar la eficiencia, calidad y seguridad.

- Los 7.4 Los métodos de trabajo y las normas

Los métodos que una persona utiliza para realizar un trabajo, como por ejemplo la orden de hacer cada componente de una tarea, puede afectar la eficiencia, calidad y seguridad.

- Motivación 7.5

La actitud de la persona que realiza un trabajo, ya afectada por la organización y por las influencias externas, puede afectar la eficiencia, calidad y seguridad.

Las malas condiciones en cualquiera de estos aspectos pueden tener un plazo corto o perjudiciales efectos a largo plazo en las personas, tales como:

- fatiga,
- lesión aguda, como un corte,
- lesión crónica, como dolor de espalda,
- confusión,
- falta de atención,
- Los movimientos desperdiciados,
- mal servicio al cliente,
- mala calidad de los bienes producidos,
- El ausentismo y
- La rotación de los trabajadores.

Goetsch (página 145) define la ergonomía como "la ciencia de la conformación del lugar de trabajo y todos sus elementos para el trabajador." Secciones 9.1, 9.2 y 9.3 incluyen temas de ergonomía o factores humanos. Algunos de los graduados de IE optar por

especializarse en esta área, a menudo incluyendo estudios de posgrado.

7.1 ergonomía física

Las personas que realizan tareas repetitivas de la mano pueden experimentar dolor, hormigueo y entumecimiento llamada síndrome del túnel carpiano (CTS). Según NIOSH

Las investigaciones realizadas por el Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) indica que las tareas del trabajo consiste en realizar actos manuales altamente repetitivas, o cuando sea necesaria la muñeca estresantes posturas de flexión de la muñeca o de otro tipo, están relacionados con los incidentes de CTS o problemas relacionados. El uso de herramientas de vibración también puede contribuir a la STC. Por otra parte, es evidente que este peligro no se limita a una sola industria o trabajo, pero ocurre en muchas ocupaciones, especialmente los del sector manufacturero. De hecho, los trabajos que implican conjunto de corte, de piezas pequeñas, acabado, de coser, y limpieza parecen predominantemente asociada con el síndrome. El factor común de estos trabajos es el uso repetitivo de pequeñas herramientas de mano.

Métodos para prevenir la CTS incluyen el diseño de herramientas para que la muñeca se lleva a cabo correctamente, el diseño de la disposición de trabajo para que las muñecas no se destacó, la

programación de los descansos de los trabajadores en trabajos con riesgo potencial, y la rotación de dicho trabajo entre varios trabajadores. La Clínica Mayo ofrece asesoramiento a los trabajadores, tales como:

Reduzca su fuerza y relajar el agarre. La mayoría de la gente utiliza más fuerza que la necesaria para realizar muchas tareas que implican las manos. Si su trabajo consiste en una caja registradora, por ejemplo, tocar las teclas suavemente. Por escritura prolongada, usar una pluma grande con un adaptador de gran tamaño, tacto suave y tinta que fluye libremente. De esta manera usted no tendrá que agarrar la pluma de manera tensa o presionar tan fuerte en el papel.

CTS es un ejemplo de una lesión por esfuerzo repetitivo (RSI), es decir, una lesión no es causada por un incidente, sino por una actividad repetitiva. A menudo la causa de estas lesiones es difícil de determinar ya que los trabajadores pueden estar involucrados en diferentes tipos de actividades. La clase más amplia de este tipo de lesiones se denominan trastornos musculoesqueléticos (TME). Incluso si las condiciones no supongan una amenaza para los trabajadores con lesiones a corto plazo o largo plazo, las condiciones pueden reducir la eficiencia y calidad a través de la fatiga.

El debe tener en cuenta y prevenir situaciones en las que los métodos de trabajo pueden causar daño a los trabajadores. Además de ser el hacer lo correcto, la prevención como puede ahorrar dinero a la organización y puede reducir la exposición de responsabilidad de la organización. Esta página web tiene una buena discusión sobre los tipos de trastornos musculo esqueléticos, las condiciones que lo pueda causar, y de las formas de mitigar los riesgos.

Los investigadores de ergonomía física a menudo se basan en la física para entender los efectos del trabajo sobre los cuerpos humanos. Los especialistas en esta área a menudo tiene que saber la anatomía y la fisiología. Los estudios de laboratorio de las personas que realizan una tarea puede monitorizar el estado fisiológico de la persona (por ejemplo la frecuencia cardíaca, y la absorción de oxígeno) a fin de determinar los efectos exactos de trabajo diferente a los humanos.

La IE puede rediseñar puestos de trabajo para reducir la necesidad de pararse, dar mejores sillas para los trabajadores, ofrecer mejores herramientas de mano para los trabajadores, y reducir la necesidad de trabajadores para levantar objetos pesados. Ergonomía hace hincapié en la adaptación del lugar de trabajo para el trabajador. Estas adaptaciones deben ser individuales. Las estaciones de trabajo que permiten a los ajustes pueden ayudar, por ejemplo, mesas y sillas que se pueden subir o bajar, o una estación de trabajo que acoge a los trabajadores zurdos y diestros.

7.2. Seguridad y medio ambiente de trabajo

El lugar de trabajo puede ser un lugar peligroso, pero los riesgos de seguridad se puede reducir. La IE diseña el lugar de trabajo para que el peligro se reduce por el uso de herramientas, máquinas y materiales en el proceso de producción.

Por ejemplo, el funcionamiento de una prensa troqueladora a menudo requiere que dos botones, lejos de la ubicación golpe en sí, se presiona simultáneamente con las manos izquierda y derecha del trabajador. Si las manos del trabajador están presionando los botones, las manos no puede estar bajo la prensa, por lo que no puede resultar lesionado.

Diversas herramientas que hemos discutido ya ayudar a un IE pensar sistemáticamente acerca de qué puede ir mal: AMFE y análisis de árbol de fallas ayudar a la traza de IE a través de cómo los errores o defectos pueden dar lugar a accidentes. Cualquier accidente en una organización debe ser cuidadosamente analizada para determinar la causa. El sistema debe ser cambiado para eliminar o reducir el cambio de ese tipo de que se produzcan accidentes.

Un instinto de IE debe ser para diseñar el sistema para que la seguridad, la eficiencia y la calidad de forma natural. Si se produce una lesión, el primer pensamiento una IE debe ser la culpa del

sistema. Por ejemplo, los procedimientos de bloqueo y etiquetado están diseñados para proteger a trabajadores de mantenimiento y reparación del arranque accidental del equipo. Sin embargo, los trabajadores deben obedecer las reglas de este tipo de seguridad. La IE puede estar a cargo de programas de capacitación de seguridad para los trabajadores, que debe incluir las razones de ciertas reglas. Muchas organizaciones tienen una política de huelga de una, y cualquier violación de una regla de seguridad conduce a la expulsión inmediata. Si bien esta política puede parecer extremo, que transmite con claridad a los trabajadores de la dedicación de la organización para la seguridad.

Aparte de la seguridad del trabajador, el trabajador también existe en un medio ambiente y la IE debe tener en cuenta los efectos sobre el confort de los trabajadores de:

- vibraciones,
- El calor y el frío,
- Humedad,
- Nivel de ruido,
- la calidad del aire, y
- Iluminación.

Por ejemplo, este sitio web se describen los posibles efectos de la exposición prolongada a las vibraciones.

El sitio web de la Salud en el Trabajo y la Administración de Seguridad Ocupacional (OSHA) tiene información sobre los diferentes tipos de problemas en la seguridad. Por ejemplo, esto señala la página de OSHA a los recursos correspondientes a los peligros de polvo de algodón. La IE también tiene que saber acerca de las cuestiones particulares de la industria para la cual él o ella trabaja. Por ejemplo, esta página OSHA discute los temas de seguridad y salud para los trabajadores del hospital.

Goetsch (1999) señala que el ámbito de la seguridad se ha ampliado desde la preocupación por las condiciones que causan daño-para incluir la preocupación por las condiciones que causan enfermedades. El gerente de seguridad es ahora el gerente de seguridad y la salud. Por ejemplo, menciona el estrés Goetsch trabajador como un problema de salud, sino también un problema de seguridad potencial, si el trabajador hizo hincapié es menos consciente de la seguridad (página 1). Del mismo modo, el NIOSH señala al trabajo por turnos y las largas horas de trabajo como la seguridad y posibles problemas de salud:

De acuerdo con datos de 2001 de la Oficina de Estadísticas Laborales, casi 15 millones de estadounidenses trabajan turno de tarde, turno de noche, en turnos rotativos, o de otro empleador dispuesto horarios irregulares. La Oficina Internacional del Trabajo en 2003, los informes de que las horas de trabajo en los Estados Unidos superan Japón y la mayor parte de Europa occidental. Tanto el trabajo por turnos y las

largas horas de trabajo se han asociado con la salud y los riesgos de seguridad.

Algunas empresas han establecido programas para promover la buena salud, por ejemplo, programas para dejar de fumar, caja de seguridad de conducción, programas y programas de ejercicios, al menos en parte, a reducir las primas de seguros de salud que la compañía paga a los trabajadores. Algunas empresas han ido tan lejos como prohibir a sus trabajadores a fumar fuera del trabajo, pero este tipo de programas han sido controvertidos.

7.3. Ingeniería cognitiva

Por lo menos algunos de los eventos en Three Mile Island (recordar nuestra discusión en el capítulo 8) se puede atribuir a las dificultades de los trabajadores tenían en averiguar lo que estaba pasando en el reactor. Un problema es que el trabajo de los trabajadores normales en gran parte consiste en el seguimiento del buen funcionamiento de un reactor (sí, imagen de Homer Simpson). Este trabajo es aburrido y puede llevar rápidamente a la falta de vigilancia. Cuando ocurre un problema, la persona está "fuera de onda", porque los controles por computadora han estado funcionando la planta. Los trabajadores tienen que dedicar tiempo en averiguar lo que ha sucedido. Un segundo problema en Three Mile Island fue que el diseño de la sala de control en el reactor no transmitir información crucial para los trabajadores, en particular el nivel de refrigerante en el reactor, sino que tenía que deducir que el nivel de otros indicadores.

La ingeniería cognitiva se basa en el conocimiento de la psicología acerca de las capacidades humanas en la memoria, percepción, razonamiento, atención y diseñar tareas que un humano puede hacer con eficiencia, calidad y seguridad. Una vez más, la atención se centra en la adaptación del lugar de trabajo para el ser humano. Un ser humano que hay que recordar ciertas tareas en un orden específico se puede dar una lista de verificación. Un ser humano que tiene que percibir un cambio en una serie de pantallas pueden ser ayudados por

un equipo que detecta los cambios y alerta al ser humano (por ejemplo, las alarmas de la cabina por la pérdida de altitud). Un ser humano que tiene que hacer un conjunto complicado de razonamiento puede ser apoyado por un sistema informático (por ejemplo, un inmunohematologista que se deben interpretar los análisis de sangre para identificar anticuerpos en la sangre de un paciente). Una persona que debe prestar atención a varias fuentes de información se puede compartir la tarea con los ordenadores y con otros seres humanos.

Un equilibrio debe lograrse entre la poco estimulante el ser humano, lo que lleva al aburrimiento, y muy estimulante el ser humano, lo que lleva al estrés. Ambos pueden conducir a pérdidas en la eficiencia, calidad y seguridad. En general, el ser humano funciona mejor cuando el trabajador tiene claramente el control del medio ambiente, incluyendo el ritmo de trabajo. El cambio de control a la computadora puede llevar al aburrimiento, estrés, falta de atención y exceso de confianza en el equipo.

El diseño de los controles, incluidos ordenadores y programas informáticos, para apoyar las tareas humanas requiere un análisis cuidadoso de la usabilidad, que se ve afectada por la disposición de la pantalla, la secuencia de tareas, y muchos otros factores. Humanos de la NASA División de Sistemas de Integración

avances humana centrada en el diseño y el funcionamiento de los sistemas aeroespaciales complejos a través del análisis, la

experimentación y la modelización de la actuación humana y la interacción humana-de automatización para hacer mejoras en la seguridad, eficiencia y éxito de la misión.

Este análisis FAA de un accidente de avión en 1993, en el que 2 personas perdieron la vida, muestra la interacción entre el diseño de los controles, la formación del piloto, y el comportamiento de los pasajeros.

Vuelo 583 fue el nivel a 33.000 pies cuando los listones de vanguardia desplegadas sin darse cuenta. El piloto automático desconectado y el capitán fue el control manual del avión cuando avanzaba a través de varias oscilaciones de cabeceo violentos y la pérdida de 5.000 pies. ...

La National Transportation Safety Board determina que la causa probable de este accidente fue el mal diseño de la palanca de accionamiento de flaps / slats por la Douglas Aircraft Company que permitió que el mango de forma fácil y sin querer desprenderse de la UP / RET posición [retractado], con lo que provocando la extensión de los listones de borde de ataque durante el vuelo de crucero. El capitán del intento de recuperarse de la extensión del listón, dada la reducción de estabilidad longitudinal y los asociados de luz características de la fuerza de control del MD-11 en vuelo de crucero, dio lugar a varias oscilaciones de cabeceo violentos. Contribuir a la violencia de las oscilaciones de paso fue la falta de formación específica MD-11 piloto

en la recuperación de trastornos de altura, y la influencia del sistema de aviso de pérdida de control sobre las respuestas del capitán. Contribuir a la gravedad de las lesiones fue la falta de uso del asiento de seguridad para los ocupantes.

La causa raíz de ese accidente fue identificado como un mal diseño de un mango. Este trabajo analiza tres casos que el autor identifica como un error humano. El autor hace varias recomendaciones, incluyendo que todos los pilotos deberán tomar un curso de Psicología de.

Aprendizaje

El aprendizaje de una tarea implica el mejoramiento cognitivo y físico. Mayor familiaridad con la tarea y destreza de la mejora de plomo a una reducción en el tiempo para hacer un trabajo. Varias ecuaciones de la curva de aprendizaje se utilizan para describir las relaciones empíricas acerca de lo que la mejora se puede esperar de aprendizaje.

La curva de aprendizaje se describe Wright al afirmar que una duplicación del número acumulado de unidades producidas conduce a una $(100 - b)\%$ de reducción de L en el tiempo medio de producción acumulada. Por ejemplo, con un 80% curva Wright, si la primera unidad tarda 100 minutos, a continuación, los primeros 2 unidades tendrá un promedio de 80 minutos, las primeras 4 unidades tendrá un promedio de 64 minutos, y así sucesivamente. Se puede demostrar que la curva de Wright debe tener una ecuación exponencial, donde a y b son constantes.

$$Y = axb$$

Y = el tiempo promedio acumulativo (o costos) por unidad.

La curva de aprendizaje se puede utilizar para estimar los tiempos de producción para las nuevas piezas, en base a la cantidad de producción previsto. Esta página muestra los valores típicos para el parámetro de la curva de aprendizaje. Por ejemplo, las operaciones repetitivas de soldadura tiene una curva de aprendizaje 90%.

7.4. Los métodos de trabajo y normas de trabajo

He hecho hincapié en que una organización es un sistema, un IE que mira a una parte del sistema debe estar seguro de tener en cuenta la forma en que una parte se inscribe en el conjunto del sistema. El análisis y la mejora de un puesto de trabajo y los métodos utilizados por cada trabajador requiere de la IE para centrarse en una pequeña parte del sistema de producción, pero el análisis y la mejora puede proporcionar enormes ganancias en la eficiencia, seguridad y calidad de la de la organización de salida.

En este tipo de análisis, el IE se ve exactamente cómo cada trabajador se encarga de trabajo y realiza las tareas asignadas, incluyendo los movimientos del cuerpo del trabajador y de los movimientos de cada mano. El objetivo es mejorar la eficiencia, la calidad y la seguridad mediante la determinación de la mejor manera de hacer la tarea.

Cuando el IE se centra en uno o unos pocos puestos de trabajo y en uno o unos pocos individuos, surgen cuestiones muy delicadas. Algunas plantas tienen una tradición de enviar un nuevo IE a la planta de producción con un cronómetro. Muchos trabajadores se ven este tipo de enfoque como una amenaza y el nuevo IE se enfrentó a una rebelión próximo. Además, los trabajadores con experiencia que no

puede con buenos ojos a las sugerencias y lo que significa un nuevo graduado de la universidad para la mejora.

Deming hizo hincapié en "medir, medir, medir", pero también hizo hincapié en que la medición se debe utilizar para mejorar el sistema, no para evaluar el desempeño de un individuo. La IE puede trabajar con un equipo de trabajadores de producción para medir las diferencias entre los trabajadores con el objetivo de identificar y difundir las mejores prácticas. Por ejemplo, el Hospital Parkview mide el tiempo que transcurre desde que un paciente en la sala de urgencias se le asigna una cama en el hospital cuando el paciente está realmente en la nueva sala, esta vez se llama el análisis de la media "tiempo de cambio". mover el tiempo para las enfermeras diferentes mostró que dos enfermeras fueron el logro de los promedios significativamente más bajos. La discusión entre las enfermeras descubrió que las enfermeras con menor tiempo de traslado promedio de los pacientes estaban esperando que se trasladó muy pronto y el inicio de algunos de los trámites necesarios antes del inicio del tiempo de desplazamiento, sino que se superponen de manera eficiente las tareas. El resultado es que el paciente se instaló en la sala del hospital más rápidamente. Permitir a las enfermeras para desarrollar mejores prácticas y compartirlas con los demás sólo puede ocurrir en un ambiente sin competencia.

El muestreo de trabajo se puede utilizar para determinar los métodos de trabajo existentes. Las observaciones se realizarán a intervalos fijos o aleatorios. Un pequeño dispositivo que emite un sonido a menudo se utiliza para indicar al trabajador o al observador registrar la actividad realizada por el trabajador en ese momento. Los datos resultantes se pueden utilizar para determinar la proporción de tiempo que se gasta en cada tipo de trabajo. Como se describe en este artículo sobre las prácticas de seguridad en las minas, muestreo de trabajo se puede utilizar para determinar si los trabajadores están siguiendo las prácticas recomendadas. Grabación de vídeo también se puede utilizar.

Es decir, métodos más sofisticados pueden descubrir las ineficiencias en los pequeños el trabajo repetitivo y pequeñas mejoras se suman. El mismo tipo de herramientas de visualización que ayudó mapa del sistema de producción también se puede utilizar para las tareas del mapa. Por ejemplo, un trabajador de montaje de una cerradura a utilizar las dos manos, un gráfico que muestra las acciones de las manos izquierda y derecha puede descubrir momentos en que una mano está en reposo y tareas podría ser rediseñada. Tales cambios en el procedimiento de trabajo también pueden requerir un cambio en el diseño de la estación de trabajo.

Mientras que algunos de latitud se puede permitir en cómo los trabajadores de tareas, se especifican los métodos de trabajo son

necesarios para la formación de nuevos trabajadores, para garantizar que los productos y servicios son de alta calidad, para permitir la identificación de las fuentes de los problemas cuando surgen problemas de calidad, y para garantizar la seguridad .

El están a menudo involucrados en el establecimiento de normas de trabajo. Un estándar de trabajo es una declaración del tiempo que un trabajador que trabaje a un ritmo razonable en un día de trabajo deben esperar a tomar para completar un trabajo bien definido mediante un método de trabajo especificado. Normas de trabajo son necesarios por varias razones:

- Para apoyar la planificación. Programación, el personal y los modelos de equilibrio de la línea, el análisis de flujo de trabajo, y la simulación de todos se basan en el conocimiento de cuánto tiempo toman las diferentes tareas a realizar.
- Para estimar los costos. El cálculo de la ganancia para cada producto o servicio requiere de la suma del tiempo dedicado por cada trabajador en cada tarea de producir ese producto o servicio.
- Evaluar y mejorar la productividad. En el ejemplo de la participación de las enfermeras del Hospital Parkview muestran que la medición compatible con la identificación de mejores prácticas. También es compatible con la determinación de si los cambios en los métodos han dado lugar a mejoras.

- Para establecer los tabuladores salariales de los trabajadores. Algunas empresas utilizan los estándares de trabajo para elaborar los planes de incentivos salariales.

Dos métodos se pueden utilizar para determinar los estándares de trabajo:

- La medición real de los trabajadores.
- Los datos estándares.

Debido a que el tiempo, incluso para un trabajador experimentado que hacer la misma tarea puede variar de vez en cuando, la medida real implica medir varios trabajadores varias veces. Dicha medición generalmente también implica la medición de los elementos de la tarea, especialmente para distinguir las porciones de la tarea al compás de la humana y las porciones con el tiempo determinado por una máquina. Un elemento debe tener un inicio determina fácilmente y acabado, debe tener una cantidad de tiempo que puede ser medido convenientemente, y debe contener los movimientos que forman una secuencia unificada. Esta página web enseña a los contratistas de riego como para determinar el tiempo de las diferentes tareas para que puedan calcular los costos de mano de obra a licitación.

Sofisticados dispositivos de mano se puede utilizar para dicha medición, con datos a continuación, se descarga a una PC. Por ejemplo, UmtPlus y WorkStudy3.0 + permiten un PDA que se utilizarán para recopilar datos. Con el tiempo, la empresa puede construir una base de datos de los tiempos estándar para diferentes tareas.

La medición real es mucho tiempo, por lo que algunas organizaciones utilizan sistemas de tiempo predeterminados de movimiento. De nuevo, el trabajo se divide en elementos tales como una comprensión, el movimiento o la colocación. Dependiendo de los detalles de las garras (por ejemplo, el tamaño del elemento), el movimiento (por ejemplo, la distancia que el elemento se mueve), y la colocación (por ejemplo, la precisión con que el elemento se coloca), el IE puede utilizar una base de datos para determinar el tiempo que el elemento debe tener. Los tiempos de cada elemento se pueden sumar para determinar el "tiempo normal" para un trabajo. Un estándar de trabajo también debe incluir las asignaciones de tiempo de descanso, tiempo personal, retraso inevitable, y así sucesivamente. Esta página web describe los sistemas de tiempo predeterminados con más detalle y ofrece un gráfico ejemplo que muestra los movimientos de las manos izquierda y derecha en una tarea.

Este estudio de caso describe cómo Maynard trabajó con el cardenal Sistemas de Salud para determinar el ahorro de tiempo que los clientes del cardenal podría esperar de la compra de kits pre-

empacados cardenal de los suministros necesarios para los procedimientos quirúrgicos específicos. Estos kits de eliminar la necesidad de que el personal del hospital para recoger los suministros.

7.5 Motivación y liderazgo

La segunda gran lección de la guerra [después de la producción en masa] es que no es realmente cierto que el trabajador está feliz y contento si consigue nada fuera de su trabajo, excepto el cheque de pago, o que él no está interesado en su trabajo y en su producto. Por el contrario, anhela la oportunidad de conocer y comprender lo más posible acerca de su trabajo, su producto, su planta, y su trabajo. Gerencia de la planta se vio obligado a utilizar su imaginación para establecer una relación entre el trabajador y la guerra de su producto, no de razones humanitarias, sino por el bien de una mayor eficiencia. El resultado de estos esfuerzos estaba en todas partes un aumento en la eficiencia y la productividad, así como en la moral de los trabajadores y la satisfacción. (Drucker, página 157).

El logro de los objetivos de una organización es más fácil si cada miembro de la organización desea alcanzar y se esfuerza para alcanzar los objetivos de la organización. Una declaración similar puede hacerse acerca de cada miembro de la organización tratando de lograr la eficiencia, calidad y seguridad. La IE que trabaja en una posición de línea (como gerente de la planta, por ejemplo) juega un papel importante en la motivación de los trabajadores. La IE que trabaja en un puesto de personal es menor directamente responsable de la motivación de los trabajadores, pero todavía tendrá que estudiar

la forma de motivar a los trabajadores a hacer su mejor esfuerzo. El liderazgo está vinculado con la motivación, los líderes de motivar a otros a tratar de hacer lo mejor.

El punto de partida para cualquier discusión de la motivación en las organizaciones es el libro de 1960 El lado humano de trabajo de Douglas McGregor, que describe dos teorías de la motivación Teoría X y Y. Teoría Esta página web tiene un excelente resumen de las dos teorías. "En esencia, la teoría X supone que la gente trabaja sólo por dinero y la seguridad", mientras que la teoría Y supone que la gente trabaja para "las necesidades de alto nivel de autoestima y autorrealización." William G. Ouchi dice:

Un gerente de la teoría X supone que las personas son fundamentalmente perezosos, irresponsables, y la necesidad de ser constantemente vigilado. Un gerente de la teoría Y supone que las personas son fundamentalmente trabajadora, responsable, y sólo necesitan ser apoyados y alentados. (Ouchi, página 69)

Un enfoque de la Teoría X típico de la motivación es el pago de incentivos, en particular las tasas de trabajo a destajo en el que se basa la paga de un trabajador individual en la salida de ese trabajador. Inspección se utiliza para asegurar la calidad. Un líder de la Teoría X, utiliza el mando y control. 14 puntos de Deming demostrar un enfoque

de la Teoría Y para el liderazgo. Su punto 12 bis establece lo siguiente:

Eliminar las barreras que privan al trabajador por hora de su derecho a la satisfacción por el trabajo

El líder de la Teoría Y se asegura de que los trabajadores tienen instrucciones claras y buenas herramientas y el apoyo que necesitan para hacer bien su trabajo.

Teoría X y la Teoría Y son resúmenes convenientes, pero ningún trabajador y líder no es, probablemente, completamente descrito por la teoría. La motivación es claramente un tema difícil. Algunos programas requieren que los estudiantes de ingeniería industrial para realizar un curso en psicología, al menos en parte para tener una mejor comprensión de la motivación.

Los estudiantes en esta clase a veces resumen los debates sobre la motivación al decir "Los trabajadores felices son buenos trabajadores." Obviamente, que el resumen es simplista, pero tiene algo de verdad. Muchas organizaciones han descubierto que el tratamiento de los trabajadores y los resultados de impacto positivo sobre los beneficios.

Por ejemplo, mantener bajos los salarios puede parecer una forma obvia de mantener los costos bajos, pero muchas empresas no se dan cuenta que la rotación causada por los bajos salarios o el mal trato de los trabajadores es muy costoso. Godfrey (Quality Digest, marzo de 2004) describió los hallazgos de un grupo de sus estudiantes, quienes analizaron los tiempos finaliza la compra en un supermercado local.

La causa raíz de las largas colas se hizo evidente cuando los datos fueron analizados. Empleados nuevos a las cajas registradoras tomó mucho más tiempo que aquellos con más experiencia. El rendimiento podría mejorar realmente utilizando un menor número de registros y empleados. Sin embargo, la alta rotación de la tienda de empleados significa que la mayoría de los registros fueron dotadas de personal sin experiencia. La razón de la alta rotación también fue fácil de descubrir - los bajos salarios. La matemática es simple: aumentar los salarios, menor volumen de negocios, reducir los beneficios del personal y aumento. No parece tan obvio. Sin embargo, el gerente de la tienda no se dejó impresionar por los números. Sus supervisores estaban más preocupados por mantener los salarios bajos, por lo que era, también: la mejora de la rentabilidad al aumentar los salarios no era importante para ellos.

Susan Heathfield citó el diario Wall Street Journal para obtener esta información:

Gallup mostró que 19 por ciento de las 1.000 personas entrevistadas "activamente desconectado" en el trabajo. Estos trabajadores se quejan de que no tienen las herramientas que necesitan para hacer su trabajo. Ellos no saben lo que se espera de ellos. Sus jefes no les escuchan. En base a estas entrevistas y los datos de la encuesta a partir de su práctica de consultoría, Gallup dice que los empleadores de trabajadores activamente desconectado costo \$ 292 millones a \$ 355 mil millones al año. Por otra parte, Gallup concluye que los trabajadores desvinculados pierden más días de trabajo y son menos leales a los empleadores.

Ampliamente aceptados programas de motivación puede ser necesario examinar cuidadosamente. McManus (septiembre 2003) da razones para no usar cuatro enfoques tradicionales a la motivación: los sistemas de sugerencias, los empleados de los premios mensuales, sistemas de evaluación del rendimiento y comisiones de ventas. En su lugar, él recomienda un "proceso de planificación anual, así desplegado que involucra a todos los empleados hasta cierto punto," el reconocimiento periódico de "todo empleado que cumple o excede los estándares de desempeño", "planes de desarrollo personal" y "participación en los beneficios como un enfoque de compensación".

Parkview Hospital de Pueblo fue uno de los primeros hospitales en el país para poner en práctica las ideas de la calidad, especialmente en

14 puntos de Deming. En la clase vamos a ver un video que describe los cambios que implementaron. 12b de Deming punto pide la abolición de la anual, o el mérito de revisión y Parkview ha hecho que, en sustitución de la revisión anual con el APOP, que significa pieza anual de papel. Creo que el punto de discusión importante en ese documento es la siguiente:

Discuta los obstáculos a la eficacia del trabajo y con la satisfacción laboral.

Yo creo que los hechos fundamentales de la motivación son:

- La mayoría de la gente quiere contribuir a una organización exitosa.
- Las personas que trabajan porque necesitan el dinero, pero para la mayoría de la gente, si los niveles salariales son percibidas como justas, el dinero no es un motivador.
- La mayoría de la gente está motivada a hacer lo mejor en el largo plazo por la motivación interna. Las recompensas externas trabajar en el corto plazo, pero socavan el compromiso a largo plazo.
- La mayoría de personas sienten que su contribución es valiosa, va a sentir que son parte de un equipo, y sienten que su trabajo duro será recompensado si las que se han demostrado en repetidas ocasiones a ser realmente cierto.
- Hay malas contrataciones.

La motivación es claramente un tema difícil. Creo que debería, a lo largo de su carrera, pasar un poco de tiempo a pensar en su propia motivación y la motivación de las personas que trabajan con usted.

8. Investigación de operaciones y otros métodos matemáticos

Recordar los consejos de Deming a "Medir, medir, medir." Todos los ingenieros son los responsables de hechos basados en la decisión y, a menudo los hechos que utilizamos implican números. ¿Cómo se debe utilizar los números de los ingenieros para tomar decisiones?

8.1 Recopilación de datos

Mientras que en la escuela de postgrado, trabajé a tiempo parcial por un proveedor médico. En un proyecto, que utiliza los datos que muestran información sobre todos los pacientes ingresados en un hospital particular durante un período de seis meses. La primera vez que preparó un resumen de los datos con el fin de comenzar a entender los patrones. Durante ese proceso de conocer los datos, me di cuenta de que los ingresos incluyen un buen número de niños, sólo pocas horas de vida. Después dándole vueltas a los números altos, mencioné el hecho de que mi jefe. Él también estaba perplejo. Llamamos a la fuente de datos y se enteró de que, por supuesto, cada niño recién nacido era una "admisión" para entrar al niño en la base de datos del hospital. No se molestó en llamar a la fuente de datos

cuando descubrí que la base de datos incluye un hombre embarazado, que el registro tenía claramente un error.

Esa historia tiene tres lecciones en ella:

- Conozca a sus datos.
- Saber cómo se recogieron los datos y la codifica.
- Todos los conjuntos de datos tienen errores.

Los datos son cruciales para la toma de decisiones basada en hechos. En muchas organizaciones, la sabiduría convencional no puede ser verdad, y sólo los datos, cuidadosamente recogidas y analizadas, pueden ayudar a descubrir la verdad. En muchos estudios que he hecho, he analizado los datos ya recogidos por otros. Uso de conjuntos de datos existentes ahorra tiempo, pero tiene sus inconvenientes. Dado que los datos fueron recogidos para una finalidad distinta, algunos tipos importantes de los datos no pueden haber sido recolectadas. Además, como ilustra el ejemplo anterior, usted tiene que entender cómo se recogieron los datos y la codifica. Por ejemplo, los datos sobre los tiempos de proceso en una planta de producción puede o no puede incluir el tiempo de configuración.

Los datos que recoge el IE para un estudio particular, puede ser recogida como parte del proceso normal de producción (por ejemplo,

medir el peso de los primeros 4 bolsas de café que se produce cada hora) o puede ser parte de experimento diseñado. Por ejemplo, para determinar si los problemas de calidad se deben a diferencias en la máquina, el trabajador, o el proveedor de material de entrada, un IE puede tener cada combinación de la máquina, trabajador, y proveedor de producir un número determinado de productos.

Desde la recogida de datos, ya sea en el proceso de producción, pero sobre todo en un experimento diseñado, toma tiempo y recursos, la IE debe pensar primero en cómo los datos serán utilizados. Los datos sobre el tiempo de servicio para servir a cada cliente puede ser usada para fines diferentes si los datos son también recogidos en la hora del día, el empleado que sirve al cliente, y el tipo de servicio es necesario que el cliente.

8.2. Visualización de los datos

Consideremos el siguiente ejemplo. Se han analizado datos sobre el tiempo transcurrido para servir a un cliente por dos empleados y encuentra que un vendedor tiene un promedio de 189 segundos, mientras que el 2 del secretario promedio es de 211 segundos. Tal vez un secretario está utilizando un proceso de mejor y Secretaria 2 podría aprender de ese proceso, o tal vez Secretario de 2 tiende a tener los clientes con más elementos o las órdenes más complicadas. Sin embargo, antes de empezar a pensar en razones de la diferencia en los promedios, usted debe preguntar a ti mismo en primer lugar si las medias son realmente diferentes.

Un diagrama de caja puede ayudar a visualizar mejor los datos y aquí es una figura que muestra el diagrama de caja para cada empleado. En un diagrama de caja:

- La línea de fondo de la caja es el primer cuartil, o percentil 25, el 25% de los puntos de datos están por debajo de ese valor y el 75% se encuentran por encima de ella.
- La línea media de la caja es el segundo cuartil, o percentil 50, también llamada la mediana, el 50% de los puntos de datos están por debajo de ese valor y el 50% se encuentran por encima de ella.

- La línea superior de la caja es el tercer cuartil, o percentil 75, el 75% de los puntos de datos están por debajo de ese valor y el 75% se encuentran por encima de ella.
- Así, el cuadro cubre el 50% de los datos.
- El punto más alto es el valor más grande en los datos.
- El punto de fondo es el menor valor de los datos.

Ahora podemos ver que, si bien los medios son diferentes, la variabilidad dentro de los datos de cada empleado de la realidad abruma esa diferencia. Usted todavía puede ser que desee hablar con cada uno para ver si tienen ideas de cómo los empleados pueden atender a los clientes de forma rápida y es posible que aún quiero ver si las diferentes características de los clientes afecta a la hora de salida (y, en caso afirmativo, si el proceso se puede adaptar a esas características), pero que realmente no es necesario que se centran en la diferencia de medias entre los dos secretarios.

El análisis estadístico se puede hacer para marcar más analíticamente si su conclusión de una pequeña diferencia es válida, pero a menudo una pantalla de información bien diseñado puede ayudar a llegar a conclusiones rápidas, especialmente las conclusiones acerca de dónde concentrar su atención para la mejora de un proceso. Los seres

humanos son buenos en la detección de patrones visuales. Por ejemplo, este gráfico muestra los datos en metros cuadrados de tiendas al por menor de una empresa y sus ventas anuales en dólares en cada tienda. Rápidamente se puede detectar que hay una tendencia general al alza, pero también se puede ver rápidamente que un punto no se ajusta a ese patrón, así en absoluto. Con base en este gráfico, el analista quiere saber lo que es diferente acerca de esa tienda.

Usted debe usar bien diseñados representaciones visuales de datos. Cualquier pantalla de visualización de datos (un gráfico, un diagrama de caja, etc) deben tener también una breve descripción de los datos, el origen de los datos, y la conclusión que extraer de la gráfica.

Edward R. Tufte, profesor de la Universidad de Yale, ha escrito mucho sobre cómo diseñar una buena exhibición visual de los datos - y cómo evitar las representaciones engañosas y distracción. Tufte utiliza esta figura (creada por Charles Joseph Minard en 1861) de la campaña de 1812 del ejército de Napoleón para ilustrar el uso de varias dimensiones en un gráfico.

El movimiento del ejército se muestra como una línea sobre un mapa de dos dimensiones, el número de hombres se muestra por la anchura de la línea, el progreso hacia y retirada de Moscú se muestran en dos

patrones, y la temperatura (en grados por debajo de cero) y las fechas de la retirada se muestra en el gráfico en la parte inferior. Sólo unos momentos con esta imagen gráfica pone de manifiesto la terrible suerte del ejército de Napoleón. Tufte dice que "puede ser el mejor gráfico estadístico cada dibujado" (La visualización de la información cuantitativa, Edward R. Tufte, página 41).

Usted no va a crear una imagen tan impresionante cada vez, pero un gráfico diseñado cuidadosamente a menudo pueden transmitir sus resultados mucho más convincente que las palabras. El primer gráfico en esta página web muy bien muestra el crecimiento de la población mundial a través de la historia. Imágenes gráficas pueden ser utilizados para transmitir la comprensión, pero también se puede utilizar para inducir a error. El segundo gráfico en la misma página web es engañosa porque el eje vertical truncado. Ese gráfico que proyecta la población de los EE.UU. en 2050 y utiliza los colores para indicar qué parte de la población sería de inmigrantes y sus descendientes desde 1970 (color rojo) y el crecimiento de los descendientes de los 1870 residentes (de color verde). En 2050 el tamaño de la población inmigrante (en rojo) parece ser más de 3 veces el tamaño de la población residente en 1970 (verde), pero esta impresión no es correcta debido a que el eje vertical no se inicia a 0, pero en 203 millones de dólares. De hecho, la población total es de unos 390 millones, la población de color rojo es de unos 132 millones y la población de color verde es de aproximadamente 248 millones. La población de color rojo es menor que la mitad de la población total. El

uso de los colores rojo y verde es otra forma está influenciado el espectador. Esta página web describe otro gráfico con un eje vertical truncado.

Tufte advierte contra el uso de lo que él llama "chartjunk", es decir, la ornamentación, que atrae y desvía la atención, pero no añade nada a la comprensión (previsión de la Información, Edward R. Tufte, página 33). Él advierte contra el uso de patrones de distracción (ver ejemplo), presentaciones visuales tridimensionales (véase este ejemplo), y las redes excesivamente ocupados (véase este ejemplo). Viendo las áreas pueden distorsionar la percepción del espectador de una dimensión de datos (véase el primer gráfico, con las vacas, en esta página). Si bien este artículo fue escrito para mostrar las capacidades de un paquete de gráficos, tiene unos gráficos muy malos. Tufte argumenta: "la decoración estética, que muchas veces distorsiona los datos, nunca salvar una subyacente falta de contenido" (página 34).

En el lado positivo, esta página web tiene una colección de gráficos agradables en las tasas de enfermedad en el tiempo. Stephen Few muestra algunos gráficos pobres y, a continuación las versiones mejoradas.

8.3. Modelos en general

Entidades independientes, y otros ingenieros, a menudo desea llevar a cabo experimentos en condiciones reales, pero este tipo de experimentación puede ser difícil. Si un IE quiere probar un nuevo diseño para un sistema de producción, desplazamiento de equipos, muebles y oficinas sería difícil y consume mucho tiempo. Incluso probar un nuevo procedimiento puede alterar el sistema de producción. Por lo tanto, el IE sería crear un modelo del sistema, por lo general un modelo matemático.

Ahora he añadido el segundo círculo, llamado "modelo". Algunos tipos de ingenieros utilizan modelos físicos. Por ejemplo, un ingeniero civil puede colocar un modelo a escala de un edificio en una mesa vibratoria para predecir cómo el edificio responde a un terremoto. El tienden a utilizar los modelos matemáticos, expresados en las ecuaciones o, a veces en código de computadora. Por ejemplo, un IE puede utilizar la matemática de la teoría de las colas para crear un modelo del banco.

La flecha superior, titulada "representación" nos recuerda que el modelo representa el sistema del mundo real - pero sólo las partes pertinentes del sistema. Nuestro modelo de la banca debe incluir

información sobre el tiempo entre llegadas de clientes y el tiempo para servir a cada cliente (tanto de estos tiempos varían de un cliente a otro), pero el modelo no tiene que incluir la descripción de lo que los clientes de color de ropa usar. Dependiendo del propósito de nuestro modelo se podría incluir información sobre la discapacidad del cliente para que podamos predecir cuántas ventanillas debe ser accesible a las personas en sillas de ruedas. El modelo M/M/1 cola describe el tiempo entre llegadas como una variable aleatoria exponencial con un promedio de $1/\lambda$ (por ejemplo de 6 minutos) y el tiempo de servicio como una variable aleatoria exponencial con un promedio de $1/\mu$ (por ejemplo 4 minutos).

Un modelo no es exactamente correcto, usted debe recordar siempre la frase "es sólo un modelo." Por ejemplo, el modelo de cola M/M/1 se supone que los clientes llegan a una tasa promedio de 1 cada 6 minutos, o 10 clientes por hora. En realidad, la tasa de llegada probablemente varía durante el día.

Una es decir, crea un modelo con el fin de extraer información, el bucle del modelo a sí mismo se denomina IE utilizan algunos modelos con bastante frecuencia y las entidades independientes pueden usar los resultados matemáticos que otros han demostrado "análisis".. Por ejemplo, para el modelo M/M/1 cola, el número medio de personas en la cola es ...

8.4. Los modelos deterministas

El son los responsables de la eficiencia, incluyendo el uso eficiente de tiempo y recursos. Usted ya sabe de la clase de cálculo de cómo encontrar el máximo o mínimo de una función y el cálculo es una herramienta que el uso de IE. Sin embargo, el IES a menudo necesitan para maximizar o minimizar una función lineal, que suena fácil, pero encontrar la solución no es fácil cuando hay muchas variables y también las limitaciones algunas. El siguiente es un ejemplo de un problema.

Este modelo es un ejemplo de un modelo de programación lineal. Podemos resolverlo en Excel (aunque hay mejores herramientas para la resolución de los modelos LP). Debido a que este modelo sólo tiene dos variables de decisión (X_1 y X_2) lo primero que va a resolver este una forma gráfica. Usted por lo general no va a resolver un modelo de programación lineal gráficamente, pero lo vamos a hacer esta vez para ayudar a entender mejor los modelos de PL.

Cada modelo de programación lineal tiene un problema asociado, llamado el problema dual, lo que nos da una información más útil. En

primer lugar, vamos a agregar unidades o dimensiones a todas las cantidades en el modelo.

Creamos el problema dual mediante la transposición de la matriz de coeficientes en este conjunto de desigualdades, lo que era una fila se convierte en una columna, y viceversa. Tenemos este modelo dual, con cada número que conserva las unidades asociadas a ella. He creado una variable de decisión para cada fila en el problema original, Y_1 a Y_6 .

Si te fijas bien en la primera desigualdad, puede darse cuenta de que Y_1 debe tener unidades de \$ / proteína y así sucesivamente. Aquí está el modelo dual con unidades adicionales. [Holgura complementaria]

Ahora vamos a resolver el modelo LP original con Excel, mediante el complemento Solver.

Yo Excel para resolver este problema porque no importa donde usted trabaja, usted probablemente tendrá que Excel disponible. Sin embargo, si utiliza LP mucho en su trabajo, usted desea que su empresa compra un paquete de discos de computadora que resuelve.

Paquetes comerciales están disponibles para resolver el problema de la nutrición de animales, por ejemplo, Feedsoft, SEIFormulator, y TailoredDiet.

Este problema es un ejemplo de cómo los ingenieros industriales utilizan las matemáticas para promover la eficiencia. En este caso, nos ayudó a la familia utilizar sus recursos y el tiempo de manera eficiente para maximizar sus ingresos de sus artesanías. Este modelo es un ejemplo de un modelo de PL, o, más ampliamente, un ejemplo de un modelo de optimización determinista. "Determinista" significa que el modelo no tiene probabilidades y "optimización" significa que hemos encontrado el óptimo, o la mejor solución.

Un modelo de programación lineal es sólo un tipo de modelo de optimización determinista. En realidad, tuvimos la suerte de que tenemos una solución entera de este problema debido a que la familia realmente no se puede vender, por ejemplo, $1/2$ de una marioneta, un LP en donde las variables de decisión deben ser enteros se llama un modelo de programación entera (IP).

Los ingenieros industriales deben ser capaces de reconocer situaciones en las que se puede aplicar un modelo determinista, crear un modelo adecuado, y resolver el modelo usando una herramienta

adecuada. La siguiente lista describe las situaciones en que un modelo de optimización determinista pueden ser útiles:

- mezcla de productos - determinar qué cantidad de cada tipo de producto que estén sujetas a restricciones en los recursos disponibles. Nuestro ejemplo es un modelo de mezcla de productos. programación de la producción - determinar qué cantidad de cada tipo de producto para que en períodos de tiempo diferentes a fin de satisfacer determinadas cantidades de producción en determinados momentos.

- mezcla - determinar la mejor combinación de las entradas a utilizar para minimizar el coste de producir una mezcla. Por ejemplo, los diferentes canales se pueden mezclar para producir alimento para el ganado. La función objetivo es minimizar el costo y las limitaciones que se van a lograr los requisitos mínimos de varios nutrientes.

- acciones de corte - determinar la mejor manera de cortar el material de recursos para maximizar el beneficio. Por ejemplo, un registro se puede cortar en madera de distintas dimensiones que pueden ser vendidos por cantidades diferentes.

- Dotación de personal - determinar la mejor manera de asignar los puestos de trabajo para maximizar su preferencia o para maximizar la productividad, sobre la base de sus habilidades en diferentes puestos de trabajo.

- Transporte - determinar la mejor manera a los recursos de la ruta a través de una red de transporte para minimizar el costo, mientras que la entrega de la cantidad apropiada de recursos a cada lugar.

- Asignación - determinar la mejor manera de asignar recursos a las tareas.
- Traveling Salesman Problem - determinar la mejor ruta entre un número de puntos que visita cada punto por lo menos una vez.

Utilice el artículo foco de Brasil.

Para cualquier problema del mundo real que no se puede resolver simplemente con mirarlo y pensar duro, tendrá que utilizar un paquete informático. Ampliamente utilizados paquetes informáticos para la optimización determinista incluyen:

- Excel, con la herramienta Solver,
- GAMS,
- LINGO, y
- AMPL.

Estos paquetes de computación son de propósito general, es decir, se va a resolver cualquier problema de programación lineal y algunos problemas de optimización determinísticos. Si usted desarrolla un modelo que debe ser resuelto en varias ocasiones con diferentes datos (por ejemplo, el programa diario de producción), probablemente

tendrá que desarrollar (con la ayuda de los programadores informáticos especializados) un programa de ordenador especializada adaptada para resolver de manera eficiente exactamente ese tipo de problema. Tal programa especializado generalmente será más rápida, a menudo mucho más rápido, debido a que el programa tomará ventaja de la estructura del problema.

Algunos problemas de optimización determinista, sin embargo, son sólo tan fuerte que incluso el mejor programa especializado puede tomar cerca de una eternidad en encontrar la mejor solución.

8.5. Los modelos estocásticos

Considere el siguiente problema:

Suponga que los clientes llegan en un banco al azar a una tasa de 15 por hora. También se supone tiempos de servicio promedio de 3 minutos y se modela como una variable aleatoria con una distribución exponencial. Si tenemos un cajero disponible, responda las siguientes preguntas.

1. ¿Qué proporción de tiempo de inactividad es el narrador?
2. ¿Cuál es el número esperado de personas en espera de que el cajero?
3. ¿Cuál es el tiempo esperado pasó a una persona espera a que el cajero?
4. ¿Cuál es la probabilidad de que una persona espera más de 10 minutos de un cajero?

La tasa de llegada de los clientes y se llama λ y en este problema λ es de 15 personas por hora. Podemos tomar el tiempo promedio de servicio (3 minutos) y calcular la tasa de servicio

de clientes, λ y μ , como 20 personas por hora (60 minutos divididos en 3 minutos por persona).

1. La proporción de tiempo que el cajero está ocupado puede ser calculado como $(\lambda / \mu) = 15/20 = .75$, por lo que el cajero está inactivo 25% del tiempo.

2. El número esperado de personas en la cola es $(\lambda^2 / (\mu(\lambda - \mu))) = 15^2 / (20(5)) = 2.25$ personas.

3. El tiempo medio de espera en la línea es $(\lambda / (\mu(\lambda - \mu))) = 15 / (20(5)) = 0.15$ horas = 9 minutos.

4. La probabilidad de que alguien espera más de 10 minutos es

Como ingeniero industrial, se puede ver en estas respuestas y decidir, para su organización, si estos niveles de servicio son suficientes. El cajero está inactivo 25% del tiempo, de modo que el cajero puede estar haciendo otras tareas durante ese tiempo. El número medio de personas que esperaban 2.25 y el tiempo medio de espera es de 9 minutos. Finalmente, la probabilidad de esperar más de 10 minutos es de xxx. ¿Creemos que vamos a perder clientes con esa cantidad de espera?

El ingeniero industrial puede repetir el análisis con dos escrutadores. ¿Qué pasará con cada respuesta? La respuesta a la pregunta 1 va a

subir, mientras que las respuestas a las preguntas 2, 3 y 4 va a bajar. Una vez más, el ingeniero industrial tiene que determinar cuál es la mejor solución para la organización.

Obviamente, si la tasa de llegada, λ , es más grande que la tasa de servicio, μ , la cola va a explotar de longitud. La relación de estos números $\rho = \lambda / \mu$ se llama la utilización y es una medida de hasta qué punto el sistema está siendo utilizado. ¿Cuándo $\rho = 0$, no están llegando a los clientes y la longitud de la cola es igual a cero. Como ρ y aumenta la duración media de la cola también aumentará. El siguiente gráfico muestra cómo la longitud media de la cola crece a medida que aumenta la utilización.

La longitud media de la cola se mantiene por debajo de 5 personas hasta $\rho = 0.84$, la longitud media de la cola se mantiene por debajo de 10 personas hasta $\rho = 0.91$. Por encima de ese punto de la longitud media de la cola crece muy rápidamente a medida que aumenta la utilización. El problema es el azar: si la llegada se produjo a intervalos regularmente y si cada vez que el servicio era el mismo, el sistema podría funcionar bien en la alta utilización. Pero a veces los clientes llegan con rapidez y, a veces lentamente, a veces, el servicio tiene un tiempo más corto, pero a veces toma más tiempo. En la alta utilización que el tiempo de servicio a largo azar tiene un gran efecto. Algunos gerentes no tienen en cuenta el efecto de la aleatoriedad. Ellos piensan que si un empleado

puede manejar, en promedio, 10 clientes por hora, que un solo empleado que se necesita para servir a una tasa de llegada promedio de 10 clientes por hora, pero este gráfico muestra que el azar hará que crezca la cola es muy largo.

Este problema es un ejemplo de un modelo M/M/1 colas. Más en general, se trata de un modelo estocástico. "Estocástico" significa que las probabilidades están involucrados. En optimización determinista nos dio una fórmula matemática para la función objetivo, pero en la mayoría de los modelos estocásticos, tenemos varios objetivos (reducir al mínimo el tiempo que el narrador está en reposo, reducir al mínimo el número promedio en la cola), por lo que queremos calcular los valores de nuestra diversos objetivos y luego hacer concesiones mutuas.

Cuando las personas son los elementos de la cola, la IE también tiene que considerar la psicología de las líneas de espera. Watts describe el dominio de Disneylandia de hacer cola parece aceptable.

"Los planificadores de Disney se le ocurrió un sistema único: en primer lugar, un patrón en forma de serpiente oculta la longitud de una línea mediante la ejecución de un lado a otro en líneas paralelas, a continuación, una serie de imágenes visuales y de audio en línea mantiene los entretenidos y, finalmente, una inteligente programa de

ingeniería mantienen los visitantes cada vez de embarcarse en el viaje por lo que la línea siempre parece estar moviéndose hacia adelante.
"(página 389)

Algunos modelos estocásticos permiten una secuencia de decisiones que se producen con el tiempo. Un árbol de decisión, con opciones y eventos fortuitos, puede representar este tipo de situaciones.

Algunas situaciones del mundo real son tan complicados que no pueden ser capaces de escribir fórmulas para calcular las medidas que desea comparar. Por ejemplo, una secuencia de colas se puede utilizar para representar el flujo de productos a través de un sistema de fabricación o el flujo de clientes a través de un sistema de servicio. Este sistema puede ser modelado en una simulación por ordenador. El programa de ordenador en realidad simula el funcionamiento del sistema de producción, incluyendo la aleatoriedad en el sistema. La simulación se puede ejecutar en muchas ocasiones por lo que podemos observar el rendimiento medio, y recopilar datos para determinar con qué frecuencia el sistema lleva a cabo en los diferentes niveles deseados.

Como ya comentamos en la sección 5.5, Seis Sigma busca reducir la variación en cualquier proceso de producción. Una vez que la variación en el sistema ha sido llevado a un nivel aceptable (recordar

la analogía con el mantenimiento de las flechas en un racimo estrecho), control de calidad estadístico (SQC) se utiliza para controlar el proceso para determinar si todavía está bajo control.

9. Ventajas y desventajas

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA INGENIERIA INDUSTRIAL

Como cualquier otra profesión la ingeniería industrial tiene sus ventajas y desventajas.

VENTAJAS:

- Cosecha satisfacción año por año.
- Devenga un buen salario.
- Trabaja con persona, hacer las cosas mejores, mas rápidas y mas seguras.
- Ayuda a la compañía a ahorrar dinero y ser competitiva.
- Escoge en que industria se puede desarrollar:

-Farmacéutica -Electrónica

-Servicios -Papel

- Trabaja con los niveles de organización de la compañía.

En nuestro diario vivir también esta ofrece sus buenas ventajas:

- Nos ayuda a coordinar nuestras actividades universitarias, personales y de trabajo.

-Fecha, hora de comienzo, terminación.

-Actividades precedentes.

-Combinación de actividades.

- En la coordinación de la limpieza y pintura de la casa:

-Que limpiar primero y luego que.

-Que lugar de la casa pintar primero y como pintar.

- Diseño de facilidades y manejo de materiales:

-Posición de muebles, mesas, estantes, etc.

- Realización de alimentos:

-Sacar todos los preparativos de una sola vez.

-Asignación de tareas si cocinan mas de una persona.

- Tomar en cuenta el uso de los recursos.

Desventajas: esta no tiene tan grandes desventajas solo que ahora son muchos los jóvenes que se están interesando por ella lo que indica entonces que habrá menos campos de trabajo para los nuevos profesionales que surjan. Quizás no en estos momentos pues todavía no hay tantos pero de aquí a algunos años si habrá una gran cantidad de profesionales de esta área.

10. Conclusion

La Ingeniería Industrial es en conclusión parte integrante de la sociedad y por tanto de las personas, la mayoría de nosotros tiene la capacidad de dirigir, crear, organizar y administrar aunque solo sea sus propias cosas, la Ingeniería Industrial como ya hemos visto refuerza estos conocimientos y nos ayuda a utilizarlos en la dirección de una empresa aunque también nos ayuda en nuestras ocupaciones diarias.

La Ingeniería Industrial nos prepara para hacer bien las cosas, si esta sigue creciendo y mas personas se interesan por ella de seguro que tendremos y país con una mayor organización y administración y por lo tanto cosecharemos, por así decirlo un mejor país.

La Ingeniería Industrial exige mucho de las personas, pero es necesaria y debemos esforzarnos dedicándolos a ella lo más que podamos, porque además de los beneficios que pueda obtener el país debido a esta los mayores beneficiados seremos nosotros mismos.

11. Bibliografía

- Albert, Mark. "The ABCs of Activities Based Costing." [MMS Online](#).
- Albert, Mark. "Feedback from a CNC in Real Time Is ... A 'Significant Event' at Cessna." MMS Online. www.mmsonline.com.
- Albert, Mark. "Picture-Perfect Manufacturing." MMS Online. www.mmsonline.com.
- Albert, Mark. "A Radically Different Production Plant." MMS Online. www.mmsonline.com.
- Albert, Mark. "Setup Reduction: At the Heart of Lean Manufacturing." MMS Online. www.mmsonline.com.
- Albert, Mark. "This Shop Really Shines ... and Sorts, Simplifies, Standardizes and Sustains." MMS Online. www.mmsonline.com.
- Armacost, Andrew P., Cynthia Barnhart, Keith A. Ware, and Alysia M. Wilson. "UPS Optimizes Its Air Network." *Interfaces* **34**(1), January-February 2004, pp. 15-25.
- Blakeley, Fred, Burcin Bozkaya, Buyang Cao, Wolfgang Hall, and Joseph Knolmajer. "Optimizing Periodic Maintenance Operations for Schindler Elevator Corporation." *Interfaces* **33**(1), January-February 2003, pp. 67-79.
- Brinkley, Douglas. *Wheels for the World. Henry Ford, His Company, and a Century of Progress*. Viking Penguin, 2003.
- Campbell-Kelly, Martin, and William Aspray. *Computer. A History of the Information Machine*. BasicBooks, 1996.
- Chiles, James R. *Inviting Disaster. Lessons from the Edge of Technology*. HarperCollins Publishers, Inc., 2002.
- Chickering and Gamson
- Collins, Jim. *Good to Great*. HarperBusiness, 2001.
- Crosby, Philip B. *Quality without Tears*. McGraw-Hill, Inc., 1984.
- Dekker, R., M.B.M. de Koster, K.J. Roodbergen, and H. van Kalleveen. "Improving Order-Picking Response Time at Ankor's Warehouse." *Interfaces* **34**(4), July-August 2004, pp. 303-313.
- Denove, Chris, and James D. Power IV. *Satisfaction*. Portfolio, 2006. Pueblo Public Library 658.834 D.
- Drucker, Peter F. *Concept of the Corporation*. Second revised edition, Harper & Row, 1983.
- Feigenbaum, Armand V. *Total Quality Control*. Third edition. McGraw-Hill, Inc., 1991.
- Gavirneni, Srinegesh, Lloyd Clark, and Gagor Pataki. "Schlumberger Optimizes Receiver Location for Automated Meter Reading." *Interfaces* **34**(3) May-June 2004, pp. 208-214.
- GE Fanuc Automation. "Automation for Information." MMS Online. www.mmsonline.com.
- Godfrey, A. Blanton. "Problem Solved. Now What?" *Quality Digest*. March 2004, page 16.

- Gordon, Lynn, and Erhan Erkut. "Improving Volunteer Scheduling for the Edmonton Folk Festival." *Interfaces* **34**(5), September-October 2004, pp. 367-376.
- Hammer, Michael, and James Champy. *Reengineering the Corporation*. HarperBusiness, 1993.
- Halberstam, David. *The Reckoning*. William Morrow and Company, 1986.
- Harrington, H. Jame. *Business Process Improvement. The Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity, and Competitiveness*. McGraw-Hill, Inc., 1991.
- Harry, Mikel, and Richard Schroder. *Six Sigma*. Doubleday, 2000.
- Heilbroner, Robert, and William Milberg. *The Making of Economic Society*. Tenth edition. Prentice Hall, 1998.
- Hughes, Jonathan. *Industrialization and Economic History: Theses and Conjectures*. McGraw-Hill, Inc., 1970.
- Hsu, Chih-Cheng, Yvan de Blois, and Murray James Pyle. "General Motors Optimizes Its Scheduling of Cold-Weather Tests." *Interfaces* **34**(5), September-October 2004, pp. 334-341.
- Kohn, Alfie. *No Contest*. Houghton Mifflin Company, 1986.
- Kohn, Alfie. *Punished by Rewards*. Houghton Mifflin Company, 1993.
- Korn, Derek. "An Analytical Approach to the Outsourcing Decision." MMS Online. [www. mmsonline.com](http://www.mmsonline.com).
- Maloof, Michael. "Real-Time Data Collection for Real-Time Customer Response." MMS Online. [www. mmsonline.com](http://www.mmsonline.com).
- McGregor, Douglas. *The Human Side of Work*.
- McManus, Kevin. "Quality Requires a Strong Foundation." *Industrial Engineer* **35**(9), September 2003, page 22.
- MMS Online. "Company Reduces Inventory and Costs with New Software." www.mmsonline.com.
- Morse, Philip M., and George E. Kimball. *Methods of Operations Research. First Edition Revised*. MIT and John Wiley & Sons, 1951.
- Peters, Thomas J., and Robert H. Waterman Jr. *In Search of Excellence*. Harper & Row, Publishers, 1982.
- Peterson, Donald E., and John Hillkirk. *A Better Idea. Redefining the Way Americans Work*. Houghton Mifflin, 1991.
- Preiss, Kenneth, Rusty Patterson, and Marc Field. "The Future Directions of Industrial Engineering." Chapter 1.8 in Zandin, editor.
- Rifkin, Jeremy. *The End of Work*. G. P. Putnam's Sons, 1995.
- Robitaille, Denise. *Root Cause Analysis*. Paton Press, 2004.
- Rosenbluth, Hal F., and Diane McFerrin Peters. *The Customer Comes Second*. HarperCollins Publishers, Inc., 2002.
- Schultmann, Frank, Bernd Engels, and Otto Rentz. "Closed-Loop Supply Chains for Spent Batteries." *Interfaces* **33**(6), November-December 2003, pp. 57-71.
- Soska, Geary V. "Guidelines for New Users ... Selecting the 'Right' Supplier." *Robotics Online*, www.roboticsonline.com.
- Tenner, Edward. *Why Things Bite Back. Technology and the Revenge of Unintended Consequences*. Alfred A. Knopf, 1996.
- Wankat, Phillip C., and Frank S. Oreovicz. *Teaching Engineering*. McGraw-Hill, Inc., 1993.
- Warshofsky, Fred. *The Chip War. The Battle for the World of Tomorrow*. Charles Scribner's Sons, 1989.
- Watts, Geoff. "Captain William's Great Obsession." *New Scientist*. 17 June 2006, pages 58-59.

- *Watts, Steven. The People's Tycoon. Henry Ford and the American Century. Alfred A. Knopf, 2005.*
- *Womack, James P., and Daniel T. Jones. Lean Thinking. Simon & Schuster, 1996.*
- *Yu, Gang, Julian Pachon, Benjamin Thengvall, Darryal Chandler, and Al Wilson. "Optimizing Pilot Planning and Training for Continental Airlines." Interfaces 34(4), July-August 2004, pp. 253-264.*
- *Zandin, Kjell B., editor. Maynard's Industrial Engineering Handbook. Fifth edition. McGraw-Hill, 2001.*
- *Zelinski, Peter. "CNC Alarm Messages over the Internet." MMS Online. www.mmsonline.com.*
- *Zelinski, Peter. "Humility, Inc." MMS Online. www.mmsonline.com.*