



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**“MEJORA EN EL PROCESO DE  
COBRANZA EN UNA  
EMPRESA DE CARGA”**

**TESINA**

Que para obtener el título de

**INGENIERA INDUSTRIAL**

**P R E S E N T A**

FABIOLA QUINTANA ISLAS

**DIRECTOR DE TESINA**

ING. PABLO LUIS MENDOZA MEDINA



**Ciudad Universitaria, Cd. Mx., 2016**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# INDICE

CAPITULO I.....	3
1. INTRODUCCION .....	3
1.1 Justificación .....	3
1.2 Objetivos.....	3
1.3 Reseña de Grúas y Soluciones Logísticas Salas .....	3
1.4 Historia de Grúas y Soluciones Logísticas Salas.....	3
1.5 Misión de Grúas y Soluciones Logísticas Salas .....	3
1.6 Visión de Grúas y Soluciones Logísticas Salas .....	3
CAPITULO II.....	4
2. MARCO TEORICO.....	4
2.1 Diagnóstico.....	4
2.2 Teoría de restricciones .....	12
2.3 Mapeo de procesos .....	13
2.4 Poka-Yoke.....	16
2.5 Prueba de hipótesis.....	16
2.6 Estandarización de procesos .....	20
CAPITULO III.....	22
3. IMPLEMENTACIÓN .....	22
3.1 Cultura Organizacional.....	22
3.2 Huella de liderazgo.....	22
3.3 Toma de decisiones .....	27
3.4 Capacidad de comunicación .....	29
3.5 Mapa del flujo del valor .....	32
3.6 Análisis FODA .....	32
CAPITULO IV .....	34
4. MEJORA.....	34
4.1 Mapa SIPOC .....	34
4.2 Diagrama de flujo y mapa funcional cruzado .....	34
4.3 Diagrama de espagueti .....	36
4.4 Poka-Yokes .....	36
4.5 Estandarización de procesos .....	37
4.6 Prueba de hipótesis.....	41
RESULTADOS .....	45
CONCLUSION.....	45
INDICE DE FIGURAS .....	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47

# CAPITULO I

## 1. INTRODUCCION

### 1.1 Justificación

El presente trabajo está enfocado en la implementación de herramientas de manufactura esbelta en una empresa de carga con el propósito de mejorar los procesos dentro de la empresa Grúas y Soluciones Logísticas Salas, enfocándose en especial en el proceso de cobranza.

La situación actual de la empresa, era adecuada para un empresa pequeña, sin embargo está ha crecido de manera favorable, lo cual llevo a replantear los procedimientos utilizados dentro del tratamiento de sus operaciones administrativas. Se buscará mejorar el proceso de cobranza. Esto será de beneficio para la empresa ya que esto permitirá que su liquidez aumente, además de promover el vínculo entre la universidad y la industria.

Para desarrollar el presente trabajo se diseñó un programa de mejora continua, realizando un diagnóstico identificando las áreas de oportunidad, proponiendo mejoras, implementándolas y finalmente comparando el estado inicial con el estado final.

### 1.2 Objetivos

- Mejorar el porcentaje de cobranza a 90%.
- Disminuir el tiempo de facturación a 3 días.

### 1.3 Reseña de Grúas y Soluciones Logísticas Salas

Grúas y Soluciones Logísticas Salas es una empresa de grúas, la cual ofrece soluciones integrales innovadoras que propician el crecimiento de la industria. Colaboramos dentro de la cadena de suministro, combinando los servicios integrales de grúa, almacenamiento, distribución y maniobra.

### 1.4 Historia de Grúas y Soluciones Logísticas Salas

Grúas y Soluciones Logísticas Salas es una empresa familiar que en un principio se llamaba Grúas Salas conformada por los hermanos Salas, ante un mercado potencialmente desentendido el Sr. Carlos Salas decide independizarse y crear Grúas y Soluciones Logísticas Salas, dado el factor innovación al combinar distribución y servicios de grúas, así como otros factores Grúas y Soluciones Logísticas Salas comenzó a crecer de forma exponencial.

### 1.5 Misión de Grúas y Soluciones Logísticas Salas

Proveer servicios de grúas y soluciones logísticas con calidad y calidez.

### 1.6 Visión de Grúas y Soluciones Logísticas Salas

Ser líder en México y Latinoamérica en servicios de grúa y soluciones logísticas, mediante la innovación y experiencia de nuestra gente.

## CAPITULO II

### 2. MARCO TEORICO

#### 2.1 Diagnóstico

El diagnóstico es una herramienta que nos permite determinar las limitaciones o anomalías de las actividades de una empresa, el cual puede hacerse mediante técnicas diferentes. El objetivo de un diagnóstico es garantizar que los esfuerzos se concentren en los sectores donde pueden tener el mayor impacto. Existen diferentes tipos de diagnósticos los cuales se dividen en:

Suave <sup>1</sup>

Cultura organizacional  
Huella de liderazgo  
Toma de decisiones  
Comunicación

Duro <sup>1</sup>

Diagrama del flujo del valor  
FODA

##### 2.1.1 Diagnóstico suave <sup>1,2</sup>

El diagnóstico suave, se realiza ya que es importante conocer el grado de compromiso de una empresa para saber qué tan fácil será la intervención. También nos dará un primer panorama de acciones que podemos realizar.

Cultura Organizacional

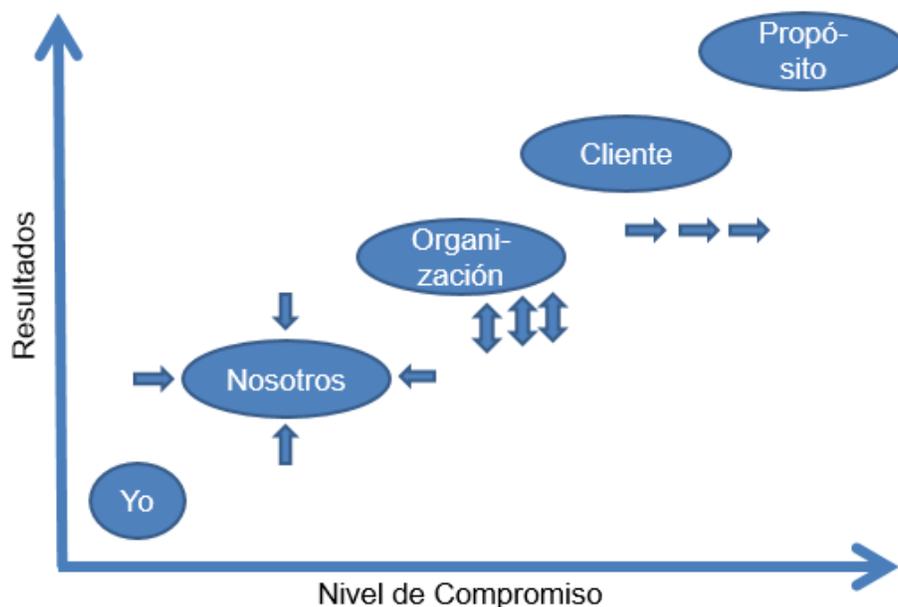


Ilustración 1 Ejemplo de Cultura Organizacional, elaboración de Direktor Group

La ilustración 1 nos muestra los diferentes niveles de compromiso, los cuales son explicados a continuación:

- “Yo” – Cultura individualista

En este nivel los miembros de la organización actúan de manera individual y se preocupan de ellos mismos. Su actitud es:

¿Y qué gano con esto?

Solo hago lo que me indican, tienen que recompensarme por ello

¡Yo sé lo que tengo que hacer, déjenme en paz!

- “Nosotros” – Cultura de equipo

Aquí ya se tiene la modalidad de equipos, pero los equipos se concentran en ellos mismos y solo hacen lo mejor para su propio equipo. En este nivel, el equipo se concentra en mejorar el desempeño del equipo únicamente y puede ser que los equipos trabajen mutuamente en contra, afectando negativamente a la organización y a los clientes

- “Organización” – Enfoque hacia una meta

En este nivel, las organizaciones se concentran en el mantenimiento de estándares y en cumplir con los objetivos fijados verticalmente de arriba hacia abajo. Estas empresas funcionan mejor que las organizaciones de nivel 1 y 2, pero se forja una cultura de acatamiento y conformidad.

- “Cliente” – Enfoque al cliente

En este tipo de organización, todos a lo largo de la cadena de valor trabajan por el beneficio del cliente. Esto hace posible que la empresa alcance competitividad de clase mundial.

- “Propósito” – Compromiso total

En este nivel, las personas quieren sentir que están ofreciendo una contribución real y que marcan una diferencia en la vida de los demás – en otras palabras, una razón para levantarse cada mañana e ir a trabajar.

En este nivel las relaciones humanas son positivas, el desempeño es excepcional y la gente innovadora

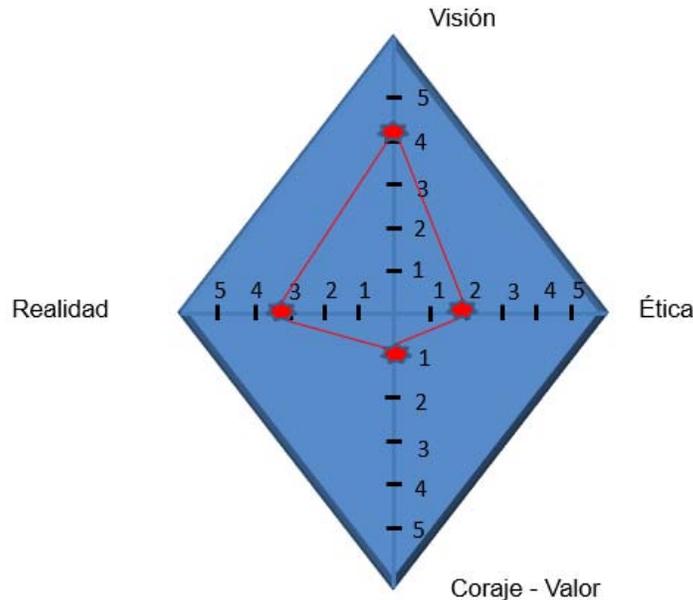
Huella de liderazgo

Cada persona tiene un estilo natural de ejercer influencia sobre los demás, este estilo es generalmente la forma de interactuar con la gente.

En una intervención es importante saber cómo es el liderazgo de las personas clave para hacer sinergia con dichos personajes.

Diamante de liderazgo

El diamante de liderazgo es representado mediante la ilustración 2, y los diferentes tipos de liderazgo son explicados bajo esta.



*Ilustración 2 Ejemplo de diamante de liderazgo, elaboración de Direktor Group*

- Estilo energético

El líder energético utiliza su poder para forzar su influencia sobre los demás, lo que resulta en resentimiento y desmotivación.

Los líderes energéticos inicialmente parecen tener éxito en el corto plazo, pero a largo plazo producen resultados muy pobres debido a la falta de compromiso en el equipo y la ausencia de innovación y creatividad.

- Estilo lógico

El líder lógico hace uso de hechos o razones y cifras para convencer al equipo de lo que debe hacer.

Este comportamiento puede llevar un buen nivel de entendimiento de las cosas pero no necesariamente lleva a altos niveles de motivación o compromiso en los miembros del equipo.

La gente no siempre acepta o confía en los datos ajenos, sino que prefiere estar involucrada.

El razonamiento lógico lleva al entendimiento, pero la participación lleva al compromiso.

- Estilo socializador

El líder socializador es considerado, ofrece su apoyo y está motivado por un deseo de complacer a todos.

A pesar que inicialmente es popular, esto puede llevar a una falta de dirección y la ausencia de persistencia que puede llegar a frustrar a los miembros del equipo.

- Estilo participativo

El líder participativo procura la participación del equipo, escucha lo que tienen que decirle, y ofrece guía y dirección al equipo.

Este líder está consciente de las necesidades del equipo y se adapta de acuerdo a lo requerido.

Prepara la información y los hechos, alienta y da reconocimiento al equipo mientras que también se mantiene dispuesto a aprender.

Este comportamiento de liderazgo motiva el compromiso, promueve que los miembros del equipo asuman responsabilidad y tengan la libertad de proponer innovaciones.

#### Toma de decisiones

La toma de decisiones es una parte integral de la intervención, nos dirá que tan fácil será la implementación de mejoras en la intervención.

- Estilo instrucción

El líder no promueve que la gente exprese sus ideas, sino que prefiere tomar las decisiones unilateralmente y luego dar instrucciones al equipo sobre lo que tengan que hacer.

El estilo mandón puede ser apropiado en los casos de premura de tiempo y si solamente el líder tiene toda la información necesaria para tomar la decisión. Sin embargo, sin la participación de los miembros del equipo en la toma de decisiones, el compromiso y la implementación serán limitados.

Además, la decisión será válida solo dentro de la capacidad personal del líder, pero el equipo no habrá desarrollado o aprendido nada y el equipo no se desarrollará.

- Estilo consultor

Es el estilo del líder que consulta, pide la opinión, consejo e información de los miembros del equipo antes de tomar una decisión.

Una característica positiva de este estilo es que los miembros del equipo han participado informalmente en el proceso de toma de decisión y será fácil ganar su compromiso.

Sin embargo, la decisión del líder puede contradecir los puntos de vista del equipo y esto puede resultar en preferir abstenerse de participar en el futuro

- Estilo consenso

Se produce consenso cuando el equipo discute el tema, plantea toda la información y acepta responsabilidad por la toma de decisión.

Consenso no significa que todos estén de acuerdo al 100 %, sino que todos los miembros del equipo están preparados a apoyar plenamente la decisión del equipo.

La responsabilidad es asumida por el equipo completo y no un solo individuo. A pesar que este estilo significa tiempo, resulta en el compromiso del equipo y por lo tanto la implementación de la decisión tiende a ser exitosa.

Este estilo de toma de decisiones es mejor usarlo cuando se trata de una decisión importante o cuando el líder desea desarrollar el equipo.

- Estilo de delegación

El grado más alto de compromiso se obtiene cuando el equipo toma todas las decisiones.

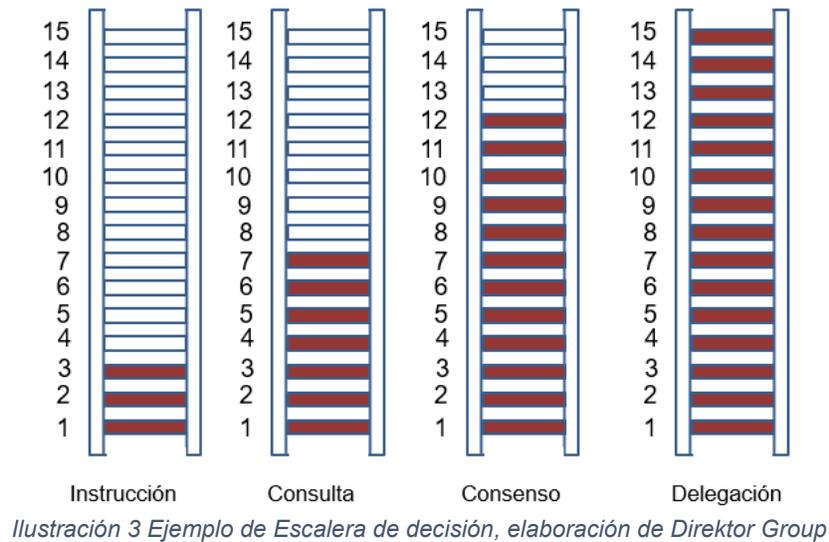
El líder plantea los objetivos generales pero permite al equipo que en adelante tome las decisiones concernientes.

El equipo desarrolla, mejora sus destrezas y sobre todo aprende.

Este es un paso importante hacia la empoderación plena del equipo.

Al delegar la toma de decisiones, el líder puede ocupar su tiempo en desarrollar el equipo y el negocio.

Escalera de decisión ideal, representada por la ilustración 3.



### Comunicación

Es fundamental conocer qué tipo de personalidad tiene mi cliente para realizar una comunicación efectiva de nuestra propuesta de acuerdo a su estilo de comportamiento.

### Capacidad de comunicación

La capacidad de comunicación es una destreza importante en la vida. La parte más importante de la comunicación es saber escuchar. Esto significa ser sensitivo ante las necesidades de los demás y desarrollar la habilidad de escuchar con empatía. La representación gráfica de cómo medir la capacidad de comunicación está representado por la ilustración 4.

Los estudios psicológicos indican la siguiente descripción amplia de personalidad:

- Introvertida
- Extrovertida
- Sentimientos
- Pensamientos

## Personalidades

### - Introvertida

Habla despacio y suave  
Expresa pocas ideas  
Usa menos lenguaje físico (gestos)  
Escucha más  
Observa  
Controlado

### - Extrovertida

Habla rápido y fuerte  
Expresa muchas ideas  
Gesticula mucho  
Escucha menos  
Distraído (observa menos)  
Impulsivo

## Estilos de comportamiento

### - Sentimientos

Muestra sus emociones  
Es cálido y amigable  
Se preocupa por los demás  
Siempre está alegre  
Se identifica con las personas

### - Pensamientos

Controla sus emociones  
Es reservado y distante  
Se preocupa por los hechos  
Siempre parece serio  
Demuestra tener discernimiento

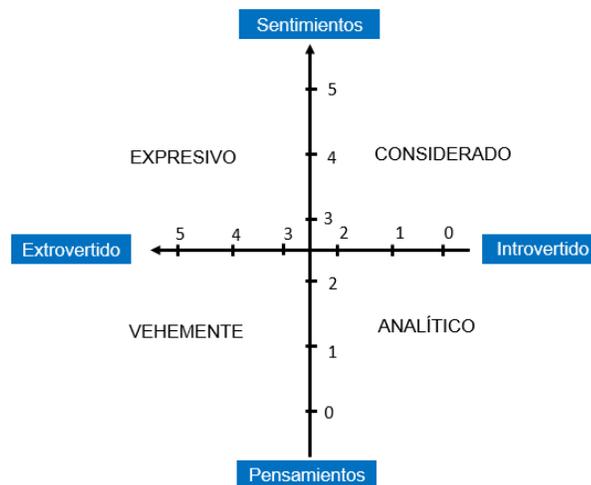


Ilustración 4 Ejemplo de Capacidad de comunicación, elaboración de Direktor Group

### 2.1.2 Diagnóstico duro <sup>1,3,5</sup>

El diagnóstico duro nos permite visualizar el estado actual de las áreas de una empresa de forma tangible.

Diagrama del flujo de valor

El flujo de valor es la serie de actividades requeridas para entregar un producto al cliente desde la materia prima.

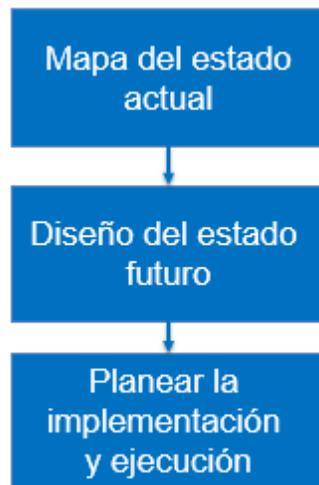
En muchos casos el flujo de valor completo incluye varias compañías y plantas.

Un diagrama o mapa del flujo de valor es una descripción gráfica de cómo fluyen los materiales y la información conforme el producto va adquiriendo valor.

Nos da una “vista panorámica” general del flujo de valor “actual” y sus fuentes de desperdicio.

La “visión panorámica” es requerida para evitar una implementación selectiva, resultando en esfuerzos aislados.

Ayuda a identificar las oportunidades de mejora en áreas específicas para establecer una mejora de proceso, esto mediante los pasos representados por la ilustración 5.



*Ilustración 5 Pasos a seguir para hacer un diagrama del flujo del valor, elaboración de Direktor Group*

#### - Mapa del flujo de valor

El flujo del valor es la secuencia completa de actividades que una organización realiza para producir o entregar sus productos finales o servicios. Este engloba proveedores, procesos internos, clientes y consumidores finales. Esta herramienta se centra en el flujo desde la demanda del cliente hacia atrás a través del proceso de entrega del proveedor de materia prima o información. Un ejemplo de mapa del flujo del valor se puede observar en la ilustración 6.

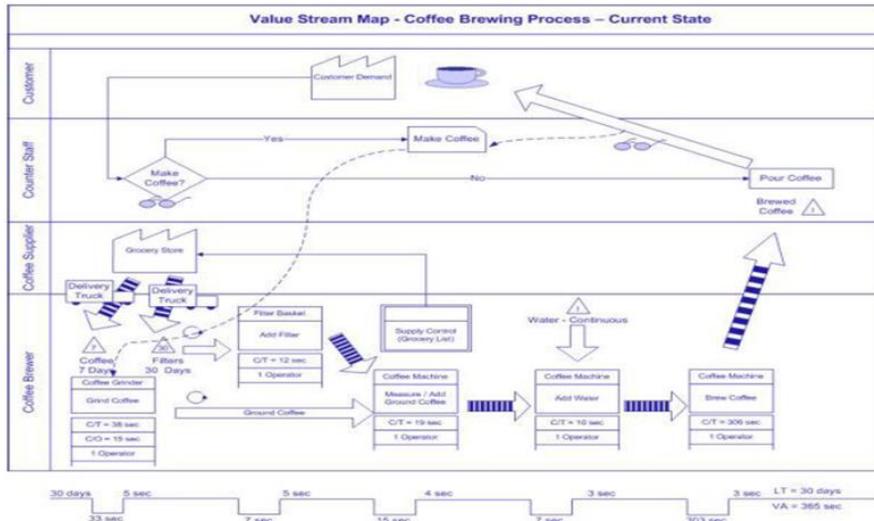


Ilustración 6 Ejemplo del Mapa del flujo del valor, elaboración de More Steam

## Análisis FODA <sup>12</sup>

Las siglas FODA, es un acrónimo de Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas.

**Fortalezas** (factores críticos positivos con los que se cuenta): Son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y que le permite tener una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc.

**Oportunidades** (aspectos positivos que podemos aprovechar utilizando nuestras fortalezas): Son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.

**Debilidades** (factores críticos negativos que se deben eliminar o reducir): Son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia, recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.

**Amenazas** (aspectos negativos externos que podrían obstaculizar el logro de nuestros objetivos): Son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.

La matriz FODA es una herramienta de análisis que puede ser aplicada a cualquier situación, individuo, producto, empresa, etc., que esté actuando como objeto de estudio en un momento determinado del tiempo.

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual del objeto de estudio permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permite, en función de ello, tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

El objetivo primario del análisis FODA consiste en obtener conclusiones sobre la forma en que el objeto estudiado será capaz de afrontar los cambios y las turbulencias en el contexto, (oportunidades y amenazas) a partir de sus fortalezas y debilidades internas.

## 2.2 Teoría de restricciones <sup>6,7</sup>

Una restricción es un impedimento o limitación a la hora de realizar alguna tarea, como puede ser la concreción de algún proyecto o trabajo.

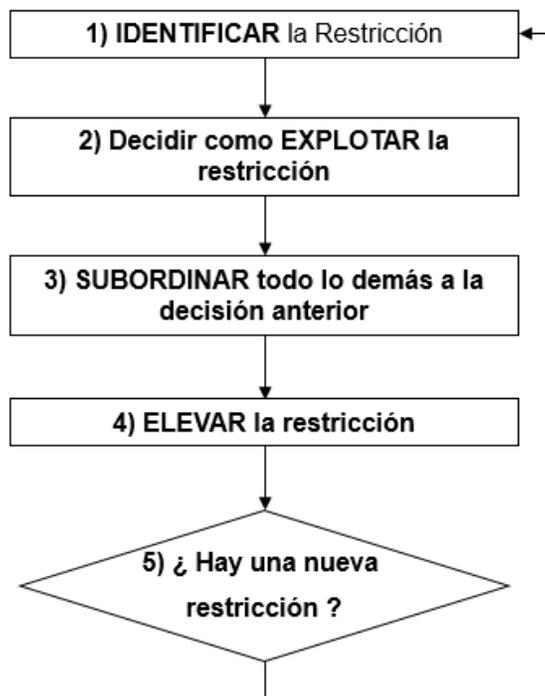
La teoría de restricciones se basa en que toda organización es creada para lograr una meta. Si nuestra organización tiene como meta el ganar dinero, debemos estar conscientes que los logros obtenidos, han de estar determinados por la o las restricciones que actúan sobre la organización. Si no hubiese existido alguna restricción, los logros obtenidos pudieron haber sido infinitos.

Las restricciones del sistema determinan las posibilidades de obtener más de la meta de la organización.

Tipos de restricciones:

- Restricciones físicas: Cuando la limitación pueda ser relacionado con un factor tangible del proceso de producción.
- Restricciones de mercado: Cuando el impedimento está impuesto por la demanda de sus productos o servicios.
- Restricciones de políticas: Cuando la compañía ha adoptado prácticas, procedimientos, estímulos o formas de operación que son contrarios a su productividad o conducen (a veces inadvertidamente) a resultados contrarios a los deseados.

La teoría de restricciones propone 5 pasos, los cuales son representados por la ilustración 7:



*Ilustración 7 Pasos teoría de restricciones <sup>7</sup>*

1) Identificar las restricciones, este paso puede llegar a ser el más difícil ya que normalmente llamamos "restricción" a los síntomas de no usar correctamente nuestro sistema. En general se puede pensar en miles de restricciones: falta de gente, falta de máquinas, falta de materiales, falta de dinero, falta de espacio, políticas macroeconómicas, ausentismo, exceso de stocks, etc. La Teoría

General de los Sistemas sostiene que cualquiera que sea el sistema y su meta, siempre hay unos pocos elementos que determinan su capacidad, sin importar cuán complejo o complicado sea.

2) Decidir cómo explotar las restricciones, las restricciones impiden al sistema alcanzar un mejor desempeño en relación a su meta. Es fundamental, entonces, decidir cuidadosamente cómo vamos a utilizarlas, cómo vamos a explotarlas. Dependiendo de cuáles sean las restricciones del sistema, existen numerosos métodos para obtener de ellas el máximo provecho.

Ejemplos sencillos de cómo explotar una restricción son los siguientes:

La restricción es una máquina: Se le debería de asignar a los operarios más hábiles, se debería hacer control de calidad antes de que la misma procese las piezas, se debería evitar las paradas para almorzar (rotando a la gente), se debería evitar que quedara sin trabajar por falta de materiales, se le debería dotar de un programa óptimo donde cada minuto se aproveche para cumplir los compromisos con los clientes, etc.

La restricción está en el mercado (No hay ventas suficientes): Asegurarse que todos los pedidos se despachan en el plazo comprometido con los clientes.

No hay excusa ya que la empresa tiene más capacidad de producción que la demanda del mercado.

3) Subordinar todo lo demás a la decisión anterior, este paso consiste en obligar al resto de los recursos a funcionar al ritmo que marcan las restricciones del sistema, según fue definido en el paso anterior.

Como la empresa es un sistema, existe interdependencia entre los recursos que la componen. Por tal motivo no tiene sentido exigir a cada recurso que actúe obteniendo el máximo rendimiento respecto de su capacidad, sino que se le debe exigir que actúe a manera de facilitar que las restricciones puedan ser explotadas según lo decidido en el Paso 2, Es esencial, entonces, tener en cuenta las interdependencias que existen si se quiere realizar con éxito la subordinación.

4) Elevar las restricciones de la empresa para seguir mejorando, es necesario aumentar la capacidad de las restricciones. Éste es el significado de elevar.

Algunos ejemplos de elevar las restricciones del sistema son:

- La compra de una nueva máquina similar a la restricción.
- La contratación de más personas con las habilidades adecuadas.
- La incorporación de un nuevo proveedor de los materiales que actualmente son restricción.
- La construcción de una nueva fábrica para satisfacer una demanda en crecimiento.

5) ¿Hay una nueva restricción?, en cuanto se ha elevado una restricción debemos preguntarnos si ésta sigue siendo una restricción. Si se rompe la restricción es porque ahora existen otros recursos con menor capacidad. Debemos, entonces, volver al Paso 1, comenzando nuevamente el proceso.

## 2.3 Mapeo de procesos <sup>1,8</sup>

Mapear un proceso es mostrar gráficamente, por medio de símbolos, cuáles son las actividades que se llevan a cabo dentro de una organización o un proceso de tal manera que todo aquel que lo lea sea capaz de comprender el alcance y/o llevar a cabo el proceso.

Un proceso es una secuencia de actividades, tareas o pasos, que transforman una entrada en una salida. Un proceso de trabajo agrega valor a las entradas transformándolas, o bien, usando entradas para producir algo nuevo.

Existen diferentes formatos de mapeo, los cuales tiene diferentes perspectivas y objetivos. Su uso puede variar de un proyecto a otro y dentro de un proyecto dado, dependiendo de la situación, algunos de los formatos son los siguientes:

- Mapa SIPOC

El mapa SIPOC lleva ese nombre ya que es un acrónimo en inglés, “Supplier”, “Input”, “Process”, “Output”, “Customer”; que significa “Proveedor”, “Entrada”, “Proceso”, “Salida”, “Cliente”. El cual sirve para identificar los elementos antes mencionados y nos ayuda a tener un alto entendimiento del proceso al inicio de un proyecto. Se puede observar gráficamente la representación del mapa SIPOC en la ilustración 8

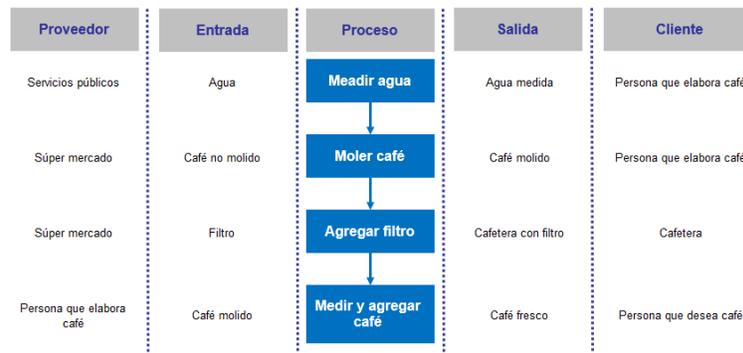


Ilustración 8 Ejemplo de Mapa SIPOC, elaboración de More Steam

- Diagrama de flujo

Este tipo de diagrama muestra una representación visual a detalle de los pasos en un procedimiento, y son especialmente prácticos para representar los procesos y las rutinas de toma de decisiones. Los diagramas de flujo son utilizados para mostrar los procesos con más detalle, incluyendo puntos de decisión, criterios de decisión, retroalimentaciones, retrasos, entre otras. Se puede observar gráficamente la representación del diagrama de flujo en la ilustración 9.

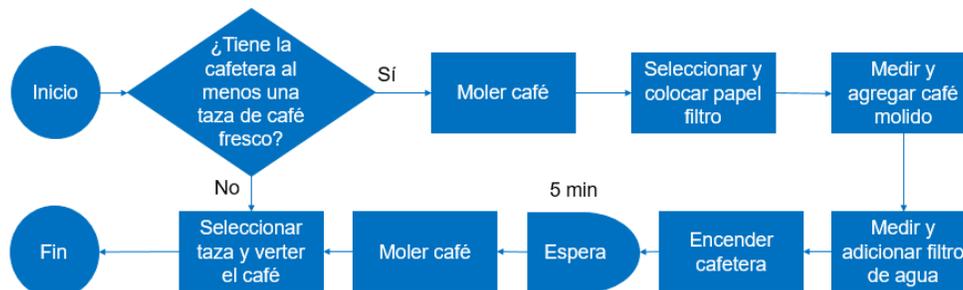


Ilustración 9 Ejemplo de Diagrama de flujo, elaboración propia

- Mapa funcional cruzado

Este mapa permite visualizar al responsable de las actividades realizadas en el proceso, tal como se ve en la ilustración 10.

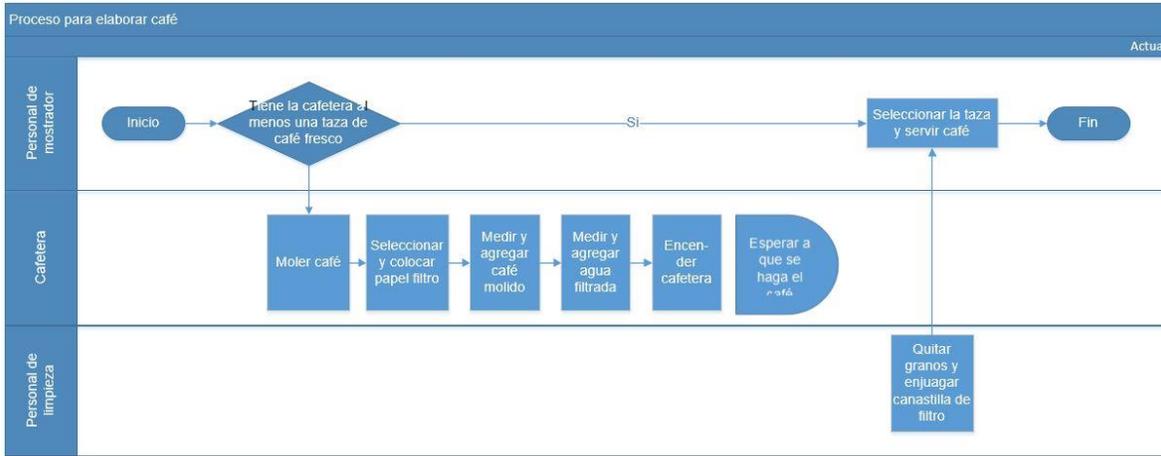


Ilustración 10 Ejemplo de Diagrama Funcional Cruzado, elaboración propia

- Diagrama de espagueti

Este mapa es usualmente utilizado para identificar el flujo físico de los materiales o de la información, además ayuda a ilustrar la complejidad física, distancias y tiempo ciclo. Esencialmente existen 2 tipos de diagramas de espagueti. Uno es para el movimiento físico de materiales con relación a la localización física de los pasos del proceso y sirve para resaltar las distancias largas y los tiempos de espera entre los pasos del proceso. El otro registra los movimientos de información, y es utilizado para destacar el número de veces que la información es manipulada, así como los tiempos de espera para que una operación sea llevada a cabo. Esto se puede observar gráficamente en la ilustración 11.

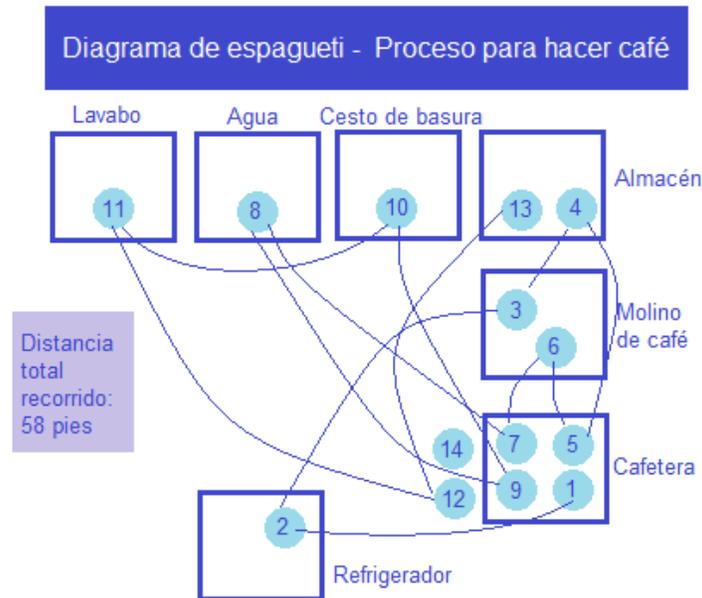


Ilustración 11 Ejemplo de Diagrama de espagueti, elaboración de More Steam

## 2.4 Poka-Yoke <sup>1, 5, 10</sup>

Poka-Yoke es una herramienta procedente de Japón que significa “a prueba de errores”. Lo que se busca con esta forma de diseñar los procesos es eliminar o evitar equivocaciones ya sean de ámbito humano o automatizado. Este sistema se puede implantar también para facilitar la detección de errores.

En las operaciones que suelen ser simples pero muy repetitivas, el riesgo de cometer algún error es muy alto, independientemente de la complejidad de las operaciones. Los Poka-Yokes ayudan a minimizar este riesgo con medidas sencillas y baratas.

Estas técnicas evitan que se cometan errores humanos en dos ámbitos de trabajo: las actividades de producción (PREDICEN y evitan errores de producción) y las actividades de supervisión de la producción (evitan errores de DETECCIÓN), por lo tanto las Técnicas Poka-Yoke pretenden eliminar los defectos en dos posibles estados:

1. Antes de que ocurran (PREDICCIÓN): Se trata de diseñar mecanismos que avisen al operario cuándo se va a cometer un error para que lo evite (ALARMA), que paren la cadena cuando se ha hecho algo mal (PARADA) o que simplemente incorporen nuevos elementos al puesto de trabajo que hagan imposible o difícil un determinado error (CONTROL).

2. Una vez ocurridos (DETECCIÓN): Se trata de diseñar mecanismos que avisen cuando se ha fabricado un producto defectuoso (ALARMA), que paren la cadena si esto ocurre (PARADA) o que simplemente eviten que ese producto defectuoso pase al siguiente proceso (CONTROL).

Existen tres tipos de Poka-Yoke

1. El nivel más simple es de ADVERTENCIA el cual provee una retroalimentación rápida del posible problema, como una alarma de humo o las luces de advertencia en el tablero del automóvil.

2. El control de PARO automático fuerza a que el problema se corrija antes de reanudar la producción, tales como las pruebas eléctricas del automóvil mencionado anteriormente.

3. El control de AUTOCORRECCIÓN provee una prueba integral de retroalimentación-reparación, tales como el auto corrector en un procesador de textos

Los beneficios de implementar un Poka-Yoke son los siguientes:

- Cuando se evitan errores, se reduce el desperdicio y el proceso opera continuamente
- Refuerza procedimientos operacionales o secuenciales
- Asegura la calidad en la fuente no en el resultado
- Elimina las decisiones que llevan a las acciones incorrectas

## 2.5 Prueba de hipótesis <sup>1, 11</sup>

Todas las suposiciones, creencias e ideas deben ser evaluadas y cuantificadas de alguna forma probada. Esto se hace mediante una gama de herramientas sencillas pero muy poderosas que se llama prueba de hipótesis.

Hipótesis

Una hipótesis es una afirmación basada en: una opinión sobre una población o la experiencia.

## Prueba de hipótesis

Una prueba de hipótesis es una prueba estadística que se utiliza para determinar si existe suficiente evidencia en una muestra de datos para inferir que cierta condición es válida para toda la población.

Una prueba de hipótesis examina dos hipótesis opuestas sobre una población: la hipótesis nula ( $H_0$ ) y la hipótesis alternativa ( $H_a$ ). La hipótesis nula es el enunciado que se probará. Por lo general, la hipótesis nula es un enunciado de que "no hay efecto" o "no hay diferencia". La hipótesis alternativa establece que el parámetro de población es diferente del valor del parámetro de población en la hipótesis nula. La hipótesis alternativa es lo que usted podría pensar que es cierto o espera probar que es cierto.

Las pruebas de hipótesis pueden utilizarse para evaluar muchos parámetros diferentes de una población. Cada prueba está diseñada para evaluar un parámetro asociado a un determinado tipo de datos. Conocer la diferencia entre los tipos de datos, y los parámetros que están asociados con cada tipo de datos, puede ayudarle a elegir la prueba más adecuada.

### Datos continuos

Tendrá datos continuos cuando los valores se miden en una escala continua y tienen una unidad física relacionada

### Datos discretos

Es resultado de contar entidades o características.

Los valores se miden a través de diferentes niveles.

	Aceptar $H_0$	Rechazar $H_0$
Aceptar $H_0$	✓	Error Tipo I $\alpha$
Rechazar $H_0$	Error Tipo II $\beta$	✓

Ilustración 12 Cuadrante prueba de hipótesis, tomada de los apuntes de Temas Selectos de Producción y Manufactura

Error de Tipo I,  $\alpha$  (alfa): Si rechaza la hipótesis nula cuando ésta es verdadera, usted comete un error de tipo I. La probabilidad de cometer un error de tipo I es  $\alpha$ , que es el nivel de significancia que usted establece para su prueba de hipótesis. Un  $\alpha$  de 0.05 indica que usted está dispuesto a aceptar una probabilidad de 5% de que está equivocado cuando rechaza la hipótesis nula. Para reducir este riesgo, debe utilizar un valor más bajo para  $\alpha$ . Sin embargo, si utiliza un valor más bajo para alfa, significa que tendrá menos probabilidades de detectar una diferencia verdadera, si es que realmente existe.

Error de tipo II,  $\beta$  (beta): Cuando la hipótesis nula es falsa y usted no la rechaza, comete un error de tipo II. La probabilidad de cometer un error de tipo II es  $\beta$ , que depende de la potencia de la prueba. Puede reducir su riesgo de cometer un error de tipo II al asegurarse de que la prueba tenga suficiente potencia. Para ello, asegúrese de que el tamaño de la muestra sea lo suficientemente grande como para detectar una diferencia práctica cuando ésta realmente exista.

La probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es falsa es igual a  $1-\beta$ . Este valor es la potencia de la prueba.

La ilustración 12 nos muestra gráficamente los errores Tipo I y Tipo II.

Si definimos un valor fijo de alfa, entonces la distribución utilizada para el análisis tendrá un valor de corte donde el área (probabilidad) más allá de este punto es igual a alfa, definiendo el área de rechazo para  $H_0$ , esto se observa gráficamente en la ilustración 13.

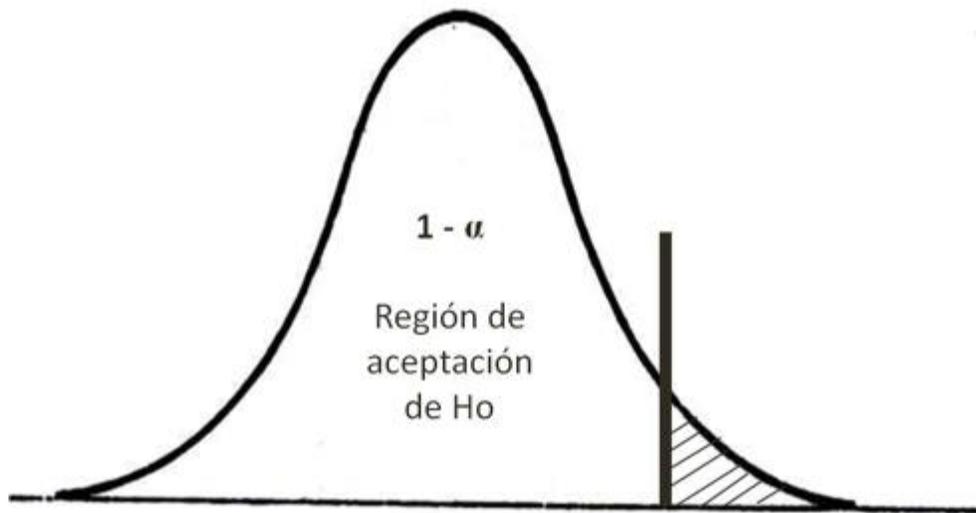


Ilustración 13 Gráfica de región de aceptación de  $H_0$ , tomada de los apuntes de Temas Selectos de Producción y Manufactura

Para validar la prueba de hipótesis se utiliza el valor de "P". Si el valor de "P" es bajo (generalmente el valor de "P" es bajo si  $< \alpha$ , para pruebas de una cola y " $P < \alpha/2$ " para pruebas de dos colas) el nivel de confianza en  $H_0$  es bajo y se selecciona  $H_a$ ; si el valor de "P" es alto (" $P > \alpha$ " para pruebas de una cola y " $P > \alpha/2$ " para pruebas de dos colas) el nivel de confianza en  $H_0$  es alto y se selecciona  $H_0$ .

Dependiendo del tipo de datos utilizados será la herramienta que se utilice, la tabla 1 nos ayuda a elegir la herramienta adecuada a utilizar. Además de esto la ilustración 14 nos ayuda a ver el camino a seguir dependiendo de los resultados de las pruebas de hipótesis.

	Factor (X)	
	Variable	Atributo
Respuesta (Y)	Variable	ANOVA, Prueba T, Alternativas no
	Atributo	Prueba de Chi cuadrada, Prueba de proporciones

Tabla 1 Selección de herramientas, tomada de los apuntes de Temas Selectos de Producción y Manufactura

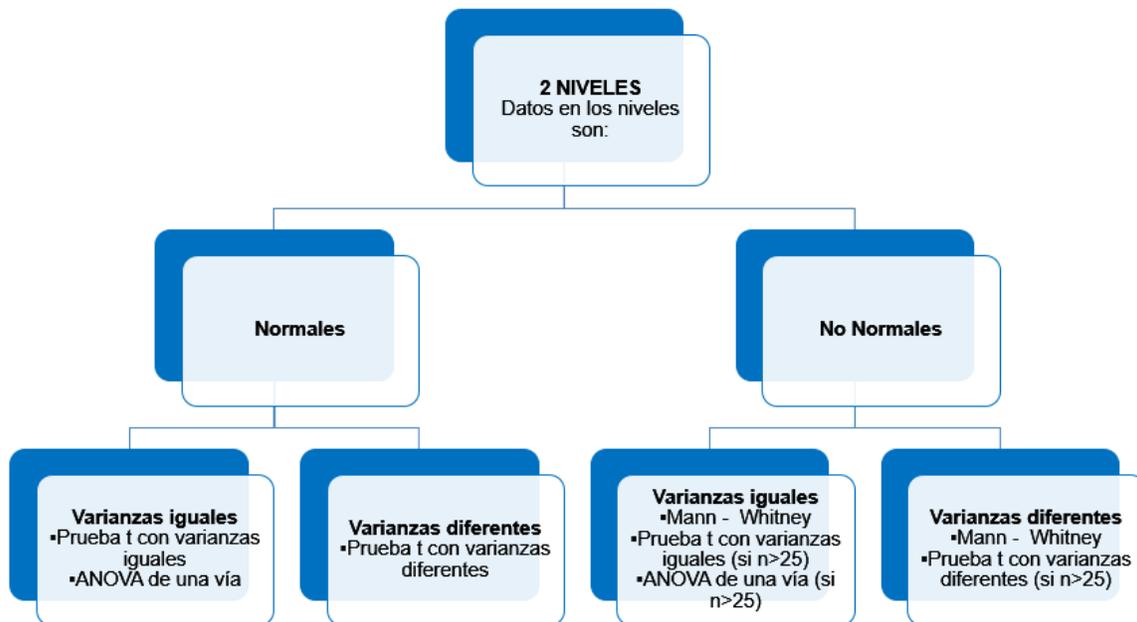


Ilustración 14 Diagrama de varianzas, tomada de los apuntes de Temas Selectos de Producción y Manufactura

### ANOVA <sup>13</sup>

Un análisis de varianza (ANOVA) prueba la hipótesis de que las medias de dos o más poblaciones son iguales. Los ANOVA evalúan la importancia de uno o más factores al comparar las medias de la variable de respuesta en los diferentes niveles de los factores. La hipótesis nula establece que todas las medias de la población (medias de los niveles de los factores) son iguales mientras que la hipótesis alternativa establece que al menos una es diferente.

Para ejecutar un ANOVA, debe tener una variable de respuesta continua y al menos un factor categórico con dos o más niveles. Los análisis ANOVA requieren datos de poblaciones que sigan una distribución aproximadamente normal con varianzas iguales entre los niveles de factores. Sin embargo, los procedimientos de ANOVA funcionan bastante bien incluso cuando se viola el supuesto de normalidad, a menos que una o más de las distribuciones sean muy asimétricas o si las varianzas son bastante diferentes. Las transformaciones del conjunto de datos original pueden corregir estas violaciones.

Por ejemplo, usted diseña un experimento para evaluar la durabilidad de cuatro productos de alfombra experimentales. Usted coloca una muestra de cada tipo de alfombra en diez hogares y mide la durabilidad después de 60 días. Debido a que está examinando un factor (tipo de alfombra), usted utiliza un ANOVA de un solo factor.

Si el valor p es menor que el nivel de significancia, entonces usted concluye que al menos una media de durabilidad es diferente. Para información más detallada sobre las diferencias entre medias específicas, utilice un método de comparaciones múltiples como el de Tukey.

El nombre "análisis de varianza" se basa en el enfoque en el cual el procedimiento utiliza las varianzas para determinar si las medias son diferentes. El procedimiento funciona comparando la varianza entre las medias de los grupos y la varianza dentro de los grupos como una manera de determinar si todos los grupos son parte de una población más grande o poblaciones separadas con características diferentes.

Los tipos de ANOVA se pueden observar en la tabla 2.

Tipo de ANOVA	Modelo y propiedades del diseño
De un solo factor	Un factor fijo (niveles establecidos por el investigador) que puede tener un número desigual (no balanceado) o igual (balanceado) de observaciones por tratamiento.
Balanceado	El modelo puede contener cualquier número de factores aleatorios y fijos (los niveles se seleccionan de manera aleatoria) y factores anidados y cruzados, pero requiere un diseño balanceado.
Modelo lineal general	Expande los ANOVA balanceados al permitir diseños no balanceados y covariables (variables continuas)

*Tabla 2 Tipos de ANOVA, tomada de la página de soporte de Minitab*

## 2.6 Estandarización de procesos <sup>1,9</sup>

Estandarizar un proceso es adquirir control de las variables (contribuciones clave) que lo afectan para obtener un resultado preciso y sobre todo asegurar la calidad de la entrega de los productos y/o servicios al siguiente proceso o subproceso.

El objetivo de crear e implementar una estrategia de estandarización es fortalecer la habilidad de la organización para agregar valor. El enfoque básico es empezar con el proceso tal y como se realiza en el presente, crear una manera de compartirlo, documentarlo y utilizar lo aprendido.

Es de gran importancia entender y cumplir que primeramente se deben estandarizar los procesos para luego medir los factores clave de los mismos. Con el resultado de dicha medición y las nuevas propuestas de mejora (muchas de las cuales surgen durante el proceso de estandarización), se generan nuevos procesos estándares. Todo esto a través de un proceso de mejora continua.

Los pasos sugeridos para estandarizar un proceso, son los siguientes:

### 1. Describir el proceso actual:

El objetivo es describir como se realiza en el presente el proceso, no como debería realizarse. En algunas ocasiones la mejor opción es que una sola persona lo describa, en otras puede ser más

efectivo, involucrar a todo el equipo. Los empleados pueden, por ejemplo, describir como realizan cada paso; o pueden observar como realiza el proceso el que mejor lo hace. Es conveniente utilizar diagramas de flujo, fotografías o dibujos que describan el proceso.

2. Planear una prueba del proceso:

Crear un equipo que realice una prueba del proceso, realizarlo como actualmente se aplica.

3. Ejecutar y monitorear la prueba:

Requiere recolectar información y obtener ideas de todo el equipo para implementar mejora el proceso en cuestión.

4. Revisar el Proceso:

Utilizar la información que se ha obtenido para mejorar el proceso. Simplificar la documentación, tratando de mantenerla lo más simple y gráfica posible. Detectar formas de probar o ensayar el proceso y enfatizar los aspectos claves de él.

5. Difundir el uso del proceso una vez revisado:

Si solo unas cuantas personas fueron involucradas en la prueba del proceso, se requiere difundir el uso del nuevo proceso a los demás.

6. Mantener y mejorar el proceso:

Asegúrate que todos utilizan el proceso mejorado; animarlos a buscar nuevas mejoras en él. Desarrolla métodos para capturar, probar e implementar las ideas de la gente. Desarrolla procedimientos para revisar sistemáticamente el proceso y mejorarlo por lo menos cada 6 meses.

Los pasos para realizar un procedimiento estandarizado en el formato utilizado en la empresa Grúas y Soluciones Logísticas Salas se observan en la ilustración 15.

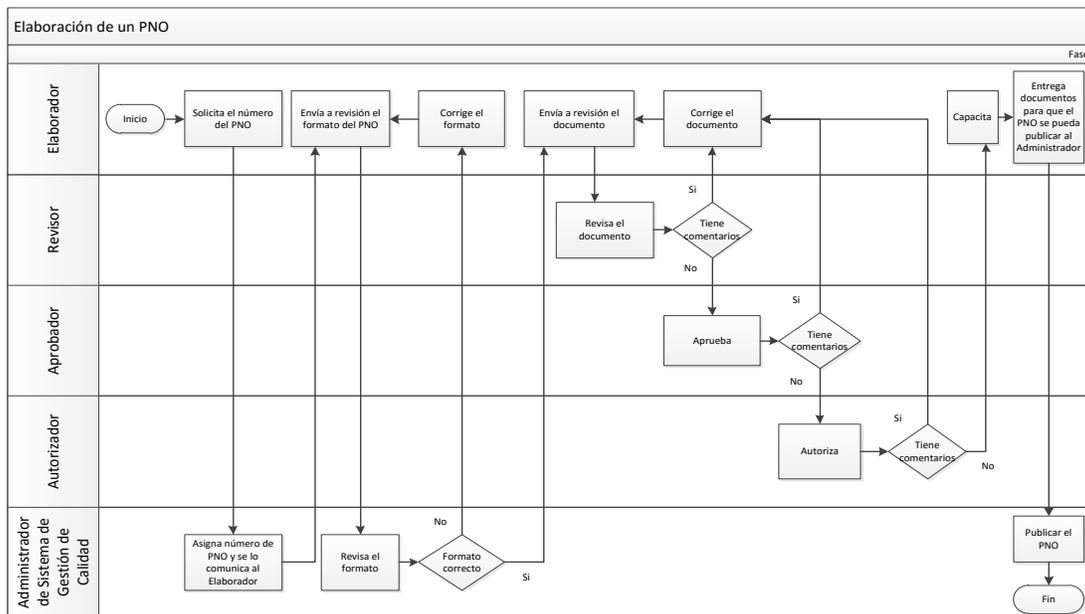


Ilustración 15 Diagrama estandarización de procesos, elaboración propia

## CAPITULO III

### 3. IMPLEMENTACIÓN

A continuación se presentan los resultados de la implementación de las herramientas descritas anteriormente, en el proyecto de consultoría gestionado por parte de la Universidad Nacional Autónoma de México en la empresa Grúas y Soluciones Logísticas Salas en el periodo de mayo del 2013 a julio del 2014.

Se realizaron los diagnósticos antes mencionados en el presente trabajo, obteniendo los resultados siguientes:

#### 3.1 Cultura Organizacional

La cultura organizacional de Grúas y Soluciones Logísticas Salas, tiene un enfoque más apegado al cliente lo cual se observa gráficamente en la ilustración 16.

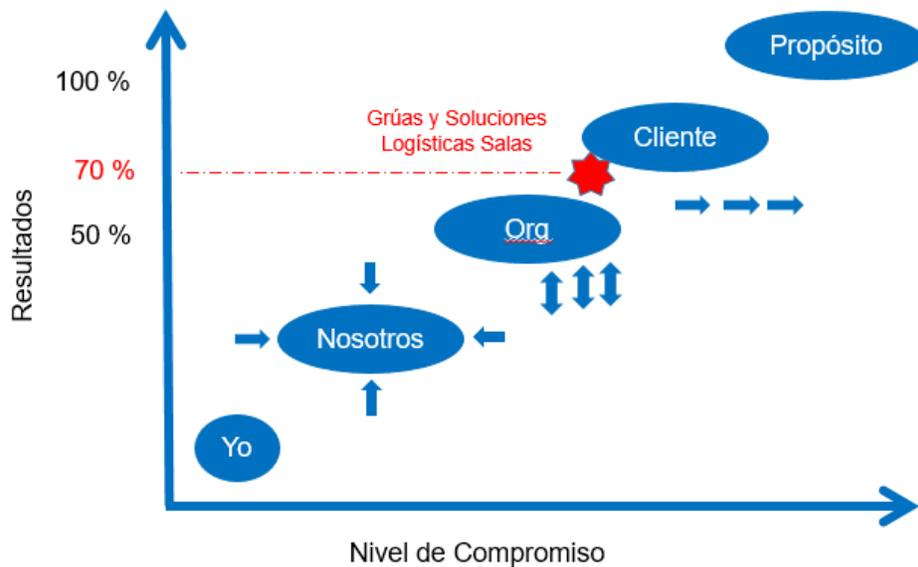
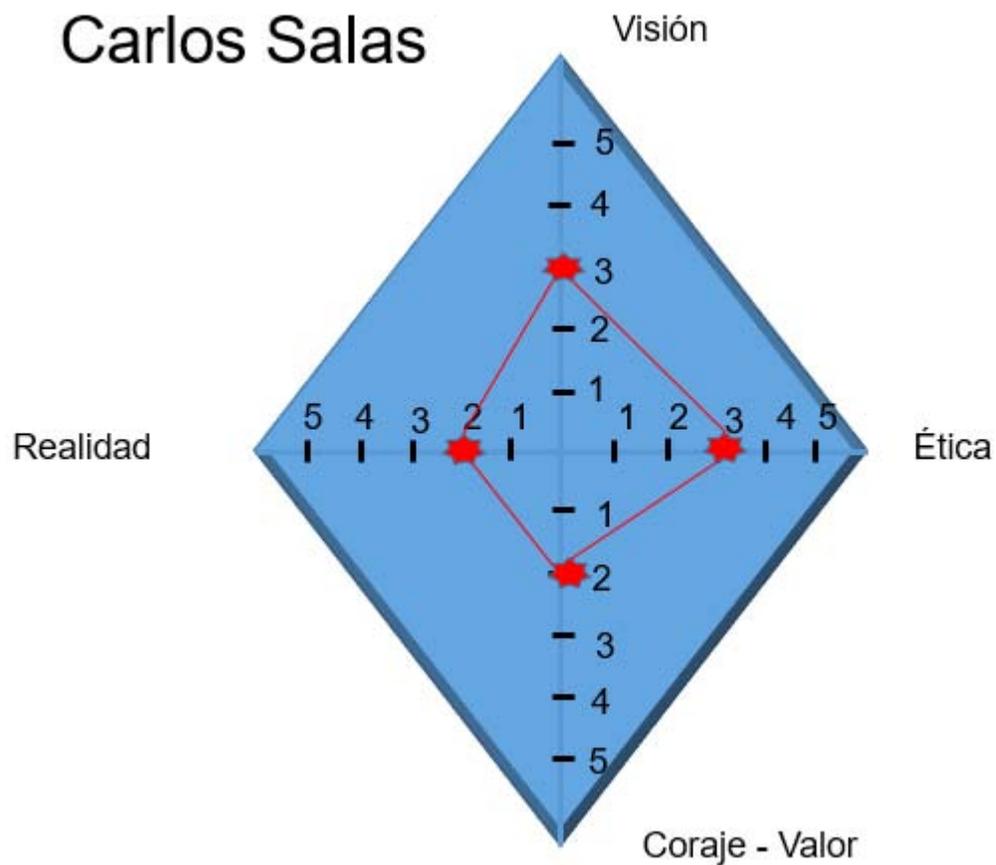


Ilustración 16 Cultura Organizacional Grúas y Soluciones Logísticas Salas, elaboración de Direktor Group

#### 3.2 Huella de liderazgo

Se realizó este diagnóstico al dueño y director de la empresa Carlos Salas, al vice-presidente Fernando Hernández y a algunos de los jefes de área; al jefe del área comercial José Reyes y a la jefa del área de operaciones Deinap Lora.

El diamante de liderazgo aplica a Carlos Salas, dueño de la empresa, aplicado con el propósito de conocer su forma de liderazgo se observa en la ilustración 17.



*Ilustración 17 Diamante de liderazgo Carlos Salas, elaboración de Direktor Group*

Líder socializador

Es cálido, se preocupa por todos.

Abierto a escuchar las ideas de los demás

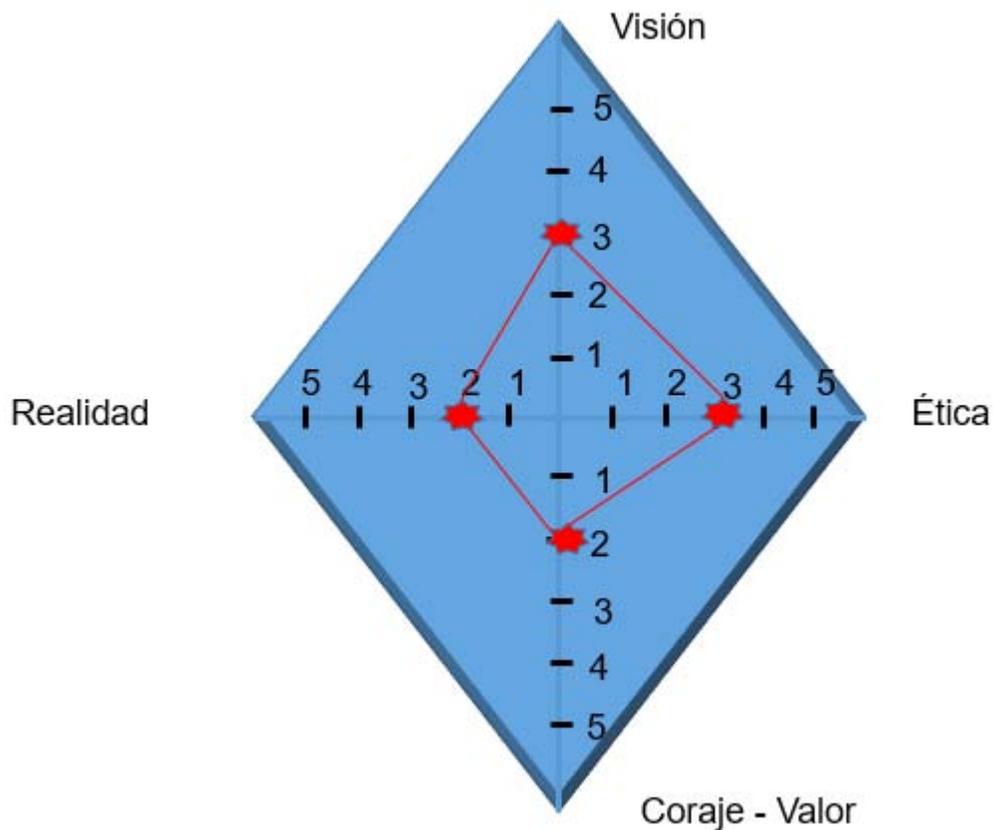
Es parte del equipo

Presta atención a las preferencias de los demás

Considera las emociones de los demás

El diamante de liderazgo aplica a Fernando Hernández, vice-presidente de la empresa, aplicado con el propósito de conocer su forma de liderazgo se observa en la ilustración 18.

## Fernando Hernández



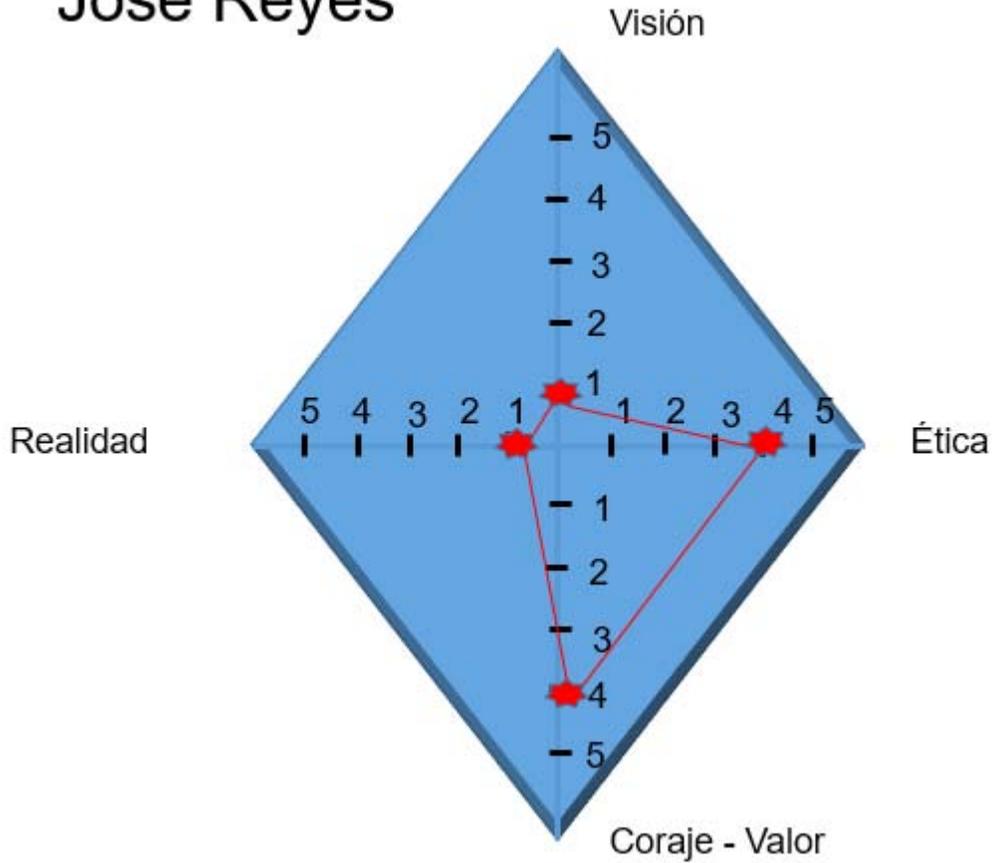
*Ilustración 18 Diamante de liderazgo Fernando Hernández, elaboración de Direktor Group*

Líder socializador

- Es cálido, se preocupa por todos.
- Abierto a escuchar las ideas de los demás
- Es parte del equipo
- Presta atención a las preferencias de los demás
- Considera las emociones de los demás

El diamante de liderazgo aplica a José Reyes, jefe del área comercial, aplicado con el propósito de conocer su forma de liderazgo se observa en la ilustración 19.

## José Reyes

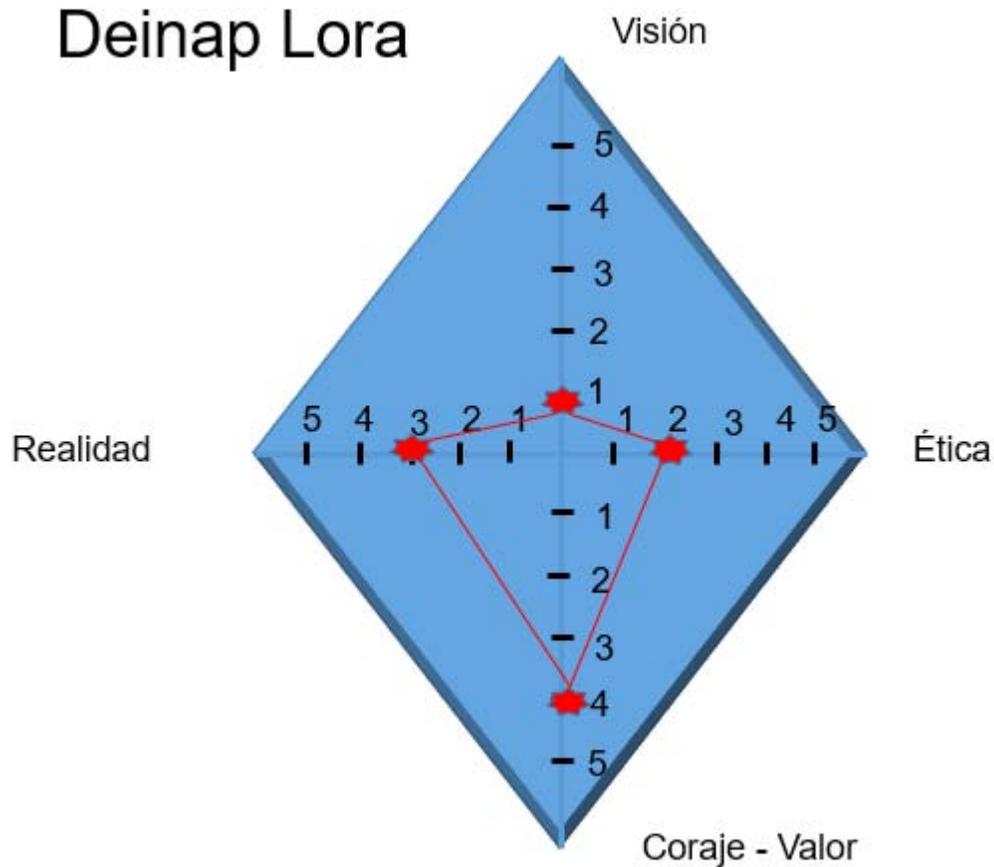


*Ilustración 19 Diamante de liderazgo José Reyes, elaboración de Direktor Group*

Líder energético

- Ordena a los demás lo que deben hacer
- Controla a la gente
- Domina las reuniones
- Se centra en sus propias ideas
- Habla de "Yo" en vez de nosotros

El diamante de liderazgo aplica a Deinap Lora, jefe del área de operaciones, aplicado con el propósito de conocer su forma de liderazgo se observa en la ilustración 20.



*Ilustración 20 Diamante de liderazgo Deinap Lora, elaboración de Direktor Group*

Líder lógico

Presenta los hechos

Informa al equipo

Espera que los hechos sean aceptados

Considera los hechos no las emociones

No toma en cuenta los puntos de vista personales

Los estilos de liderazgo de las personas antes mencionadas, se pueden observar en conjunto en la ilustración 21.

## Maduración de estilos de liderazgo

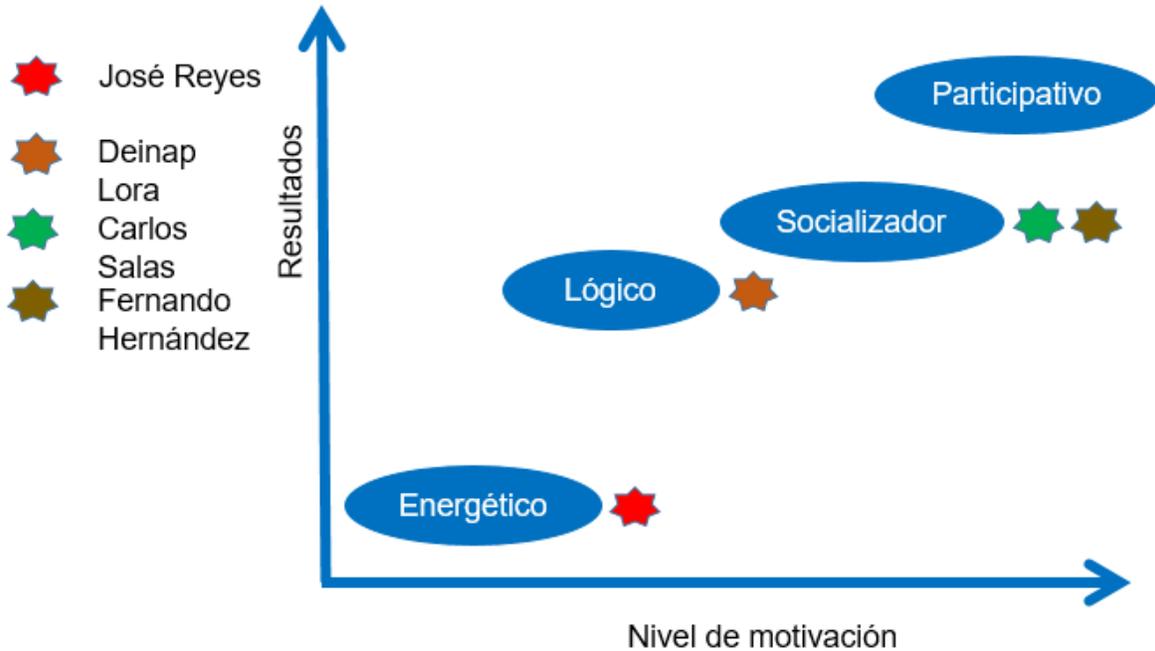


Ilustración 21 Maduración de estilos de liderazgo de Grúas y Soluciones Logísticas Salas, elaboración de Direktor Group

### 3.3 Toma de decisiones

Este diagnóstico se realizó a las mismas personas a las que se realizó el diagnóstico de estilo de liderazgo

## Escalera de decisión – Carlos Salas

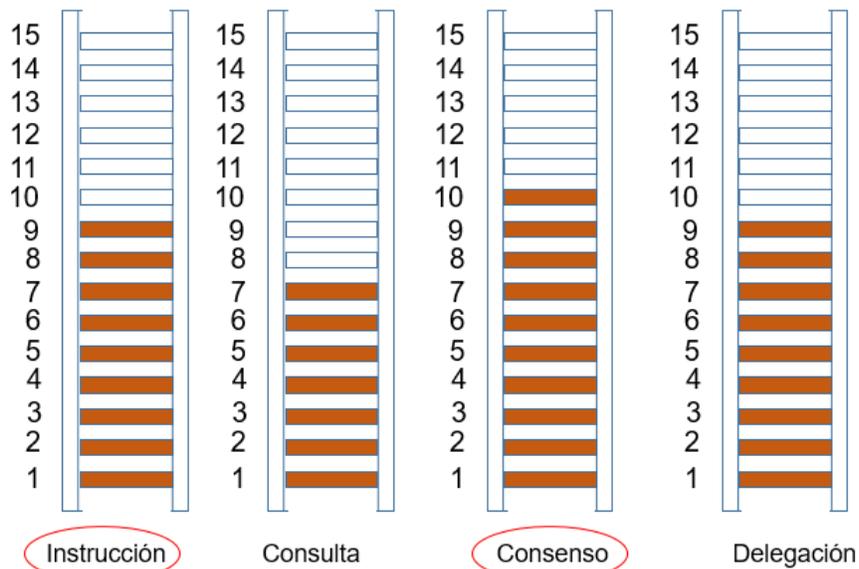


Ilustración 22 Escalera de decisión Carlos Salas, elaboración de Direktor Group

## Escalera de decisión – Fernando Hernández

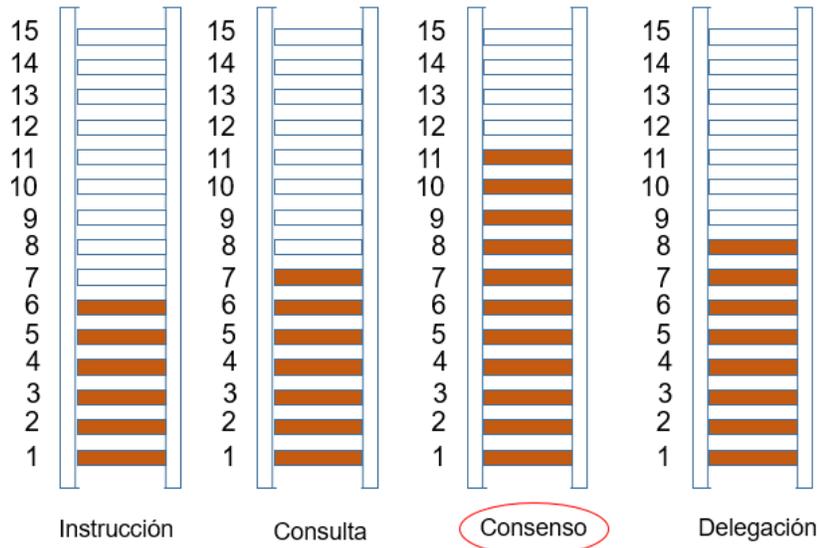


Ilustración 23 Escalera de decisión de Fernando Hernández, elaboración de Direktor Group

## Escalera de decisión – José Reyes

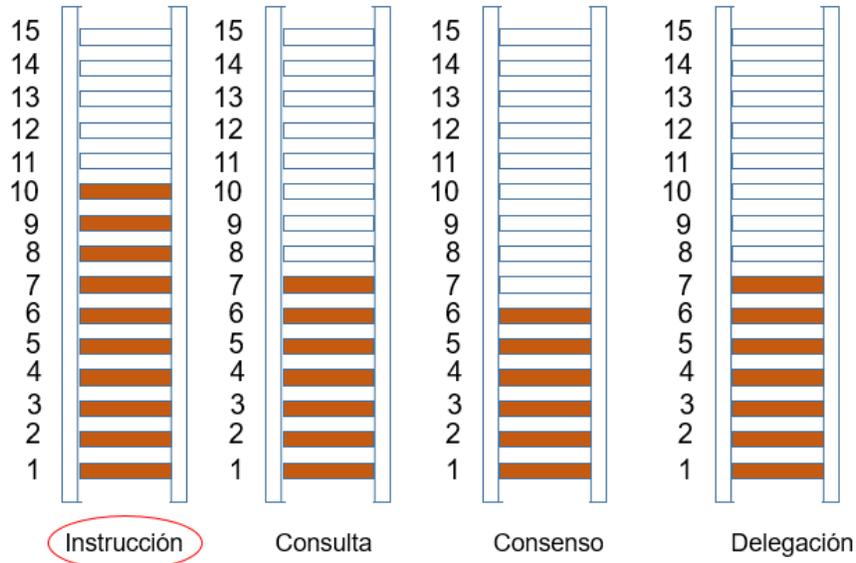


Ilustración 24 Escalera de decisión José Reyes, elaboración de Direktor Group

## Escalera de decisión – Deinap Lora

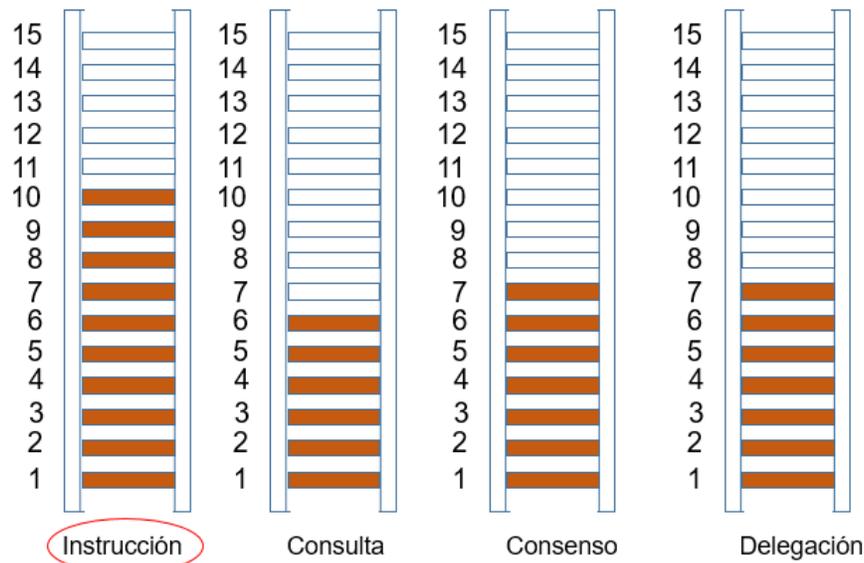


Ilustración 25 Escalera de decisión Deinap Lora, elaboración de Direktor Group

Los resultados del análisis del tipo de toma de decisiones están representados por las ilustraciones 22, 23, 24, 25; los cuales corresponden a Carlos Salas, Fernando Hernández, José Reyes y Deinap Lora en el mismo orden que el de las ilustraciones. El análisis se hizo con el propósito de conocer su forma de tomar decisiones de cada uno.

### 3.4 Capacidad de comunicación

Al igual que los dos diagnósticos anteriores este se realizó en las mismas personas

## Carlos Salas

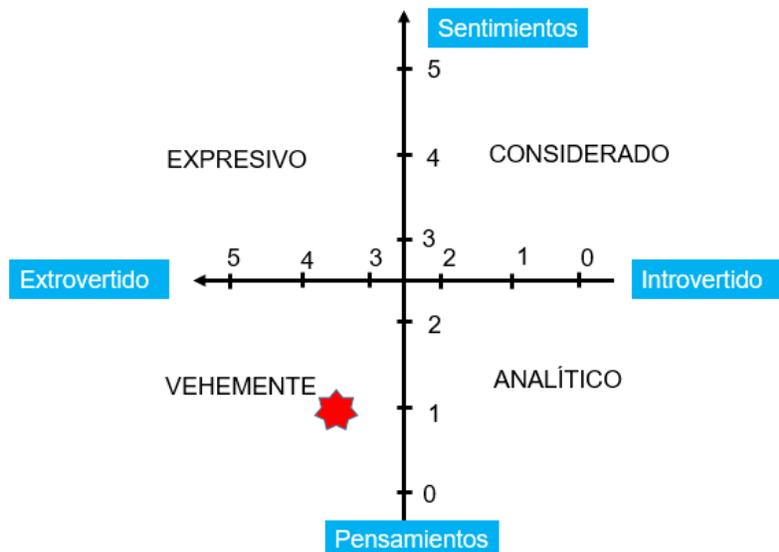


Ilustración 26 Capacidad de comunicación Carlos Salas, elaboración de Direktor Group

## Fernando Hernández

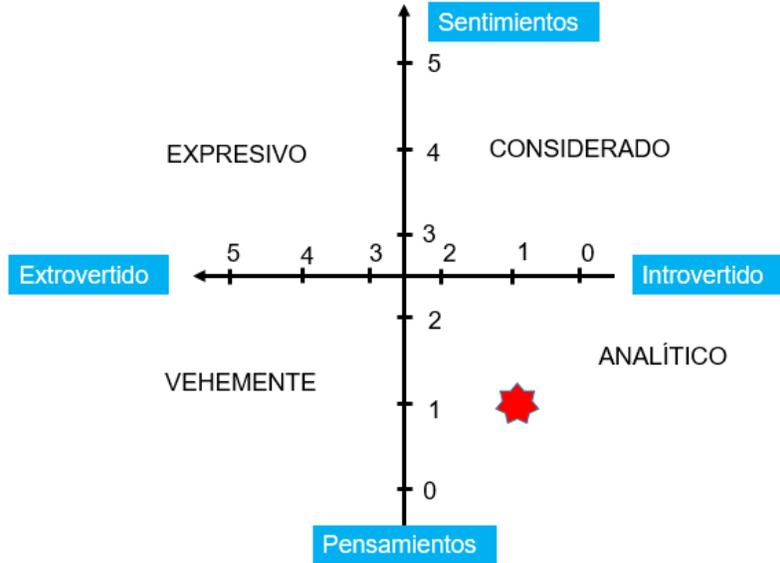


Ilustración 27 Capacidad de comunicación Fernando Hernández, elaboración de Direktor Group

## José Reyes

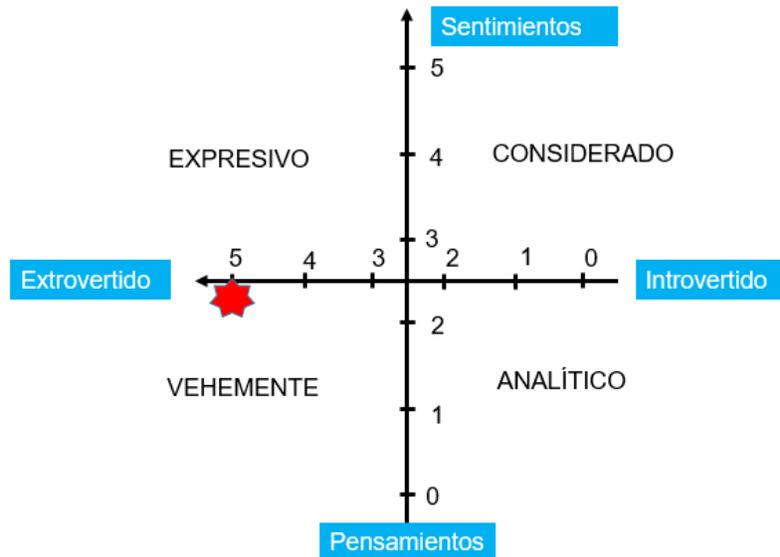
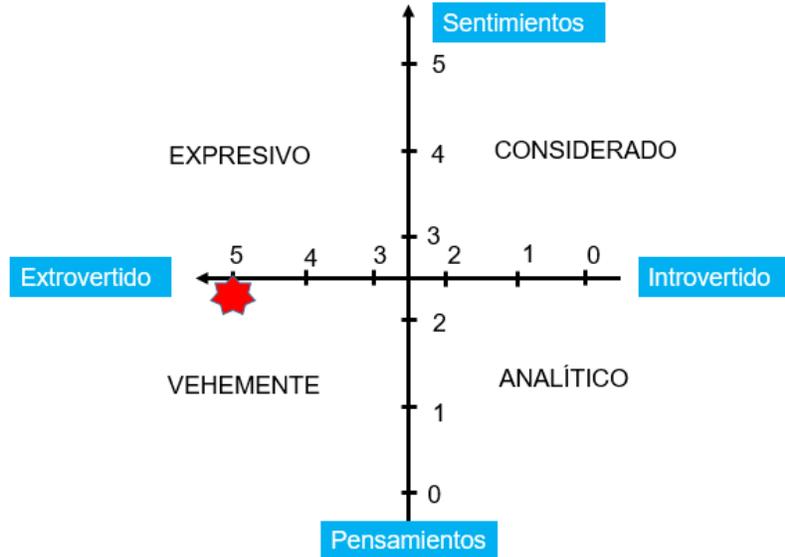


Ilustración 28 Capacidad de comunicación José Reyes, elaboración de Direktor Group

## Deinap Lora



*Ilustración 29 Capacidad de comunicación Deinap Lora, elaboración de Direktor Group*

Los resultados del análisis del tipo de toma de decisiones están representados por las ilustraciones 26, 27, 28, 29; los cuales corresponden a Carlos Salas, Fernando Hernández, José Reyes y Deinap Lora en el mismo orden que el de las ilustraciones. El análisis se hizo con el propósito de conocer su forma de comunicarse dentro de la empresa de cada uno.

### **CONCLUSION**

Después de realizar el diagnóstico suave, se identificó que en Grúas y Soluciones Logísticas Salas se tiene una Cultura de Organización enfocada al servicio al cliente, lo cual demuestra que su principal razón de existir es el cliente, sin embargo esta cultura es sostenida por las personas y no por procesos, además se determinó que faltaba madurez tanto en el liderazgo como en la toma de decisiones, ya que al equipo le faltaba guía y dirección, definición de roles e indicadores.

### 3.5 Mapa del flujo del valor

#### Servicio de grúas

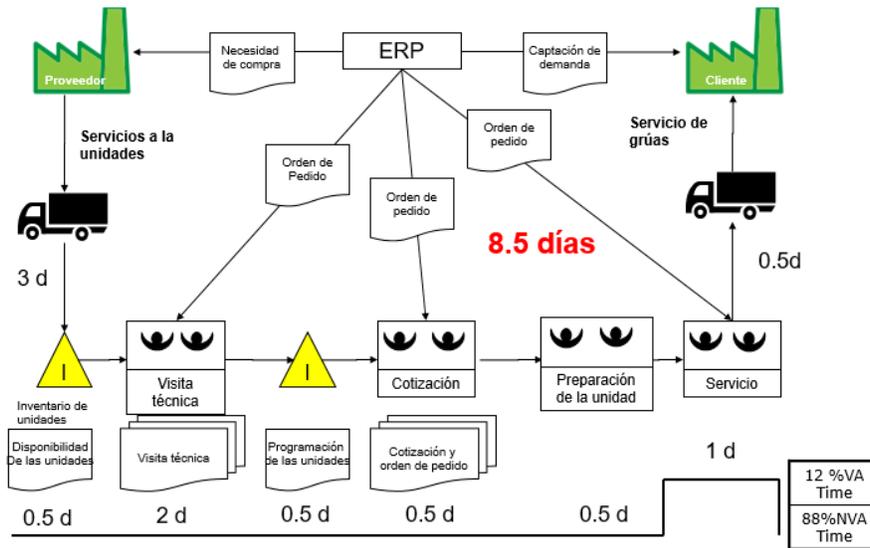


Ilustración 30 Mapa del flujo del valor servicio de grúas, elaboración de Direktor Group

### 3.6 Análisis FODA

#### FODA



Ilustración 31 Análisis FODA Grúas y Soluciones Logísticas Salas, elaboración de Direktor Group

## *CONCLUSIÓN*

Después de realizar el diagnóstico duro, se pudo observar en el Análisis FODA de la ilustración 31 que la cobranza es un área de oportunidad dentro de la empresa la cual se ve incrementada por el lento proceso de cobranza el cual es en promedio de 24 días, esto junto con el proceso de facturación, además como se puede observar en la ilustración 30 del mapa del flujo del valor el procedimiento para realizar un servicio es de en promedio 8.5 días desde que se solicita al servicio hasta que éste es realizado, el cual junto con el tiempo de cobranza lo hace de un total de 32.5 días para dar por terminado un servicio, por lo cual para mejorar los tiempos así como para disminuir el tiempo de cobranza se mapearon, mejoraron y estandarizaron los procesos.

# CAPITULO IV

## 4. MEJORA

Después de implementar las herramientas antes mencionadas, se hallaron soluciones para mejorar los obstáculos encontrados, las soluciones utilizadas son las siguientes descritas a continuación.

### 4.1 Mapa SIPOC

Se realizó un diagrama SIPOC para poder visualizar a los responsables de cada actividad y cuáles eran las actividades que se debían llevar a cabo, esto se observa gráficamente en la ilustración 32.

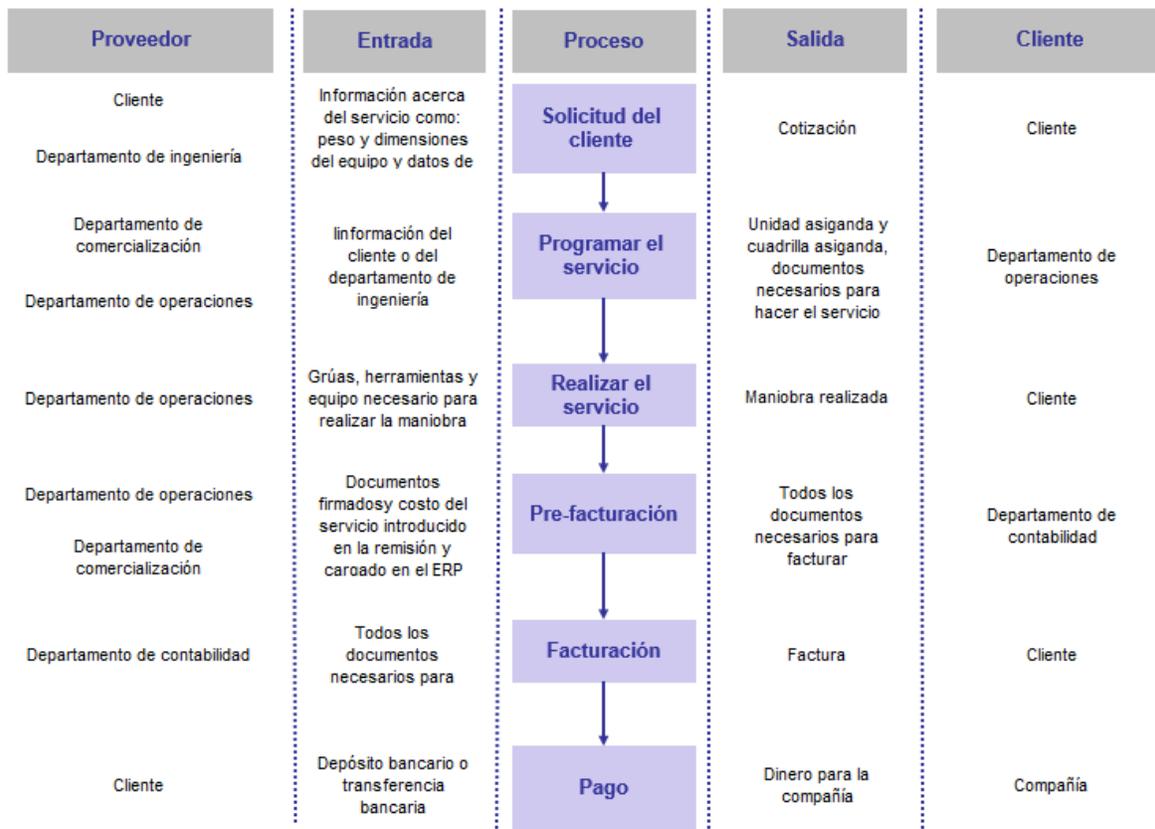


Ilustración 32 Mapa SIPOC Grúas y Soluciones Logísticas Salas, elaboración propia en conjunto con Grúas y Soluciones Logísticas Salas

### 4.2 Diagrama de flujo y mapa funcional cruzado

Se realizó un diagrama de flujo en combinación con un mapa funcional cruzado con el propósito de identificar cada actividad de manera detallada, con base al mapa SIPOC anteriormente realizado. Esto se observa en la ilustración 33.



### 4.3 Diagrama de espagueti

Se realizó un diagrama de espagueti para ver los movimientos que eran innecesarios durante el procedimiento y las posibles mejoras. Las imágenes del antes y después del diagrama de espagueti se observa en la ilustración 34.



Ilustración 34 Mejoras de diagrama de espagueti

Una vez finalizado el diagrama de espagueti y visualizados los defectos se acordó tener un archivero junto con carpetas acomodadas por semanas para evitar tener que ir al archivo muerto a buscar los expedientes además de una localización más fácil de las mismas.

### 4.4 Poka-Yokes

Se optimizó la bitácora con la que se contaba en la cual se agregaron Poka-Yokes para poder visualizar de una manera más eficiente el tiempo de cobranza esto bajo el esquema de un semáforo el cual al estar a 2 días de la fecha de cobro se torna de color amarillo, para realizar una llamada de recordatorio al cliente, si el día del cobro el pago ya se ha realizado se pondrá de color blanco y si el pago ya sé venció de acuerdo a la fecha establecida aparecerá de color rojo; y en caso de que aún no sé le asigne fecha de cobro esta celda estará de color verde.

La ilustración 35 es un extracto de la bitácora utilizada, en la cual se destacan los Poka-Yokes implementados.

Poka-Yoke: Lista condicional de opciones

Poka-Yoke: Formula que permite introducir sólo fechas

FECHA ELABORACION DE REPORTE	REALIZA	OPERADOR	CAP.	TERMINO DEL	No. DE FACTURA	ENTREGA DE FACTURA AL CLIENTE	FECHA DE VENCIMIENTO	HOY	DÍAS LABORALES	ESTATUS DE PAGO	ORIGEN (Ciudad)	ORIGEN (Estado)	DESTINO (Ciudad)	DESTINO (Estado)	PF (C)
01/10/2013	ABC	SOCIO COMERCIAL	20					14-nov		PENDIENTE	MONTERREY	NUEVO LEON	MONTERREY	NUEVO LEON	\$
01/10/2013	ABC	SOCIO COMERCIAL	20					14-nov		PENDIENTE	MONTERREY	NUEVO LEON	SALTILLO	COAHUILA	\$
01/10/2013	HERVE	SOCIO COMERCIAL	80		1002476	01-oct	09-oct	14-nov		PAGADO	MERIDA	YUCATAN	MERIDA	YUCATAN	\$
01/10/2013	ABC	SOCIO COMERCIAL	50		1002459	03-oct	11-oct	14-nov		PAGADO	MONTERREY	NUEVO LEON	MONTERREY	NUEVO LEON	\$
01/10/2013	BRAVO	SOCIO COMERCIAL	50		1002475	01-oct	09-oct	14-nov		PAGADO	UADALAJAR	JALISCO	UADALAJAR	JALISCO	\$
03/10/2013	TASA	SOCIO COMERCIAL	50					14-nov		PENDIENTE	SALTILLO	COAHUILA	SALTILLO	COAHUILA	\$
03/10/2013	G20	CARMELO CRUZ	80					14-nov		PENDIENTE	GSL	COAHUILA	POLANCO	COAHUILA	\$
03/10/2013	G16	FERMIN MARTINEZ	120		1002458	07-oct	07-nov	14-nov	6	PENDIENTE	GSL	D.F.	ILLA VICTORI	MEXICO	\$
03/10/2013	T45	JESUS RAMIREZ	TRANSPORTE		1002459	07-oct	07-nov	14-nov	6	PENDIENTE	GSL	D.F.	ILLA VICTORI	MEXICO	\$
03/10/2013	G16	FERMIN MARTINEZ	50					14-nov		PENDIENTE	GSL	D.F.	VARO OBREG	D.F.	\$
04/10/2013	C19	JAVIER ARREOLA	TRANSPORTE		1002462	08-oct	08-nov	14-nov	5	PENDIENTE	TECAMAC	MEXICO	UTITLAN IZC	MEXICO	\$
04/10/2013	T44	ANCELMO ANTONIO	TRANSPORTE		1002462	08-oct	08-nov	14-nov	5	PENDIENTE	TECAMAC	MEXICO	UTITLAN IZC	MEXICO	\$
04/10/2013	G20	CARMELO CRUZ	80					14-nov		PENDIENTE	GSL	D.F.	ANZURES	D.F.	\$
05/10/2013	T45	JESUS RAMIREZ	TRANSPORTE		1002457	07-oct	05-nov	14-nov	8	PENDIENTE	STIANO CARR	D.F.	STIANO CARR	D.F.	\$
04/10/2013	T46	JORGE ARREOLA	TRANSPORTE					14-nov		PENDIENTE	COACALCO	MEXICO	PUEBLA	PUEBLA	\$
04/10/2013	C19	JAVIER ARREOLA	30					14-nov		PENDIENTE	GSL	D.F.	TLALPAN	D.F.	\$
04/10/2013	G20	CARMELO CRUZ	50					14-nov		PENDIENTE	GSL	D.F.	TLALPAN	D.F.	\$
04/10/2013	PADILLA	SOCIO COMERCIAL	30					14-nov		PENDIENTE	CALIFORNIA	CALIFORNIA	CALIFORNIA	CALIFORNIA	\$
05/10/2013	T46	JORGE ARREOLA	TRANSPORTE					14-nov		PENDIENTE	EPEJI DEL RIC	MEXICO	TECAMAC	MEXICO	\$
07/10/2013	T45	JESUS RAMIREZ	TRANSPORTE					14-nov		PENDIENTE	COACALCO	MEXICO	COLIMA	COLIMA	\$
07/10/2013	T43	ARMANDO DAMIAN	TRANSPORTE					14-nov		PENDIENTE	COACALCO	MEXICO	COLIMA	COLIMA	\$
07/10/2013	C19	JAVIER ARREOLA	20					14-nov		PENDIENTE	GSL	D.F.	AGUSTIN TLA	PUEBLA	\$
07/10/2013	RESENDIZ	SOCIO COMERCIAL	TRANSPORTE					14-nov		PENDIENTE	COACALCO	MEXICO	COLIMA	COLIMA	\$
07/10/2013	T46	JORGE ARREOLA	TRANSPORTE					14-nov		PENDIENTE	COACALCO	MEXICO	CORDOVA	PUEBLA	\$

Poka-Yoke: Semáforo

Poka-Yoke: Lista condicional de opciones

Ilustración 35 Poka-Yokes implementados en bitácora, elaboración propia en conjunto con Grúas y Soluciones Logísticas Salas

#### 4.5 Estandarización de procesos

Uno de los pasos trascendental durante el proyecto fue estandarizar los procedimientos, lo cual favorecería una capacitación más eficiente y evitaría que las actividades a realizar fueran exclusivas del conocimiento de un personal limitado; los pasos para estandarizar los procesos así como el procedimiento de interés para el presente trabajo se presentan a continuación.

Paso 1: Llenado del encabezado, el cual se observa de forma gráfica en la ilustración 36.

1.1 Tipo de documento: Procedimiento Normalizado de Operaciones (PNO)

1.2 Fecha de emisión: Fecha en la cual queda el documento terminado junto con su ciclo de aprobación

1.3 Fecha de aplicación: Fecha en la cual el documento entra en vigor, esta fecha es colocada en forma automática al publicar el documento

1.4 No. de revisión: Es el número en el cual se encuentra la versión vigente del PNO, número consecutivo del documento o trazabilidad.

1.5 Código del documento: Etiqueta de identificación, este lo asignara el personal correspondiente administrador del sistema.

1.6 Firma y fecha de elaboración, revisión, aprobación y autorización: Los PNO son firmados en los recuadros superiores del PNO que indican ELABORÓ, REVISÓ, APROBÓ.

1.7 Título: Indica en forma rápida y concisa el motivo del procedimiento.

1.8 Objetivo: Indica en forma breve, clara y específica el propósito del PNO.

<b>TÍTULO:</b>		<b>CÓDIGO</b>	<b>PRO-COM-001</b>	
 <b>Realización de un servicio</b>	<b>No DE REVISIÓN</b>		<b>0</b>	
	<b>FECHA DE EMISIÓN</b>		<b>12-nov-13</b>	
	<b>FECHA DE APLICACIÓN</b>		<b>14-nov-13</b>	
	<b>No DE PÁGINA</b>		<b>1</b>	<b>1 DE 2</b>
<b>Objetivo:</b> Proporcionar a todos los departamentos un manual donde se especifique la forma de solicitar				
<b>Elaboración</b>		<b>Revisión</b>		<b>Aprobación</b>
JOSÉ REYES		FERNANDO HERNÁNDEZ		CARLOS SALAS
<b>Diagrama de Actividades</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Ejemplos visuales</b>		<b>Notas y observaciones</b>
				<b>Responsable</b>

*Ilustración 36 Encabezado de Procedimiento Normalizado de Operaciones, elaboración de Direktor Group*

Paso 2: Llenado del desarrollo, el cual se observa de forma gráfica en la ilustración 37.

2.1 Documentos Impactados: Documentos que se verán afectados por la modificación de un PNO. Identifica los documentos que estén impactados por el proceso de tu PNO para que estos sean actualizados.

2.2 Material y equipo: Enuncia materiales y equipo a utilizar para llevar a cabo las actividades en el PNO.

2.3 Generalidades: Considera todos los riesgos y el equipo necesarios para evitarlos, indicar las medidas básicas de seguridad y de medio ambiente para la ejecución de la actividad o tarea.

2.4 Desarrollo del procedimiento: Describe de manera imperativa, concreta, objetiva, clara, lógica y completa la forma en que el procedimiento se lleva a la práctica, considerando lo siguiente:

¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Quién?, ¿Cuándo? Y redactado en idioma español utilizando el tiempo presente infinitivo del verbo (Ejemplo: escribir, revisar, realizar).

2.5 Diagrama de flujo: Se realiza una estructura de bloques que resume la secuencia de actividades del PNO, esta tendrá que estar dentro de la estructura del procedimiento y no como archivo adjunto.

2.6 Histórico de cambios: Secuencia cronológica de la creación y cambios del documento. En donde se indica el número de revisión y tipo de cambio, descripción del cambio, número de folio de la solicitud de cambio.

2.7 Frecuencia: En este apartado se coloca la frecuencia con la que se utiliza el PNO.

<b>IMPORTANTE:</b>			
	Revisar check list CHK-CDM-001		
	Revisar check list CHK-VIG-001		
	Revisar check list CHK-CDM-001		
 INICIO 1.-Solicitud de requerimiento		11 El cliente se comunica, se le da la atención, mediante llamadas telefónicas, vía email o cambios.	Cliente
2. Generar cotización		2.1 Estudiar la necesidad de realizar una visita técnica, en caso de que se tenga que realizar según el procedimiento PPO-VIG-001 2.2 Después se envía la cotización vía correo electrónico, de acuerdo al procedimiento PPO-CDM-002	Personal del departamento comercial/ Personal del departamento de ingeniería
3. Aceptar cotización por parte del cliente		3.1 El cliente deberá de enviar un correo en el cual confirma la cotización con el monto y servicio a realizar u orden de compra.	Cliente
4. Programar unidad para el servicio		4.1 Una vez asignada la fecha del servicio, se asignará la unidad que hará el servicio de acuerdo al PPO-CDM-003.	Personal del departamento comercial
5. Asignar al personal		5.1 En base a la determinación de la visita técnica o la información proporcionada por el cliente, se asigna el personal que será a, DPS-001.	Personal del departamento operaciones
6. Elaborar documentación para que salga la unidad		6.1 Elaborar y consolidar la documentación pertinente para el servicio de acuerdo al CHK-CDM-001	Personal del departamento comercial
7. Salir la unidad para que se realice el servicio		7.1 La unidad saldrá y vigilancia deberá revisar de acuerdo al proceso PPO-VIG-001	Personal del departamento de operaciones/ Personal del departamento de vigilancia
8. Retorno de información		8.1 La información regresará debidamente requisada, para después enviársela al departamento comercial y que el personal de operaciones pueda como gastos de acuerdo al procedimiento PPO-CDM-001	Personal del departamento de operaciones/ Personal del departamento de contabilidad/ Personal del departamento de administración.
9. Generar factura		9.1 Se genera a la factura de acuerdo al proceso PPO-CDM-004	Personal del departamento de contabilidad
10. Cobrar		10.1 Se cobrará de acuerdo a lo establecido en el proceso PPO-CDM-002	Personal del departamento de contabilidad
Documentos Impactados PPO-VIG-001, PPO-VIG-001, PPO-CDM-001, PPO-CDM-002, PPO-CDM-002, PPO-CDM-003, PPO-CDM-004, PPO-CDM-005, PPO-CDM-001, CHK-CDM-001, CHK-VIG-001, CHK-CDM-001			
Histórico de cambios de			
Material y equipo: EPP (Empieces Resource Planning) Internet	Computadora Internet		
Frecuencia	DIARIO		

Ilustración 37 Desarrollo de Procedimiento Normalizado de Operaciones, elaboración de Direktor Group

El procedimiento que se estandarizaron fue PRO-CON-002 “Generara factura”, el cual se representa en la ilustración 38.

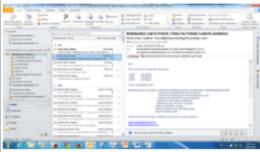
<b>TÍTULO:</b>		<b>CÓDIGO</b>	<b>PRO-CON-002</b>
 <b>GENERAR FACTURA</b>		<b>No DE REVISIÓN</b>	<b>0</b>
		<b>FECHA DE EMISIÓN</b>	<b>15 de Junio del 2014</b>
		<b>FECHA DE APLICACIÓN</b>	
<b>Objetivo:</b> Proporcionar al personal un instructivo que facilite el reconocimiento de los pasos a seguir para poder facturar.			
<b>Elaboración</b>		<b>Revisión</b>	<b>Aprobación</b>
<b>PATRICIA ORTEGA</b>		<b>DANIEL ORTIZ</b>	<b>MARIO RAMIREZ</b>
<b>Diagrama de Actividades</b>	<b>Desarrollo</b>	<b>Ejemplos visuales</b>	<b>Notas y observaciones</b>
<b>Responsable</b>			
<b>FIDEL SAN MARTIN</b>			
<b>Importante:</b>			
<b>Inicio</b>			
<b>Revisar correo</b>	<b>1. Recibir correo</b>		1.1 Por parte del departamento comercial, recibir correo con número de remisión a facturar y a qué cliente; adjuntando a éste la descripción de la factura, el origen, el destino, la fecha del servicio y quién solicitó. 1.2 Por parte del departamento de distribución, recibir correo de autorización para poder generar factura; adjuntando a éste la orden de compra.
<b>Generar factura</b>	<b>2. Generar factura</b>		2.1 Entrar al ERP, en el módulo de remisión, buscar remisión solicitada. 2.2 En la pestaña "General" revisar subtotal. 2.3 En la pestaña "Partidas" colocar descripción a facturar, la cual fue enviada por parte del dpto. comercial o se encuentra en la orden de compra enviada por parte del dpto. de distribución. 2.4 En la pestaña "Notas" borrar contenido.
<b>Crear comprobante</b>	<b>3. Crear comprobante</b>		3.1 Generar vista previa, si no se encuentra ningún error, presionar la opción "Crear comprobante"
<b>Enviar factura al cliente</b>	<b>4. Enviar factura al cliente</b>		4.1 Enviar factura al cliente, este depende del cliente del cual se trate, algunos se le envía por medio de un portal y otros a su correo.
<b>Fin</b>			
<b>Documentos impactados</b>			
<b>Anexos</b>			
<b>Historico de cambios</b>			
<b>Material y equipo</b>	Computadora, ERP, Internet		
<b>Frecuencia</b>	DIARIO		

Ilustración 38 Procedimiento Normalizado de Operaciones PRO-CON-002 “Generar factura”, elaboración propia en conjunto con Grúas y Soluciones Logísticas Salas

## 4.6 Prueba de hipótesis

A continuación se presentan los resultados de la prueba de hipótesis realizada para corroborar si habían existido mejoras en el procedimiento de cobranza después del proyecto realizado.

La prueba de hipótesis está basada en los datos obtenidos del sistema contable de la empresa y la bitácora de ventas con lo cual se sabe el monto de lo vendido, así como el monto de lo cobrado, la variable “%\_NO” corresponde a antes del proyecto y la variable “%\_SI” corresponde a después del proyecto. El nivel de significancia ( $\alpha$ ) utilizado para las pruebas es de 0.05.

La prueba de hipótesis que se quiere probar es la siguiente:

$H_0$ : El tiempo de cobranza no ha cambiado.

$H_a$ : El tiempo de cobranza ha mejorado.

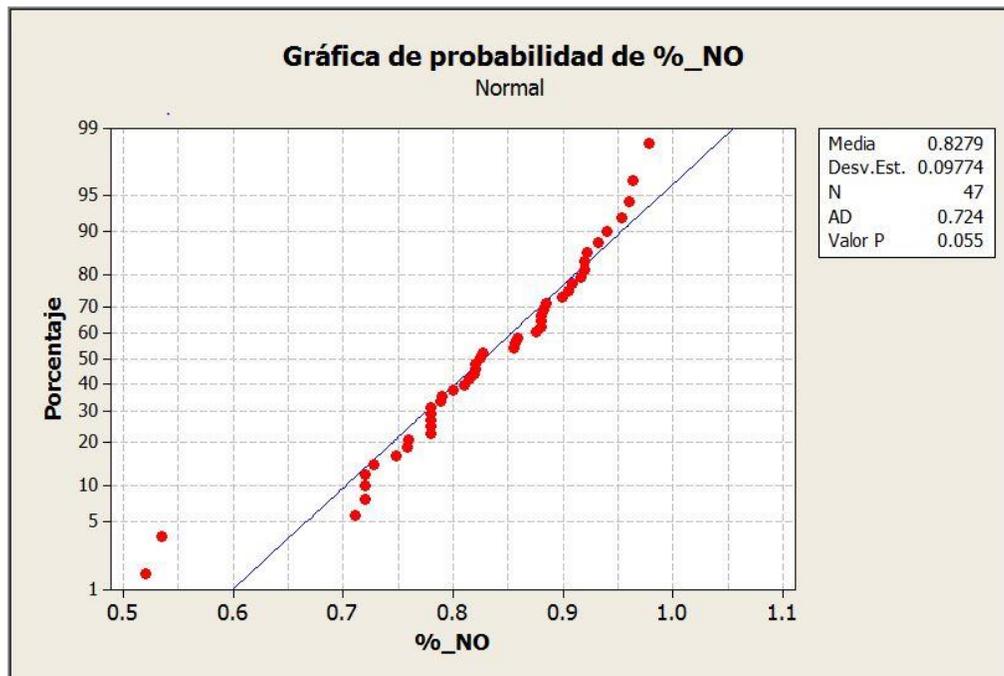
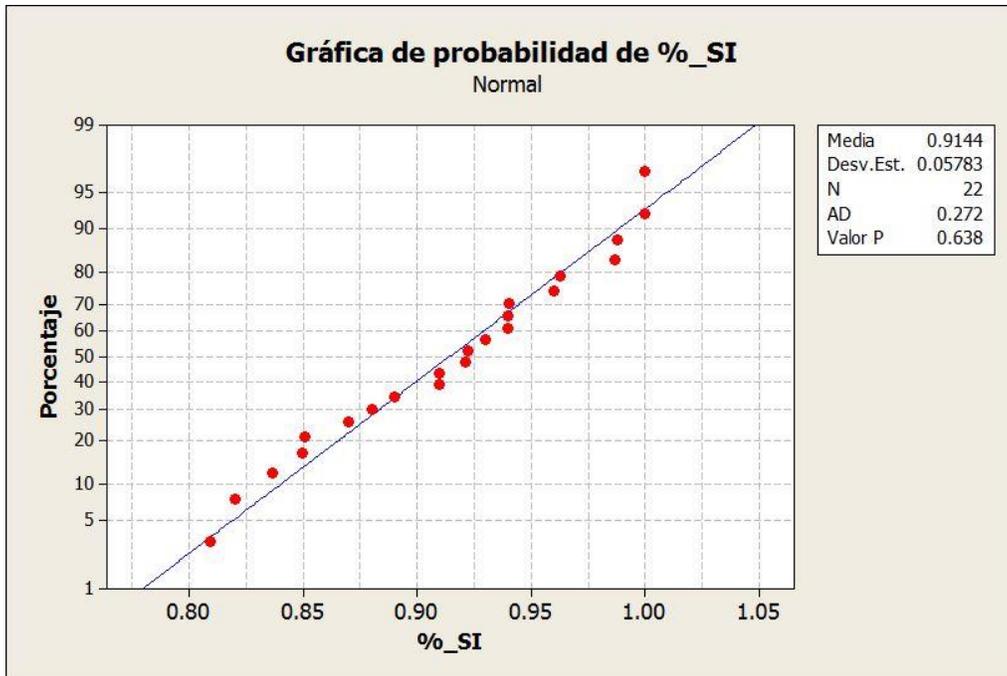


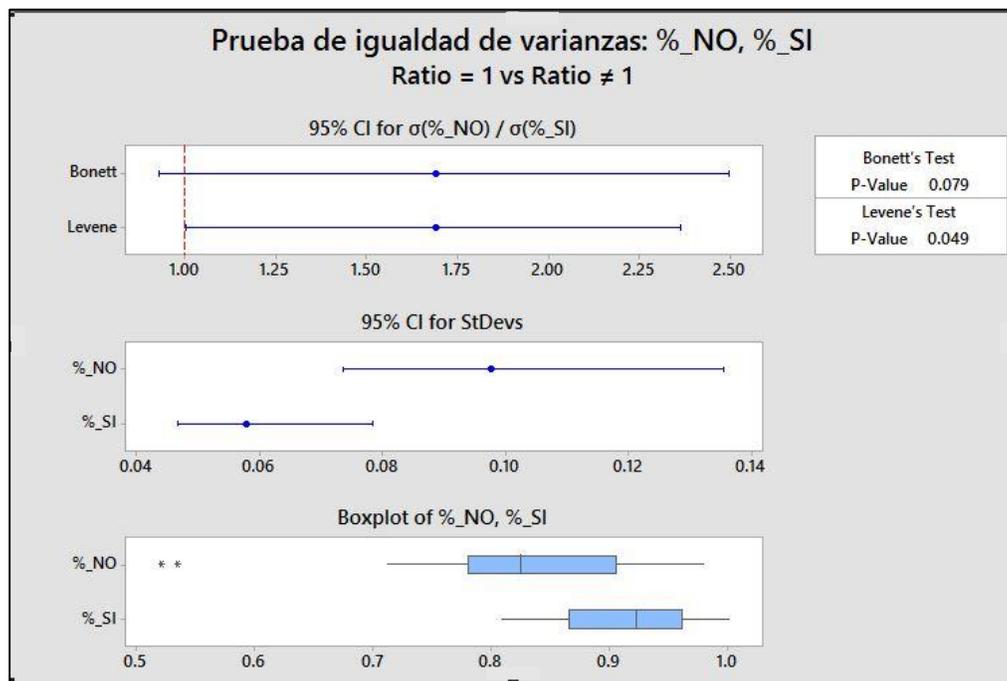
Ilustración 39 Gráfica de probabilidad % NO, elaboración propia

La ilustración 39 representa el resultado gráfico de la prueba de hipótesis acerca de la normalidad de la variable “%\_NO”, al tener un valor  $P > 0.05$  se comprueba la normalidad.



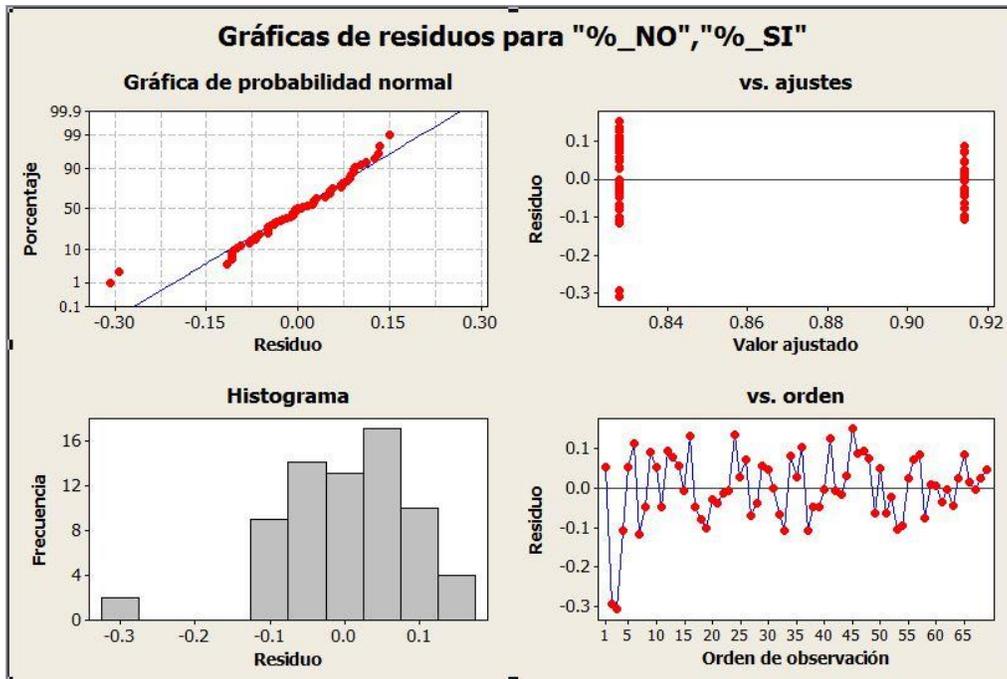
*Ilustración 40 Gráfica de probabilidad %SI, elaboración propia*

La ilustración 40 representa el resultado gráfico de la prueba de hipótesis acerca de la normalidad de la variable “%\_SI”, al tener un valor  $P > 0.05$  se comprueba la normalidad.



*Ilustración 41 Gráfica de prueba de igualdad de varianzas, elaboración propia*

La ilustración 41 representa el resultado gráfico de la prueba de hipótesis para igualdad de varianzas en el cual nos fijamos en el valor de P de la prueba de Bonett, ya que los datos son normales, al tener una valor de  $P > 0.05$  se comprueba la igualdad de varianzas.



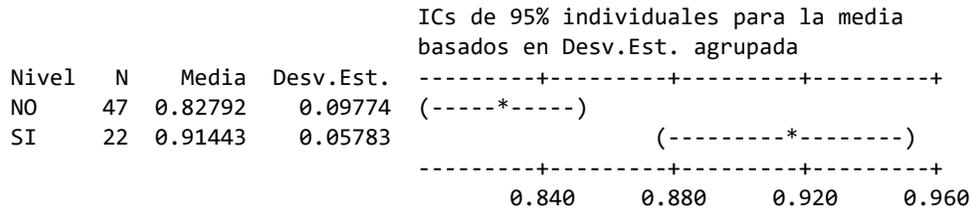
*Ilustración 42 Gráficas de residuos, elaboración propia*

La ilustración 42 nos muestra las gráficas de residuos del análisis de varianza (ANOVA), lo cual nos sirve para corroborar que el modelo es correcto; esto mediante la comprobación de la normalidad, la cual cumple, los datos deben estar ajustados a los valores de 0 y 1, lo cual cumple, y no debe de seguir ningún tipo patrón observable, lo cual también cumple. Por lo cual podemos concluir que el modelo utilizado fue correcto.

**ANOVA unidireccional: % vs. PROYECTO**

Fuente	GL	SC	CM	F	P
PROYECTO	1	0.11217	0.11217	14.75	0.000
Error	67	0.50963	0.00761		
Total	68	0.62180			

S = 0.08721 R-cuad. = 18.04% R-cuad.(ajustado) = 16.82%



Desv.Est. agrupada = 0.08721

Agrupar información utilizando el método de Tukey

PROYECTO	N	Media	Agrupación
SI	22	0.91443	A
NO	47	0.82792	B

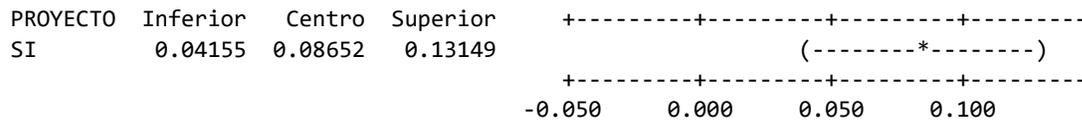
Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Intervalos de confianza simultáneos de Tukey del 95%

Todas las comparaciones de dos a dos entre los niveles de PROYECTO

Nivel de confianza individual = 95.00%

PROYECTO = NO restado de:



Gráficas de residuos para %

*Ilustración 43 Resultados de análisis ANOVA*

La ilustración 43 nos muestra el resultado del análisis ANOVA, el cual nos permite concluir que existe una diferencia significativa entre los resultados de antes y después del proyecto.

## RESULTADOS

Se delimitaron correctamente los roles y responsables de las personas que laboraban dentro de la empresa lo cual fue en demasía beneficioso, ya que anteriormente el departamento de comercialización el cual era el encargado de vender, también se dedicaba a facturar y cobrar los servicios lo cual hacía que la relación vendedor-cliente no fuera tan provechosa como lo es al separar al vendedor y a la entidad encargada de cobrar; así mismo el tiempo de facturación se vio disminuido al pasar de un promedio de 24 días a 3 días y la cobranza se aumentó de un 75% antes de que se comenzará con el proyecto a un 90% al finalizar lo, lo cual beneficia a la empresa en su liquidez. Lo cual se puede corroborar mediante la prueba de hipótesis la cual está basada en los ingresos y ventas de la empresa antes y después del proyecto.

## CONCLUSION

En todas las empresas al iniciarse no hay una correcta delimitación de las actividades, y al crecer muchas veces no logran distinguir que algunas actividades, a pesar de que antes les funcionaba realizarlas de cierto modo, no se realizan de una forma óptima. Y es el trabajo del consultor ayudar y promover que los cambios sucedan; pero como en toda empresa de lucro el propósito es generar dinero no gastarlo negligentemente, y es donde el consultor con apoyo en su ingenio y herramientas como las proporcionadas por la metodología de Manufactura Esbelta permiten que estos cambios se realicen, sin que representen un gasto excesivo.

Desde mi punto de vista el primer empleo cual sea el puesto es difícil, ya que a pesar de que tienes el conocimiento, dudas si tendrás la capacidad de realizar el trabajo satisfactoriamente. Los retos son múltiples y son tanto interpersonales como intrapersonales, aprender a manejar paquetería de computo o tener el conocimiento de cómo se debe de implementar una herramienta, de las cuales estaba segura la facultad me había dado el conocimiento, fue la parte más fácil del proyecto pero no por eso menos desafiante. El desafío mayor fue ganarme la confianza y el respeto por parte de las personas con las que desarrollaría el proyecto, y dar a conocer mis ideas. Dar a conocer mis ideas fue una tarea delicada y más en la empresa en la cual desarrollé el proyecto, ya que muchas personas llevan varios años realizando una actividad de cierto modo y al querer proponerles un nuevo modo de realizarlo puede entenderse como una ofensa al como las realizan actualmente; por lo cual tuve que aprender a comunicarme de una forma directa más no obstante cortés, y hasta cierto punto con encanto. Esto fue un ejercicio por demás provechoso tanto para mí como para el proyecto.

Fue de suma importancia para mí el poder realizar de manera exitosa el proyecto ya que a pesar de las limitantes en la realización del proyecto, se llegaron a los resultados deseados y no sólo me beneficié a mí también se ayudó a uno PyME mexicana para que se siga consolidándose en el mercado.

## INDICE DE FIGURAS

Ilustración 1 Ejemplo de Cultura Organizacional .....	4
Ilustración 2 Ejemplo de diamante de liderazgo .....	6
Ilustración 3 Ejemplo de Escalera de decisión.....	8
Ilustración 4 Ejemplo de Capacidad de comunicación .....	9
Ilustración 5 Pasos a seguir para hacer un diagrama del flujo del valor.....	10
Ilustración 6 Ejemplo del Mapa del flujo del valor .....	11
Ilustración 7 Pasos teoría de restricciones .....	12
Ilustración 8 Ejemplo de Mapa SIPOC.....	14
Ilustración 9 Ejemplo de Diagrama de flujo.....	14
Ilustración 10 Ejemplo de Diagrama Funcional Cruzado .....	15
Ilustración 11 Ejemplo de Diagrama de espagueti.....	15
Ilustración 12 Cuadrante prueba de hipótesis.....	17
Ilustración 13 Gráfica de región de aceptación de $H_0$ .....	18
Ilustración 14 Diagrama de varianzas .....	19
Ilustración 15 Diagrama estandarización de procesos .....	21
Ilustración 16 Cultura Organizacional Grúas y Soluciones Logísticas Salas .....	22
Ilustración 17 Diamante de liderazgo Carlos Salas .....	23
Ilustración 18 Diamante de liderazgo Fernando Hernández.....	24
Ilustración 19 Diamante de liderazgo José Reyes .....	25
Ilustración 20 Diamante de liderazgo Deinap Lora .....	26
Ilustración 21 Maduración de estilos de liderazgo de Grúas y Soluciones Logísticas Salas .....	27
Ilustración 22 Escalera de decisión Carlos Salas .....	27
Ilustración 23 Escalera de decisión de Fernando Hernández .....	28
Ilustración 24 Escalera de decisión José Reyes .....	28
Ilustración 25 Escalera de decisión Deinap Lora .....	29
Ilustración 26 Capacidad de comunicación Carlos Salas .....	29
Ilustración 27 Capacidad de comunicación Fernando Hernández .....	30
Ilustración 28 Capacidad de comunicación José Reyes.....	30
Ilustración 29 Capacidad de comunicación Deinap Lora .....	31
Ilustración 30 Mapa del flujo del valor servicio de grúas .....	32
Ilustración 31 Análisis FODA Grúas y Soluciones Logísticas Salas.....	32
Ilustración 32 Mapa SIPOC Grúas y Soluciones Logísticas Salas .....	34
Ilustración 33 Diagrama de flujo y mapa funcional cruzado del procedimiento de cobranza .....	35
Ilustración 34 Mejoras de diagrama de espagueti .....	36
Ilustración 35 Poka-Yokes implementados en bitácora .....	37
Ilustración 36 Encabezado de Procedimiento Normalizado de Operaciones .....	38
Ilustración 37 Desarrollo de Procedimiento Normalizado de Operaciones.....	39
Ilustración 38 Procedimiento Normalizado de Operaciones PRO-CON-002 “Generar factura” .....	40
Ilustración 39 Gráfica de probabilidad % NO .....	41
Ilustración 40 Gráfica de probabilidad %SI .....	42
Ilustración 41 Gráfica de prueba de igualdad de varianzas .....	42
Ilustración 42 Gráficas de residuos .....	43
Ilustración 43 Resultados de análisis ANOVA .....	44

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Apuntes de Temas Selectos de Producción y Manufactura, y Reingeniería de Sistemas del M.I. Pablo Luis Mendoza Medina.
2. Consultoría sin Fisuras, Peter Block, *Consultoría sin Fisuras*, Ed Granica
3. Roberto García Criollo, *Estudio del Trabajo ingeniería de Métodos y Medición del Trabajo*, Ed Mc Graw Hill, Segunda Edición
4. Competitive Dynamics International, *Manual Grupos auto dirigidos*, 2007
5. Nikkan Kogyo Shimbun, Ltd./Factory Magazine, *Poka-Yoke Improving Product Quality by Preventing Defects*, CRC Press Taylor & Francis Group,
6. <http://www.definicionabc.com/general/restricciones.php>
7. [http://cdiserver.mba-sil.edu.pe/mbapage/BoletinesElectronicos/Medio%20Empresarial/6%20n57%20may.04/em\\_presa\\_teoriarestric.htm](http://cdiserver.mba-sil.edu.pe/mbapage/BoletinesElectronicos/Medio%20Empresarial/6%20n57%20may.04/em_presa_teoriarestric.htm)
8. <http://cursos.tecmilenio.edu.mx/cursos/cfe/fe06046/anexos/explica4.pdf>
9. <http://www.engenium.com.mx/estandarizacion-de-procesos>
10. <http://smanufactura-itstb.blogspot.mx/p/poka-yoke.html>
11. <http://support.minitab.com/es-mx/minitab/17/topic-library/basic-statistics-and-graphs/hypothesis-tests/basics/what-is-a-hypothesis-test/>
12. <http://www.matrizfoda.com/>
13. <http://support.minitab.com/es-mx/minitab/17/topic-library/modeling-statistics/anova/basics/what-is-anova/>