

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería



Análisis y propuestas de mejora de las condiciones operativas y de gestión del talento humano de la empresa Funciones S.A.

Sofía Victoria Marroquín Rodríguez

Guatemala

2012

Análisis y propuestas de mejora de las condiciones operativas y de gestión del talento humano de la empresa Funciones S.A.

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

Facultad de Ingeniería

Análisis y propuestas de mejora de las condiciones operativas y de gestión del talento humano de la empresa Funciones S.A.

Trabajo de investigación presentado por:

Sofía Victoria Marroquín Rodríguez

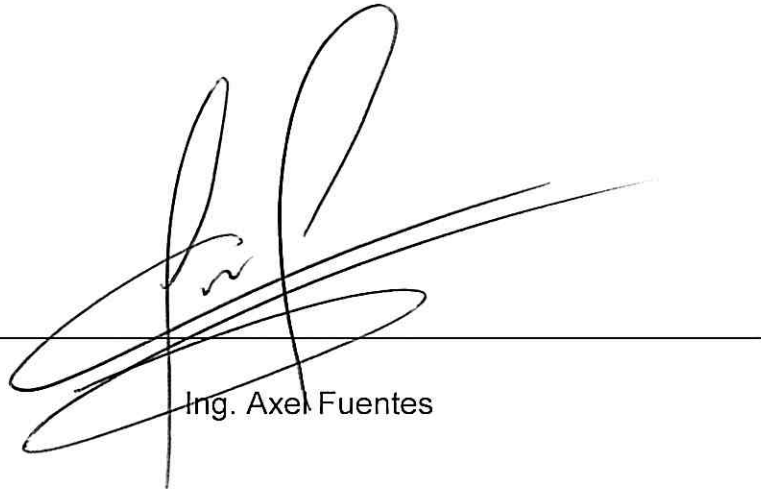
para optar para el grado académico de Licenciatura en Ingeniería Industrial.

Guatemala

2012

Vo. Bo. :

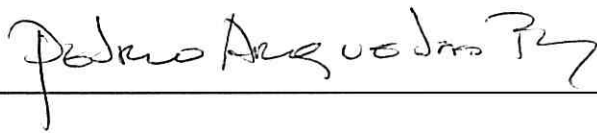
(f)



Ing. Axel Fuentes

Tribunal Examinador:

(f)



Ing. Pedro Arguedas

(f)



Lic. Raúl Dacaret

Fecha de aprobación de examen de graduación

Guatemala, 11 de enero de 2012

PREFACIO

Este trabajo de graduación, titulado *Análisis y propuestas de mejora de las condiciones operativas y de gestión del talento humano de la empresa Funciones S.A.*, se realizó con el fin de agrupar los conocimientos adquiridos durante la carrera de Licenciatura en Ingeniería Industrial, y para condensar algunos de los aspectos más importantes trabajados durante las Prácticas Profesionales realizadas en la misma empresa. Dicha experiencia fue muy enriquecedora tanto académica como personalmente ya que consistió en llevar a la práctica la teoría y herramientas brindadas en los salones de clase, a un entorno laboral real. Además, permitió desarrollar la capacidad de análisis y de relaciones humanas necesarias en el ejercicio profesional.

Cabe mencionar, sin embargo, las limitaciones del alcance del presente trabajo. Para realizar un estudio completo de las condiciones operativas de la empresa, se hace necesario hacer tomas de tiempos así como un análisis de las operaciones que se llevan a cabo. Debido a que la empresa Funciones S.A. se dedica a brindar servicio técnico a una gama muy amplia de aparatos de distintos modelos y categorías, no se pudo realizar dichos estudios y análisis para cada uno individualmente. Por lo tanto, estos se agruparon según la dificultad que implica su reparación y se establecieron tiempos mínimos y máximos requeridos para completar una operación. Además, debido a que la empresa tiene muchos años en el mercado y no es sino hasta ahora que está en proceso de actualización, hay mucho campo de mejora lo que hace difícil que se aborden todos los problemas en el presente trabajo. Por lo tanto, solamente se analizaron aquellos que se consideran más significativos y se realizaron las propuestas de mejora pertinentes.

Aprovecho la oportunidad para agradecer a todas aquellas personas que directa o indirectamente colaboraron en la realización de este trabajo de

graduación. Por su apoyo, guía y oportuna asesoría a lo largo del presente trabajo, agradezco al Ingeniero Axel Fuentes, quien con su excelente ejemplo me exhortó a dar lo mejor de mí. También reconozco a los Ingenieros Erwin Flohr y Karl Flohr por permitirme realizar las Prácticas Profesionales en la empresa que dirigen diligentemente, y por compartir su valiosa sabiduría y experiencia, inspirándome y motivándome a ser una empresaria admirable y exitosa como lo son ellos. A mis compañeros Josué Oropín y Luis Pedro Beltranena, agradezco por su moción en la consolidación del título del presente trabajo de graduación.

Especialmente, agradezco a mi hermano Erick Marroquín y a mi papá Arq. Omar Marroquín por su apoyo incondicional y por inculcarme seguridad, a nunca darme por vencida y por instruirme a ser una mujer triunfadora y feliz. Agradezco también a todas mis tías y tíos, Magda, Sonia, Thelma, Ana y Sergio, por quererme como a una hija y demostrarme que con perseverancia y pasión puedo alcanzar cualquier meta que me proponga. A mis amigas y amigos, agradezco por hacer estos años de estudio verdaderamente inolvidables, y por todas las experiencias y aventuras que tocaron mi corazón. De igual manera agradezco a Alejandro Rivera por estar a mi lado, entenderme, amarme y por demostrarme que el amor realmente es paciente y bondadoso.

Mi mayor agradecimiento es para Dios por darme la vida, la oportunidad de estudiar en una universidad privilegiada y realizar el presente trabajo de graduación, y para mi mamá Lic. Edna Victoria Rodríguez, quien vive en mi corazón y pensamientos. Gracias por enseñarme con tu espíritu de triunfo, sabiduría y admirable fortaleza, a ser una mujer de bien, honesta y triunfadora. Has sido mi más alta inspiración a ser mejor cada día y a seguir adelante tratando de llegar a ser tan memorable como lo eres tú. Nunca olvidaré tus enseñanzas y consejos.

CONTENIDO

PREFACIO	vi
CONTENIDO	viii
LISTA DE CUADROS	x
LISTA DE FIGURAS	xi
LISTA DE CUADROS EN APÉNDICE	xii
RESUMEN	xiii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	4
A. Terminología utilizada en la empresa	5
III. JUSTIFICACIÓN	7
IV. OBJETIVOS	8
A. Objetivo general	8
B. Objetivos específicos	8
V. METODOLOGÍA	9
VI. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	10
A. Misión	10
B. Visión	10
C. Valores	10
D. Estructura organizacional	11
E. Servicios prestados	12
VII. SITUACIÓN ACTUAL	15
A. Condiciones operativas	15
B. Gestión del talento humano	43
VIII. PROPUESTAS	49
A. Condiciones operativas	49
B. Gestión del talento humano	60
IX. CONCLUSIONES	66

X. RECOMENDACIONES	69
XI. FUENTES DE CONSULTA	71
XII. APÉNDICE	72
A. Toma de tiempos	72
B. Ingresos de aparatos de servicio menor	74
C. Cálculo de factores de comisión por técnico	75
D. Aplicación del método de 5S	78
E. Costos de cambios en formas de cálculo de comisiones para técnicos ..	84

LISTA DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Resumen de diagrama de operaciones: Método actual	19
2. Resumen de aparatos de reparación compleja para un año.....	34
3. Resumen de aparatos con mayor demanda	37
4. Resumen de aparatos con mayor facturación	39
5. Criterio para análisis A-B-C	39
6. Cálculos realizados para clasificación A-B-C de aparatos con reparaciones complejas.....	40
7. Factor de comisión para técnicos	48
8. Rango de beneficios productivos resultantes de la aplicación del método de 5S	54
9. Tiempo de recuperación de inversión para redistribuir el área de trabajo .	58
10. Criterios de evaluación del desempeño de técnicos	61
11. Grados de valoración con porcentajes para evaluación de desempeño ..	61
12. Rango de beneficios obtenidos al cambiar forma de pago de comisiones para el mes de enero 2011	65

LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Organigrama.....	11
2. Diagrama de operaciones: Método actual.....	16
3. Diagrama de causa y efecto para retrasos en entrega de repuestos.....	24
4. Diagrama de planta y recorrido: Primer nivel.....	26
5. Diagrama de planta y recorrido: Segundo nivel.....	27
6. Condición de la pintura del área de recepción.....	28
7. Condición de los asientos de espera para clientes en área de recepción.....	29
8. Repuestos inventariados.....	30
9. Estanterías de aparatos ya reparados pendientes de ser recogidos.....	30
10. Oficina del área de bodega.....	31
11. Estación de trabajo de área técnica.....	32
12. Diagrama de Pareto de aparatos de reparación compleja contra demanda.....	36
13. Diagrama de Pareto de aparatos de reparación compleja contra neto facturado.....	38
14. Jerarquía de las necesidades humanas de Maslow.....	46
15. Diagrama de redistribución del área de trabajo: Segunda planta.....	59
16. Boleta de evaluación de desempeño de técnicos llena.....	63

LISTA DE CUADROS EN APÉNDICE

Cuadro	Página
1. Muestra de toma de tiempos	72
2. Facturación de aparatos de servicio menor.....	74
3. Cálculo de factor de comisión: Luis Herrarte	75
4. Cálculo de factor de comisión: Mynor Rodríguez.....	76
5. Cálculo de factor de comisión: Rocael Soto	77
6. Beneficio productivo de la aplicación del método de las 5S.....	80
7. Número de aparatos que se dejan de reparar durante el período de aplicación del método de las 5S	83
8. Costo total de mano de obra: Método actual.....	86
9. Costo total de mano de obra: Método propuesto	86
10. Beneficio económico al cambiar forma de cálculo de comisiones de técnicos	87

RESUMEN

En este trabajo se busca explorar las posibilidades de mejora operativa y motivación del personal de la empresa Funciones S.A. a través de un análisis completo de la misma, así como la formulación de propuestas enfocadas a mejorar las condiciones de las áreas de trabajo y propuestas de gestión del talento humano de la empresa. Dicha empresa brinda servicio técnico a aparatos electrónicos tales como máquinas de escribir y de coser, calculadoras, relojes, cajas registradoras, cámaras digitales, instrumentos musicales y multifuncionales entre otros, principalmente de las marcas Casio y Brother. Además, es la empresa responsable de brindar los servicios de garantías para los aparatos distribuidos por FPK Electrónicos.

El trabajo se hace necesario debido al deseo de Gerencia de revisar, actualizar y renovar las operaciones y ambiente de la empresa, ya que por más de diez años no se ha hecho. Además, se cree que al identificar las áreas más deficientes de la misma, se puede mejorar su desempeño tanto económico como productivo. Para hacerlo, se analizan y estudian las tres áreas principales en las que ésta se divide: recepción, bodega y área técnica, y se proponen mejoras tanto de carácter físico, como del factor humano de desenvolvimiento.

Con respecto al primero, se propone la aplicación del método de las 5S para disminuir las cinco demoras presentes en el proceso desde que ingresa un aparato hasta que éste es devuelto a los clientes, y distribución del área de trabajo para aprovechar mejor los espacios. Con respecto a la segunda, se propone la reestructuración de las formas de pago de comisiones de los técnicos utilizando evaluaciones de desempeño de 360 grados. En síntesis, se desea

identificar las áreas más importantes en las que se puede mejorar para crear un ambiente beneficioso para la empresa, justificando las propuestas realizadas ya sea económica o productivamente.

Para poder cuantificar el beneficio de las propuestas anteriores, se presentan los resultados en rangos de mejora de productividad, en el caso de la aplicación del método de las 5S, y en rangos de mejora en la utilidad bruta en el caso de la reestructuración de las formas de pago para los técnicos. Por otro lado, se presenta el tiempo de recuperación de la inversión de redistribuir la segunda planta de las instalaciones de la empresa, tomando en cuenta los costos de remodelación. Todo esto se hace con el fin de tener un estimado de la posible mejora de la cual podría beneficiarse la misma si llegara a implementar las propuestas planteadas en el presente trabajo.

Se determinó que después del período de implementación del método de las 5S, los beneficios económicos que se perciben debido a su aplicación son de Q2,368.74 y Q4,289.34 para servicios menores, en el caso de una disminución de demoras de 20% y 100% respectivamente. Para las reparaciones complejas se puede cuantificar un beneficio de Q103.30 para una disminución de retrasos de 100%. En cuanto a la redistribución del espacio, se determinó que el beneficio es que se reduce en 25.71 m²; espacio que se puede alquilar como local comercial resultando en \$205.68 de ganancia mensual para la empresa, con un período de recuperación de inversión de 6.4 meses.

Por último, se determinó el beneficio de tener una nueva forma de cálculo de comisiones de los técnicos, según evaluaciones de desempeño. Se llegó a la conclusión que esto causa un incremento de los costos de mano de obra directa en 13.77%. Sin embargo, puede producir un incremento en la utilidad bruta de

3.01% hasta 42.64% si el incremento del neto facturado por los técnicos es de 5% y 30% respectivamente. Asimismo, se demostró que aún cuando se tiene una disminución en el neto facturado de hasta 30%, se sigue teniendo una utilidad bruta positiva, tomando en cuenta el aumento en la mano de obra directa. A pesar que se tiene una disminución del 52.47% en la utilidad bruta actual, todavía se logran cubrir los costos de la implementación de la propuesta.

Cabe mencionar que se decide enfocarse en las propuestas anteriores, debido a que existe mucho espacio de mejora y se deben organizar y priorizar las actividades de mayor relevancia, a partir de las cuales se puede continuar la mejora continua. A pesar que se considera necesario tener un mejor control y manejo de inventarios, y la consolidación de un plan motivacional acorde con los objetivos de la empresa, se cree prudente iniciar el proceso de mejora abordando los problemas de las condiciones operativas y gestión del talento humano mencionadas con anterioridad. En las recomendaciones se establece una serie de acciones que la empresa podría llevar a cabo como segunda fase de las propuestas planteadas en el presente trabajo, para asegurar su mejora integral procurando optimizar sus resultados.

,

I. INTRODUCCIÓN

Funciones S.A. es una empresa dedicada a prestar servicio técnico a una amplia gama de aparatos electrónicos y realiza los servicios de garantías para los productos distribuidos por FPK Electrónicos. Sin embargo, el rendimiento de la misma es ralentizado por factores como la distribución y orden del área de trabajo, la acumulación de materiales innecesarios al proceso, y la falta de motivación de los trabajadores, entre otros. El presente trabajo identifica y estudia las opciones de mejora para los problemas anteriores, dividiéndolos en las categorías de condiciones operativas y de gestión del talento humano, por medio de un análisis meticuloso de las tres áreas en las que ésta se divide: recepción, bodega y área técnica.

El método de investigación utilizado consistió en una etapa de observación y entrevistas durante la cual se obtuvo un conocimiento general de la situación actual de la empresa. Seguido de esto, se recabó información cuantitativa y específica sobre el sistema de remuneración de los técnicos y la manera en que ésta calcula las comisiones de los mismos. Durante este proceso se determinaron algunos de los problemas que se consideraron más importantes, como 5 retrasos en el flujo de operaciones que causan demoras de 31 minutos y de 1 mes y medio en servicios menores y reparaciones complejas respectivamente, mala distribución del área de trabajo que hace que 25.71 m² estén siendo desaprovechados, y la falta de motivación de los empleados que causa rechazo y desconfianza hacia los superiores.

Para poder abordar los anteriores inconvenientes, se consultaron varias fuentes a fin de procesar la información obtenida y finalmente desarrollar propuestas con el objetivo de mejorar las condiciones operativas y de gestión del talento humano. En relación a la primera, se sugirió la aplicación del método de las 5S para disminuir los tiempos de demora, y una redistribución del espacio de trabajo para aprovechar mejor los espacios. En cuanto a la segunda, se

propusieron cambios en la forma de cálculo de comisiones de los técnicos, utilizando evaluaciones de desempeño.

Se calculó que aplicar el método de las 5S causa un incremento en productividad de 5.44% a 34.78% para servicios menores y de 14.1% a 162.5% en reparaciones complejas, si se logra una reducción en los atrasos de 20% a 100% respectivamente. Para los servicios menores, dichos beneficios se empiezan a percibir diez meses después de la implementación, en caso que la reducción de tiempo de retrasos sea de 20%, y un mes después, en caso de una reducción en demoras de 100%.

En reparaciones complejas, los beneficios de implementar el método de las 5S no se perciben con un 20% de disminución de los tiempos de demora. Sin embargo, con una reducción del 100% de los mismos, los beneficios se empiezan a percibir un mes después de su aplicación. Luego de este período, la ganancia económica que se percibe debido a la aplicación del método en servicios menores es de Q2,368.74 y Q4,289.34, en el caso de una disminución de demoras de 20% y 100% respectivamente. Para las reparaciones complejas se puede cuantificar un beneficio de Q103.30 para una disminución de retrasos en 100%. En dichos cálculos se utilizó un precio promedio de Q103.30 para reparaciones complejas, y de Q64.02 para servicios menores.

Con respecto a la redistribución del área de trabajo, se calculó una ganancia mensual para la empresa de \$205.68. Se estimó que el costo de remodelación de este espacio sería de \$1,311.21, por lo que tiene un periodo de recuperación de inversión de 6.4 meses. Por último, se determinó que cambiar la forma en que se calculan las comisiones, teniendo evaluaciones de desempeño periódicas y de 360 grados para el cálculo del factor de productividad de cada técnico, causa un incremento de los costos de mano de obra directa en 13.77%.

El beneficio que presenta implementar dicha propuesta es un incremento en la utilidad bruta de 3.01% hasta 42.64%, si el incremento del neto facturado por los técnicos es de 5% y 30% respectivamente. Además, se determinó que aún cuando se tiene una disminución en el neto facturado de hasta 30%, se sigue teniendo una utilidad bruta positiva, tomando en cuenta el aumento en la mano de obra directa. A pesar que se tiene una disminución del 52.47% en la utilidad bruta actual, todavía se logran cubrir los costos de la implementación de la propuesta. A lo largo del presente trabajo se muestra tanto la información como los análisis realizados para formular las propuestas y llegar a los resultados presentados anteriormente.

II. ANTECEDENTES

La ingeniería de métodos, también conocida como análisis de operaciones, se refiere al conjunto de técnicas y herramientas que aumentan la producción por unidad de tiempo y por lo tanto, reducen los costos por unidad. En 1932 Harold B. Maynard definió el término ingeniería de métodos de la siguiente manera:

« Es la técnica que somete cada operación de una determinada parte del trabajo a un delicado análisis en orden a eliminar toda operación innecesaria y en orden a encontrar el método más rápido para realizar toda operación necesaria; abarca la normalización del equipo, métodos y condiciones de trabajo; entrena al operario a seguir el método normalizado; realizado todo lo precedente (y no antes), determina por medio de mediciones muy precisas, el número de horas tipo en las cuales un operario, trabajando con actividad normal, puede realizar el trabajo; por último (aunque no necesariamente), establece en general un plan para compensación del trabajo, que estimule al operario a obtener o sobrepasar la actividad normal. »¹

En la actualidad la práctica de la ingeniería de métodos es de suma importancia para mejorar la productividad de las empresas. Principalmente, ayuda a mejorar las condiciones operativas en las cuales se desenvuelven los empleados, lo cual es primordial para su desempeño ya que influye tanto psicológica como físicamente en los mismos. Además, brinda las herramientas necesarias para analizar y determinar las áreas de posible mejora.

Por otro lado, la gestión del talento humano se refiere al conjunto de estrategias que proporcionen los ambientes y mecanismos necesarios para propiciar tanto la motivación y compromiso con la empresa, como la productividad dentro de la misma. Su principal objetivo es apoyar la gestión de la compañía mejorando las condiciones en las que el capital humano se desempeña. Entre sus funciones está el reclutamiento, selección y contratación del personal que cumpla con un perfil de trabajo requerido por la empresa,

¹ (Universidad Nacional Autónoma de México)

inducción y capacitación de los mismos, evaluación de desempeño, motivación y remuneración, entre otros.²

Para propósitos del presente trabajo de graduación, se emplearán las herramientas utilizadas en ingeniería de métodos para proponer mejoras respecto a las condiciones operativas de los trabajadores, enfocándose en la organización y distribución del espacio. Esto se hace con el fin de disminuir el costo no productivo de las demoras presentes desde que ingresa un aparato hasta que éste es reparado y devuelto al cliente. También se utilizarán estrategias de gestión del talento humano para proponer cambios en la política de comisiones utilizando evaluaciones de rendimiento periódicas. Para ello se estudiarán las políticas de remuneración actuales para los técnicos específicamente, ya que ellos son los que trabajan bajo el plan de comisión. Para facilitar la comprensión de todas las operaciones estudiadas en el presente trabajo, es necesario plantear algunos términos propios de la empresa que se utilizarán a lo largo del mismo. Estos son presentados a continuación.

A. Terminología utilizada en la empresa

1. Aparato. Por aparato se refiere a cualquiera de los distintos instrumentos que recibe la empresa para su reparación.

2. Tipo de aparato. Debido a que no se puede estudiar cada aparato individualmente, éstos se agrupan según el grado de dificultad que implica su reparación. Los dos tipos de aparatos considerados en el presente trabajo son de servicio menor y de reparación compleja. Se clasifica como servicio menor cualquier reparación que no implica un diagnóstico y cuya entrega es inmediata. Los aparatos de reparación compleja son todos aquellos que requieren un diagnóstico previo a la reparación o trabajo e incluyen todas las demás reparaciones que no son las de servicio menor.

² (Chiavenato, 2002)

3. Estatus de un aparato. Se refiere a la condición de un aparato luego de haber sido revisado por los técnicos. Hay tres tipos de estatus: reparado, irreparable o pendiente de reparación. Un aparato reparado es aquél que ya no presenta los problemas por los cuales fue ingresado; uno irreparable es aquel cuyo diagnóstico es que la falla que presenta es grave y no puede ser compuesta, o que hacerlo presenta un costo más alto que comprar un aparato nuevo. Por último, un aparato pendiente de reparación es aquel en el que se ha identificado la falla pero no se cuenta con los repuestos necesarios para su reparación debido a que éstos ya no se fabrican. En esta categoría también se encuentran los aparatos ingresados bajo presupuesto, que son aquellos para los cuales se pide un estimado previo del costo de reparación. Los aparatos pendientes de reparación no serán analizados en el presente trabajo ya que su índice de ocurrencia es muy bajo y poco significativo en los resultados de la empresa.

4. Tiempo mínimo. Tiempo promedio requerido para concluir la reparación de un aparato de un servicio menor.

5. Tiempo máximo. Tiempo promedio requerido para concluir la reparación de un aparato de reparación compleja. Dicho tiempo excluye los casos atípicos en los que el tiempo de una operación excede significativamente a los estándares. Se excluyen dichos tiempos debido a que no tienen una incidencia frecuente por lo que no son significativos para propósitos del presente estudio.

III. JUSTIFICACIÓN

Actualmente, el desempeño de la empresa se ve afectado por factores como la deficiente distribución y orden del área de trabajo, la acumulación de materiales innecesarios, la falta de un sistema para el control del inventario, y la falta de motivación de los trabajadores, entre otros. Todos estos factores conllevan repercusiones económicas negativas ya que disminuyen la productividad y el desempeño de los empleados creando un ambiente de trabajo tenso y sin motivación. Además, desde hace diez años no se estudian, analizan y renuevan las operaciones, políticas y áreas de trabajo de la empresa, por lo que se hace necesario reexaminar las mismas.

Se cree que actualizando dichas operaciones, políticas y condiciones operativas, se puede obtener ventaja competitiva y mejorar el desempeño de la empresa. Por otro lado, se considera que la misma está bien posicionada en el mercado por su trayectoria desarrollada a través de los años, teniendo un espacio de oportunidades de mejora y expansión. Es por esto que se hace necesario realizar un estudio exhaustivo para lograr determinar las áreas principales de fallas y realizar propuestas concretas para su mejor desempeño económico o productivo.

IV. OBJETIVOS

A. Objetivo general

- Proponer mejoras de las condiciones operativas y de gestión del talento humano de la empresa Funciones S.A.

B. Objetivos específicos

- Realizar un análisis completo de las tres áreas en que se divide la empresa: recepción, bodega y área técnica.
- Identificar áreas de mejora en los procesos de la recepción, bodega y área técnica.
- Proponer la aplicación del método de las 5S para disminuir las demoras.
- Proponer la redistribución del área de trabajo de la segunda planta.
- Proponer cambios en la estructura de pago de comisiones de los técnicos utilizando evaluaciones de desempeño.
- Justificar las propuestas con beneficios ya sea económicos o de productividad.

V. METODOLOGÍA

Para realizar un análisis completo de la empresa, primeramente se observaron las tres áreas en las que ésta se divide y se tomó nota de los aspectos más relevantes, retrasos y posibles mejoras. Con ello se obtuvo una visión y conocimiento general del desarrollo de servicio técnico desde que ingresa un aparato a reparar hasta que éste es reparado y entregado. Al tener una noción básica de los procedimientos, se prosiguió a tener entrevistas con personas en cargos estratégicos. Esto se hizo con el fin de obtener información más específica de los posibles problemas a los que se enfrenta la empresa y de las necesidades de la misma. También se llevó a cabo para recolectar opiniones pertinentes de personas en diversos cargos y así lograr comprender los problemas más relevantes desde distintos puntos de vista. Por otra parte, se recolectaron datos necesarios como lo son las medidas de las áreas de trabajo y el número de trabajadores, entre otros.

Después de recopilar todo lo necesario por observación, se obtuvo información cuantitativa para comprender la forma de remuneración de los empleados. Para tal fin, se visitó el departamento de finanzas y se aprendió cómo se calculan las comisiones y salarios de los trabajadores. Contando con características cualitativas y cuantitativas de la empresa, se procedió a realizar una descripción general de la situación actual de la misma.

Seguidamente, se prosiguió a la etapa de análisis. En dicha etapa se revisaron fuentes bibliográficas para determinar las herramientas más adecuadas para el procesamiento de la información. A partir del análisis realizado, se formularon propuestas enfocadas a mejorar tanto las condiciones operativas, como la gestión del talento humano; proponiendo la aplicación del método de las 5S y una redistribución del espacio en el primer caso, y cambios en la forma de cálculo de comisiones para los técnicos para el segundo. De lo anterior, se formularon conclusiones y recomendaciones específicas para la mejora general de la empresa Funciones S.A.

VI. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

A. Misión

Ser una empresa de Servicio Técnico que atiende, diagnostica y repara aparatos de distintas categorías y modelos, y brinda servicios de garantía para F.P.K. electrónicos; siempre superando las expectativas de los clientes, generando valor a la empresa, beneficios a los trabajadores y tratando justa y profesionalmente a nuestros socios y clientes.

B. Visión

Contar con las herramientas tecnológicas y de capacidad humana que permitan dar a la empresa una diferenciación única que la identifica sobresalientemente ante las demás, y que mediante los servicios prestados promueva las ventas de F.P.K. electrónicos y el desarrollo de la empresa.

C. Valores

En Funciones S.A., estos principios y valores guían nuestras acciones:

Integridad

Exigimos las más altas normas de integridad individual y empresarial, siempre salvaguardando los activos y políticas de la empresa.

Excelencia

Tenemos una constante preocupación por prestar servicios de calidad que cumplan con las expectativas de nuestros clientes en cuanto al tiempo y calidad de las reparaciones que realizamos.

Trabajo en equipo

Promovemos un entorno que alienta la innovación y logro de los objetivos de la empresa a través del trabajo en equipo, comunicación y liderazgo.

Orientación al cliente

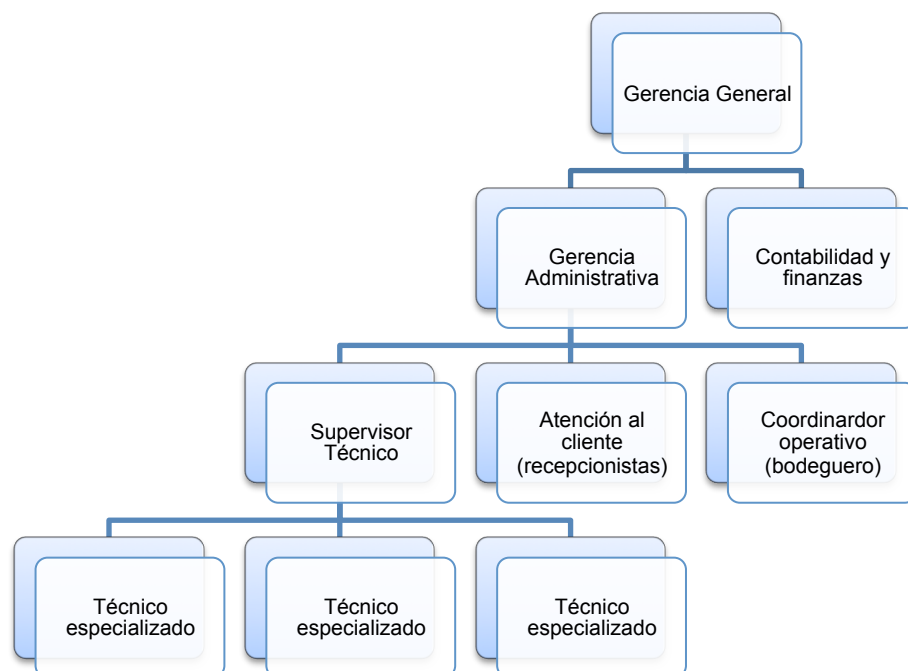
Como una empresa dedicada al servicio, tenemos una permanente actitud de respeto y preocupación por los requerimientos y necesidades de nuestros clientes, orientando nuestras acciones a su satisfacción.

Compromiso con resultados

Nos preocupamos por realizar reparaciones de calidad que cumplan con las expectativas de los clientes, y por prestar un buen servicio para asegurar su satisfacción.

D. Estructura organizacional

Figura 1. Organigrama



Como se puede observar, la estructura organizacional de Funciones S.A. es tradicional, contando con una cadena de mando jerárquica. La empresa está conformada por doce personas, incluyendo al personal de mantenimiento. Es importante señalar que dentro del diseño de la organización, se cuenta con técnicos especializados, es decir, se tiene división de trabajo según la especialidad que tienen los técnicos para reparar ciertos aparatos. Por ejemplo, el técnico Luis Herrarte se especializa en teclados electrónicos, cajas registradoras y máquinas de escribir. Mynor Rodríguez, por otro lado, se especializa en relojes, calculadoras, agendas personales, y cámaras. Por último, Rocael Soto se especializa en máquinas de cocer, impresoras, multifuncionales y fax. Al mismo tiempo, todos los técnicos están capacitados para realizar todas las demás reparaciones. Esto hace que la especialización no sea sumamente específica, evitando problemas de aburrimiento, fatiga, y mala calidad, entre otros.³

E. Servicios prestados

Actualmente, la empresa realiza reparaciones sobre los siguientes aparatos:

1. Máquinas de escribir
 - Mecánicas
 - CE, EM
 - Portátiles
2. Relojes
 - Análogos
 - Digitales
 - De sensor
 - Cambio de batería y/o pulsera

³ (Stephen Robbins)

3. Calculadoras
 - Científicas
 - Programables
 - Uso pesado
4. Teclados
5. Máquinas de cocer
 - Electrónica
 - Mecánica
 - Overlock
6. Cajas registradoras
 - Alfanumérica
 - Numérica
7. Televisiones
8. Teléfonos
 - Líneas múltiples
 - Simple
9. Amplificadores
 - Profesionales
 - Personales
10. Grabadoras
11. Impresoras
12. Agendas y computadoras personales
13. Bocinas
14. Cables y adaptadores
15. Contestadoras inalámbricas
16. Controles remoto
17. Ecualizadores
18. Estéreos para automóviles
19. Fax
20. Procesadores de palabras
21. Tejedoras

22. Tornos mesas análogas

23. Videos

- VCR
- DAT
- DVD

24. Aparatos de sonido

Es importante notar que la empresa repara una amplia gama de series, modelos y categorías de los aparatos mencionados anteriormente. Además repara aparatos adicionales según las necesidades de los clientes y es la encargada de prestar servicios de garantía para todos los aparatos de la empresa F.P.K. electrónicos. Para fines de análisis, en este trabajo se agrupa la gran variedad de aparatos en dos tipos: de servicio menor, y reparación compleja. Por lo tanto, no se analiza cada uno individualmente, sino todos como conjunto.

VII. SITUACIÓN ACTUAL

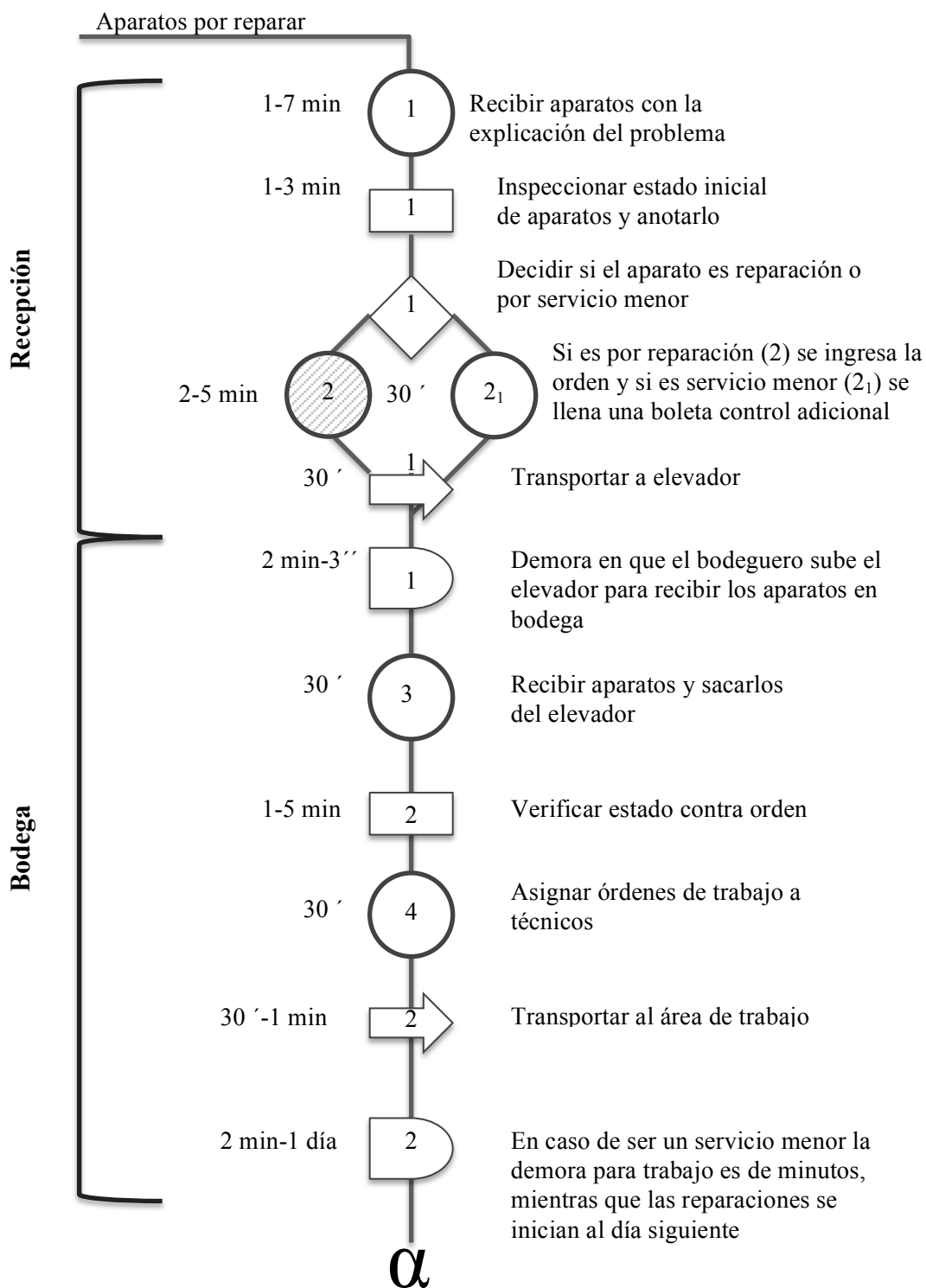
Actualmente la empresa Funciones S.A. ofrece servicio técnico a una amplia variedad de productos de distintos modelos y categorías. Sin embargo, el rendimiento de la misma es ralentizado por factores como la distribución y orden del área de trabajo, la acumulación de materiales innecesarios al proceso, y la falta de motivación de los trabajadores, entre otros. Para el estudio de la situación actual de las tres áreas en las que se divide la empresa, se agrupó dichos problemas en las categorías de condiciones operativas y gestión del talento humano.

A. Condiciones operativas

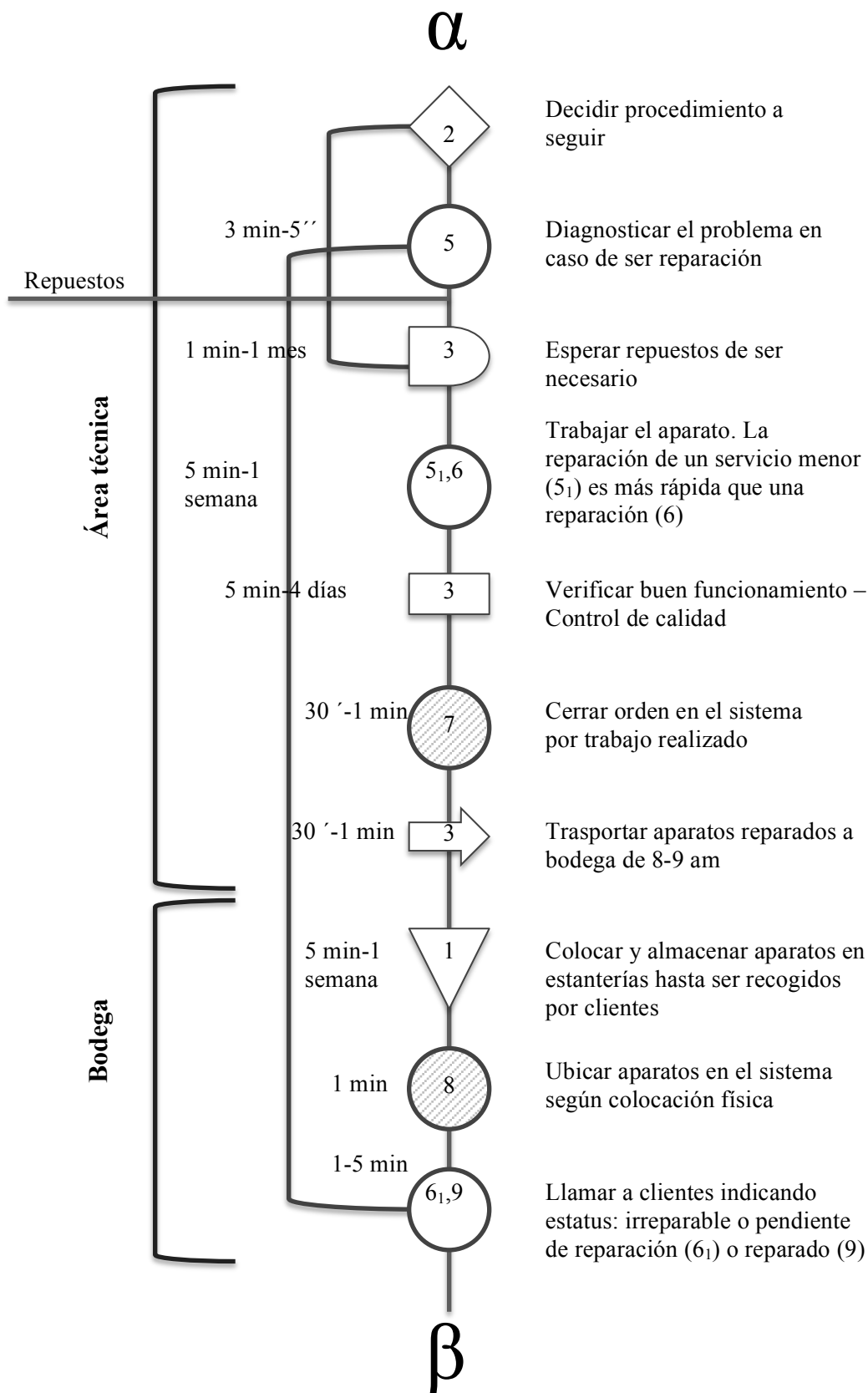
1. Diagrama de operaciones. Para poder visualizar fácilmente todas las operaciones, transportes, decisiones y demoras realizadas desde que un aparato es ingresado para su reparación, hasta que éste es devuelto al cliente, se realizó un diagrama de operaciones o de flujo del proceso. En él se puede observar los métodos utilizados actualmente y se puede percibir nuevos procedimientos y posibilidades de mejora. Además, en el diagrama de operaciones se puede observar el efecto que tendría un cambio en alguna operación dada sobre las demás, y se puede registrar los costos no productivos como lo son las distancias recorridas, los retrasos y almacenamientos temporales. Cuando estos períodos no productivos se identifican, se pueden tomar medidas para minimizarlos. En la Figura 2 se muestra el diagrama de operaciones actual y en el Cuadro 1 el resumen de los tiempos del mismo junto con una guía de los símbolos utilizados.⁴

⁴ (Benjamin W. Niebel, 2009)

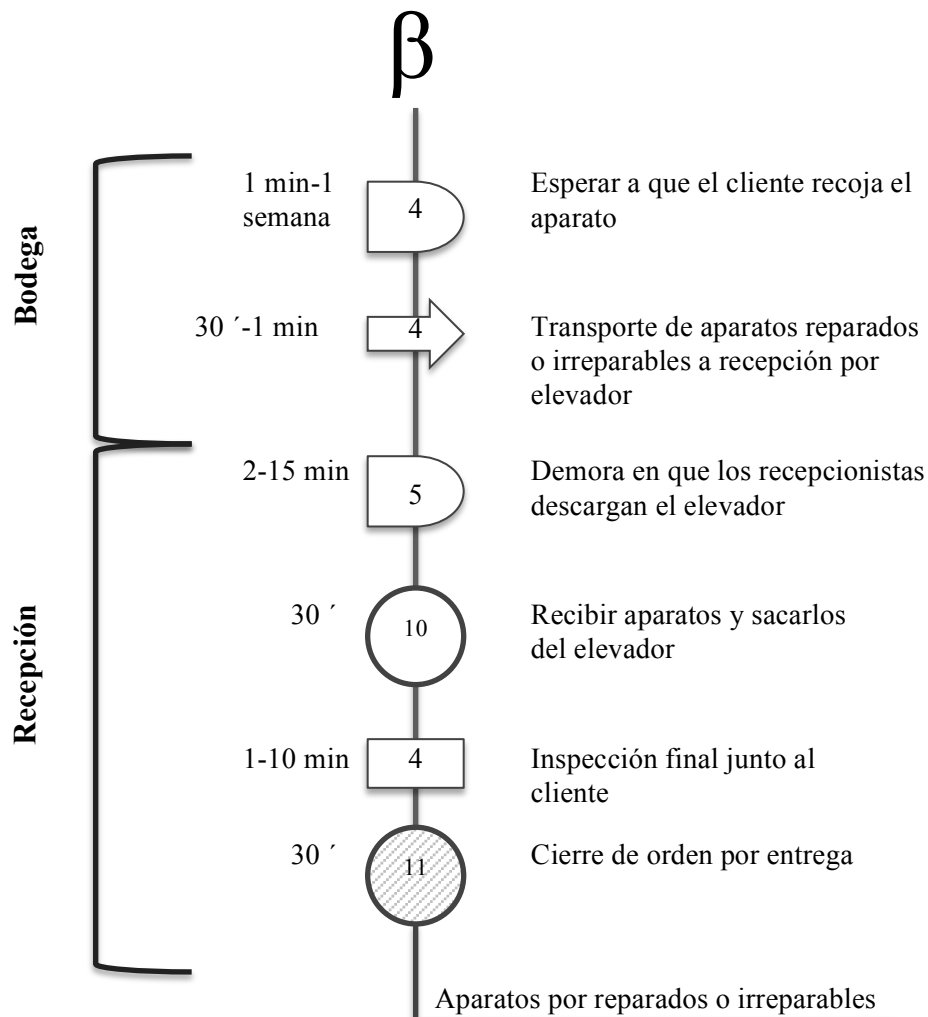
Figura 2. Diagrama de operaciones
 Reparación de aparatos por empresa Funciones S.A.
 Método: Actual
 Tiempos por aparato



Continuación Figura 2










Continuación Figura 2



Resumen

Cuadro 1. Resumen de tiempos por evento de Diagrama de operaciones:
Método actual

Símbolo	Evento		Número	Tiempo mínimo	Tiempo máximo
	Operación	Normal	7	14 min	1 semana 5 horas 14 min 30 segundos
		Agrega información a registro	4	4 min	7 min 30 segundos
	Transporte		4	2 min	3 min 30 segundos
	Retraso		5	11 min	1 mes 8 días y 3 horas
	Inspección		4	8 min	4 días 22 min
	Almacenaje		1	5 min	1 semana
	Decisión		2	-	-
			Tiempo total		

Para comprender el método actual utilizado desde el ingreso de un aparato hasta su devolución al cliente, es importante realizar algunas aclaraciones. Primero, el diagrama de operaciones fue realizado de forma general para todas las reparaciones, distinguiendo solo aquellas de servicio menor y reparación compleja, debido a la amplia gama de servicios que presta la empresa. Por lo tanto, los tiempos tomados se presentan en rangos, siendo el menor para aparatos de reparación sencilla o de servicio menor, y el mayor para aparatos cuya reparación tiene una mayor dificultad.⁵ Cabe mencionar que existen casos atípicos en los que un aparato tarda mucho más tiempo dentro del sistema. Sin embargo, debido a que ocurren con poca frecuencia, se omiten en los tiempos presentados. También se distingue el área en donde se realiza cada evento para poder efectuar un análisis más detallado.

a. Análisis de diagrama de operaciones

1) Retrasos. Como se puede observar en el Cuadro 1, el tiempo total que transcurre entre el ingreso de un aparato hasta su devolución al cliente puede variar entre 31 min, de ser un servicio menor, hasta casi dos meses de ser una reparación compleja. Sin embargo, en el flujo de operaciones intervienen 5 retrasos que ralentizan el proceso significativamente. El primero de dichos atrasos se da cuando los aparatos ya están colocados en el elevador y se debe esperar a que el bodeguero los suba para transportarlos hacia bodega. De estar muy ocupado, el bodeguero puede tardar hasta 3 horas en subir el elevador, lo que causa no solo que todo el proceso de reparación se atrase, sino que los aparatos se mantengan en el área de recepción a la vista de los clientes dando una mala impresión. La causa principal de esto es debido a que el elevador no cuenta con un control desde la recepción, sino que éste se maneja exclusivamente desde el área de bodega. Esto provoca que el bodeguero tenga que dejar sus tareas para subirlo y descargarlo. Asimismo, el quinto retraso se relaciona con la demora en que los recepcionistas descargan el elevador para entregar los aparatos reparados a los clientes. A diferencia del primer atraso,

⁵ Ver muestra de toma de tiempos en Apéndice

este se debe a la falta de organización con la que se maneja las órdenes de ingresos y egresos ya que no se sigue un procedimiento determinado.

La segunda demora es debido al orden de procesamiento de las órdenes de trabajo. De ser un ingreso por servicio menor, se atiende inmediatamente la orden debido a que la entrega también lo es. Las reparaciones de mayor complejidad, al contrario, se trabajan hasta la mañana siguiente de su ingreso. Esto se debe a que no se cuenta con el personal necesario para satisfacer todas las órdenes simultáneamente. Como se puede observar en la Figura 1, se cuenta con tan solo tres técnicos que realizan todas las distintas reparaciones.

El tercer retraso se da por la espera a que se suministren los repuestos necesarios. Este es el más grande, con un tiempo máximo de un mes en caso de no tener el repuesto en inventario y tener que pedirlo a los proveedores. La causa de dicha demora no se pudo identificar fácilmente, por lo que se hizo necesario realizar un diagrama de pescado o de causa-efecto, mostrado en la Figura 3, para obtener un panorama del problema y de todos los factores que contribuyen a su existencia. Se concluyó que las causas principales están relacionadas a los repuestos, el inventario, los métodos, el reabastecimiento, el espacio y el factor humano. A continuación se explica cada una de dichas causas individualmente:

1. Repuestos: se observó que los que son requeridos con mayor frecuencia son escasos, costosos y difíciles de encontrar debido a que cada vez los aparatos se vuelven más desechables. Al no contar con los repuestos necesarios, éstos deben pedirse al extranjero.
2. Inventario: se cuenta con un inventario de repuestos pero éste es extenso, con repuestos innecesarios, que hace que no se aproveche bien el espacio y los recursos. Asimismo, el inventario está mal señalado y no está actualizado con la demanda existente.
3. Métodos: los métodos utilizados para pedir los repuestos a los proveedores son manuales, es decir, sin ningún programa en donde se controlen y manejen los inventarios, lo que brinda solo un estimado

subjetivo de lo que se necesita. Además, depende completamente de la memoria del bodeguero quien conoce todos los códigos de los repuestos y su localización para encontrar los inventariados. También se observó que los métodos son reactivos y no anticipan la demanda según el récord histórico de pedidos.

4. Reabastecimiento: los pedidos de reabastecimiento se hacen a Estados Unidos y a Japón de manera subjetiva, sin considerar las necesidades actuales.
5. Espacio: es reducido, sin ventilación y poco iluminado, lo que no cumple con condiciones de trabajo adecuadas causando demoras para encontrar lo que se necesita.
6. Factor humano: las personas que están poco motivadas son renuentes al cambio y realizan sus operaciones rutinariamente, causando retrasos en la requisición, búsqueda y entrega de los repuestos.

Al analizar todas las posibles causas se pudo observar que muchas de ellas estaban interconectadas y que al solucionar algunas, otras se solucionaban también. Por ejemplo, al tener un mejor manejo de inventarios, teniendo solo aquellos repuestos con mayor demanda y deshaciéndose de los que innecesarios, se tiene mayor espacio y se promueve el orden, lo que facilita encontrar los repuestos requeridos. Por otro lado, si se mejoran los métodos utilizados, se puede llegar a cuantificar la cantidad de repuestos más solicitados para tenerlos en inventario y no realizar órdenes subjetivas. Además, se pueden tener métodos de previsión y no de reacción lo que mejora el problema de reabastecimiento ya que los pedidos son realizados a otros países. Por lo anterior, se concluye que los factores que más contribuyen al problema y en donde hay más espacio de mejora son los métodos e inventarios.

El cuarto retraso se da cuando se debe esperar a que los clientes recojan los aparatos ya trabajados. Si estos ingresaron por un servicio menor, la demora es mínima ya que los clientes esperan en las instalaciones hasta poder recogerlos. Sin embargo, si fueron ingresados por una reparación compleja la

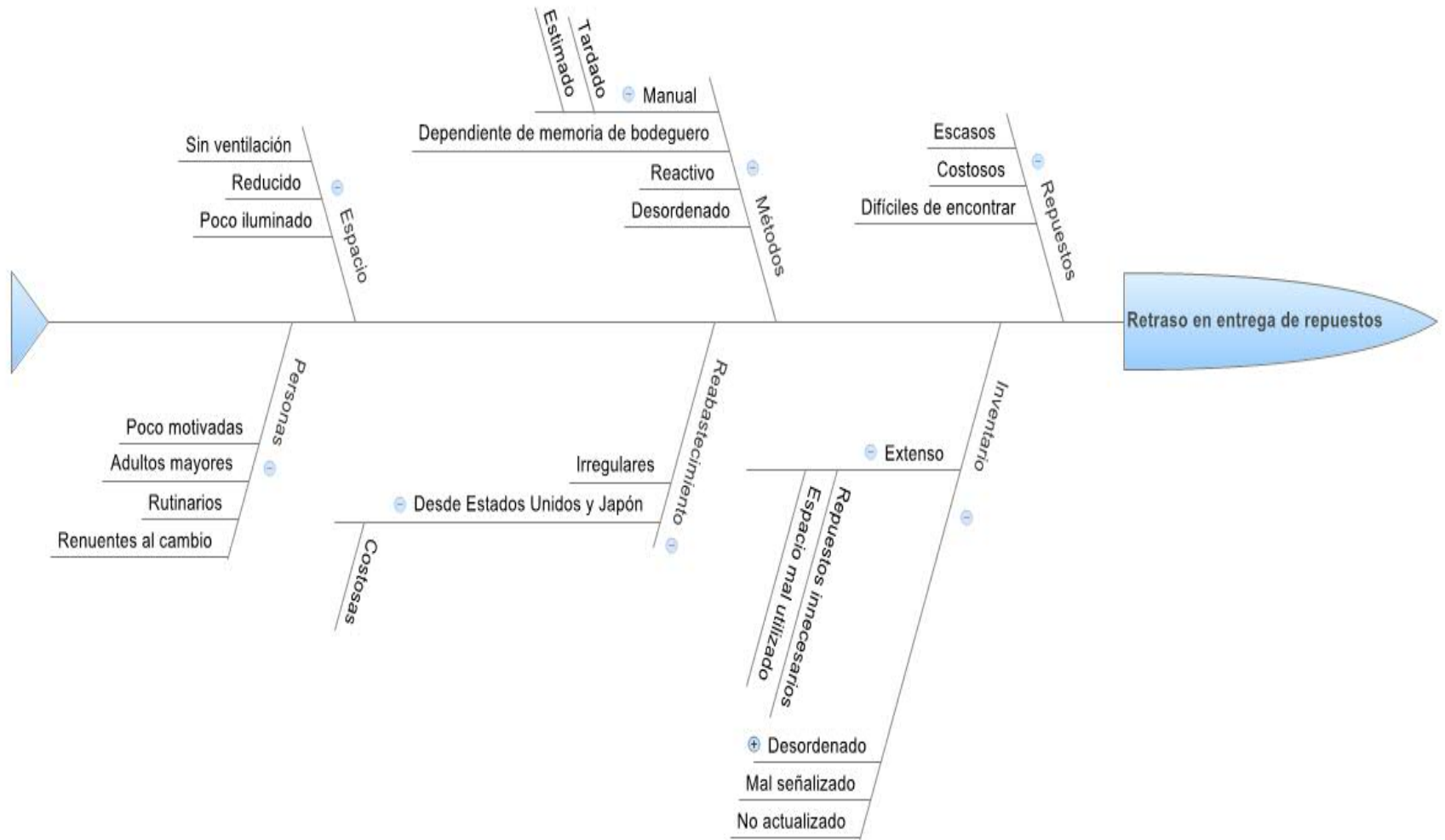
demora puede ser hasta de una semana. La causa principal de dicha demora es que se debe contactar a cada cliente individualmente informándole sobre el estatus de su aparato. Otro factor que influye en esta demora, aunque no tan significativamente como la causa anterior, es que las estanterías en donde se colocan los aparatos ya reparados no están correctamente señalizadas. Esto causa que el bodeguero se demore en encontrar el aparato que se debe entregar.

2) Operaciones. En el proceso actual, se sigue un orden lógico en todas las operaciones realizadas. Sin embargo, se puede observar que algunas de ellas no son realizadas por el área correcta. Por ejemplo, la cuarta operación en la que se les asignan las órdenes de trabajo a los técnicos, es realizada en bodega, cuando debería hacerse en recepción al momento en que se ingresa el aparato al sistema. Esto no sólo aliviaría las tareas de bodega sino acoplaría dos operaciones en una.

Por otro lado, al ser reparado un aparato, es el personal de bodega quien se encarga de llamar a los clientes, lo que contribuye a que se cree una demora cuando éstos recojan los aparatos. Esta operación debería ser realizada por los técnicos. De esta manera, se avisa inmediatamente a los clientes cuando el aparato está listo, y no se espera a que el bodeguero esté desocupado para hacerlo. Además, esto brinda un servicio más personalizado.

Mediante el DOP, se identifica una serie de operaciones que no agregan valor al servicio, es decir las que lo demoran. Estas operaciones son los transportes, almacenaje de aparatos ya terminados pendientes de ser recogidos, y los cinco retrasos explicados anteriormente. Para minimizar los últimos, se presenta una propuesta en el siguiente capítulo.

Figura 3. Diagrama de causa-efecto para retrasos en entrega de repuestos

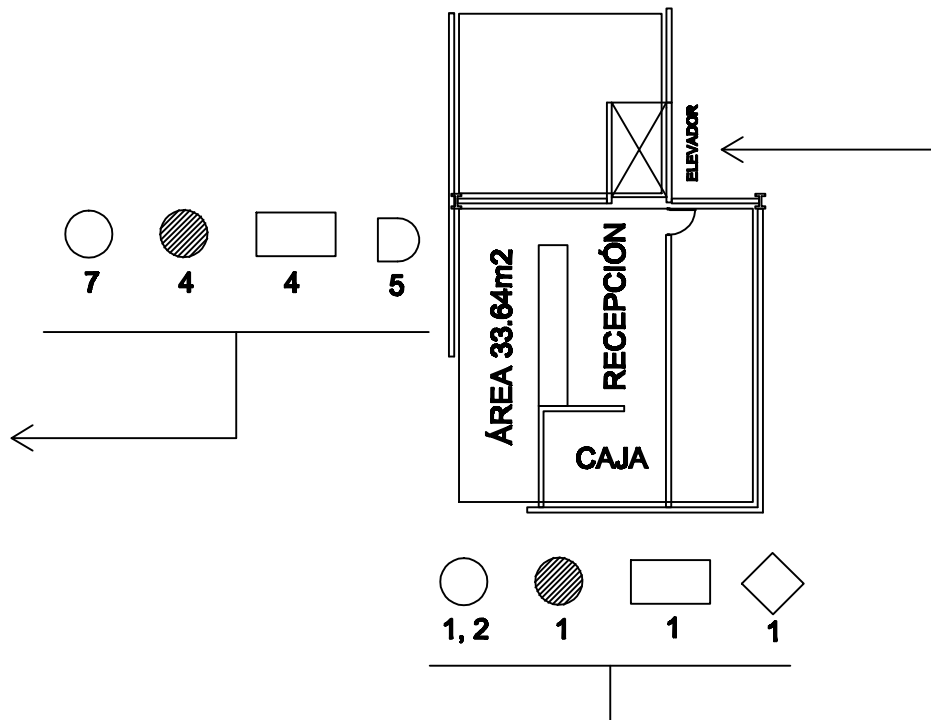


2. Diagrama de planta y recorrido. Habiendo estudiado y analizado las distintas operaciones que se llevan a cabo en la empresa, es necesario ubicarlas pictóricamente en un diagrama de las áreas de la planta involucradas. Esto ayuda a visualizar fácilmente los espacios físicos disponibles para acortar distancias de transporte, áreas potenciales de almacenamiento temporal o permanente, estaciones de trabajo, inspección y control de calidad, por ejemplo. Es por esto que se hace útil un diagrama de recorrido, en donde se representa gráficamente tanto la distribución de los pisos de la edificación en donde se llevan a cabo las operaciones, como la ubicación de las mismas según la simbología y numeración utilizada en el diagrama de operaciones.⁶

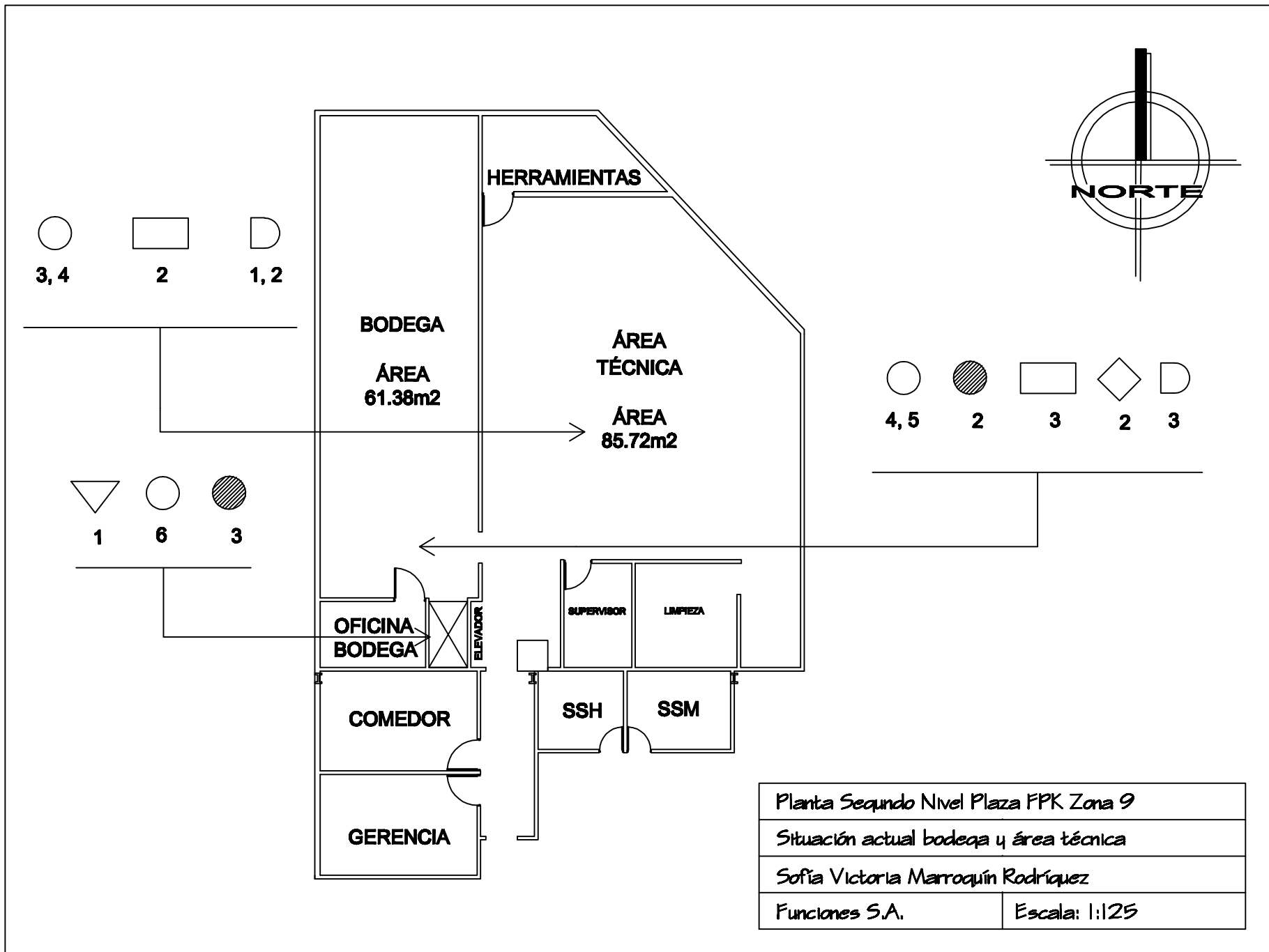
En el caso de la empresa Funciones S.A., las instalaciones se localizan en la Plaza F.P.K. electrónicos, ubicada en la 11 calle 5-59 zona 9, compartiéndose con la empresa F.P.K. y otros locales comerciales. Sin embargo, solamente se diagraman las áreas de interés para el presente trabajo, como se muestra en la Figura 4. Se debe distinguir que la recepción se encuentra localizada en la primera planta, mientras que el área de bodega y el taller de servicio técnico se encuentran en la segunda, siendo éstas conectadas directamente por un elevador de cargas medias. Cabe mencionar que el área que ocupa la recepción es de 33.64 m², la de bodega es de 61.38 m² y la del taller de servicio es de 85.72 m².

De las tres áreas, la de recepción es la única que es acorde con las necesidades que atiende, ya que tiene una buena distribución del espacio y se pueden realizar todas las operaciones cómodamente. Sin embargo, tanto el área de bodega como la del taller, están sobredimensionadas dando lugar a una mayor cantidad de demoras y desorden. Esto se debe principalmente a que en sus inicios, dichas áreas fueron diseñadas para tener ocho técnicos y dos bodegueros, cuando en la actualidad se cuenta con tres de los primeros y uno del último.

⁶ (Benjamin W. Niebel, 2009)



Planta Primer Nivel Plaza FPK Zona 9
Situación actual bodega y área técnica
Sofía Victoria Marroquín Rodríguez
Escala: 1:125



3. Condiciones de trabajo. Con respecto a las condiciones de trabajo, se observó en las tres áreas que hay excesivo desorden y acumulación de materiales innecesarios. Por ejemplo, en recepción, se tienen todas las copias de las boletas entregadas a los clientes conglomeradas en el tablero de trabajo. Esto no solamente promueve el desorden, sino que agobia a los recepcionistas en su trabajo. Por otro lado, la presentación de recepción no es la más adecuada, ya que como se muestra en las Figuras 6 y 7, se tienen paredes despintadas y sillas rotas. Esto da una mala impresión a los clientes, quienes solamente se relacionan con esta área, y no promueve la motivación de los recepcionistas dado el estado demacrado del área de trabajo.

Figura 6. Condición de la pintura del área de recepción



Figura 7. Condición de los asientos de espera para clientes en área de recepción



En el caso del área de bodega se cuenta con un exceso de repuestos inventariados, de los cuales muy pocos aún se utilizan. Esto no solamente causa un mal uso del espacio, sino demoras en la realización de las operaciones. Además, hay una mala señalización de los mismos, por lo que se hace casi imposible localizarlos causando estrés para el bodeguero. En la Figuras 8 se puede observar las extensas estanterías de repuestos en inventario, en donde no se distingue entre los repuestos para cada tipo de aparato. Por otro lado, los aparatos ya terminados y pendientes de ser recogidos, se localizan en estanterías sin una señalización clara. Esto provoca que el bodeguero se demore y ofusque tratando de encontrar lo que necesita. En la Figura 9 se muestran las estanterías de aparatos reparados y en la Figura 10 la oficina del área de bodega.

Figura 8. Repuestos inventariados



Figura 9. Estanterías de aparatos ya reparados pendientes de ser recogidos



Figura 10. Oficina del área de bodega



Muchos de los problemas mencionados para el área de bodega, también se encuentran en el área técnica, en donde la desorganización dificulta realización de reparaciones y causa un ambiente de trabajo desagradable. Además, las estaciones de trabajo fueron diseñadas para ocho técnicos, cuando solamente hay tres, por lo que hay un mal aprovechamiento del espacio. Por otro lado, no existe un lugar designado para colocar los aparatos que están siendo probados para determinar su defecto o bien para fines de control de calidad. Esto causa que se coloquen en cualquier espacio libre que se tenga, lo que agrava aún más el desorden y desorganización. En la Figura 11 se puede observar una de las estaciones de trabajo.

Figura 11. Estación de trabajo del área técnica



Es importante recalcar que los factores de las condiciones de las áreas de trabajo mencionadas anteriormente influyen en el rendimiento de los empleados, pues les impide realizar su trabajo de mejor manera y los demora, disminuyendo su productividad. Esto se debe a que éstos se ven expuestos a dichas condiciones día a día, por varias horas, lo que promueve el estrés, inconformidad, agotamiento, desesperación, entre otros.

4. Clasificación A-B-C de aparatos. Por otro lado se observa que todos los aparatos de reparación compleja son trabajados siguiendo los mismos pasos mostrados en el diagrama de operaciones, sin importar la contribución de los mismos a los ingresos de la empresa. Es decir, tanto los aparatos que aportan insignificamente a los ingresos, como los que representan un porcentaje significativo, se procesan indistintamente, lo que puede repercutir negativamente a la empresa. Si por el contrario, se diferenciara entre dichos productos, se pueden identificar aquellos aparatos que generan más beneficios económicos y prestarles un mejor servicio, con entregas más rápidas por ejemplo, con el fin de promover el incremento de su demanda. Asimismo, al clasificar los aparatos

según su aporte a los ingresos de la empresa, se puede tener un mejor manejo de inventarios de los mismo y se pueden tomar decisiones más acertadas en cuanto al manejo que se le da a cada uno. Para poder observar fácilmente cuales son los aparatos más importantes y rentables para la empresa, se realizan diagramas de Pareto.

La construcción de dichos diagramas ayuda además a realizar la clasificación A-B-C de los aparatos de reparación compleja trabajados por la empresa para poder diferenciarlos entre sí. Dicho análisis tiene como objetivo aumentar la eficiencia de las políticas aplicadas, debido a que permite concentrar los recursos en las áreas en donde se produce el mayor efecto deseado; es decir, en donde las medidas tomadas causarán mayor impacto. Se basa en la regla de Pareto, según la cual al analizar una serie de datos, la distribución de la mayor parte de los parámetros está distribuida de forma irregular, generalmente de forma 80-20. Esto indica que el 80% de los parámetros se encuentran en el 20% de los artículos.⁷

Cabe recalcar que no se realizan estos diagramas y análisis para los aparatos de servicio menor debido a que éstos tienen una entrega inmediata, por lo que se debe prestar el mismo servicio para todos indistintamente para lograr entregas en el momento. Además, las reparaciones de dichos aparatos representaron tan solo el 11% de los ingresos del período estudiado. Cabe mencionar, sin embargo, que el precio promedio por el cual se reparan dichos aparatos es de Q64.02.⁸ En el Cuadro 2 se presenta la información de los aparatos reparados durante el período del 23 de febrero del 2010 hasta el 23 de febrero del 2011 para reparaciones complejas.

⁷ (José García, 2004)

⁸ Ver cuadro en Apéndice

Cuadro 2. Resumen de aparatos de reparación compleja para un año

FACTURACIÓN POR APARATO
Del 23 de febrero 2010 al 23 de febrero 2011
Aparatos de reparación compleja

CÓDIGO	APARATO	UNIDADES	NETO FACTURADO
ACC1	Cables/adaptador	6	Q175.00
ACC2	Control remoto	5	Q250.00
AUD1	Reparación audio	2	Q225.00
CAL1	Calculadoras	653	Q54,613.00
CRG1	Registradoras	92	Q21,012.85
ELE1	Electrodomésticos	1	Q25.00
IMU1	Instrumento Musical	216	Q51,893.21
IRR1	IRREPARABLE	299	Q0.00
MCO1	Máquina de coser	266	Q38,805.00
MES1	Máquina de escribir	604	Q108,647.15
PCA1	Presupuesto Calculadora	2	Q40.00
PIMC1	Complemento Pres/IM	3	Q450.00
PIM1	Presupuesto Musicales	26	Q1,194.65
PMC1	Presupuesto máquina de coser	4	Q150.00
POFC1	Complemento Pres M/E	2	Q245.00
POF1	Presupuesto máquina de escribir	28	Q1,200.00
PREC1	Complemento Pres/Reloj	21	Q1,020.00
PRE1	Presupuesto Reloj	56	Q540.00
PVI1	Presupuesto Video	136	Q5,510.83
REC1	Reclamo reingreso	41	Q0.00
REL1	Relojes	1367	Q79,640.71

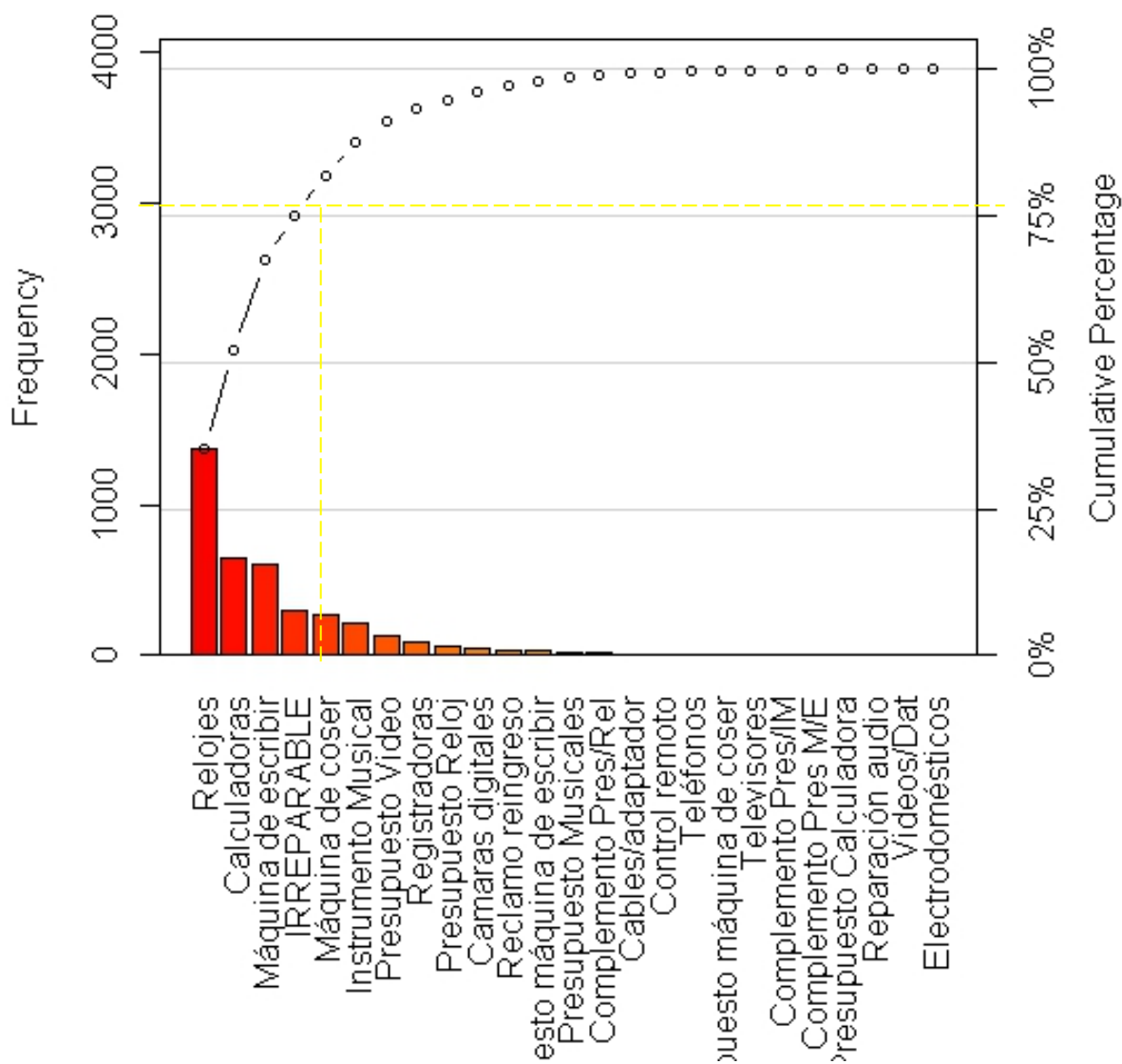
Continuación Cuadro 2			
CÓDIGO	APARATO	UNIDADES	NETO FACTURADO
TEL1	Teléfonos	4	Q300.00
TV1	Televisores	3	Q345.00
VID1	Videos	1	Q220.00
VID3	Cámaras digitales	53	Q11,700.00
TOTAL		3,891	Q378,202.40

Se observa un total de 3,891 reparaciones complejas dando un total de Q378,202.40 facturado en el período de un año. Es importante mencionar que a pesar que los aparatos ingresados bajo presupuesto no son considerados en el alcance de este trabajo, se incluyen en los diagramas de Pareto ya que en ellos se muestra que no influyen significativamente en los ingresos de la empresa y tienen una incidencia de ocurrencia baja.

Para tener una idea clara del comportamiento de la demanda y de los ingresos que producen los distintos aparatos, se realizan diagramas de Pareto individuales. En la Figura 12 se muestra el diagrama de los distintos aparatos de reparación compleja contra demanda, y en la Figura contra su facturación neta. El estudio de dichos diagramas ayudará a realizar una clasificación A-B-C de los aparatos que ingresan a la empresa como se mostrará posteriormente.

a. Reparaciones complejas

Figura 12. Diagrama de Pareto de aparatos de reparación compleja contra demanda



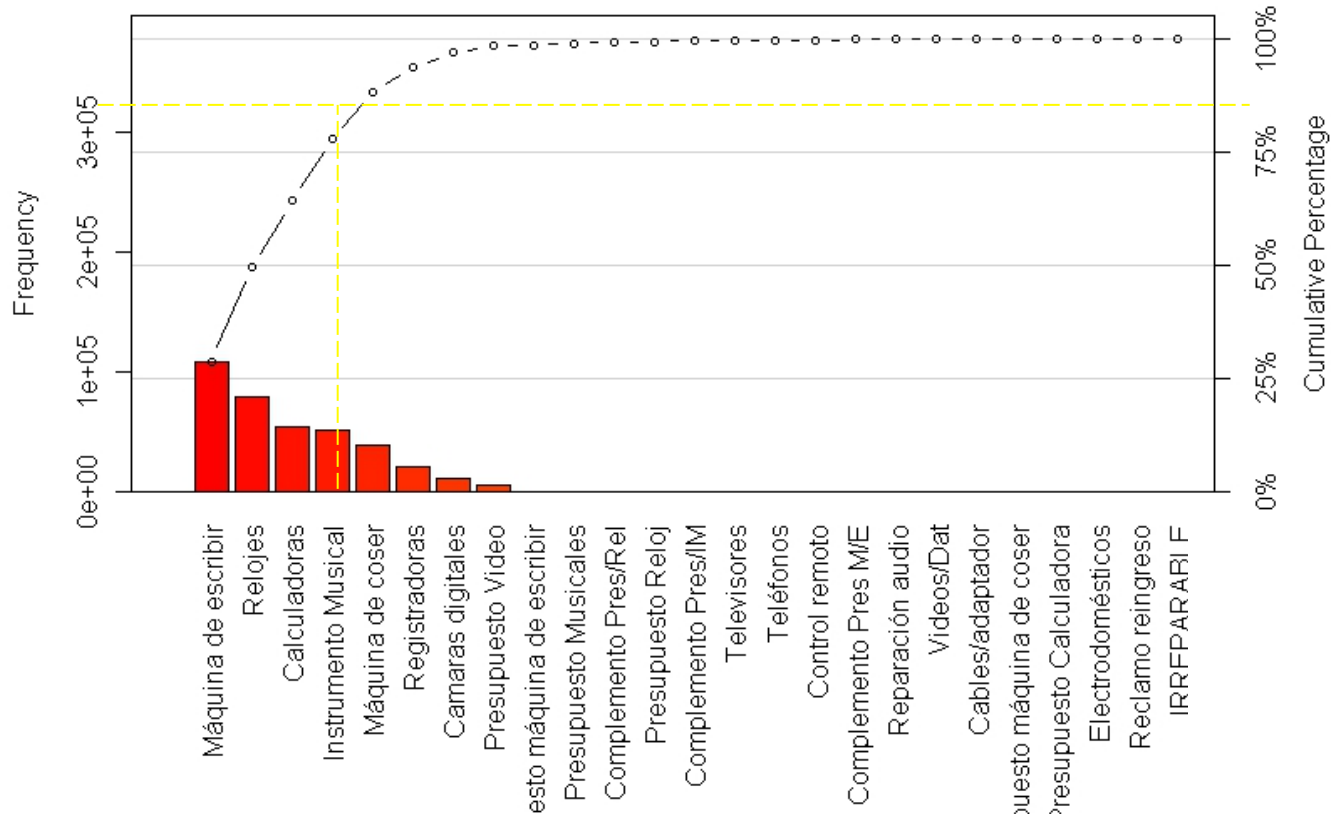
En la Figura anterior se puede observar que la reparación de relojes, calculadoras, máquinas de escribir y los aparatos irreparables, tienen aproximadamente el 76% de frecuencia de ocurrencia. Es importante notar que los aparatos irreparables pueden ser de varios tipos. El primero se da cuando un aparato es irreparable debido a que la reparación es muy costosa y el cliente decide mejor no repararlo, y el segundo cuando no hay repuestos para reparar el aparato o cuando es mejor reemplazar el mismo. En el Cuadro 3 se muestra el resumen de los aparatos con mayor demanda, el porcentaje de la misma ante el total de unidades, y el neto facturado.

Cuadro 3. Resumen de aparatos con mayor demanda

CÓDIGO	APARATO	UNIDADES	NETO FACTURADO	PORCENTAJE DE DEMANDA
REL1	Relojes	1,367	Q79,640.71	35%
CAL1	Calculadoras	653	Q54,613.00	17%
MES1	Máquina de escribir	604	Q108,647.15	16%
IRR1	IRREPARABLE	299	Q0.00	8%
TOTALES		2,923	Q242,900.86	75%

Como se puede observar en el cuadro anterior, a pesar que los relojes son los aparatos más reparados en el período de estudio, no son los que representan mayores ingresos. Teniendo un 16% de incidencia, las máquinas de escribir generan los mayores ingresos para la empresa en el período estudiado, generando Q29,006.44 más que los relojes, que tienen un 35% de ocurrencia. Debido a esto, es importante analizar cuáles son los aparatos que mayor ingreso representan. Cabe mencionar que para realizar el Análisis A-B-C, se considerará tanto la ocurrencia como la facturación de los aparatos. En la Figura 13 se muestra el diagrama de Pareto para este caso.

Figura 13. Diagrama de Pareto de aparatos de reparación compleja contra total neto facturado



Como se puede observar, cerca del 78% del total neto facturado por la empresa para reparaciones complejas, se debe a las reparaciones de máquinas de escribir, relojes, calculadoras e instrumentos musicales. Además, se observa que los aparatos que mayor demanda tienen son casi los mismos que los que mayor dinero generan (exceptuando a los irreparables y los instrumentos musicales). Es por esto que se decidió tomar el criterio presentado en el Cuadro 5 para realizar el análisis A-B-C de los aparatos trabajados. En el Cuadro 4 se presenta el resumen de los aparatos con mayor facturación.

Cuadro 4. Resumen de aparatos con mayor facturación

CÓDIGO	APARATO	UNIDADES	NETO FACTURADO	PORCENTAJE
MES1	Máquina de escribir	604	Q108,647.15	29%
REL1	Relojes	1367	Q79,640.71	21%
CAL1	Calculadoras	653	Q54,613.00	14%
IMU1	Instrumento Musical	216	Q51,893.21	14%
TOTALES		2840	Q294,794.07	78%

Cuadro 5. Criterio para análisis A-B-C

CATEGORÍA	PORCENTAJE SOBRE NETO FACTURADO	PORCENTAJE SOBRE REPARACIONES
A	78%	73%
B	19%	11%
C	2%	13%

Tomando el criterio presentado en el Cuadro 5, se clasifican los aparatos ingresados con reparaciones complejas en categorías A,B,C. Siendo A la de mayor importancia, B la de importancia media y C la que amerita menos atención, esfuerzos y recursos. En el Cuadro 6 se presenta dicha clasificación.

Cuadro 6. Cálculos realizados para clasificación A-B-C de aparatos con reparaciones complejas

APARATO	UNIDADES	% ACUMULADO	NETO FACTURADO	% ACUMULADO	CATEGORÍA
Máquina de escribir	604	16%	Q108,647.15	29%	A
Relojes	1367	51%	Q79,640.71	50%	A
Calculadoras	653	67%	Q54,613.00	64%	A
Instrumento Musical	216	73%	Q51,893.21	78%	A
Máquina de coser	266	80%	Q38,805.00	88%	B
Registradoras	92	82%	Q21,012.85	94%	B
Cámaras digitales	53	84%	Q11,700.00	97%	B
Presupuesto Video	136	87%	Q5,510.83	98%	C
Presupuesto máquina de escribir	28	88%	Q1,200.00	99%	C
Presupuesto Musicales	26	88%	Q1,194.65	99%	C
Complemento Pres/Reloj	21	89%	Q1,020.00	99%	C
Presupuesto Reloj	56	90%	Q540.00	99%	C
Complemento Pres/IM	3	90%	Q450.00	99%	C

Continuación Cuadro 6					
APARATO	UNIDADES	% ACUMULADO	NETO FACTURADO	% ACUMULADO	CATEGORÍA
Televisores	3	91%	Q345.00	100%	C
Teléfonos	4	91%	Q300.00	100%	C
Control remoto	5	91%	Q250.00	100%	C
Complemento Pres M/E	2	91%	Q245.00	100%	C
Reparación audio	2	91%	Q225.00	100%	C
Videos/Dat	1	91%	Q220.00	100%	C
Cables/adaptador	6	91%	Q175.00	100%	C
Presupuesto máquina de coser	4	91%	Q150.00	100%	C
Presupuesto Calculadora	2	91%	Q40.00	100%	C
Electrodomésticos	1	91%	Q25.00	100%	C
Reclamo reingreso	41	92%	Q0.00	100%	C
IRREPARABLE	299	100%	Q0.00	100%	C
	3891		Q378,202.40		

Como se muestra en el cuadro anterior, las máquinas de escribir, relojes, calculadoras, e instrumentos musicales no solamente son los aparatos que tienen la mayor demanda, sino también son los que generan más ingresos a la empresa, abarcando un 73% y 78% respectivamente. Por lo tanto, se deben tomar medidas para mejorar la calidad de servicio en los mismos con el fin de promover un incremento en su demanda. En la sección Recomendaciones se sugiere las medidas que se podrían tomar para hacerlo. Asimismo, cabe notar que el precio promedio de reparación de los aparatos de categoría A es de Q103.80.

Por otro lado, las máquinas de coser, máquinas registradoras, y cámaras digitales representan un 11% sobre el total de unidades reparadas y un 19% sobre los ingresos de la empresa. Por lo tanto, estos aparatos pueden tratarse con un nivel de servicio medio. Por último, el resto de aparatos, clasificados como tipo C, son aquellos que simbolizan el 13% de ocurrencia con tan solo un 2% de generación de ingresos para la empresa. Dichos aparatos deben contar el nivel de servicio más bajo, siempre dentro de los estándares de calidad de la empresa, ya que no contribuyen significativamente al beneficio de la misma. Cabe mencionar que dentro de esta categoría se encuentran los aparatos ingresados bajo presupuesto, demostrando su poca relevancia en la demanda e ingresos de la empresa.

Teniendo establecidas las categorías de los aparatos según su contribución a la demanda e ingresos, se pueden tomar medidas necesarias para utilizar mejor los recursos disponibles y no tratar a todos indistintamente, como se hace en la actualidad. Los artículos de categoría A, deberían concentrar los recursos y esfuerzos para mejorar su demanda ya que éstos son los que tienen mayor impacto positivo. Los de categoría B, deben tratarse con un nivel de servicio medio, ya que no son tan significativos económicamente para la empresa pero sí contribuyen en un 19%. Por último, los artículos de categoría C, son lo que menos contribuyen al beneficio de la misma, por lo que no se les debe dar mayor importancia. Con dicho análisis se puede tener una

mejor idea de cómo y dónde se deben concentrar los recursos, ya que indica las áreas en donde éstas causarán el mayor impacto económico para la empresa.

B. Gestión del talento humano

En esencia todas las organizaciones están conformadas, dirigidas, promovidas y definidas por sus personas. Esto se debe a que a pesar que los métodos, procesos, servicios o estrategias estén claramente establecidos, son las personas las que se encargan de llevarlos a cabo. Es por esto que surge la necesidad de gestionar el talento de las mismas. La gestión del talento humano se ocupa principalmente de contratar al personal que cumpla con las competencias necesarias que exige la empresa, de capacitarlo, y de proporcionar los mecanismos y ambientes necesarios que propicien su motivación. También se encarga de evaluar el desempeño del mismo, y de definir las formas de remuneración. Para fines del presente trabajo, no se estudiará la forma de selección y contratación de los trabajadores, ya que se cuenta con un personal que ha estado más de 20 años laborando para la empresa y se tiene un índice de rotación aproximadamente nulo. Solamente se estudiará la motivación relacionándola con el cálculo de comisiones para los técnicos.

Por otra parte, se pueden destacar tres razones principales por las cuales es importante la gestión del talento humano. La primera es que es una importante fuente de ventaja competitiva, ya que si las personas están motivadas y arraigadas a la empresa se crea una rica cultura organizacional en donde los empleados trabajan conjuntamente con la misma para alcanzar sus objetivos. Esto es una ventaja ante la competencia debido a que se crea una fuerza de trabajo dispuesta a esforzarse por prosperar la empresa.

La segunda razón se vincula con los objetivos y estrategias de la organización, los cuales deben ser alcanzables y deben promover el bienestar tanto de los trabajadores como de la empresa. Para ello se debe trabajar con

las personas tratándolas como compañeros, no solo como costos que deben reducirse. De esta forma, las personas se sienten parte de la empresa y desean que ésta progrese. La última razón se debe al desempeño de los empleados, el cual está relacionado con la motivación de los mismos. Si la empresa se compromete a mejorar el conocimiento, habilidades y capacidades de sus trabajadores, así como a incentivarlos a desarrollarse en la organización, su motivación incrementa por lo que mejoran su desempeño.⁹ A continuación se presentan los principales problemas con respecto al capital humano en la empresa Funciones S.A.

1. Motivación. La motivación de los trabajadores es una de las dificultades a la que se enfrenta la empresa. A pesar que éstos han estado más de 20 años laborando para la misma, ya no se ven identificados con ella y no trabajan para cumplir sus objetivos sino solamente cumplen el mínimo de sus responsabilidades. Además, tienen actitudes de rechazo ante los superiores y han demostrado apatía y desinterés, ausentándose periódicamente, según las declaraciones de Gerencia y del Supervisor Técnico.

Luego de realizar entrevistas personales con cada uno de los técnicos, bodeguero y recepcionistas, se llegó a la conclusión que las principales razones de descontento eran la ambigüedad con la que se pagaban las comisiones de los aparatos reparados, los métodos de evaluación de desempeño en caso de los técnicos, las condiciones del área de trabajo, y la desvinculación de Gerencia para con los trabajadores en general. De las anteriores, solamente se abordarán los problemas de remuneración, proponiendo cambios en la forma de pago de los técnicos; y los de condiciones de trabajo, proponiendo la aplicación del método de 5S y una redistribución del espacio. Dichas propuestas se presentan en el siguiente capítulo.

La *Teoría de Mantenimiento de la Motivación*, desarrollada por el psicólogo americano Frederick Herzberg, y la *Teoría de Jerarquía de las*

⁹ (Stephen Robbins)

Necesidades Humanas propuesta por el psicólogo Abraham Maslow, ayudan a comprender los factores que causan insatisfacción y satisfacción en los empleados. La teoría de Herzberg explica que la satisfacción e insatisfacción de los mismos se deben a factores intrínsecos y extrínsecos respectivamente. Definió los factores intrínsecos como aquellos que promueven el logro, reconocimiento, responsabilidad y avance de los trabajadores mejorando su productividad. Los extrínsecos, por otro lado, incluyen elementos administrativos, de condiciones de trabajo, remuneración y relaciones interpersonales.¹⁰ En el caso de la empresa Funciones S.A., los empleados manifestaron que su descontento e insatisfacción se debía principalmente a factores extrínsecos, como las condiciones de trabajo y forma de remuneración. Sin embargo, también están descontentos con los factores intrínsecos ya que sienten una desvinculación por parte de Gerencia.

Por otro lado, la jerarquía de Maslow presenta una serie de necesidades humanas que deben satisfacerse ya que influyen física y psicológicamente en el desempeño de los empleados. En la Figura 14 se puede observar la pirámide de Maslow. El nivel más bajo incluye las necesidades fisiológicas como la supervivencia, comida, agua y salud. Esto se relaciona con el nivel de remuneración, el cual es ambiguo e insuficiente para los empleados. En el segundo nivel se encuentra la necesidad de seguridad, la cual se relaciona tanto con la seguridad laboral como con condiciones de trabajo que no propicien accidentes. Esta es un área en donde destaca la empresa ya que cuenta con un índice de rotación de personal aproximadamente nulo, teniendo trabajadores que han laborado por más de 20 años. Además, cuenta con condiciones seguras de trabajo.

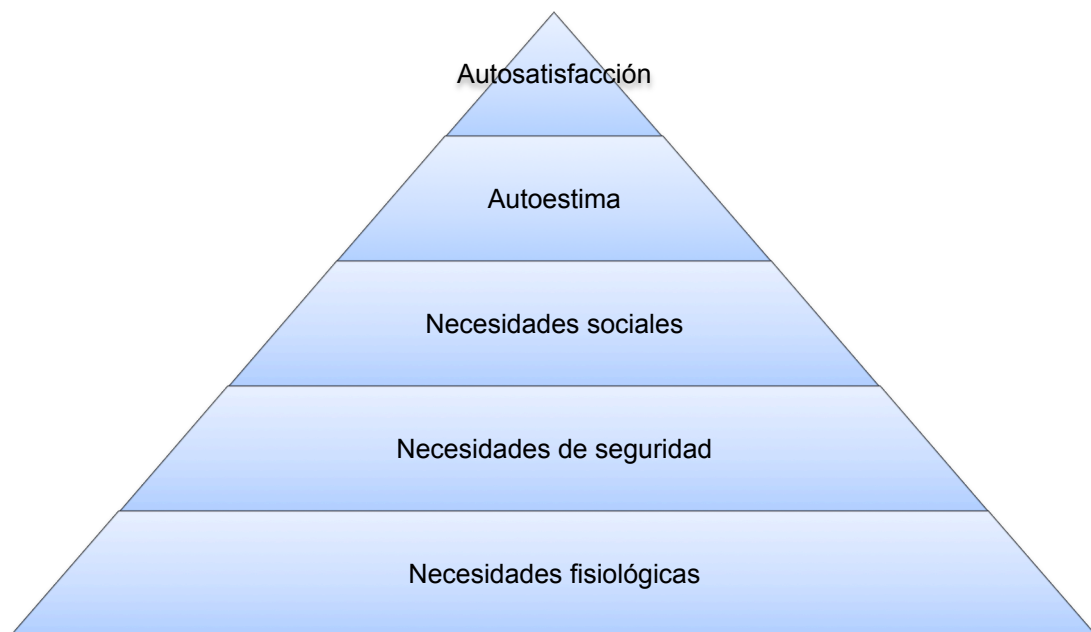
En el tercer nivel se tienen las necesidades sociales, que contemplan la necesidad de atención, amistad, pertenencia social y relaciones significativas con el entorno laboral. Esto se relaciona con el factor intrínseco explicado anteriormente, ya que no existe cohesión ni atención por parte de Gerencia

¹⁰ (Benjamin W. Niebel, 2009)

hacia las necesidades de los trabajadores. Además, no existen buenas relaciones entre los mismos y sus supervisores, ya que se tiene resentimiento hacia la empresa y no se posee una rica cultura organizacional.

Los últimos dos niveles, de autoestima y autosatisfacción, se refieren a la lucha por la competencia, logro, satisfacción de ego, y satisfacción personal. Laboralmente, esto se relaciona con retos de trabajo, asignación de mayores responsabilidades y capacitación del personal. Ésta es un área que tiene mucho espacio de mejora ya que los empleados, en especial los técnicos, muestran agrado hacia su profesión y tienen un gran interés en seguir aprendiendo. Por otro lado, la empresa promueve las capacitaciones del personal. El problema es que no se ha consolidado un programa concreto para promover la motivación y satisfacción de los trabajadores, alineando esto con los objetivos y valores de la empresa. A pesar que el alcance del presente trabajo se enfoca solamente en una parte de las necesidades expuestas anteriormente, en la sección de Recomendaciones se sugieren acciones que pueden ayudar a satisfacerlas.

Figura 14. Jerarquía de las necesidades humanas de Maslow



a. Remuneración. Con respecto a las formas de remuneración se encontró un obstáculo importante. Recientemente, se hizo un cambio administrativo en la Gerencia, causando que mucha información se perdiera en el proceso. Entre ella, la forma en que se calculaban las comisiones de los técnicos y los factores de rendimiento del todo el personal. La nueva administración encontró necesario renovar muchos de los métodos pasados, ya que éstos no se revisaban desde hace alrededor de diez años, sin embargo no se pudieron rastrear los parámetros utilizados para los casos anteriores. Esta ambigüedad, que se extiende desde Gerencia hasta los trabajadores, le da una sensación de desconfianza a los últimos por lo que se tiene la concepción que no se les está remunerando justamente por su trabajo.

Luego de investigar en los archivos de los pagos realizados durante los últimos seis meses, y de comparar éstos con los récords registrados por el sistema que indican el precio de cada reparación, se determinó lo que sucedía en el caso de los técnicos. La forma de calcular sus comisiones devengadas se hacía sumando todos los precios por reparación realizadas en un mes, y multiplicando ésta por un factor de rendimiento que fue evaluado y determinado cinco años atrás. Sin embargo, se desconocía el valor de dicho factor, por lo que éste fue calculado, y se presenta en el Cuadro 7 para cada técnico.¹¹ Al multiplicar las comisiones del sistema por un factor, éstas se pagaban basadas no solamente en las reparaciones realizadas en ese mes, sino que en el desempeño general del técnico. El problema que esto presenta es que las evaluaciones de desempeño fueron realizadas años atrás bajo condiciones distintas, y fueron únicas sin contar con ninguna actualización.

Sin embargo, el desempeño de un empleado cinco años atrás no es el mismo que en la actualidad, ya que la productividad no se puede congelar en el tiempo sino que fluctúa con el mismo. Por otra parte, no es lo más apropiado catalogar a los empleados según un desempeño pasado, ya que en vez de incentivarlos a mejorar, frena su esfuerzo pues no importa qué tan bien trabajen

¹¹ Ver detalle en Apéndice

o qué tanto mejoren, siempre tendrán el mismo factor. Además, al tener un factor de desempeño fijo desde hace muchos años, se está penalizando a aquél técnico que en el momento de decidir su factor tenía menor rendimiento que en la actualidad, y se está premiando a aquél cuyo desempeño ha bajado con los años.

Cuadro 7. Factor de comisiones para técnicos

TÉCNICO	FACTOR
Luis Herrarte	0.791
Mynor Rodríguez	0.816
Rocael Soto	0.6875

En el caso de los recepcionistas, se determinó que el problema que causaba su inconformidad era que a pesar que ambos realizaban las mismas funciones, a uno se le pagaba una bonificación mayor. Esto promovía no solo la desigualdad sino el descontento y recelo entre los trabajadores. Por otro lado, el bodeguero se presentaba inconforme con su sueldo y reclamaba un aumento debido a las vastas tareas que realiza en una ardua jornada de trabajo. El presente trabajo se enfoca solamente en estudiar y proponer cambios en la forma de cálculo de comisiones de los técnicos, actualizando el factor de comisiones para los mismos, con base en evaluaciones periódicas de desempeño.

VIII. PROPUESTAS

En el capítulo anterior, se expusieron los problemas principales que se tienen en la empresa Funciones S.A. Estos se agruparon en las categorías de condiciones operativas y de gestión del talento humano para facilitar su análisis. Luego de haber identificado las áreas que poseían mayor espacio de mejora, y los problemas más significativos, se prosiguió a formular propuestas concretas. Dichas propuestas son la aplicación del método de las 5S para la eliminación de materiales innecesarios, y la redistribución del área de trabajo para aprovechar mejor los espacios. Por otro lado, con el fin de mejorar los problemas relacionados con la gestión del talento humano, se proponen cambios en la política de comisiones mediante evaluaciones periódicas de rendimiento. A continuación, se desarrolla y explica cada una de las propuestas anteriores.

A. Condiciones operativas

El excesivo desorden, desorganización, falta de señalización y acumulación de materiales innecesarios, ralentizan las operaciones causando demoras y disminuyendo la productividad. Esto hace necesario la renovación de las condiciones operativas para crear espacios más organizados y limpios, así como para reducir los costos no productivos como lo son retrasos, demoras y desaprovechamiento del espacio. La primera propuesta, por lo tanto, es la aplicación del método de las 5S. Esta propuesta se enfoca en obtener beneficios de productividad, por lo que busca disminuir las cinco demoras expuestas con anterioridad.

1. Método de las 5S. El método de las 5S fue desarrollado en los años 50 en la empresa japonesa Toyota con el fin de tener lugares de trabajo organizados, ordenados y limpios de manera permanente, consiguiendo así una mayor productividad y mejores condiciones de trabajo que susciten un mejor entorno laboral. Se le llama 5S porque son cinco principios japoneses que

comienzan con esa letra, los cuales son seiri, siton, seiso, seiketsu, y shitsuke.¹²

a. Seiri: Organizar y seleccionar. El primer paso del método se basa en principios de Justo a Tiempo que establecen que se debe tener solamente los elementos que se necesitan, en las cantidades que se necesitan, y cuándo se necesitan. En otras palabras, se deben seleccionar los materiales indispensables para realizar las operaciones y tareas, y deshacerse de los que no lo son. Esto no significa que se desecharán únicamente los materiales que nunca se volverán a usar, sino todos aquellos que no se utilizan en las labores actuales. Por lo tanto, si se tiene duda si un artículo es útil o no, es porque realmente no es esencial convirtiéndolo en innecesario.¹³

Si se logra realizar este primer paso correctamente, se crean áreas de trabajo en donde el espacio, tiempo, dinero, energía y otros recursos se pueden manejar y utilizar más eficientemente. Además, los retrasos en el flujo de las operaciones se reducen debido a que se eliminan materiales innecesarios. Esto es de especial interés para la empresa ya que los retrasos que presenta, en su mayoría, se deben a la mala organización de la misma.

b. Seiton: Ordenar. El segundo paso del método es el de ordenar. Ya que se tiene solamente los materiales y artículos esenciales para el trabajo, se prosigue a colocarlos en un lugar definido y correctamente señalado. El objetivo de este paso es tener “un lugar para cada cosa, y cada cosa en su lugar”.¹⁴ El beneficio que presenta este paso es una rápida transición de una operación a otra, ya que promueve la velocidad de las mismas teniendo todos los materiales apropiadamente organizados y colocados en el orden de utilización. Además promueve que todas las personas sepan en dónde se localizan las cosas y puedan acceder a lo que necesitan fácilmente.

¹² (Sacristán, 2005)

¹³ (Hirano, 1996)

¹⁴ (Hirano, 1996)

c. Seiso: Limpiar. El tercer paso es el de limpieza. Esto se hace con el fin no solo de que el área de trabajo esté presentable y nítida, sino para que los trabajadores se identifiquen con sus materiales de trabajo y que se den cuenta que ellos son los responsables de cuidarlos y mantener orden en sus estaciones. Es importante recalcar que para que el método de las 5S sea efectivo, éste debe mantenerse, por lo que se tiene que educar a las personas a cambiar sus hábitos de desorganización. Esto puede ser una tarea difícil ya que por lo general las personas son reacias al cambio, sin embargo, al involucrarlos en el proceso, éstos se vuelven parte activa del mismo y al finalizar sienten la necesidad de mantener lo que con tanto esfuerzo realizaron. Esto lleva al cuarto paso que es el de estandarizar.

d. Seiketsu: Estandarizar. Habiendo seleccionado los materiales indispensables, y habiéndolos colocado de una manera ordenada y limpia, se deben crear estándares para sea más fácil y rápido acceder a lo que se necesita. El propósito es que cualquier persona pueda identificar visualmente si algo se encuentra fuera de lugar, agilizando los procesos y promoviendo el orden. Para hacerlo se deben establecer tanto estándares de limpieza, como controles visuales, señalización y establecimiento de áreas determinadas para cada actividad. La estandarización se basa en el principio que solamente lo que se puede ver, se puede conocer y así controlar. Seiketsu, por lo tanto, es el principio que ayuda a mantener los tres pasos anteriores.

e. Shitsuke: Mantener. El último paso es el de mantener, lo cual requiere de disciplina y rigurosidad. Para que el método sea realmente efectivo, éste debe mantenerse, por lo que se deben realizar inspecciones y controles para asegurar que se estén siguiendo las estandarizaciones establecidas. Esto promueve que los cambios y beneficios obtenidos sean permanentes y más efectivos. A medida que las personas se educan y acostumbran a realizar las operaciones conforme el método, se crea un hábito en las mismas, permitiendo la mejora continua en el trabajo diario.

f. Beneficios del método. Entre las ventajas que brinda la aplicación del método de las 5S, se destacan tres principales: trabajo en equipo, aumento de la productividad y mejores condiciones de trabajo. Dichos beneficios son de especial interés para la empresa Funciones S.A. ya que como fue identificado en el capítulo anterior, las áreas de mayor potencial de mejora son las de condiciones operativas y gestión del talento humano. Al promover el trabajo en equipo se logra incrementar la satisfacción de los empleados mejorando el factor intrínseco de logro y responsabilidad, y cumpliendo la necesidad social de pertenencia y cohesión. Además, se logra trabajar conjuntamente por los objetivos de la empresa, comprometiendo e integrando a los trabajadores en la misma, valorando sus aportes y conocimientos y promoviendo la mejora continua en sus tareas.

Por otro lado, se logra aumentar la productividad mejorando el desempeño de la empresa. Esto se debe a que se disminuyen los costos no productivos como lo son las distancias recorridas (ya que todo se encuentra en un lugar definido) retrasos, y altos niveles de inventario. Esto causa que disminuya el tiempo total requerido para completar una reparación. Como fue planteado en la justificación del presente trabajo, se desea brindar beneficios ya sea productivos o económicos con las propuestas planteadas, y la aplicación del método de las 5S logra el primer cometido.

Por último, se logra mejorar las condiciones de trabajo, pues se tiene más espacio, menos conglomeración de materiales innecesarios, satisfacción por el lugar en el que se trabaja, mejor imagen para los clientes en el caso de recepción, mayor compromiso y responsabilidad de las tareas, mayor conocimiento del área de trabajo y localización de artículos necesarios, entre otras. Esto hace que los empleados estén más motivados y comprometidos con la empresa pues fueron parte activa de un cambio importante que los beneficia directamente. Además, ayuda a la empresa a identificar cualquier retraso fácilmente pues todo esta debidamente colocado e identificado para evaluarse rápida y visualmente.

Con este trabajo se cuantificó el beneficio del incremento de la productividad. Para hacerlo, se debía establecer el porcentaje de disminución de tiempo de reparación que la aplicación del método provoca gracias a la disminución de demoras. Debido a que éste no se implementó sino solo se propuso, no se puede calcular de una forma exacta. Sin embargo, con base en distintos escenarios con diferentes disminuciones de tiempo para los retrasos, se puede calcular el incremento de productividad. Esto brinda una idea de los rangos de mejora que se pueden lograr al implementar el método tanto en las reparaciones simples o de servicio menor, como en las complejas. Además, con el precio promedio por reparación para las categorías anteriores, se puede determinar el beneficio económico que dicha disminución de tiempo produce. Los cálculos realizados se encuentran en la sección Apéndice.

Además de esto, se debe considerar el costo en cuanto a tiempo que conlleva la aplicación del método para medir la cantidad de aparatos que se dejarán de reparar. Dichos cálculos se presentan en el apéndice. Se encontró que en el escenario de condiciones aceptables en donde se reducen las demoras en un 20%, el período en que se cubren las reparaciones que se dejaron de atender y se empiezan a percibir ganancias porque se reparan más aparatos, es de diez meses en el caso de reparaciones simples. En un escenario optimista en donde se eliminan en un 100% las demoras, por otro lado, tras el primer mes de haber implementado las 5S, se cubren los aparatos que se dejaron de atender y se reparan más unidades creando ganancias. En el caso de las reparaciones complejas, debido a que en el período de implementación no se logra reparar un aparato completo, los resultados no son apreciables en un escenario de condiciones normales. Sin embargo, en uno optimista, un mes luego de la aplicación del método se empieza a percibir ganancias. En el siguiente cuadro se muestra el incremento de productividad y los beneficios económicos que esto implica, luego de cubrir las reparaciones que se dejaron de atender por aplicar el método.

Cuadro 8. Rango de beneficios resultantes de la aplicación del método de 5S

Porcentaje de disminución de demoras	Incremento en productividad		Beneficio económico	
	Servicio menor	Reparación compleja	Servicio menor	Reparación compleja
20%	5.44%	14.10%	Q2,368.74	-
100%	34.78%	162.50%	Q4,289.34	Q103.30

g. Guía para aplicar el método. Comprender el método de las 5S no es complicado, sin embargo su aplicación puede llegar a serlo si no se hace de forma global y se capacita a las personas antes de hacerlo. Esto se debe a que los trabajadores han realizado sus tareas de forma rutinaria por más de 20 años, por lo que son renuentes a cualquier cambio. Es por esto que se presenta una guía completa con los pasos que se deben seguir para que la empresa logre aplicar el método exitosamente. Además se incluyen boletas de planificación y control para poder evaluar el impacto de las 5S.

PASO 1: Definir a nivel gerencial la visión del proyecto, las áreas en donde se desea aplicar (en este caso recepción, bodega y área técnica) y establecer encargados para cada una de ellas así como el tiempo estipulado para capacitación y aplicación del método y el presupuesto con el que se cuenta. En la sección C del apéndice, se presenta una boleta de planificación gerencial para poder identificar fácilmente la definición del proyecto, los recursos con los que se cuenta y los resultados esperados.

PASO 2: Una vez que Gerencia haya definido el proyecto y establecido los encargados de cada área, se da inicio al período de capacitación de los mismos. En este paso, Gerencia debe explicar a los encargados seleccionados sobre los beneficios que brinda el método y sobre su participación en el mismo. Se les debe recalcar que además de participar en todos los pasos, ellos son los encargados de asegurar que todos los miembros de su equipo los realicen correctamente.

PASO 3: Cuando los supervisores ya se encuentren capacitados, éstos deben capacitar a su respectivo grupo de trabajo, indicándoles los procedimientos que se van a seguir y los beneficios que cada uno va a traerles. Los pasos 2 y 3 deben llevarse a cabo dentro de la planeación de tiempo de capacitación.

PASO 4: Cuando todo el personal esté enterado y comprenda el método y los beneficios de su aplicación, se prosigue a seguir los cinco pasos del mismo empezando por Seiri. Para hacerlo se utiliza el procedimiento de las tarjetas de color. Cada grupo de trabajo se concentra en su área designada y coloca tarjetas de color rojo en los objetos innecesarios y en los que puede que le sean útiles pero no se está seguro. Luego de hacerlo, debe responderse las siguientes preguntas:

- ¿Es necesario este elemento?
- Si es necesario, ¿lo es en esta cantidad?
- Si es necesario, ¿debe estar localizado aquí?

Al contestar las preguntas anteriores se depura aún más los objetos que no son indispensables para las operaciones. En el caso de bodega, se recomienda que este paso sea complementado con un análisis de inventario para determinar la cantidad óptima del mismo. Seguidamente se prosigue a registrar todos aquellos materiales catalogados como innecesarios en una lista que permita realizar un seguimiento posterior de los mismos.

PASO 5: Gerencia debe tomar una decisión sobre qué hacer con los artículos que no se necesitan. Si son artículos en muy malas condiciones, éstos se pueden desechar. Sin embargo, otros se pueden vender, o almacenar en otros espacios si su uso fuera posterior, o se pueden preparar planes para su eliminación gradual.

PASO 6: Aplicar el paso Seiton asignando e identificando un espacio para cada artículo, asegurando que cada artículo esté listo para usarse, y creando una adecuada señalización. Para ello se utilizan controles visuales en donde

claramente se identifica el área para cada elemento. Por ejemplo, la empresa no cuenta con un lugar designado para los aparatos en control de calidad, ni una buena señalización de los artículos inventariados. Además, también se debe establecer un orden en las estaciones de trabajo, colocando los materiales que se van a utilizar en el orden de utilización correspondiente. El uso de un archivo y organizadores es muy importante en este paso.

PASO 7: Seguidamente, se debe aplicar el paso Seiso. Para ello, primeramente se deben identificar todos los materiales necesarios para la limpieza de las áreas de trabajo. Además se debe establecer un lugar para guardar dichos materiales. Se recomienda elaborar un manual de limpieza para estandarizar los procedimientos y asegurarse que se lleven a cabo rutinariamente.

PASO 8: Para aplicar Seiketsu, se recomienda basarse en los controles visuales establecidos en el paso 6 ya que éstos ayudan a la estandarización de las operaciones. Además, se deben asignar trabajos y responsabilidades específicas a todos los empleados para asegurar que los pasos anteriores se continúen haciendo permanentemente.

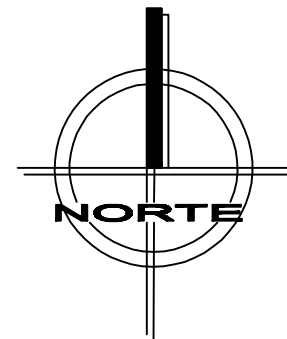
PASO 9: El último paso del método es el de mantenerlo con disciplina. Para ello se debe analizar con todos los trabajadores sus experiencias en el procedimiento y plantear los beneficios obtenidos. También se debe promover que las actividades de las 5S se vuelvan hábitos en los trabajadores y se cree una cultura de autocontrol en la empresa. Para ello se debe educar al personal, y motivarlo para que se sienta parte de la organización y desee que se cumplan sus objetivos. Además se debe liderar con el ejemplo y realizar revisiones periódicas para asegurar que se sigan cumpliendo los cinco principios japoneses expuestos anteriormente.

2. Redistribución de áreas de trabajo. Con el fin de aprovechar mejor el espacio, se realiza una redistribución de la segunda planta en donde se localiza bodega y área técnica, teniendo un área de trabajo acorde con el número de empleados con los que se cuenta. Solamente se hace de la segunda planta ya que según criterio propio se considera que el área de recepción sí tiene las dimensiones adecuadas y no necesita ningún cambio. El beneficio de reducir el área de trabajo para que se acomode a las necesidades actuales de la empresa se puede cuantificar como los ingresos que ésta podría percibir si se alquilara el espacio que no necesita y está ocupando actualmente. Como se mencionó en el capítulo anterior, Funciones S.A., se localiza en la Plaza F.P.K., en donde además de haber oficinas también hay locales comerciales, alquilados a un precios de \$8 por m², según el dato obtenido por parte de Gerencia.

En la propuesta presentada se reduce el espacio en 25.71 m², lo que implica que estos están disponibles para alquiler, como se muestra en los planos adjuntos. Esto representa un ingreso mensual de \$205.86 al arrendar el local. Sin embargo, también se debe tomar en cuenta los costos que implica la remodelación de la segunda planta. Debido a que se han realizado varias remodelaciones en el edificio, Gerencia conoce que el costo aproximado por m² de remodelación es de \$51. Por lo tanto, la inversión para el área remodelada es de \$1,311.21, lo que se logra recuperar en 6 meses. Esto es considerado razonable ya que se cuenta con un área de trabajo mejor distribuida, y se consigue devengar ingresos por alquiler del espacio innecesario para el taller, con un tiempo de recuperación menor a un año. En el cuadro 9 se presentan los beneficios económicos de implementar la redistribución del área de trabajo contra los costos para determinar el período de recuperación de la inversión.

Cuadro 9. Tiempo de recuperación de inversión para redistribuir el área de trabajo

Inversión	\$1,311.21
Ingresos mensuales por arrendamiento	\$205.68
Tiempo de recuperación de inversión en meses	6.375



Planta Segundo Nivel Plaza FPK Zona 9	
Propuesta	
Sofía Victoria Marroquín Rodríguez	
Funciones S.A.	Escala: 1:125

B. Gestión del talento humano

1. Remuneración. Como lo explica la jerarquía de Maslow, se debe cumplir con una serie de necesidades humanas para lograr la motivación y autosatisfacción de los empleados. En el nivel más bajo están las necesidades fisiológicas de comida, agua y salud, lo que se relaciona con el nivel de remuneración de los mismos. Como se explicó anteriormente, éste es ambiguo creando resentimiento e inconformidad. Por lo tanto, se propone cambiar las forma en la que se calculan las comisiones de los técnicos para utilizar una evaluación de desempeño periódica.

a. Política de comisiones. Tomando en cuenta que un factor de desempeño determinado hace muchos años no es válido para calcular las comisiones, se propone eliminarlo para todos los técnicos, y optar por una forma de evaluaciones continua. Dichas evaluaciones se realizarían mensualmente, y se le asignaría una ponderación a ciertas cualidades mostradas en el Cuadro 10. Serían integrales, de forma que tanto el Gerente Administrativo, Supervisor Técnico, como compañeros de trabajo evaluarían según su juicio, el desempeño del trabajador tomando en cuenta los grados de valoración deficiente, promedio, bueno y excelente, y considerando el porcentaje de ejecución de cada uno, como se muestra en el Cuadro 11.

El beneficio de tener una evaluación integral o de 360 grados, es que se tiene un *feedback* sólido desde distintos puntos de vista permitiendo recopilar información más realista. Al incorporar la calificación de distintos rangos jerárquicos, entre otras cosas, se logra la incorporación de perspectivas distintas abordando las cualidades deseadas de una manera más objetiva. Dichas evaluaciones deben realizarse junto con los técnicos para que éstos vean cómo se les está evaluando. Al tener todas las evaluaciones llenas, es responsabilidad de Gerencia General promediar todos los factores para obtener el valor correspondiente a cada mes.¹⁵

¹⁵ (SuccessFactors, 2011)

Cuadro 10. Criterios de evaluación del desempeño de técnicos

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	PESO
Trabajo en equipo	Se integra al trabajo en equipo con otros técnicos, recepcionistas, bodega y supervisores. Mantiene el espíritu de trabajo en grupo y promueve esfuerzos orientados a objetivos comunes.	10%
Actitud de trabajo	Demuestra interés constante para la mejora del servicio, dándole seguimiento a los aparatos terminados. Tiene una actitud positiva y la transmite a sus compañeros de trabajo.	15%
Orden y limpieza	Mantiene estación de trabajo ordenada y limpia. Colabora en mantener el área de trabajo en las mismas condiciones.	10%
Puntualidad en tiempos de reparación	Termina de reparar y probar los aparatos para que sean entregados en el tiempo estipulado. Se comunica con los clientes cuando ya pueden pasar a recoger los aparatos.	15%
Metas y resultados	Se plantea metas de mejora y sus resultados son acorde con los objetivos de la empresa.	5%

Cuadro 11. Grados de valoración con porcentaje para evaluación de desempeño

VALORACIÓN	PORCENTAJE
Deficiente	20%
Promedio	50%
Bueno	80%
Excelente	100%

Seguidamente, el evaluador debe multiplicar el peso de cada criterio por el porcentaje de nivel de ejecución, obteniendo un porcentaje para cada criterio. Al sumar todos los anteriores para todos los criterios, se obtiene el factor por el cual se multiplican las comisiones según el evaluador. Para obtener el factor del

técnico, se deben promediar los factores de todos los evaluadores. A diferencia del método actual, lo propuesto permite una valoración continua del rendimiento de los empleados, promoviendo su mejora en áreas importantes. Además, los criterios de puntualidad de tiempos de reparación y resultados pueden ser cuantificados por medio del sistema AS-400 que maneja la empresa, en donde se genera el historial de reparaciones por técnico, lo cual facilita la ponderación del evaluador. Para comprender mejor la forma de evaluación se presenta la boleta que debería llenar el supervisor, con un ejemplo del desempeño de un empleado.

EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO: TÉCNICOS
Departamento de Servicio Técnico, Funciones S.A.

INFORMACIÓN GENERAL

EVALUADO	Nombre: _____ Apellido: _____
	Cargo: _____ Código: _____
EVALUADOR	Nombre: _____ Apellido: _____
	Cargo: _____ Código: _____

PERÍODO EVALUADO: Desde: ____ / ____ / ____ Hasta: ____ / ____ / ____

INSTRUCCIONES

Lea detenidamente cada criterio a evaluar y su descripción. Marque con una X la casilla de valoración que mejor refleje el desempeño del trabajador. Los grados de valoración, según el nivel de ejecución, son los siguientes:

DEFICIENTE: El trabajador cumple el criterio evaluado a un 25% de su facultad.

PROMEDIO: El trabajador cumple el criterio evaluado a un 50% de su facultad.

BUENO: El trabajador cumple el criterio evaluado a un 80% de su facultad.

EXCELENTE: El trabajador cumple el criterio evaluado a un 100% de su facultad.

En la columna de porcentaje se coloca la multiplicación del porcentaje del nivel de ejecución (detallados anteriormente) por el peso correspondiente a cada criterio. Se debe aproximar al entero más próximo.

EVALUACIÓN

CRITERIOS A EVALUAR		NIVEL DE EJECUCIÓN				
CRITERIO	PESO	DEFICIENTE	PROMEDIO	BUENO	EXCELENTE	PORCENTAJE
Trabajo en equipo. Se integra al trabajo en equipo con otros técnicos, recepcionistas, bodega y supervisores. Mantiene el espíritu de trabajo en grupo y promueve esfuerzos orientados a objetivos comunes.	0.10			X		8%
Actitud de trabajo. Demuestra interés constante para la mejora del servicio, dándole seguimiento a los aparatos terminados. Tiene una actitud positiva y la transmite a sus compañeros de trabajo.	0.15		X			8%
Orden y limpieza. Mantiene estación de trabajo ordenada y limpia. Colabora en mantener el área de trabajo en las mismas condiciones.	0.10				X	10%
Puntualidad en tiempos de reparación. Termina de reparar y probar los aparatos para que sean entregados en el tiempo estipulado. Se comunica con los clientes cuando ya pueden pasar a recoger los aparatos.	0.15		X			8%
Metas y resultados. Se plantea metas de mejora y sus resultados son acorde con los objetivos de la empresa.	0.5			X		40%
					TOTAL	74%
					FACTOR	0.74

PUNTOS FUERTES: _____
PUNTOS DÉBILES: _____

FIRMA EVALUADOR	FIRMA EVALUADO
------------------------	-----------------------

En el ejemplo anterior, el trabajador obtuvo un desempeño global de 74%, en una de sus evaluaciones. Si tanto el Gerente Administrativo como el Supervisor Técnico y los compañeros de trabajo lo califican por igual, el factor de rendimiento por el cual se multiplicarían sus comisiones sería de 0.74 para ese mes. Esto asegura una forma de pago de comisiones que toma en cuenta tanto las reparaciones realizadas en el mes, como el rendimiento general del técnico de una forma continua y actualizada. Además, se elimina la ambigüedad actual en la que tanto Gerencia como los trabajadores desconocen la forma de cálculo de las comisiones. Asimismo, logra integrar la opinión de todo el personal de trabajo directamente relacionado para tener una evaluación de desempeño integral y realista.

Para poder cuantificar los costos que implica la propuesta anterior, se calcula el mayor costo posible que se da cuando todos los técnicos obtienen una calificación de desempeño de 100%, teniendo un factor de una unidad. Sin embargo, tener esta calificación significa que los empleados fueron más productivos ya que realizaron todas sus actividades al máximo de su capacidad, implicando que generaron una mayor facturación, traducida en ingresos para la empresa. Debido a que no se puede cuantificar el porcentaje de incremento de los mismos porque la propuesta no fue implementada, se calculan rangos de mejora en el neto facturado por todos los técnicos en el mismo mes de estudio. Además, se utiliza el costo fijo que implica la reparación de los aparatos, proporcionados por el departamento de finanzas, así como la utilidad bruta debido al neto facturado por los técnicos, y el costo de los salarios de los mismos con el costo fijo para el mes de enero del 2011. Los cálculos realizados se encuentran en el apéndice. Se concluye que el costo de mano de obra directa al implementar la propuesta sería 13.77% más que el costo actual.

Con esta información, se calcula la utilidad bruta para distintos porcentajes de incremento y disminución en el neto facturado, teniendo en cuenta el incremento en costos de mano de obra debido a que se tiene un factor de una unidad para todos los técnicos. Al analizar los datos, se llega a la

conclusión que aún con una disminución en la facturación de 30%, se logran cubrir los costos adicionales de mano de obra y los costos fijos, y se tiene una utilidad positiva, aunque 52.47% menor a la actual. En un escenario optimista en donde se logra incrementar un 30% el total facturado, se logra un incrementar la utilidad bruta en 42.64% sobre la actual. Los resultados se presentan en el Cuadro 12.

Cuadro 12. Rango de beneficios obtenido al cambiar forma de cálculo comisiones para el mes de enero 2011

	Neto facturado	Costos fijos	Costos MOD	Utilidad bruta	Porcentaje de cambio
-30	40056.16	8235.82	14661.49	17158.85	-52.47%
-5%	54361.94	8,235.82	Q14,661.49	31464.63	-12.84%
Actual	Q57,223.09	Q8,235.82	Q12,887.38	Q36,099.89	-
5%	Q60,084.24	Q8,235.82	Q14,661.49	Q37,186.94	3.01%
30%	Q74,390.02	Q8,235.82	Q14,661.49	Q51,492.71	42.64%

De lo anterior se concluye que sí es beneficioso cambiar la forma de cálculo de las comisiones aún cuando esto implique un incremento de 13.77% en el costo de mano de obra. Esto se debe a que a medida que incrementa el factor de desempeño de los empleados, su neto facturado debería variar positivamente, pero aún cuando lo hace negativamente, se sigue trabajando con una utilidad bruta positiva. Es decir, a pesar que el neto facturado disminuya hasta un 30%, la empresa siempre estará generando utilidades, aunque sean 52.47% menores que las actuales; logrando así soportar los costos de la propuesta. Se plantea este escenario en donde la facturación neta disminuye para comprobar que no se estaría trabajando con números rojos. Sin embargo, se considera que al aumentar la motivación de los trabajadores con la propuesta de cálculo de comisiones, el neto facturado va a incrementar. Por lo tanto la propuesta brinda beneficios tanto para la empresa, incrementando su utilidad bruta, como para los trabajadores quienes serán evaluados periódicamente optando a tener un factor mayor al que actualmente tienen.

IX. CONCLUSIONES

1. A través de un diagrama de operaciones se determinó las cinco demoras que causan un retraso de 31 minutos para el caso de servicios menores y de un mes y medio para reparaciones complejas.
2. Utilizando un diagrama de planta y recorrido, se determinó que se estaban desaprovechando 25.71 m² de espacio debido a la mala distribución del mismo.
3. El análisis de Pareto y clasificación A-B-C ayudaron a determinar que los aparatos de reparación compleja que tienen 73% de demanda y representan el 78% de ingresos por facturación son las máquinas de escribir, relojes, calculadoras, e instrumentos musicales. Además, se determinó que el precio promedio de las reparaciones complejas es de Q103.30 y de servicio menor de Q64.02.
4. Los beneficios que trae aplicar el método de las 5S es un incremento en productividad de 5.44% a 34.78% para servicios menores, y de 14.1% a 162.5% en reparaciones complejas, si se logra una reducción en las demoras de 20% y 100% respectivamente.
5. Los beneficios del método de las 5S se empiezan a percibir diez meses después de la implementación para los servicios menores, en caso que la reducción de tiempo de retrasos sea de 20%, y un mes después en caso de una reducción en demoras de 100%.

6. En el caso de reparaciones complejas, los beneficios de implementar el método de las 5S no se perciben con un 20% de disminución de los tiempos de demora. Para una reducción del 100% de las mismas, se empiezan a percibir beneficios un mes después de su aplicación.
7. Luego de este período, los beneficios económicos que se perciben debido a la aplicación del método son de Q2,368.74 y Q4,289.34 para servicios menores, en el caso de una disminución de demoras de 20% y 100% respectivamente. Para las reparaciones complejas se puede cuantificar un beneficio de Q103.30 para una disminución de retrasos de 100%.
8. El beneficio de realizar una redistribución del espacio de trabajo es que éste se reduce en 25.71 m²; espacio que se puede alquilar como local comercial resultando en \$205.68 de ganancia mensual para la empresa.
9. El costo de remodelación para realizar una redistribución del espacio de trabajo es una inversión aproximada de \$1,311.21, por lo que se tiene un período de recuperación de inversión de 6.4 meses.
10. Cambiar la forma en que se calculan las comisiones, teniendo evaluaciones de desempeño periódicas y de 360 grados para el cálculo del factor de productividad de cada técnico, causa un incremento de los costos de mano de obra directa en 13.77%.
11. El beneficio que presenta implementar la propuesta de cálculo de comisiones en base a evaluaciones de desempeño de 360 grados es un incremento en la utilidad bruta de 3.01% hasta 42.64% si el incremento del neto facturado por los técnicos es de 5% y 30% respectivamente.
12. Aún cuando se tiene una disminución en el neto facturado de hasta 30%, se sigue teniendo una utilidad bruta positiva, tomando en cuenta el

aumento en la mano de obra directa. A pesar que se tiene una disminución del 52.47% en la utilidad bruta actual, todavía se logran cubrir los costos de la implementación de la propuesta. Se considera que este escenario sería improbable pero se incluye para demostrar que se siguen generando ganancias para la empresa.

X. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la aplicación del método de las 5S porque el beneficio que implica es un incremento en productividad de 5.44% a 34.78% para servicios menores, y de 14.1% a 162.5% en reparaciones complejas, si se logra una reducción en las demoras de 20% a 100% respectivamente. Dichos beneficios se empiezan a percibir diez meses después de la implementación para los servicios menores, en caso que la reducción de tiempo de retrasos sea de 20%, y un mes después en caso de una reducción en demoras de 100%.
2. Se recomienda realizar la redistribución del área de trabajo propuesta debido a que su beneficio es una reducción de 25.71 m², espacio que se puede alquilar como local comercial resultando en \$205.68 de ganancia mensual para la empresa, recuperando la inversión aproximada de \$1,311.21 en 6.4 meses.
3. Se recomienda realizar los cambios propuestos en cuanto al cálculo de comisiones de los técnicos, debido a que se puede llegar a tener incrementos en la utilidad bruta de 3.01% hasta 42.64% si el incremento del neto facturado por los técnicos es de 5% y 30% respectivamente, aún cuando el costos de mano de obra directa aumente 13.77%. Además, si se diera el caso en que se disminuye la facturación neta hasta un 30%, la empresa todavía estaría percibiendo ganancias, aunque menores que las actuales, demostrando que la implementación de la propuesta es factible.
4. Para aplicar el paso Seiri del método de las 5S se recomienda hacer un análisis de inventario en bodega para determinar los repuestos indispensables y la cantidad óptima que se debe mantener de los mismos.

5. Con el fin de brindar un mejor servicio a los aparatos de categoría A, se recomienda crear políticas que promuevan su pronta reparación como lo es un incremento en las comisiones y prioridad de reparación para disminuir el tiempo de entrega.
6. Se recomienda revisar la política de remuneración del resto del personal de la empresa para que éste esté unificado para empleados del mismo cargo, y sea acorde con los resultados de los mismos.
7. Para que el método de evaluaciones de 360 grados sea más efectivo, se recomienda que el Supervisor Técnico también tenga un factor de desempeño realizado de forma similar que los técnicos.
8. Con el fin de continuar mejorando las condiciones operativas, se recomienda realizar un estudio de seguridad industrial para asegurar el bienestar de los trabajadores.
9. Como segunda fase a las propuestas establecidas en el presente trabajo, se recomienda consolidar un programa concreto e integral para promover la motivación de los empleados y lograr el trabajo por objetivos.

XI. FUENTES DE CONSULTA

Benjamin W. Niebel, A. F. (2009). *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo* (Décima edición ed.). (J. E. Carlos Roberto Cordero Pedranza, Trans.) México , México: McGraw Hill.

Chiavenato, I. (2002). *Gestión del talento humano: el nuevo papel de los recursos humanos en las organizaciones*. Bogotá, Colombia: McGraw-Hill.

Hirano, H. (1996). *5S for operators: 5 pillars of the visual workplace*. New York, United States: Shopfloors Series .

José García, M. C. (2004). *Gestión de Stocks de demanda independiente*. (U. P. Valencia, Ed.) Valencia, España: REPROVAL.

Sacristán, F. R. (2005). *Las 5S: Orden y limpieza en los puestos de trabajo*. Madrid, España: Fundación Confemental.

Stephen Robbins, M. C. *Administración* (10ma ed.). Ciudad de México, México: Prentice Hall.

SuccessFactors. (2011). *Soluciones integradas*. Retrieved 15 de Octubre de 2011 from Evaluación de Desempeño 360:
<http://www.successfactors.com.mx/evaluacion-360-gradados/>

Universidad Nacional Autónoma de México. (n.d.). Retrieved 5 de Septiembre de 2011 from Harold B. Maynard:
http://www.ingenieria.unam.mx/industriales/historia/carrera_historia_maynard.html

XII. APÉNDICE

A. Toma de tiempos

Para poder establecer el tiempo total requerido para realizar un servicio menor y una reparación completa se tomaron tiempos para cada una de las operaciones. Se utilizó el método de regreso a cero y el hecho que los aparatos no ingresaban de forma constante sino habían lapsos de tiempo distintos entre cada ingreso. Se utilizó un cronómetro electrónico con exactitud de $\pm 0.01\%$. Para determinar el número de ciclos que se consideran significativos para cada evento, se utilizó una tabla estandarizada del libro *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo* por Benjamín Niebel y Andris Freivalds. En el cuadro siguiente se presenta una muestra de todos los tiempos tomados para los servicios menores. Cabe notar que **C** representa la ponderación de la calificación del operario, según el criterio del analista, **LC** es la lectura del cronómetro, y **LN** es el tiempo normal obtenido al multiplicar la calificación por la lectura del mismo. Se toma como tiempo del evento, el promedio del tiempo normal.

Cuadro 1. Muestra de toma de tiempos

Número del evento	1			1			1		
	Operación			Inspección			Demora		
Ciclo	C	LC	TN	C	LC	TN	C	LC	TN
1	1	1.01	1.01	1	1.002	1.002	0.9	2.00	1.8
2	0.95	1.00	0.95	0.95	1.00	0.95	0.8	2.33	1.864
3	1	1.02	1.02	1	1.02	1.02	0.95	2.01	1.91
4	1	1.03	1.03	1	1.00	1	1	2.08	2.08
5	1	1.00	1	1	1.04	1.04	1	2.04	2.04
6	0.9	1.00	0.9	0.85	1.00	0.85	0.9	2.00	1.8

Continuación Cuadro 1

Número del evento	1			1			1		
Descripción	Operación			Inspección			Demora		
Ciclo	C	LC	TN	C	LC	TN	C	LC	TN
7	1	1.00	1	1	1.00	1	0.7	2.74	1.9
8	1	1.03	1.03	1	1.00	1	0.8	2.41	1.9
9	1	1.04	1.04	1	1.01	1.01	1	2.01	2.01
10	1	1.04	1.04	0.9	1.01	0.909	0.9	2.00	1.8
11	1	1.25	1.25	1	1.00	1	1	2.04	2.04
12	1	1.00	1	1	1.00	1	0.8	2.56	2.048
13	1	1.00	1	1	1.25	1.25	1	2.05	2.05
14	1	1.01	1.01	1	1.02	1.02	0.8	2.60	2.08
15	0.9	1.00	0.9	1	1.00	1	1	2.06	2.06
16	0.95	1.00	0.95	0.9	1.00	0.9			
17	0.9	1.00	0.9	1	1.00	1			
18	1	1.00	1	0.95	1.00	0.95			
19	1	1.02	1.02	1	1.03	1.03			
20	0.9	1.10	0.99	1	1.04	1.04			
RESUMEN									
LC total		20.55			20.42			32.93	
Calificación promedio	0.975			0.98			0.90		
TN total									29.99
TN promedio		1.03	1.00		1.02	1.00			2.00

B. Ingresos de aparatos de servicio menor

Cuadro 2. Facturación de aparatos de servicio menor
Del 23 de febrero 2010 al 23 de marzo 2011

CÓDIGO	APARATO	REPARACIONES	NETO FACTURADO
ACC1	Cables/adaptador	5	Q599.00
CAL1	Calculadoras	414	Q20,100.00
CRG1	Registradoras	228	Q23,072.88
ELE1	Electrodomésticos	1	Q168.00
IMU1	Instrumento Musical	2	Q290.00
IRR1	IRREPARABLE	1	Q65.00
MCO1	Máquina de Coser	5	Q1,600.00
MES1	Máquina de escribir	5	Q0.00
PIMC1	Complemento Pres/IM	1	Q0.00
PREC1	Complemento Pres/Rel	1	Q65.00
PRE1	Presupuesto Reloj	1	Q65.00
REL1	Relojes	195	Q9,030.61
VID3	Cámaras digitales	1	Q0.00
TOTAL		860	Q55,055.49
TOTAL TÉCNICO		4351	Q433,257.89

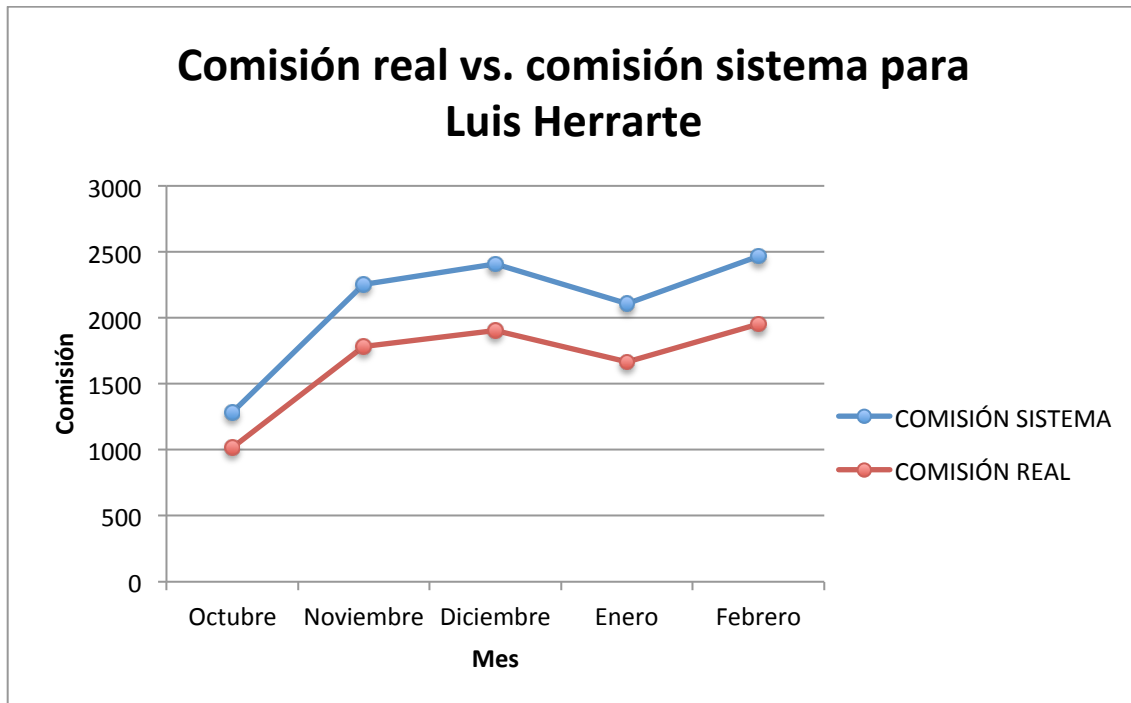
Se observa que las reparaciones de servicio menor representan solamente un 11% del total de ingresos de la empresa en el período de un año. Por otro lado, el precio promedio de las reparaciones de servicio menor es de Q64.02.

C. Cálculo de factores de comisión por técnico

Para determinar el factor por el cual se multiplicaban las comisiones, se recopiló información sobre las comisiones reales devengadas, y las que aparecían en el sistema para el período de octubre del 2010 hasta febrero del 2011. Teniendo esta información se prosiguió a graficar ambas, y se observó que las curvas tenían el mismo comportamiento y solamente estaban desplazadas, por lo que una era múltiplo de la otra. Luego, al dividir la comisión real entre la aportada por el sistema se encontró el factor de cada técnico. A continuación se presentan los cuadros y las figuras realizadas en los cálculos para cada técnico.

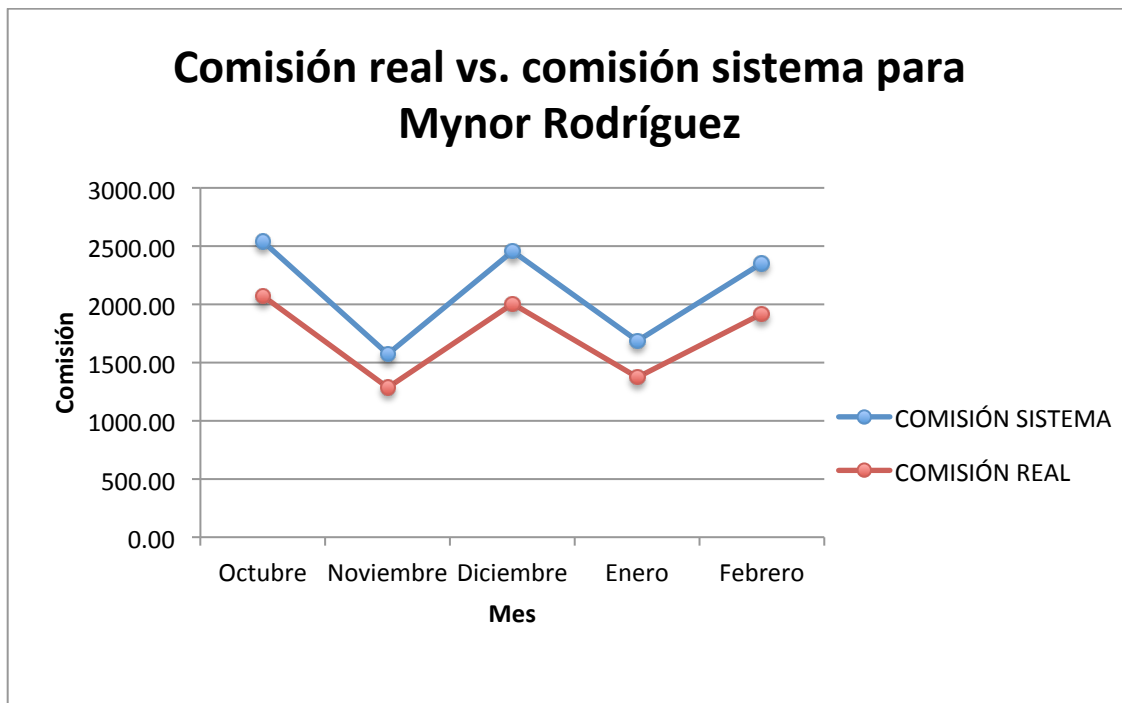
Cuadro 3. Cálculo de factor de comisión: Luis Herrarte
De octubre 2010 a febrero 2011

MES	COMISIÓN SISTEMA	COMISIÓN REAL	FACTOR
Octubre	1284	Q1015.64	0.791
Noviembre	2251	Q1780.54	0.791
Diciembre	2408	Q1904.73	0.791
Enero	2106	Q1665.85	0.791
Febrero	2468	Q1952.19	0.791



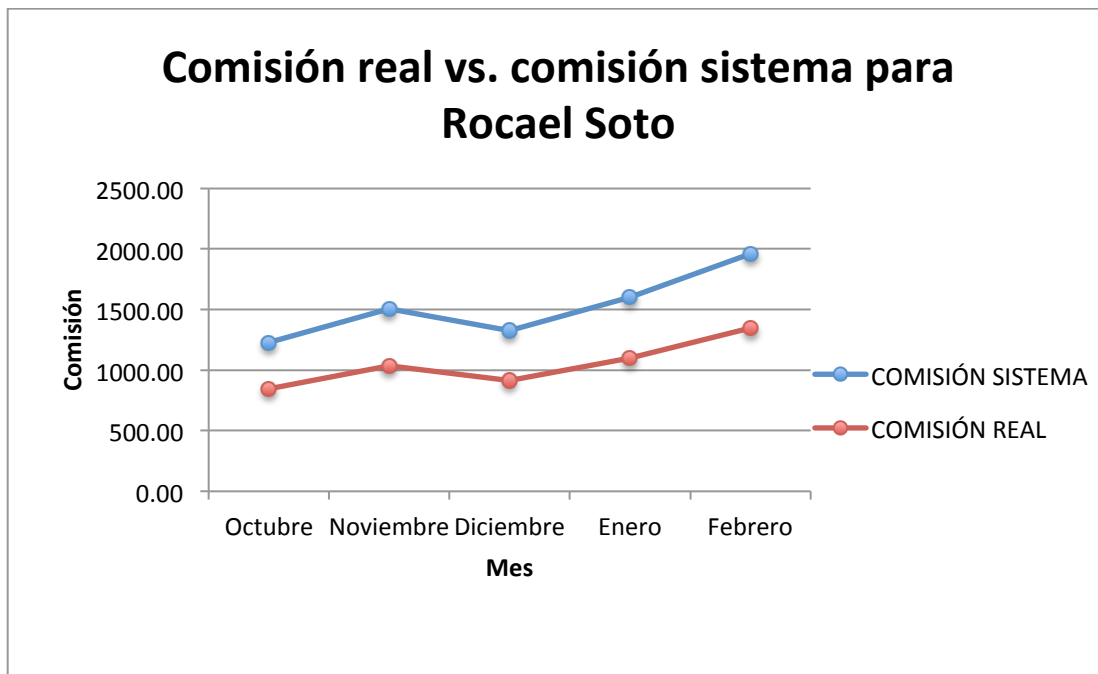
Cuadro 4. Cálculo de factor de comisión: Mynor Rodríguez
De octubre 2010 a febrero 2011

MES	COMISIÓN SISTEMA	COMISIÓN REAL	FACTOR
Octubre	2536.50	Q2,069.78	0.816
Noviembre	1573	1283.568	0.816
Diciembre	2455.50	Q2,003.69	0.816
Enero	1686	Q1,375.78	0.816
Febrero	2352	Q1919.232	0.816



Cuadro 5. Cálculo de factor de comisión: Rocaél Soto
De octubre 2010 a febrero 2011

MES	COMISIÓN SISTEMA	COMISIÓN REAL	FACTOR
Octubre	1228.50	Q844.59	0.6875
Noviembre	1503.50	Q1,033.66	0.6875
Diciembre	1328.50	Q913.34	0.6875
Enero	1600	Q1100	0.6875
Febrero	1958.50	Q1346.46	0.6875



D. Aplicación del método de 5S

Para lograr aplicar exitosamente el método de las 5S se deben llevar a cabo una serie de pasos previos al mismo. En esta sección se presenta una boleta de planificación por parte de Gerencia para establecer los objetivos y propósitos del proyecto, así como los recursos y resultados esperados. Se incluye también un ejemplo de una tarjeta roja para la selección de artículos innecesarios.

Por otro lado, se incluyen los cálculos realizados para obtener los posibles rangos de mejora en la productividad que conlleva la aplicación del método. Esto se hace tanto para las reparaciones de servicio menor como para las complejas. Cabe recalcar que el propósito del método se enfocó en disminuir los cinco retrasos presentes en las operaciones actuales únicamente.

APLICACIÓN DE MÉTODO DE 5S
Planificación Gerencial
Funciones S.A

DEFINICIÓN DEL PROYECTO:

Propósito			
Objetivos			
Áreas de aplicación			
Grupos de trabajo	Grupo	Integrantes	Encargado
	1		
	2		
	3		

RECURSOS:

Tiempo de capacitación	Fecha de inicio	Fecha de finalización
Tiempo de aplicación	Fecha de inicio	Fecha de finalización
Presupuesto		

RESULTADOS ESPERADOS:

Trabajo en equipo	
Productividad	
Condiciones de trabajo	

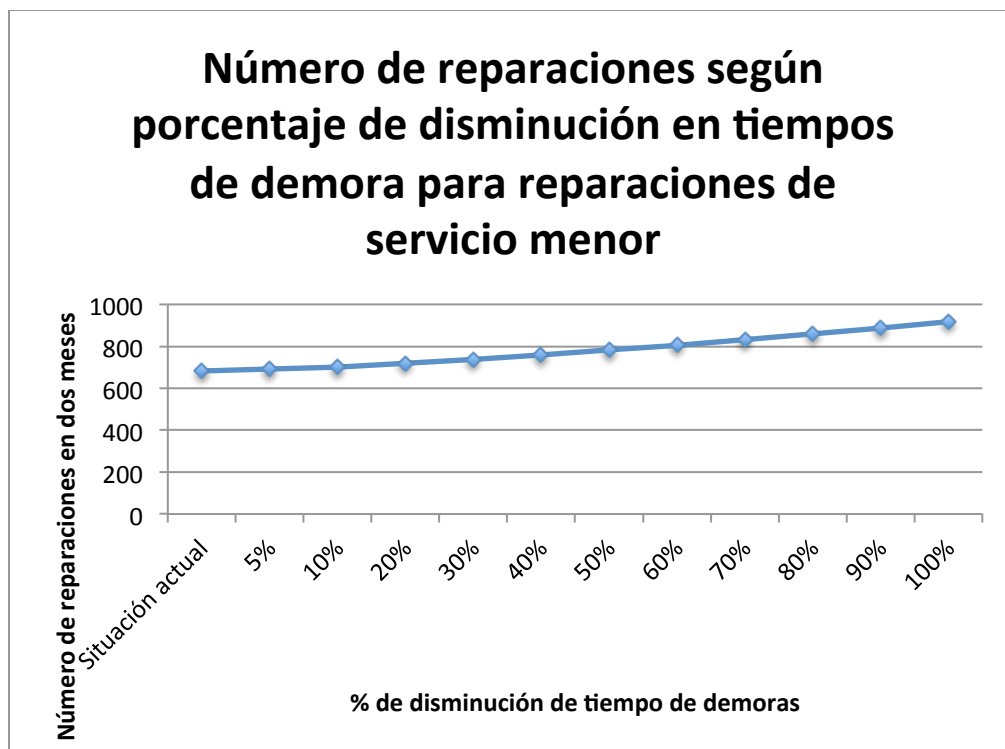
Cuadro 6. Beneficio productivo de la aplicación del método de las 5S

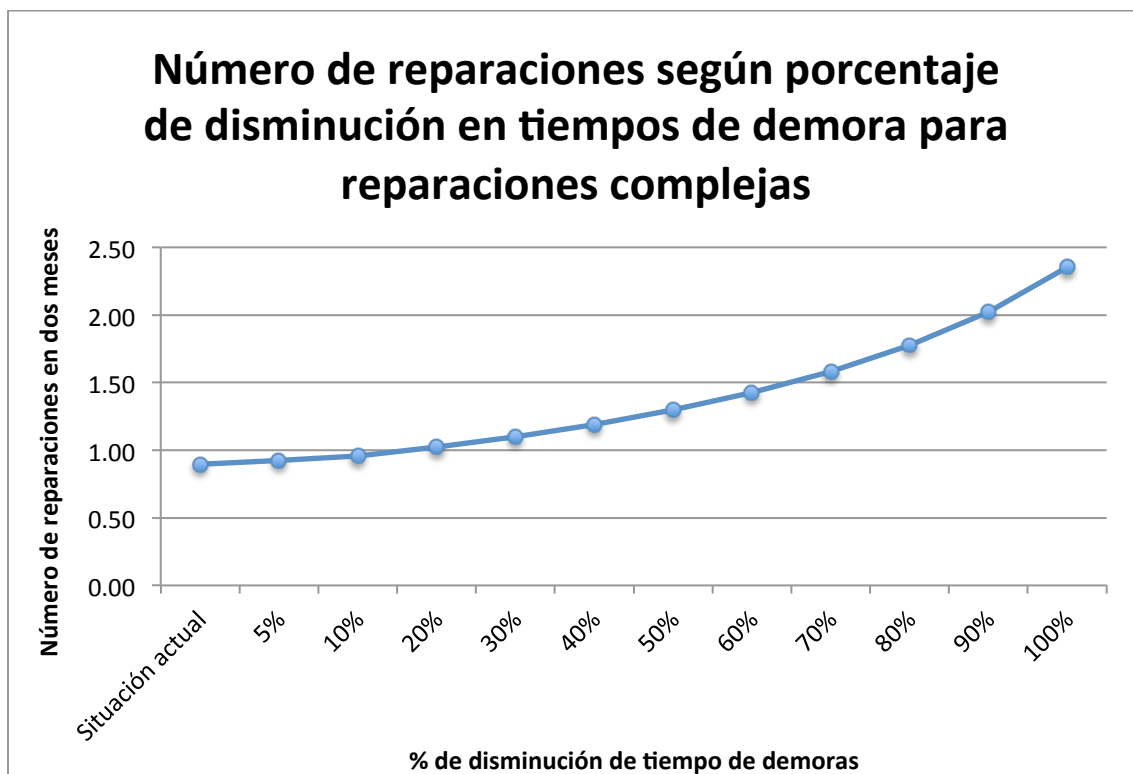
	Tiempo de demoras en minutos		Tiempo total de reparación en minutos		Número de reparaciones en dos meses*		Reparaciones extra debido al método		Mejora en productividad	
	Servicio menor	Reparación compleja	Servicio menor	Reparación compleja	Servicio menor	Reparación compleja	Servicio menor	Reparación compleja	Servicio menor	Reparación compleja
Situación actual	8	14595	31.00	23578.50	681	0.90	-	-	-	-
5%	7.6	13865.25	30.60	22848.75	690	0.92	9	0.03	1.31%	3.2%
10%	7.2	13135.5	30.20	22119.00	699	0.95	18	0.06	2.65%	6.6%
20%	6.4	11676	29.40	20659.50	718	1.02	37	0.13	5.44%	14.1%
30%	5.6	10216.5	28.60	19200.00	738	1.10	57	0.20	8.39%	22.8%
40%	4.8	8757	27.80	17740.50	760	1.19	78	0.29	11.51%	32.9%
50%	4	7297.5	27.00	16281.00	782	1.30	101	0.40	14.81%	44.8%
60%	3.2	5838	26.20	14821.50	806	1.42	125	0.53	18.32%	59.1%
70%	2.4	4378.5	25.40	13362.00	831	1.58	150	0.68	22.05%	76.5%
80%	1.6	2919	24.60	11902.50	859	1.77	177	0.88	26.02%	98.1%
90%	0.8	1459.5	23.80	10443.00	887	2.02	206	1.13	30.25%	125.8%
100%	0	0	23.00	8983.50	918	2.35	237	1.46	34.78%	162.5%

* Se toma como referencia un mes de trabajo efectivo comprendido por 22 días hábiles y 8 horas de trabajo al día

Para calcular la mejora en productividad que representa la aplicación del método de 5S se calcula la cantidad de aparatos que se logran reparar en dos meses efectivos de trabajo, para distintos tiempos de demora. Es decir, se hace para distintos porcentajes de disminución en los mismos debido a la aplicación del método. Se elige un tiempo dos meses ya que actualmente es el tiempo en el que se está próximo a terminar una reparación compleja.

Esto brinda un rango de mejora del que la empresa podría beneficiarse según los resultados obtenidos en cuanto a disminución de tiempos, al aplicar las 5S. En los gráficos siguientes se muestra la variación en el número de aparatos reparados para los distintos tiempos de demora, calculados por los porcentajes de disminución de los mismos.





Se observa que si se tiene un escenario pesimista en donde solamente se logra una disminución de retrasos de un 5%, se logra mejorar la productividad un 1.31% para los servicios menores y un 3.2% para reparaciones complejas. Sin embargo, si solamente se obtiene un beneficio de 5% en la aplicación del método, es porque éste no se hizo adecuadamente y se recomienda su revisión. Para el análisis de resultados se considera razonable que el método reduzca como mínimo un 20% de las demoras. Por lo tanto, se logra un aumento en productividad de 5.44% y 14.1% para servicios menores y reparaciones complejas respectivamente.

En un escenario optimista, en donde se logran reducir a un 100% las demoras, se logra un incremento en la productividad de 34.78% en los servicios

menores y de 162.5% para las reparaciones complejas. Es importante notar que para los últimos, el tiempo de reparación es mucho más largo, y en la actualidad se toma más de dos meses realizar la reparación. Al disminuir las demoras se va mejorando hasta llegar a reparar dos aparatos y empezar un tercero. Para poder observar esto, se coloca en decimales el número de reparaciones realizadas para dos meses.

Por otro lado, se debe tomar en cuenta los costos que implica aplicar el método, en cuanto a tiempo y costo de oportunidad. Debido a la dimensión de la empresa en cuanto a personal y espacio, se estima que se tardará dos meses en realizar todos los pasos de las 5S, dedicando dos horas de la jornada de trabajo para ello. Cabe mencionar que no se contabiliza el tiempo dedicado a la planificación sino solo la parte de implementación que es la realizada por los trabajadores y la que implica un costo de oportunidad de producción. A continuación se presenta el cálculo de cuántos aparatos se dejarán de reparar debido a la utilización del tiempo para la aplicación del método.

Cuadro 7. Número de aparatos que se dejan de reparar en el período de aplicación del método de las 5S

Tiempo total de aplicación den minutos	Tiempo total de reparación en minutos		Unidades que se dejan de reparar	
	Servicio menor	Reparación compleja	Servicio menor	Reparación compleja
5280	31.00	23578.50	170	0.22

En el caso que solamente se lograra reducir las demoras en un 20%, se logran reparar 37 unidades más que las que se reparan actualmente en un período de dos meses. Por lo tanto, toma alrededor de 10 meses reparar los 170 aparatos de servicio menor que se dejaron de reparar por la aplicación del

método. Después de este período, los 37 aparatos extra que se logran reparar pasan a ser ganancia para la empresa. Tomando el precio promedio de dichas reparaciones calculado anteriormente (Q64.02) se tiene un beneficio mensual de Q2,368.74. Ahora en el caso de las reparaciones complejas, en el período de dos meses no se repara un aparato completo sino solo se empieza a hacerlo, por lo que no se toma en cuenta. Esto es en un escenario pesimista en donde solamente se logra una reducción de 20%.

En un escenario optimista donde se reduce 100% de las demoras, en el primer mes luego de la aplicación del método se recuperan los 170 aparatos de servicio menor que se dejaron de reparar, y se reparan 67 adicionales que implican una ganancia para la empresa de Q4,289.34. En el caso de reparaciones complejas, se logra reparar un aparato y medio lo cual se traduce en un beneficio económico de Q103.30 según el promedio del precio de reparación de aparatos de esta categoría.

E. Costos de cambios en formas de cálculo de comisiones para técnicos

Actualmente cada técnico posee un factor de desempeño fijo por el cual se multiplican sus comisiones. Debido a que éstas varían cada mes, se utilizó el mes de enero del presente año para calcular los costos del método actual, mostrados en el cuadro siguiente. Para poder medir los costos que tiene implementar la nueva forma de pago de comisiones según las evaluaciones de desempeño mensuales, se analiza el mayor costo posible. Es decir, un escenario en donde todos los técnicos tengan un 100% de desempeño, por lo que su factor resultara en una unidad. Es importante señalar que esto incrementa los costos no solamente de las comisiones, sino de la cuota patronal, aguinaldo, bono 14, indemnización y vacaciones. Los costos del método

propuesto se presentan a continuación, así como la diferencia con el método actual.

Por otro lado, también se debe tomar en cuenta que el tener un rendimiento de 100% significa que los empleados fueron más productivos ya que realizaron todas sus actividades al máximo de su capacidad, implicando que generaron una mayor facturación traducida en ingresos para la empresa. Debido a que no se puede cuantificar el porcentaje de incremento de los mismos porque la propuesta no fue implementada, se calculan rangos de mejora en el neto facturado por todos los técnicos en el mismo mes de estudio. También se plantea el escenario en donde a pesar que se incrementa el factor de comisión, se disminuye el neto facturado. Además, se utiliza el costo fijo que implica la reparación de los aparatos proporcionado por el departamento de finanzas, así como la utilidad bruta debido al neto facturado por los técnicos, y el costo de los salarios de los mismos con el costo fijo.

Cuadro 8. Costo total de mano de obra: método actual
Devengados enero 2011

Trabajador	Sueldo base	Bonificación	Comisión	Cuota patronal	Aguinaldo	Bono 14	Indemnización	Vacaciones	COSTO TOTAL
Luis Herrarte	Q1,190.16	Q650.00	Q1,665.35	Q361.79	Q237.86	Q237.86	Q237.86	Q119.07	Q4,699.97
Mynor Rodríguez	Q1,190.16	Q650.00	Q1,375.78	Q325.10	Q213.74	Q213.74	Q213.74	Q107.00	Q4,289.27
Rocael Soto	Q1,190.16	Q650.00	Q1,100.00	Q290.16	Q190.77	Q190.77	Q190.77	Q95.50	Q3,898.13
TOTAL									Q12,887.38

Cuadro 9. Costo total de mano de obra: método propuesto
Devengados enero 2011

Trabajador	Sueldo base	Bonificación	Comisión	Cuota patronal	Aguinaldo	Bono 14	Indemnización	Vacaciones	COSTO TOTAL
Luis Herrarte	Q1,190.16	Q650.00	Q2,106.00	Q417.62	Q274.57	Q274.57	Q274.57	Q137.45	Q5,324.94
Mynor Rodríguez	Q1,190.16	Q650.00	Q1,686.00	Q364.41	Q239.58	Q239.58	Q239.58	Q119.94	Q4,729.26
Rocael Soto	Q1,190.16	Q650.00	Q1,600.00	Q353.51	Q232.42	Q232.42	Q232.42	Q116.35	Q4,607.28
TOTAL									Q14,661.49
% DE INCREMENTO									13.77%

Utilidad bruta

Enero 2011

Neto facturado	Q57,223.09
Costos de mano de obra directa	Q12,887.38
Costos fijos	Q8,235.82
Total costos	Q21,123.20
Utilidad bruta	Q36,099.89

Cuadro 10. Beneficio económico al cambiar forma de cálculo de comisiones de técnicos

	Neto facturado	Costos fijos	Costos MOD	Utilidad bruta	Porcentaje de cambio
-30%	40056.16	8,235.82	14,661.49	17158.85	-52.47%
-25%	42917.32	8,235.82	14,661.49	20020.01	-44.54%
-20%	45778.47	8,235.82	14,661.49	22881.16	-36.62%
-15%	48639.63	8,235.82	14,661.49	25742.32	-28.69%
-10%	51500.78	8,235.82	14,661.49	28603.47	-20.77%
-5%	54361.94	8,235.82	14661.49	31464.63	-12.84%
Actual	57,223.09	8,235.82	12,887.38	36,099.89	-
Cambio en costo MOD	57,223.09	8,235.82	14,661.49	34,325.78	-4.91%
5%	60084.24	8,235.82	14,661.49	37,186.93	3.01%
10%	62945.40	8,235.82	14,661.49	40,048.09	10.94%
15%	65806.55	8,235.82	14,661.49	42,909.24	18.86%
20%	68667.71	8,235.82	14,661.49	45,770.40	26.79%
25%	71528.86	8,235.82	14,661.49	48,631.55	34.71%
30%	74390.02	8,235.82	14,661.49	51,492.71	42.64%

De lo anterior se concluye que sí es beneficioso cambiar la forma de cálculo de las comisiones aún cuando esto implique un incremento de 13.77% en el costo de mano de obra. Esto se debe a que a medida que incrementa el

factor de desempeño de los empleados, su neto facturado debería variar positivamente, pero aun cuando lo hace negativamente, se sigue trabajando con una utilidad bruta positiva. Es decir, a pesar que el neto facturado disminuya hasta un 30%, la empresa siempre estará generando utilidades, aunque sean 52.47% menores que las actuales; logrando soportar los costos de la propuesta. Se plantea este escenario en donde la facturación neta disminuye para comprobar que no se estaría trabajando con números rojos. Sin embargo, se considera que al aumentar la motivación de los trabajadores con la propuesta de cálculo de comisiones, el neto facturado va a incrementar. Por lo tanto la propuesta brinda beneficios tanto para la empresa, incrementando su utilidad bruta, como para los trabajadores quienes serán evaluados periódicamente optando a tener un factor mayor al que actualmente tienen. En el gráfico siguiente se muestra el cambio en la utilidad bruta debido al cambio en el neto facturado.

