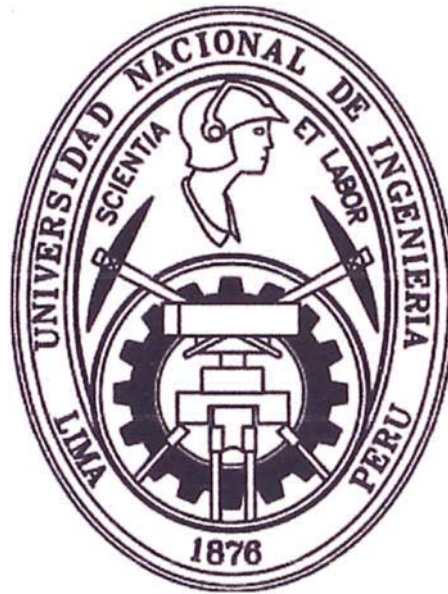


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**Facultad de Ingeniería Industrial y de Sistemas**



**PROCEDIMIENTO GLOBAL DE RECUPERACION DE  
COMPUTADORAS PERSONALES DESPUES DE  
SEPARACION DE LA COMPAÑIA**

**INFORME DE COMPETENCIA PROFESIONAL**

Para optar el Título Profesional de

**INGENIERO DE SISTEMAS**

**SONIA ROSARIO GARCIA ESPINOZA**

**LIMA – PERU**

**2010**

## **DEDICATORIA**

Dedico el presente informe de competencia profesional a Dios, a mi esposo Jorge Luis, a mi hija Sonia María, a mi madre Bertha Rosa y a mi padre Ramón Enrique.

## **AGRADECIMIENTO**

Doy gracias a Dios por haberme permitido estudiar la carrera. A mis padres, esposo e hija por apoyarme y por su comprensión ante el tiempo escatimado a la vida familiar. También quiero agradecer a mi asesor Ing. Hilario Aradiel Castañeda, a los miembros del Jurado Ing. Irma Inga e Ing. Celedonio Méndez por su tiempo y dedicación en la revisión y evaluación del presente informe.

## INDICE

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
INDICE.....	4
DESCRIPTORES TEMATICOS .....	6
RESUMEN EJECUTIVO .....	7
INTRODUCCION .....	9
ANTECEDENTES.....	11
LA EMPRESA.....	11
SUS NEGOCIOS .....	14
ORGANIGRAMA .....	15
DOFA (DEBILIDADES, OPORTUNIDADES, FORTALEZAS Y AMENAZAS).....	16
ROL DE INFORMATICA EN MOTOROLA.....	17
COMPUTACION DE USUARIO FINAL EN LA EMPRESA .....	18
MANEJO DEL CICLO DE VIDA DE LOS COMPUTADORES PERSONALES .....	19
RETIRO DE COMPUTADORES PERSONALES.....	19

RETOS DEL RETIRO DE COMPUTADORAS PERSONALES DESPUES DE QUE LOS USUARIOS SE SEPARAN DE LA EMPRESA .....	20
MARCO TEORICO .....	22
SEIS SIGMA.....	22
SEIS SIGMA DIGITAL.....	24
METODOS SEIS SIGMA.....	24
TEORIA DE MEJORA DE PROCESOS.....	27
DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA A SOLUCIONAR .....	31
SINTOMAS DEL PROBLEMA .....	31
ELEMENTOS DEL PROBLEMA.....	31
DESCRIPCION DEL PROBLEMA .....	32
SOLUCION .....	34
FASE DE DEFINICION.....	34
FASE DE MEDICION .....	40
FASE DE ANALISIS .....	42
FASE DE DISEÑO.....	49
FASE DE VERIFICACION.....	59
EVALUACION DE RESULTADOS .....	62
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	64
CONCLUSIONES.....	64
RECOMENDACIONES.....	66
GLOSARIO DE TERMINOS.....	67
BIBLIOGRAFIA .....	70

## DESCRIPTORES TEMATICOS

- PROYECTO SEIS SIGMA DIGITAL,
- PROCESOS,
- INFORMATICA,
- COMPUTACION DE USUARIO FINAL,
- CICLO DE VIDA DE COMPUTADORES PERSONALES,
- DMADV

## **RESUMEN EJECUTIVO**

El documento presenta en detalle la solución Seis Sigma Digital planteada e implementada para Motorola Inc. para la recuperación de los computadores personales pertenecientes a asociados que se separan de la empresa.

Motorola es una compañía multinacional de tecnología de comunicaciones que cuenta con una compleja organización de informática y una muy diversa base usuaria en los diferentes lugares donde opera. Así mismo, cuenta con diferentes niveles de recursos y regulaciones regionales externas e internas que gobiernan la adquisición, mantenimiento y disposición de sus bienes de computación. Todas estas características de la compañía hacían que la recuperación de computadoras personales tuviera muchos obstáculos y no se produjera en niveles aceptables.

Es así que la división de computación de usuario final, al cual la autora del presente informe perteneció, adquiere la tarea de definir e implementar una solución global para la recuperación de computadoras que logre un mejor nivel de retorno, reduzca costos, logre un inventario confiable y proteja la información propietaria de la compañía y la privacidad del usuario separado.

La metodología usada para definir e implementar la solución global fue DMADV de Seis Sigma Digital. Usando la metodología DMADV, se pudo crear un procedimiento común de recolección de computadoras y se digitalizaron (automatizaron) sus actividades y tareas críticas.

Con el nuevo procedimiento se mejoró notablemente el nivel de recuperación de computadoras, se produjeron los ahorros esperados en

soporte y la disminución de gastos por nuevos equipos al poderse reusar un buen porcentaje de los equipos existente. Por otro lado, se mejoró significativamente la confiabilidad del inventario global y se ha permitido una mayor protección de la propiedad intelectual de la compañía y la privacidad de los usuarios separados.

La ejecución de este trabajo, sentó las bases para consecuentes proyectos de mejora y estandarización de procesos en informática en las diversas áreas de computación de usuario final y de servidores.



## INTRODUCCION

El presente documento describe el proyecto ejecutado para la definición e implementación del procedimiento global de recuperación de computadores en Motorola Inc. La falta de un proceso común de recuperación de computadoras y la falta de un inventario global adecuadamente actualizado de bienes generaba altos costos innecesarios de soporte y de compra de nuevas computadoras. Por otro lado la información propietaria de la compañía y la de los usuarios separados no era adecuadamente protegida después de que los usuarios salían de la empresa.

El proyecto definió y cuantificó el problema existente, identificó los objetivos de solución, analizó el sistema en el que se encontraba el problema y sus agentes relevantes. Finalmente, diseñó, implemento y verificó su solución. La metodología empleada fue DMADV de Seis Sigma Digital (Define/Definición, Measure/Medida, Analyze/Análisis, Design/Diseño y Verify/Verificación).

En el Capítulo 1 se describen los antecedentes del problema, la Empresa, su misión, visión y el sistema particular en el que el problema a resolver existe.

El Capítulo 2 contiene el marco teórico usado. Describe la metodología DMADV y la teoría de procesos usada.

El Capítulo 3 presenta el Diagnóstico del problema a solucionar.

El Capítulo 4 presenta en detalle el empleo de DMADV en la solución del problema.

El Capítulo 5 presenta la evaluación de los resultados.

Finalmente Conclusiones y Recomendaciones son descritas en el último capítulo.

## **CAPITULO I**

### **ANTECEDENTES**

En este capítulo se describe la Empresa, su misión, visión, organización, DOFA y la organización en la que el problema a solucionar existe, en este caso es la organización de Informática. Se describen las metas de informática, su función de manejo de ciclo de vida de los computadores y los retos que la recuperación de PCs (computadoras personales) presenta.

### **LA EMPRESA**

Como dice la página de internet de la compañía<sup>1</sup>:

Motorola, Inc. es una empresa global líder en el suministro de soluciones de comunicación integradas y de soluciones electrónicas integradas.

Motorola (NYSE: MOT) ha estado siempre al frente de las invenciones e innovaciones de comunicaciones por más de 80 años. Con logros extraordinarios como el crear el equipo que llevó las primeras palabras

---

<sup>1</sup> <http://www.motorola.com/staticfiles/Business/Corporate/PE-ES/about-motorola/about-motorola-peru-home.html> y <http://www.motorola.com/staticfiles/Business/Corporate/US-EN/about-motorola/about-motorola-home.html>

desde la luna y ser el líder de la revolución de comunicación celular con el desarrollo del primer teléfono celular portátil. Más recientemente, Motorola ha tomado posición líder en soluciones para seguridad pública, empresas, computación móvil, banda ancha 4G y video de alta definición.

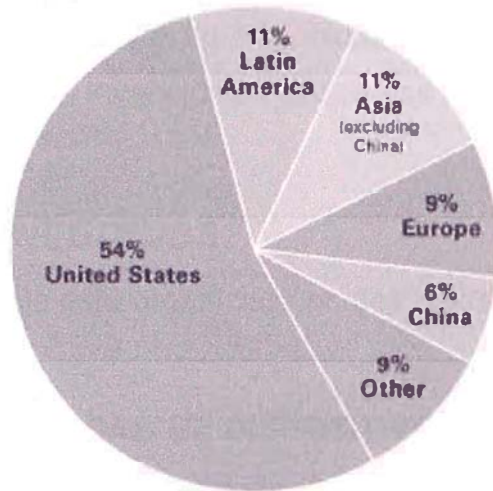
Hoy en día el portafolio de tecnologías, soluciones y servicios incluyen teléfonos inalámbricos, accesorios inalámbricos, dispositivos de entretenimiento digital, sistemas de acceso inalámbrico, sistemas de comunicaciones de voz y data y productos móviles para empresas. Motorola opera en muchos países alrededor del mundo, empleando la creatividad de las diversas culturas e individuos.

Motorola Inc. cotiza en la Bolsa de Nueva York y la Bolsa de Chicago, bajo el símbolo "MOT". Sus ventas netas en el 2009 fueron de 22 mil millones de dólares. Los gastos de Investigación y Desarrollo fueron de 3,2 mil millones de dólares. Las patentes concedidas en todo el mundo son 23,019. Sus oficinas corporativas se encuentran en Schaumburg, Illinois, EE.UU.

A continuación un diagrama de su volumen neto de ventas mundiales distribuido por regiones.

## **2009 MOTOROLA NET SALES**

*U.S. \$22 billion, by region*



*Source: Motorola, Inc., Schaumburg, Illinois.*

## **SU MISION**

“Somos un líder de comunicación global potenciado por una pasión por inventar y un incesante compromiso por avanzar el modo en el que el mundo se conecta. Nuestras soluciones de comunicación permiten a las personas, negocios y gobiernos estar más conectados y mas móviles.”

Con la rápida convergencia de banda de internet móvil y fija y la demanda creciente de soluciones de comunicación de nueva generación, la misión de Motorola es liderar la siguiente ola de productos innovadores que satisfagan las necesidades de expansión de los clientes alrededor del mundo.

## **SU VISION**

"Nuestra historia es rica. Nuestro futuro es dinámico. Somos Motorola y el espíritu de invención es lo que nos dirige"

## **SUS NEGOCIOS**

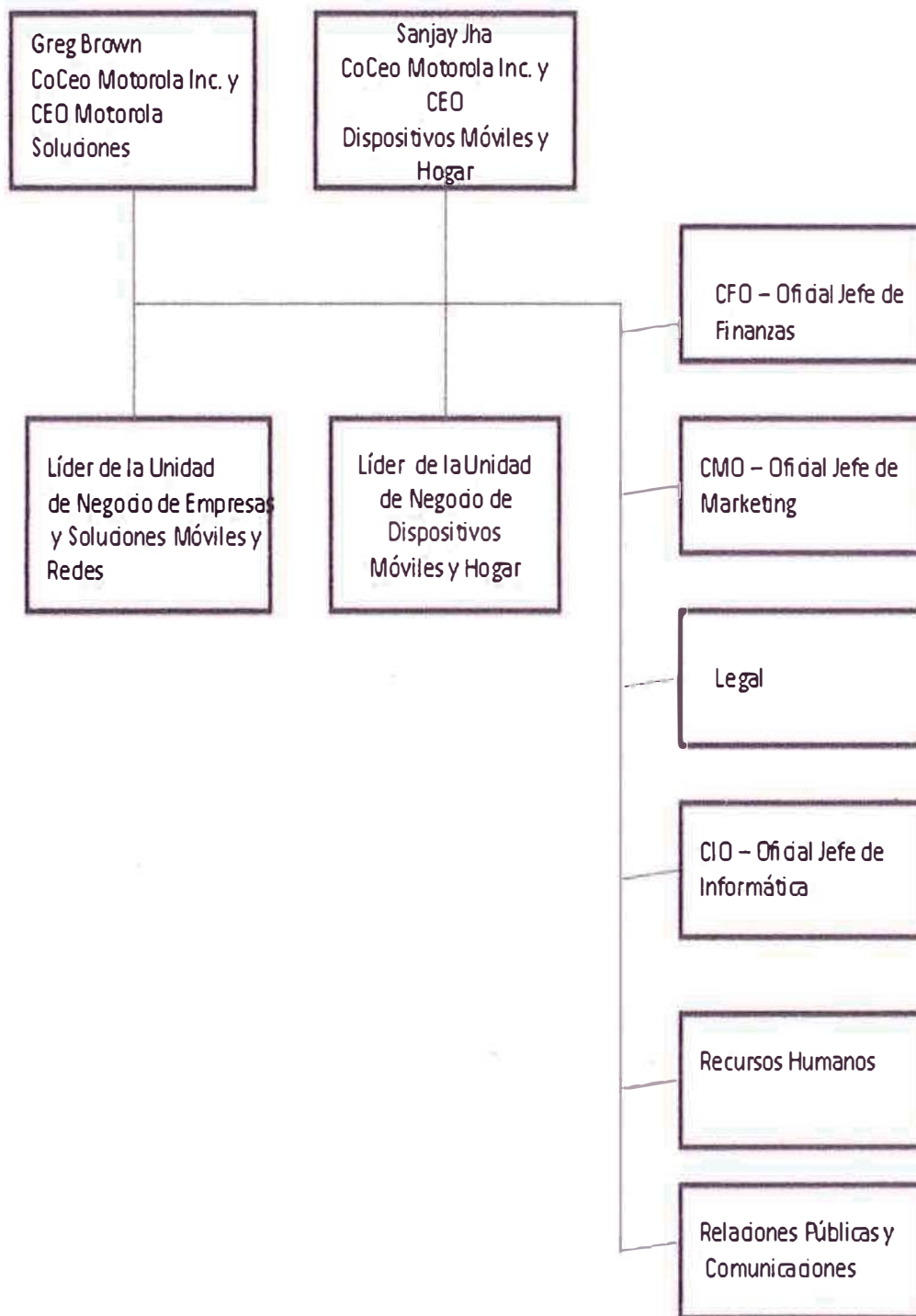
Motorola está organizada en dos unidades de negocio.

1. **LA UNIDAD DE DISPOSITIVOS MOVILES Y DEL HOGAR** está situado a la cabeza en la convergencia de la movilidad, los medios de comunicación e Internet. Su amplia cartera de dispositivos convergentes móviles incluye teléfonos inteligentes, dispositivos de entretenimiento digital en el hogar, y el video de extremo a extremo, soluciones de voz y datos que permiten proporcionar avanzadas soluciones de medios móviles y experiencias multi-pantalla para los clientes. Trabajando con sus socios operadores de red está soportando servicios personalizados más avanzados que aprovechan la capacidad de ampliar la disponibilidad de banda ancha inalámbrica y de línea fija.
2. **LA UNIDAD DE SOLUCIONES MOVILES PARA EMPRESAS Y REDES** ofrece un comprensivo portafolio de productos y soluciones que incluye radios de transmisión y recepción, computadoras móviles, sistemas seguros de protección pública, código de barras lectores, lectores RFID e infraestructura de red inalámbrica para las empresas y los gobiernos, así como la infraestructura de banda ancha 4G y dispositivos y servicios para operadores de redes a nivel mundial.

El portafolio de soluciones móviles para empresas está disponible para clientes empresariales en los rubros de comercio, energía y utilidades, transporte, manufactura, salud y otros mercados comerciales y para gobiernos y agencias de protección pública.

## ORGANIGRAMA

A continuación el organigrama de la compañía:



## **DOFA (DEBILIDADES, OPORTUNIDADES, FORTALEZAS Y AMENAZAS)**

A continuación un análisis de las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas de la Compañía.

### **DEBILIDADES**

Ha tenido productos no tan fáciles de usar.

Fallas en manejo de proveedores.

Costos altos de producción.

Gran tamaño que puede limitar su agilidad para entrar a los ciclos cada vez más pequeños de nuevas tecnologías.

### **OPORTUNIDADES**

Con el crecimiento de la demanda global por más y mejores productos de comunicaciones integrados, Motorola puede capitalizar su posición como una compañía de gran experiencia y productos superiores y así ganar mercado.

Puede tomar los mercados asiáticos.

Puede tomar los mercados en los países en vías de desarrollo.

### **FORTALEZAS**

Líder en innovación.

Reputación de su marca a nivel mundial.

- Amplio portafolio de productos.



- Amplia distribución.

Amplia base de clientes.

Calidad de sus productos.

## **AMENAZAS**

Sus competidores.

La percepción de los consumidores.

Falta de soporte de los proveedores y consumidores.

Robo intelectual.

## **ROL DE INFORMATICA EN MOTOROLA**

Informática en Motorola tiene un rol clave. Como en toda corporación grande, no solo provee a la empresa de soluciones técnicas para soportar procesos, servicios y productos sino que tiene un rol estratégico y de gestión. Informática es socia de la administración del negocio, conoce las necesidades, las metas y los recursos del negocio y recomienda e implementa la tecnología y los procesos necesarios para alcanzar los objetivos de la Empresa. En resumen sus metas son:

- Soportar los servicios y productos informáticos.
- Reducir costos.
- Desarrollar estrategia de negocios.
- Liderar la gestión del cambio.
- Conducir la innovación.
- Mantener la Seguridad de la Información.

## **COMPUTACION DE USUARIO FINAL EN LA EMPRESA**

La computación de Usuario final (EUC – End User Computing) es un área de Informática cuyo objetivo es cubrir todas las necesidades del usuario final en cuanto a equipos y servicios que requiera para sus necesidades de negocio de la forma más eficiente posible.

Los principales servicios que provee son:

1. Ser el canal de comunicación central entre los usuarios y todas las áreas de IT.
2. Manejar el ciclo de vida de los recursos de informática para el usuario final como son las computadores, impresoras, fax, aplicativos de colaboración, teléfonos, acceso a sistemas, etc...Esto incluye la adquisición, otorgamiento, mantenimiento, soporte y retiro de recursos.
3. Determinación e implementación de soluciones de computación para el usuario final en base a objetivos de negocios existentes y futuros.

Hay dos tipos principales de usuarios en Motorola: El usuario de negocio y el usuario ingeniero. El tipo de servicio y requerimientos varían dependiendo del tipo de usuario a servir. Informática tiene que ofrecer el servicio adecuado para cada tipo de usuario.

La misión de la computación de usuario final es crítica. Sirve a los usuarios directamente y para ello interactúa activamente con las otras áreas de TI como el área de servidores, aplicaciones, redes, etc. También necesita evolucionar de acuerdo a los requerimientos de TI y de la empresa y es por ello que se ha mantenido en constante evolución con varias reestructuraciones en los últimos años.

Las funciones operativas de computación de usuario final en su mayoría son ejecutadas por compañías externas (contratistas). Las funciones de gobierno y gerencia de computación de usuario final están a cargo de empleados. La relación con sus diferentes contratistas varía en base a la localidad en que se presta el servicio, las necesidades propias de la base usuaria que sirven y de los recursos de informática de los que disponen.

La interface con el usuario final es mediante la central de soporte técnico global o Mesa de Ayuda (Helpdesk en inglés) pues la empresa sigue las normas de ITIL (Information Technology Infrastructure Library) definida en el siguiente capítulo (Marco Teórico).

## **MANEJO DEL CICLO DE VIDA DE LOS COMPUTADORES PERSONALES**

Como se mencionó previamente, el manejo del ciclo de vida de los computadores personales en la empresa (PCLM en inglés) está a cargo de la Computación de Usuario Final. El objetivo principal es lograr un óptimo costo total de propiedad de los computadores personales (TCO en inglés). Ello significa adquirir, otorgar, mantener, soportar y retirar los computadores personales eficientemente y en cumplimiento de los requerimientos del usuario final. En otras palabras con óptima calidad, mínimo costo y adecuado tiempo de respuesta.

### **RETIRO DE COMPUTADORES PERSONALES**

El Retiro de Computadores Personales es parte del ciclo de vida de los computadores.

Dentro del contexto estratégico de la empresa, la recuperación (retiro) de computadoras personales es vital por cuanto reduce los costos de producción y contribuye al nivel de competitividad de la empresa. Reduce los costos porque los cargos de soporte son suspendidos y las computadoras pueden reusarse. Contribuye al nivel de competitividad porque impide que la información de la empresa guardada en las computadores o accesada desde ellas no caiga a manos de la competencia.

En el contexto funcional de la organización de Informática, el retiro de computadoras elimina costos de soporte de las empresas contratistas, reduce gastos de compra de nuevas computadoras, mantiene un inventario exacto de bienes que permite planificación y proyección a mediano y largo plazo. Por último, el retiro es fundamental para cumplir con su objetivo de protección de la información propietaria de la compañía.

En Motorola el retiro de computadoras es necesario en las siguientes circunstancias:

Después de que usuarios se separan de la empresa (despido, renuncia, recorte de personal)

Cuando el usuario no necesita más el computador (computador adicional, de prueba, de laboratorio, de entrenamiento, etc....)

Cuando el computador ha fallado y necesita reemplazarse.

El retiro en el primero de los casos es el más crítico y el que más necesitaba mejoras debido a su impacto en costo y seguridad.

## **RETOS DEL RETIRO DE COMPUTADORAS PERSONALES DESPUES DE QUE LOS USUARIOS SE SEPARAN DE LA EMPRESA**

Los Retos que presentaba el retiro de Computadoras personales en el caso de separación de la compañía eran:

- Falta de un inventario de computadoras global y exacto.
- Falta de un proceso estándar para determinar cuando un asociado deja la empresa.
- La propiedad de las computadoras no estaba claramente definida.
- Muchas clases de soporte técnico con sus propias regulaciones, diversas compañías contratistas, diferentes recursos de administración de computadoras.
- Computadoras y usuarios dispersos globalmente y sujetos a distintas políticas internas y regulaciones regionales y nacionales.

Es en esta realidad en que la necesidad de mejorar este servicio crítico toma importancia para los líderes de Finanzas e Informática y entonces se financia un proyecto de mejora.

## CAPITULO II

### MARCO TEORICO

El marco teórico utilizado en el desarrollo del proyecto de mejora es la metodología de Seis Sigma Digital llamada “DMADV” y los conceptos y estrategias para la mejora de procesos que proveen CMMI, COBIT e ITIL. A continuación se describe Seis Sigma, Seis Sigma Digital, los diferentes métodos y herramientas, su metodología DMADV y la teoría de mejora de procesos.

### SEIS SIGMA

Motorola Inc. fue la compañía que desarrolló la Metodología y la estrategia Seis Sigma en 1986 gracias a Bill Smith uno de sus ingenieros de calidad sénior.

Seis Sigma definido por Motorola es una **medida**, una **metodología** y un **sistema para el manejo de negocios**<sup>2</sup>.

El objetivo de Seis Sigma es incrementar la calidad en los productos y procesos de los negocios y a la vez reducir su costo.

Seis Sigma es una **medida** pues representa un nivel de calidad equivalente a 3.4 defectos por un millón de oportunidades (DPMO).

---

<sup>2</sup> CIC0119: Digital Six Sigma Tools Training

Seis Sigma es una **metodología** pues evolucionó de ser solo una medida a ser una metodología para la mejora de los negocios mediante:

- El análisis y manejo de requerimientos,
- La alineación de productos y procesos a los requerimientos,
- El uso de métodos, herramientas cuantitativas y estadísticas para estimar y optimizar la calidad y costo.

Los tres métodos de Seis Sigma son:

- DMAIC para la reducción de variación y defectos. Usado para mejorar problemas de calidad y servicio reduciendo la variación en el output de los productos y servicios.
- DMADDD para la eficiencia y rapidez en los procesos. Usado para la optimización de procesos.
- DMADV para nuevos productos y procesos o para un cambio radical de procesos.

Seis Sigma es también un **sistema para el manejo de negocios** pues continuó su evolución para constituirse como una estrategia y sistema para lograr mejoras en la calidad que sean permanentes, rápidas y financieramente significativas para el éxito de los negocios. Como tal ofrece las siguientes directivas:

- Alinear la estrategia del negocio a los esfuerzos más críticos de mejoras.
- Crear una infraestructura de personas dentro de la organización que sean expertas en los métodos Seis Sigma a diferentes niveles. Se pueden establecer: Cinturones Verdes, Cinturones Negros, Cinturones Master Negros, Campeones y Líderes Ejecutivos.
- Movilizar personas, grupos y recursos para atacar los proyectos críticos.
- Gobernar los esfuerzos para asegurar que las mejoras sean permanentes.

El sistema Seis Sigma para el manejo de los negocios hace posible una clara alineación de la estrategia del negocio con los recursos, esfuerzos y proyectos que se priorizan como críticos y las medidas que se establecen para medir el éxito y progreso.

## **SEIS SIGMA DIGITAL**

Seis Sigma Digital (DSS en inglés) es el empleo de herramientas digitales en la aplicación de Seis Sigma con el objetivo de minimizar la posibilidad de error y el tiempo requerido para implementar y mantener los proyectos y soluciones Seis Sigma.

## **METODOS SEIS SIGMA**

A continuación una descripción de los tres métodos Seis Sigma:

### **DMAIC**

Como se mencionó antes, esta metodología se usa para mejorar la calidad de procesos y productos existentes. Tiene 5 fases:

**Define** - Definir los objetivos del proyecto y del proceso existente.

**Measure** - Medir los aspectos claves del proceso existente y recolectar data relevante.

**Analyze** - Analizar la data para verificar las relaciones causa-efecto. Determinar qué relaciones hay y asegurarse que todos los factores han sido considerados.

**Improve** - Mejorar u optimizar el proceso en base a técnicas de análisis de data.



- Control – Controlar para detectar posibles desviaciones antes que se conviertan en defectos. Establecer proyectos pilotos para determinar la capacidad del proceso, mover a producción e implementar permanente monitoreo y control de los procesos.

## **DMADDD**

Es la metodología para lograr máxima eficiencia en procesos existentes (optimización de procesos y velocidad). Es parte del esfuerzo de Motorola para digitalizar las metodologías seis sigmas. DMADDD es usada para remover costos de los procesos mediante la incorporación de mejoras digitales (automatización) Estas modificaciones pueden lograr dramáticas mejoras en eficiencia mediante la identificación de tareas que no adicionan valor.

Consta de las siguientes fases:

- **Define** – Definir, identificar donde se puede ser más eficiente.
- **Measure** – Medir cual es el rendimiento actual y el costo del proceso.
- **Analyze** – Analizar donde se puede liberar capacidad y lograr ganancias.
- **Digitize** – Digitalizar lo que se pueda automatizar para reducir costo y uso de recursos.
- **Draw Down** – Encontrar caminos paralelos o repetitivos en el proceso actual y eliminarlos.

### DMADV<sup>3</sup>

Como se mencionó previamente, esta metodología es usada cuando se necesita diseñar un nuevo producto o proceso. Sus fases son:

- **Define** - Definir las oportunidades de negocio, identificar los clientes internos y externos, priorizar las necesidades y requerimientos de los clientes.
- **Measure** – Medir, en esta fase se deben identificar cuáles son las medidas claves para los clientes del proceso. Se deben determinar la capacidad que se tiene para medir, las fuentes de data a usar y se deben traducir los Requerimientos Críticos de los usuarios (CCRs) en Requerimientos Funcionales.
- **Analyze** - Analizar, en esta fase el equipo necesita identificar los factores claves de diseño que influyen los requerimientos críticos de los usuarios, cuantificar el impacto de los factores claves de diseño, analizar las fuentes de variación, refinar los requerimientos funcionales e identificar las alternativas de diseño.
- **Design** – Diseñar, en esta fase el equipo necesita traducir las características generales de diseño en parámetros optimizados de diseño, identificar y documentar la conversión de la Voz del cliente en los parámetros de diseño, revisar prioridades y aprobar negociaciones, compromisos en la solución. El equipo debe tener un diseño final para el producto o proceso seleccionado con un entendimiento de los pros y contras.
- **Verify** – Verificar, el equipo necesita identificar fallas potenciales del diseño/proceso, necesita usar herramientas predictivas para verificar que el diseño satisface los requerimientos del cliente, comprobar su capacidad, verificar su funcionalidad vía pilotos y prototipos y documentar y entrenar as requerido para que la entrega del

<sup>3</sup> The Six Sigma Black Belt Handbook

producto/proceso a su dueño sea satisfactoria. En esta fase los entregables claves son:

- Diseño detallado
- Predicciones validadas
- Piloto/Prototipo
- Modos de falla y análisis de efectos (FMEA)
- Estándares y procedimientos

## **TEORIA DE MEJORA DE PROCESOS**

Procesos son lo que une personas, tecnología y recursos. Los procesos hacen posible que las organizaciones y sistemas produzcan resultados.

Tener procesos de calidad es fundamental tanto en la gestión empresarial como en la de informática para lograr los objetivos deseados.

A lo largo del tiempo se han desarrollado varias teorías, metodologías, marcos y estrategias de procesos para guiar a las organizaciones en sus objetivos de mejoras. Encontramos CMMI, COBIT e ITIL entre otras. A continuación su descripción.

### **CMMI <sup>4</sup>**

Como dice el website del Instituto de Software de la Universidad Carnegie Mellon, CMMI es un enfoque de mejora de procesos que proporciona a las organizaciones los elementos esenciales de procesos efectivos para mejorar su rendimiento. CMMI puede ser usada para guiar la mejora de procesos a través de un proyecto, una división o una organización entera. Ayuda a

---

<sup>4</sup> <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/index.cf>

integrar funciones tradicionalmente separadas de la organización, establece objetivos de mejora de procesos y prioridades, proporcionar una guía para los procesos de calidad, y proporcionar un punto de referencia para evaluar los procesos actuales.

CMMI se está adoptando a nivel mundial, incluyendo Norteamérica, Europa, Asia, Australia, América del Sur y África. Este tipo de respuesta ha justificado el compromiso del Instituto de Ingeniería de Software a CMMI.

Se puede utilizar CMMI en tres diferentes áreas de interés:

- Para desarrollo de productos y servicios (CMMI para el modelo de desarrollo)
- Para el establecimiento de servicios, su manejo y entrega (CMMI para el modelo de servicio)
- Para el desarrollo de productos y la adquisición de servicios (CMMI para el modelo de Adquisición)

## **COBIT<sup>5</sup>**

Control Objectives for Information and related Technology (COBIT) es un marco de referencia para la administración de Tecnologías de la Información creado por ISACA (Information Systems Audit and Control Association), e ITGI (IT Governance Institute) en 1992. COBIT provee a los gerentes, auditores, y usuarios IT, un grupo de medidas, indicadores, procesos y mejores prácticas de consenso general para maximizar los beneficios derivados del uso de las tecnologías de información y para obtener un control y manejo apropiado de Informática en la organización

<sup>5</sup> <http://www.isaca-bogota.net/metodologias/cobit.aspx>

La primera edición de COBIT data de 1996. COBIT 4.1 tiene 34 procesos de alto nivel que cubren 210 objetivos de control categorizados en cuatro dominios:

- Planeamiento y Organización
- Adquisición e Implementación
- Entrega y Soporte
- Monitoreo y Evaluación

## ITIL<sup>6</sup>

ITIL, Information Technology Infrastructure Library, es una colección de “las mejores prácticas” para tecnología de la información que la Agencia central de computación y telecomunicaciones del Reino Unido (CCTA) creó como respuesta al incremento de la dependencia en TI que tienen las organizaciones. ITIL provee un marco de buenas prácticas para obtener calidad en el servicio de TI y superar dificultades inherentes al crecimiento y complejidad de los sistemas de IT.

ITIL recomienda el establecimiento de una Mesa de Servicio (Service Desk en inglés) global para recibir todos los pedidos de los usuarios independientemente del área de informática que vaya a realizar el trabajo. También a través de la Mesa de Servicio global es que se debe entregar a los usuarios los servicios y productos que hayan pedido. Ello provee un mejor servicio, más sencillo para el usuario y exige de informática una eficiente coordinación cuando el pedido del usuario involucra varios grupos internos.

<sup>6</sup> Foundations of IT Service Management based on ITIL (ITILV2)

Los principales beneficios que ITIL ofrece a las organizaciones son:

- Contar con un Modelo de Gobierno de Informática.
- Reducir los costos de Informática y mejora de la calidad del Servicio.
- Eliminar los silos organizacionales, implementando procesos integrados en toda el área de Informática.
- Fortalecer líneas de comunicación entre el área de Informática con las demás áreas de la organización.
- Mejorar la Integración de Informática con el Negocio.
- Cumplir eficientemente con las regulaciones de la Industria.
- Mejorar la Gestión de proveedores.

#### **JERARQUIA DE PROCESOS Y DOCUMENTACION**

Los principales procesos en orden de jerarquía son: Políticas, Guías, Procesos, Procedimientos y/o Instrucciones de trabajo. Es primordial documentar en línea todos los procesos establecidos en una organización para poder accederlos fácilmente, mantenerlos actualizados sin incurrir en altos costos y para poder establecer responsabilidades de cumplimiento a todas las entidades y/o usuarios afectados.

## **CAPITULO III**

### **DIAGNOSTICO DEL PROBLEMA A SOLUCIONAR**

En este capítulo se diagnostica el problema a solucionar. Como se mencionó en capítulos anteriores el problema existe en la Organización de Informática, en el Manejo del Ciclo de Vida de las Computadoras personales, específicamente en su servicio de recojo de computadoras personales después que usuarios se separan de la empresa.

#### **SINTOMAS DEL PROBLEMA**

Los síntomas del problema eran un alto costo de soporte de computación de usuario final, la falta de control de la información contenida en los computadores personales y un inventario de bienes inexacto.

#### **ELEMENTOS DEL PROBLEMA**

Los elementos del problema eran:

Computadoras personales de usuarios que salen de la compañía

- Usuarios y sus supervisores
- El tipo de uso que cada computadora tenía
- Origen del financiamiento de las computadoras
- Sistemas de Recursos humanos
- Inventario de bienes informáticos
- Procesos, recursos, infraestructura para soporte de usuario final
- Contratos con proveedores de servicios de informática
- Políticas financieras y de protección de la información en la empresa
- Regulaciones regionales y nacionales

## **DESCRIPCION DEL PROBLEMA**

El problema era el poco retorno a informática de las computadoras de usuarios que salían de la empresa. Al no retornar a informática las computadoras continuaban en situación activa en el inventario de bienes y los contratistas de servicios de usuario final continuaban cobrando mensualidades por el soporte de estas.

Una de las situaciones descritas a continuación sucedía cada vez que una computadora no era retornada a informática:

- Las Computadoras eran reasignadas en forma ineficiente a otras labores o a otros usuarios.
- Eran guardadas por supervisores y nunca utilizadas.
- Eran dadas de baja sin cumplir los procesos establecidos para disposición final.



- Eran donadas.
- Eran vendidas.
- Se perdían o eran robadas.

En todos estos casos la información existente en las computadoras no era debidamente removida ni el inventario de bienes actualizado con las nuevas condiciones del computador.

## **CAPITULO IV**

### **SOLUCION**

En este capítulo se describirá como se encontró e implementó una solución para el problema utilizando la metodología Seis Sigma DMADV.

#### **FASE DE DEFINICION**

En esta fase se define el caso problema, su cobertura, el objetivo para su solución, las oportunidades, el plan del proyecto, el equipo del proyecto y los requerimientos críticos del cliente.

#### **CASO PROBLEMA**

Las computadoras personales no están siendo retornadas a la organización de tecnología de la información cuando los usuarios dejan la compañía. Ellas son reasignadas por los gerentes, mantenidas sin uso, perdidas, etc. El inventario es inexacto, pues no se sabe la localización de los computadores personales, Los cargos de soporte por computadora de los contratistas de TI continúan pese a que en muchos casos no se les está dando uso óptimo. Por otro lado información confidencial de la compañía y privada de los

antiguos usuarios de las computadoras no es removida cuando los usuarios dejan la compañía. Ello es un problema grave de seguridad.

- Adicionalmente, las computadoras retenidas o reasignadas por gerentes no pueden ser ofrecidas como inventario disponible para las ordenes de nuevas computadoras, en cambio la compañía tiene que gastar en la adquisición de nuevas computadoras.

### **EL OBJETIVO**

- El objetivo es reducir el costo de soporte de computadoras personales de los contratistas por \$75,000 al año mediante el incremento del ratio de retornos de computadoras de usuarios que salen de la compañía.

### **OPORTUNIDADES**

- Mediante el incremento del número de computadoras retornadas a TI por los usuarios que salen de la compañía se podrá reducir el costo de soporte de los contratistas por \$75,000 al año.
- Un beneficio adicional será el tener un más exacto inventario de computadoras y la protección de la información confidencial de la compañía y de la información privada del usuario.

### **COBERTURA**

#### **En cobertura:**

- Está en la cobertura de este proyecto el desarrollar un proyecto global para el retorno de computadoras personales a TI después que los usuarios se separan de la compañía.

#### **Fuera de cobertura:**

- El proyecto no cubre el retorno de computadoras personales durante el reemplazo de computadoras por fallas técnicas o por desuso.

## PLAN DEL PROYECTO

El Plan del proyecto se estableció en base a las fases de DMADV.

Actividades	Inicio	Fin
Define (Define)	10/2/2006	12/31/2006
Measure (Mide)	12/31/2006	2/28/2006
Analyze (Analiza)	2/28/2007	4/30/2007
Design (Diseña)	4/30/2007	9/30/2007
Verify (Verifica)	9/30/2007	12/31/2007

Tabla 1 - Plan del Proyecto

## EQUIPO DEL PROYECTO

A continuación los diferentes roles definidos y establecidos para el proyecto. Los nombres han sido removidos por privacidad con excepción del nombre de la autora del presente informe.

- Patrocinador
- Campeón
- Candidata a Cinturón Verde y Líder de proyecto – Sonia R. Añorga (Sonia R. García)
- Representante de Gerencia de Bienes de Motorola
- Representante de Gobierno de Bienes de Motorola
- Representante de Equipo de soporte de Computadores Personales de compañía contratada
- Representante de Mesa de Ayuda Global de compañía contratada
- Representante de Gerencia de bienes de compañía contratada
- Representante de Seguridad de Motorola

Representante de medición de bienes de Motorola

**EVALUACION DE RIESGO DEL PROYETO SEIS SIGMA DIGITAL (DSS)**

#	Predictores de Éxito	Ranking/ Prioridad Si=2, Parcial=1, No=0
1	El proyecto tiene prioridad estratégica y está alineado con los grandes "Y"s	2
2	Los inversores clave están dispuestos a tratar nuevas soluciones	2
3	Hay suficientes razones para el cambio	2
4	Hay un objetivo claro y cuantificable	2
5	Se ha establecido un estimado de retorno de inversión significativo	2
6	Miembros del equipo (funcional y transversal) están disponibles	2
7	Varios miembros del equipo son talentosos y de pensamiento innovador.	1
8	La gerencia está dispuesta a asignar serios recursos a las soluciones	2
9	El proyecto se puede completar de 3 a 6 meses.	0
10	Un consejero de Seis Sigma Digital está asignado a tiempo completo	1
11	Ranking de probabilidad total de éxito	16
	Probabilidad de éxito: ALTA=18-20 MEDIA=15-17 BAJA=1-14	

Tabla 2 – Predictores de Éxito

## ANALISIS DE LOS INTERESADOS

	Nivel de Compromiso		
	O=Nivel de Compromiso Actual		
	X=Nivel de Compromiso necesitado		
<b>Miembros Clave de la Organización del Proyecto Seis Sigma Digital (DSS)</b>	<b>Débil</b>	<b>Medio</b>	<b>Fuerte</b>
Patrocinador – Ejecutivo con recursos y autoridad para realizar acciones.			OX
Campeón/Dueño del Proceso – Gerente responsable del proceso			OC
Expertos de procesos funcionales – representantes que cubran diferentes áreas del proceso (vertical y horizontal) – Los más talentosos		O	X
Eliminadores de suposiciones, pensadores creativos (30%)			OX
Clientes clave y proveedores (ad hoc)			OX
Recurso de informática (ad hoc)		O	X

Tabla 3 – Análisis de los Miembros Clave del Proyecto Seis Sigma Digital

## OBJETIVOS PRINCIPALES

- 1- Reducir el costo del soporte de computadoras personales proveído por los contratistas.
- 2- Incrementar el porcentaje de computadoras personales retornadas a informática después de separación de la compañía.

## REQUERIMIENTOS

#	Descripción de Requerimientos Generales	Prioridad (Alto=1, Medio=2, Bajo=3)
1	Pólizas globales de manejo de Computadoras personales de asociados que dejan la empresa necesitan ser revisadas y publicadas	1
2	Debe ser creado un procedimiento global para el recojo de computadoras personales de asociados que se separan de la empresa	1
2.1	El inventario de recursos debe ser actualizado después de que la computadora es recogida.	1
2.2	La información en los computadores personales debe ser removida cuando la computadora es recogida.	1
2.3	Las computadoras que están operativas deben ser disponibles para nuevo uso	1

#	Descripción de Requerimientos Generales	Prioridad (Alto=1, Medio=2, Bajo=3)
3	Informática debe iniciar el recojo de PCs dentro de los 3 días posteriores a la separación de un usuario de la compañía.	1
4	Un procedimiento de escalamiento debe ser definido cuando los gerentes se niegan a entregar computadoras a la organización de informática.	1
5	Un proceso para manejar computadoras perdidas, donadas, vendidas o robadas debe ser establecido	1
6	Lugares de almacenaje de computadoras deben ser identificados	1

Tabla 4 - Requerimientos

## FASE DE MEDICION

En esta fase se estableció el Plan de medición y se determinó el estatus actual del problema a solucionar (el rendimiento del sistema actual)



## PLAN DE MEDICION

Las medidas escogidas son:

- ➔ El ratio/porcentaje de Computadoras procesadas/recogidas por la organización de informática.
- ➔ Los costos de soporte ahorrados por el recojo de computadoras.

Las fuentes de data son:

- ➔ La base de datos de inventario.
- ➔ El sistema de tickets de mesa de ayuda (Helpdesk ticketing system)

## CAPACIDAD DEL SISTEMA ACTUAL

Para medir el rendimiento del sistema actual se determinó el ratio de proceso/recojo de computadoras por la organización de informática en los tres últimos meses del 2006.

Para ello se analizaron los tickets manualmente creados en el sistema de mesa de ayuda. El resultado se presenta en la tabla siguiente:

<b>2006</b>	<b>PC no recogida por informática</b>	<b>PC recogida por informática</b>	<b>Numero de PCs de usuarios que salieron de la empresa</b>	<b>Ratio de éxito en el recojo de Computadoras personales</b>
Octubre	58	27	85	31.76%
Noviembre	87	36	123	29.27%
Diciembre	63	45	108	41.87%

Tabla 5 – Ratio de Éxito Inicial en el Recojo de Computadoras personales

## **FASE DE ANALISIS**

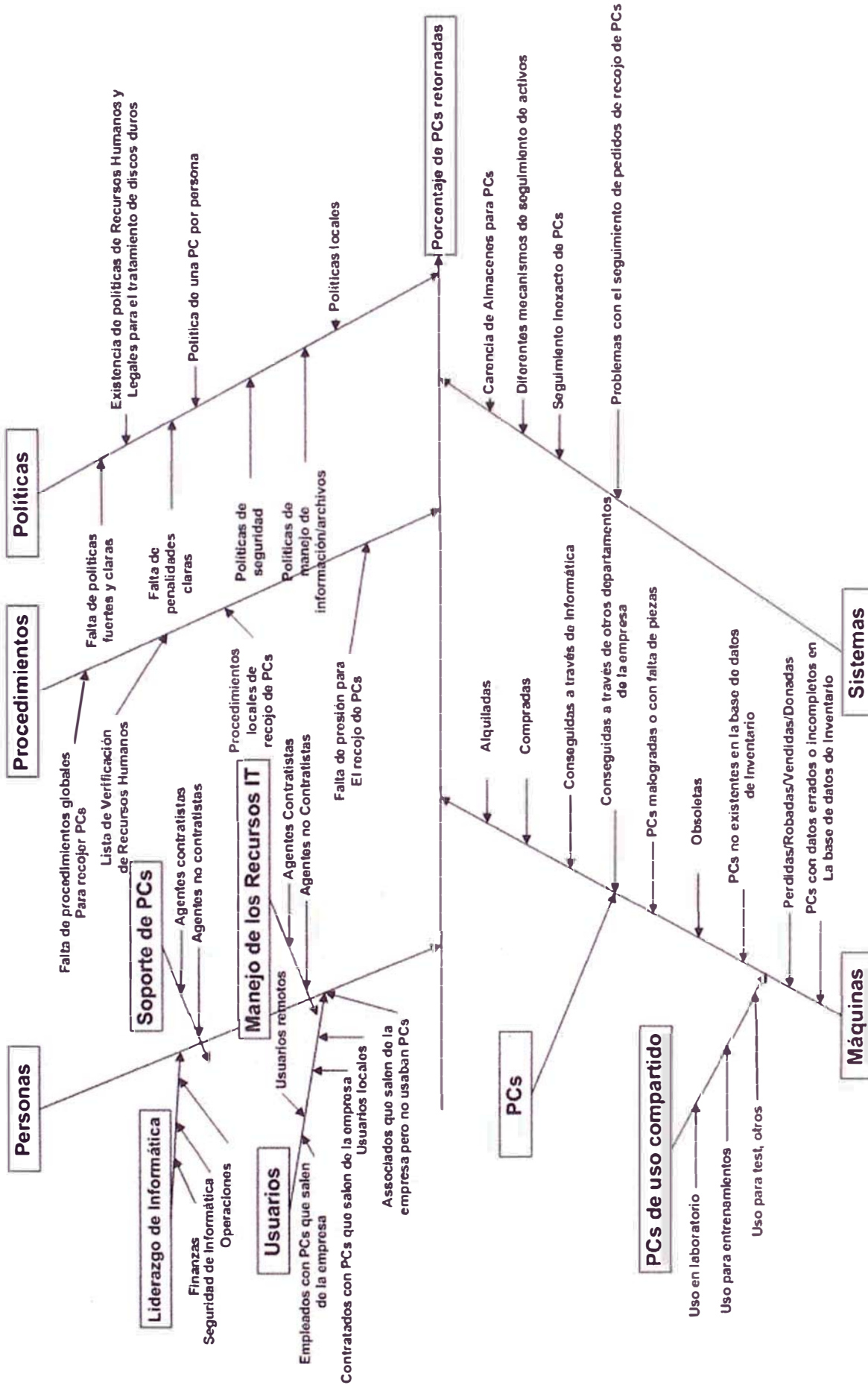
En esta fase se analizó el problema utilizando herramientas para determinar causa y efecto, se estudiaron los diferentes escenarios posibles y se diseñaron alternativas de solución.

### **CAUSA Y EFECTO**

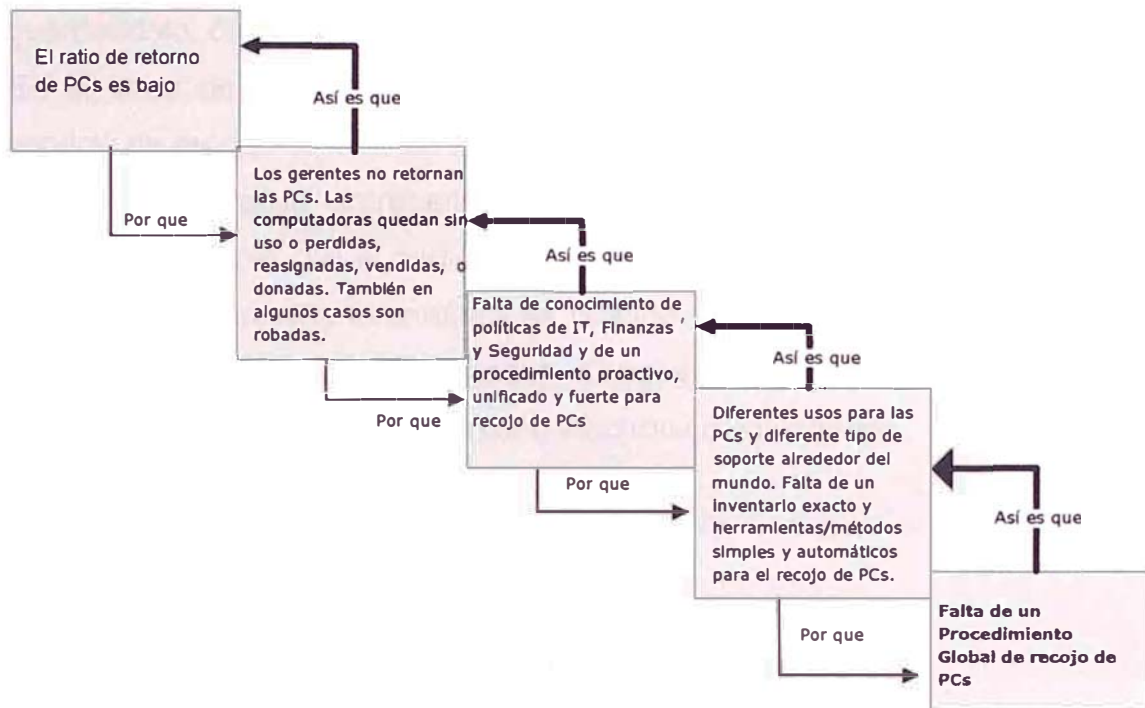
A continuación el diagrama de Ishikawa o también conocido como diagrama de espina de pescado.

Usando este diagrama se pudo identificar los factores potenciales causantes del problema actual. Se analizaron elementos del sistema en las categorías de:

- 1- Personas
- 2- Políticas
- 3- Procedimientos
- 4- Maquinas y
- 5- Sistemas



## DIAGRAMA DE LOS CINCO ¿PORQUE?



## ANALISIS DEL SERVICIO DE RECOJO DE COMPUTADORES PERSONALES Y SUS DIFERENTES ESCENARIOS

Las entradas, procesos y salidas del servicio fueron analizados así como los diferentes escenarios posibles. El objetivo era poder modelar alternativas de procedimientos globales para el servicio de recojo.

### El Servicio

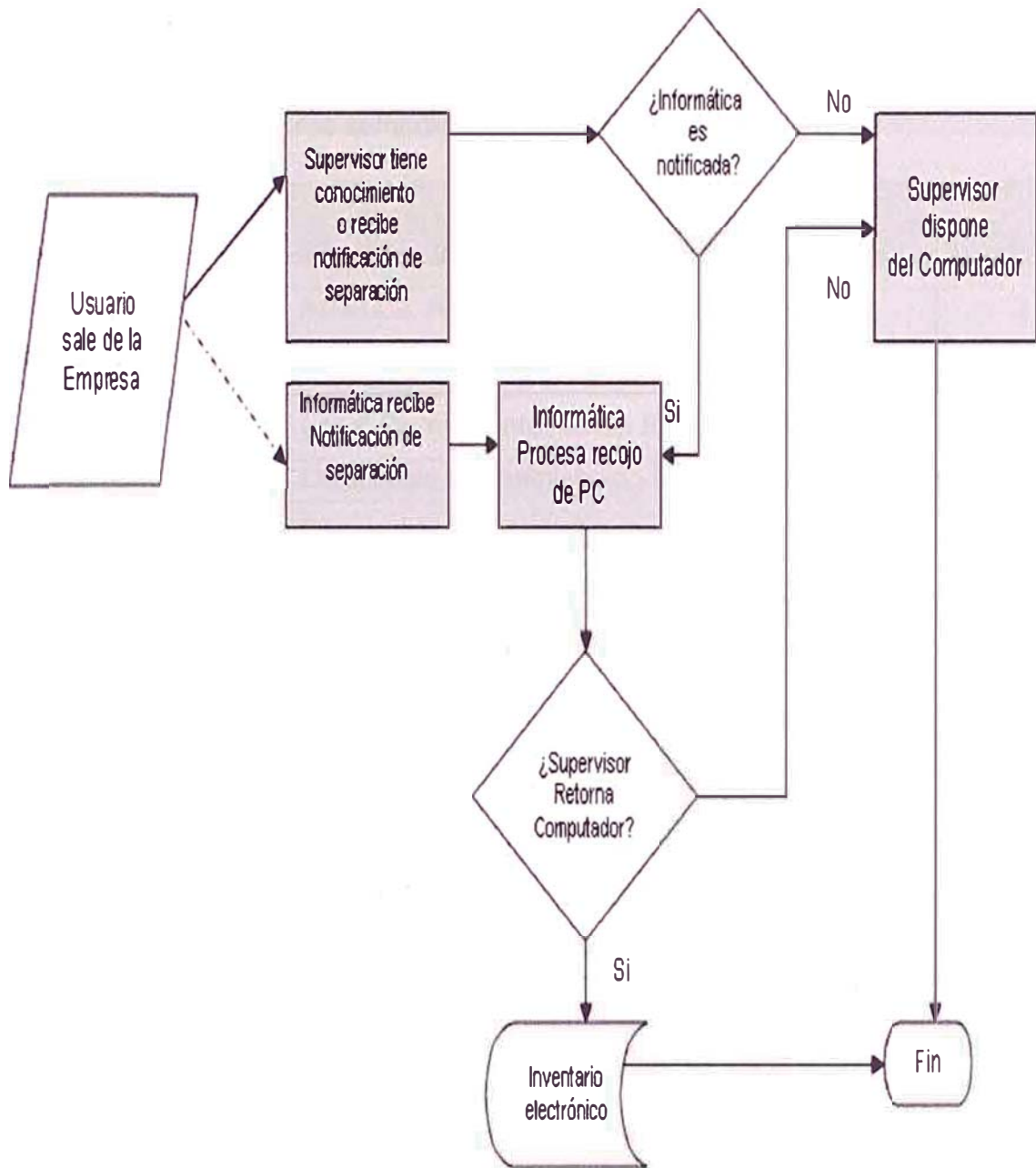
El proceso se inicia con la salida de un usuario de la empresa. El supervisor siempre está informado de la separación, ya sea porque tiene conocimiento de la salida o porque es notificado por recursos humanos. El departamento de Informática, por otro lado, no siempre es notificado.

El supervisor entonces decide si notifica a Informática o dispone del computador. Lo ideal es que notifique a Informática pidiendo el servicio de recojo de computador pero no siempre es así. En muchos casos el

supervisor dispone del computador ya sea reasignándolo a otro usuario, guardándolo, dándole de baja, etc.

En el caso de que Informática es notificada directamente, ella inicia el servicio de recojo, solicitando el computador al supervisor. En muchos casos el supervisor reúsa entregarlo y dispone de él, en otros el supervisor colabora y cumple con el pedido entregando el computador. Solo cuando el computador regresa a Informática es cuando se pueden eliminar los cargos de soporte, poner el computador disponible para uso, proteger su información y mantener un inventario electrónico actualizado.

A continuación el mapa de proceso:



### **Diferentes escenarios para el servicio de recojo de computadores**

Se analizaron los diferentes casos de uso para el servicio de recojo a nivel mundial y se determinaron once parámetros a considerar en la definición de un procedimiento global. Estos once parámetros con sus posibles valores totalizan más de 38,000 posibles escenarios para la ejecución del servicio.

Cabe anotar que más de once parámetros fueron identificados pero fueron descartados por su cobertura local o poca relevancia. A continuación una tabla con los parámetros seleccionados y sus posibles valores.

<b>Parámetros del Servicio</b>	<b>Posibles valores</b>	<b>Total</b>
Regiones	América, Asia y Europa	3
Grupo de Soporte	Interno, contratista	2
Tipo de Soporte	Local Permanente, Local Periódico, Remoto,	3
Almacén	Disponible y administrado internamente, Disponible y administrado por contratistas, no disponible	3
Nivel de Soporte	Estándar, Ejecutivo	2
Localización de Usuarios	Local, Remoto	2
Propiedad del Computador	Comprado, Rentado, Perteneciente al contratista	3
Tipo de Uso del Equipo	Personal, Compartido (para viajes, repuesto temporal, para pruebas, entrenamiento, otros)	2
Condición del Computador	Fuera de la Empresa (Donado, Perdido, Robado), Operacional, No-operacional	3
Información en Inventario Electrónico	Inventario Interno/información correcta, Inventario Interno/información incorrecta, Inventario Contratista/información correcta, Inventario Contratista/información incorrecta, no inventario electrónico	5
Supervisores dispuestos a cumplir las normas	Si, No	2

<b>Parámetros del Servicio</b>	<b>Posibles valores</b>	<b>Total</b>
Número Total de posibles escenarios		38880

Tabla 6 – Parámetros del Servicio y Posibles Valores

## ALTERNATIVAS DE SOLUCION

Como resultado del análisis se identificaron las actividades críticas para un exitoso procedimiento global y se determinaron dos alternativas para él.

Las actividades críticas son:

Notificación directa a informática de los computadores que necesitan ser recogidos.

Asignación del servicio al equipo de soporte de computación de Usuario Final apropiado en base a la región, localidad y nivel de soporte.

Recojo del computador, actualización del inventario y archivamiento o borrado de la información del computador.

Escalamiento de Tickets si los supervisores no colaboran.

### Alternativa #1

- Creación descentralizada y manual de Helpdesk tickets para el recojo de PCs a nombre de los gerentes.
- Permitir la reasignación de PCs por los gerentes.
- Permitir diferentes procedimientos regionales y locales.
- Permitir diferentes bases de datos para almacenar el inventario de activos.



- Transferir tickets no resueltos al equipo de Gobierno de activos para un segundo intento de recuperación y cerrar los tickets después del segundo intento.

#### Alternativa #2

- Creación centralizada y automática de Helpdesk tickets para el recojo de PCs a nombre de los gerentes y transferencia automática de tickets a los grupos de soporte adecuados a nivel global.
- No permitir la reasignación de PCs por los gerentes en ningún caso. Promover Políticas y Guías a nivel corporativo que sustenten estrategia de manejo de activos.
- No permitir procedimientos regionales o locales.
- No permitir diferentes bases de datos para almacenar el inventario de activos.
- Transferir tickets no resueltos al equipo de Gobierno de activos para un segundo intento de recuperación y luego de ello reportar gerentes incumplidos a los líderes de las diferentes unidades de negocio.

## **FASE DE DISEÑO**

En esta fase se seleccionó la solución y se implementó.

### **SELECCIÓN DE LA SOLUCION**

La alternativa #2 fue seleccionada después de una evaluación del nivel en que cada alternativa se acercaba a los requerimientos. Se establecieron criterios asociados para cada requerimiento y se les dio un peso correspondiente a su importancia. A continuación la tabla de evaluación de alternativas.

Req	#	Criterio	Peso (1-3)	Alternativa 1 (0, 0.5,1)	Alternativa 2 (0, 0.5,1)
1		Políticas globales de manejo de PCs de asociados que dejan la empresa necesitan ser revisadas y publicadas			
	1.1	Centralización de la propiedad de las PCs	3	0	1
	1.2	Capacidad de comunicación	3	1	1
	1.3	Grado de aceptación de los usuarios (en base a cultura actual)	1	1	0.5
	1.4	Capacidad para forzar las políticas	3	1	1
2		Procedimiento Global de recojo de PCs de asociados que dejan la empresa.			
2.1		El inventario de recursos debe ser actualizado después de que la computadora es recogida.			
	2.1.1	Capacidad de usar una sola herramienta electrónica de inventario globalmente	3	0	1
2.2		La información de los PCs debe ser removida cuando la computadora es recogida			
	2.2.1	SOP común de borrado de la información	3	0.5	1
	2.2.2	Cumplimiento del SLA de recojo de computadoras (Service Level Agreement en Inglés)	1	1	0.5
2.3		Las computadoras que están operativas deben ser disponibles para nuevo uso			

Req	#	Criterio	Peso (1-3)	Alternativa 1 (0, 0.5,1)	Alternativa 2 (0, 0.5,1)
	2.3.1	PCs disponibles globalmente	3	0	1
	2.3.2	Solución para el almacenamiento	2	1	0.5
3		La organización de informática debe iniciar el recojo de las computadoras dentro de los 3 días posteriores a la salida de un usuario de la empresa			
	3.1	Capacidad de respuesta ante salida de un usuario	3	0.5	1
	3.2	Costo de implementación es bajo	3	1	0.5
	3.3	Costo de mantenimiento es bajo	3	0.5	1
4		Un procedimiento de escalamiento debe ser definido cuando los gerentes se niegan a entregar computadoras a Informática			
	4.1	Tiempo y costo de personal de soporte de escalamiento	3	0	1
5		Un proceso para manejar computadoras perdidas, donadas, vendidas o robadas debe ser establecido			
	5.1	Grado de implementación	3	0	0.5
6		Lugares de almacenaje de computadoras deben ser identificados			
	6.1	Almacenes deben ser gobernados por Informática	2	0.5	1
<b>TOTAL</b>				18.5	34

Tabla 7 – Evaluación de Alternativas

Como se ve, la Alternativa 2 tiene el mayor puntaje "34" por lo que fue escogida.

A continuación un sumario de los beneficios de esta alternativa:

- La creación automática de órdenes de recolección de PCs (Helpdesk tickets) asegura un mejor tiempo de respuesta para la ejecución del servicio, es sostenible, puede ser mantenida y es más exacta. Requiere más tiempo para implementarse pero es efectiva.
- Propiedad centralizada de las PCs debe instaurarse para impedir la reasignación de PCs por los gerentes. De esa manera se asegura un uso eficiente de los activos y la exactitud del inventario global.
- Las políticas generales existentes deben ser comunicadas y nuevas políticas y guías más específicas al uso de computadoras excedentes deben ser creadas para exigir el cumplimiento de políticas, procesos y procedimientos comunes a los usuarios y equipos de soporte.
- No se deben permitir variaciones regionales o locales, de ese modo los activos se pueden controlar y manejar a nivel global en forma eficiente y con procesos, procedimientos y herramientas comunes.
- Se deben reportar a los gerentes que no devuelvan los computadores a los líderes de cada unidad de negocio (escalamiento), de esa manera se va a motivar a los usuarios a aceptar y cumplir con los procedimientos.

## **COMPONENTES DE LA SOLUCION DISEÑADOS E IMPLEMENTADOS**

### **Procedimiento Global de Recuperación de Computadoras Personales.**

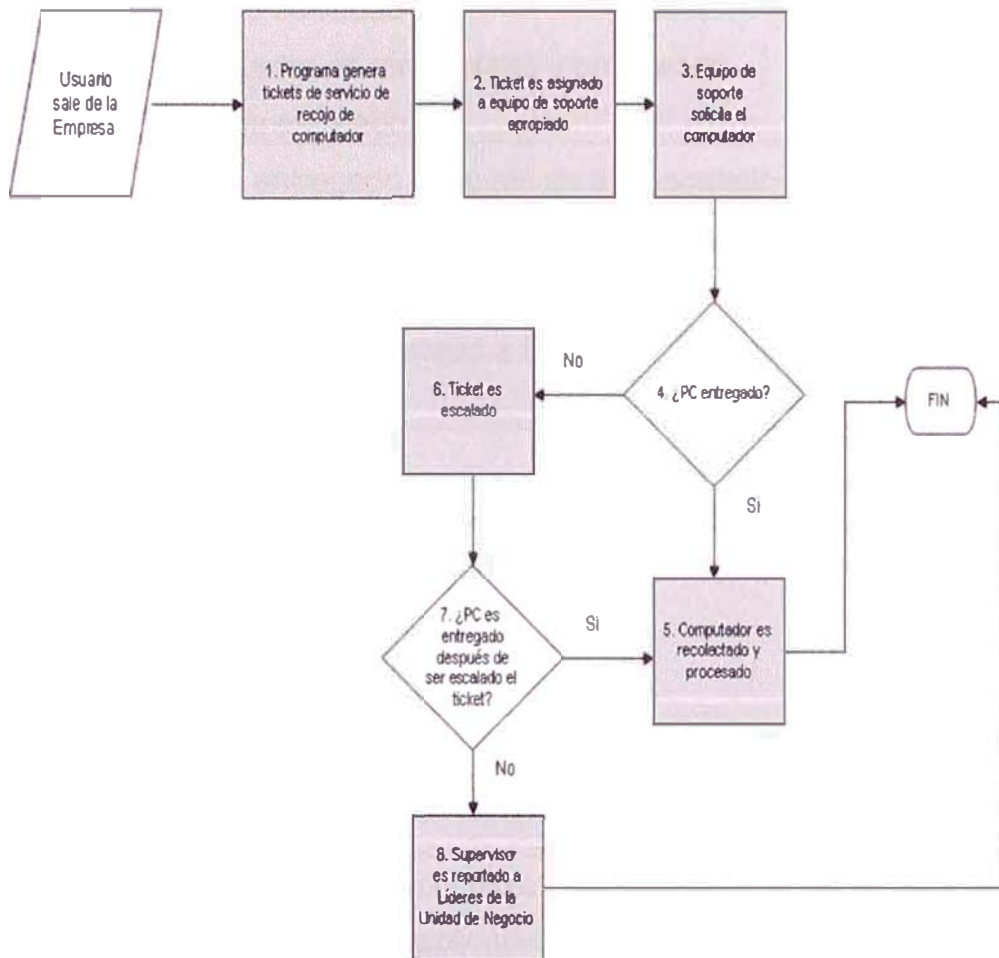
Se logró crear el procedimiento común de recojo de computadoras para todas las sucursales de Motorola a nivel mundial. El procedimiento está compuesto de actividades estándares a ser ejecutadas por todos los grupos de soporte encargados de la recuperación de computadoras personales. Las actividades cubren todo el servicio desde que un usuario sale de la empresa hasta que su computador es recolectado y procesado adecuadamente;

también cubre las acciones necesarias a ejecutar cuando el computador no se puede recolectar. El procedimiento es basado en las políticas y guías de Informática y Finanzas que rigen y determinan la propiedad y uso de los activos de computación. Algunas de las políticas y guías fueron generadas a raíz del proyecto. El procedimiento es parte del proceso de manejo de ciclo de vida de las computadoras y usa instrucciones de trabajo estándares (SOPs en Inglés) para las diversas tareas operativas del recojo de computadoras como son la actualización del inventario electrónico de bienes y el procesamiento de los computadores para reúso o baja. Todas las actividades del procedimiento fueron aceptadas por las diversas entidades con un rol relevante en el servicio.

A continuación la relación de los entregables de la solución:

- El procedimiento global documentado y formalizado.
- Nuevas políticas de PCLM documentadas y formalizadas
- Automatización implementada
- Entrenamiento y comunicaciones
- Reporte gerencial de rendimiento
- Roles y responsabilidades de la gerencia y determinación del dueño del procedimiento y de su continua mejora.

El diagrama de proceso siguiente muestra las diferentes actividades que comprende el procedimiento:



Inicio: Salida de Usuario de la Empresa.

Actividad 1. Programa que genera tickets de servicio de recojo de computador.

Actividad 2. Ticket es asignado a equipo de soporte apropiado.

Actividad 3. Equipo de soporte solicita el computador.

Actividad 4. ¿PC entregado?

Si el computador es entregado al equipo de soporte la actividad 5 se ejecuta sino la actividad 6.

Actividad 5. Computador es recolectado y procesado.

Actividad 6. Ticket es escalado.

Actividad 7. ¿PC es entregado después de ser escalado el ticket?

Si el computador es entregado al equipo de soporte entonces se ejecuta la actividad 5 sino la actividad 8.

Actividad 8. Supervisor es reportado a líderes de la Unidad de Negocio.

FIN

Sus dos primeras actividades fueron digitalizadas (automatizadas) mediante el aplicativo que se describe a continuación.

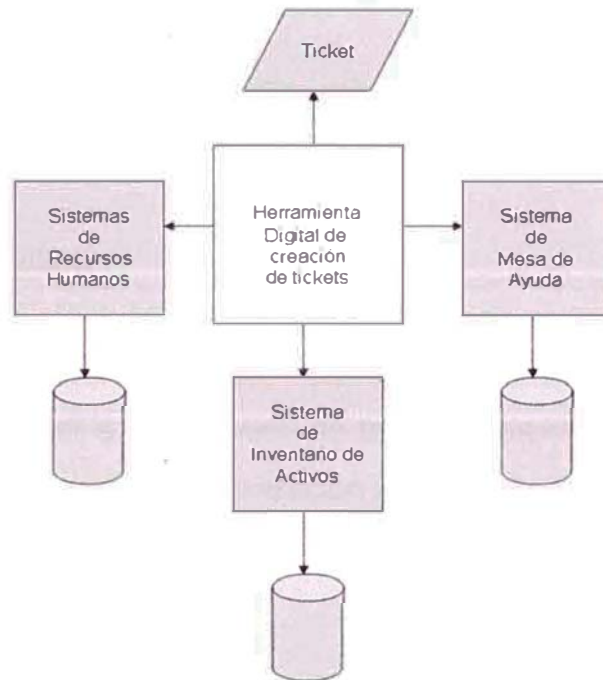
### **Programa de generación de tickets de servicio de recojo de computador**

La herramienta creada es un aplicativo inmerso en el sistema de inventario de bienes de computación. El aplicativo identifica a los asociados que han salido de la empresa mediante una compleja interface con los sistemas de recursos humanos. También, determina la ubicación/localidad (oficina en la que trabajaron), la computadora o computadoras personales que usaban, sus gerentes y el tipo de soporte que recibían. La herramienta interactúa con el sistema global de Mesa de Servicio "BMC Remedy Service Desk"<sup>7</sup> creando una orden de recojo de computadora (ticket en inglés) por cada computadora usada por el asociado separado. La orden de recolección o ticket sale a nombre del gerente y es asignada a un equipo de soporte en

---

<sup>7</sup> <http://www.bmc.com/products/product-listing/22743834-121272-1370.html>

base a la localidad del usuario separado y el tipo de servicio que recibía. A continuación un **diagrama de la arquitectura de la herramienta**.



### **Los Módulos del aplicativo son:**

Módulo de identificación de asociados separados, gerentes y localidades.

Este módulo trabaja con los sistemas de recursos humanos, lee sus tablas y en base a ciertas reglas determina cuando un usuario no es activo; así mismo determina su ubicación y gerente.

Módulo de identificación de activos y tipo de soporte.

En este módulo se accesa al sistema de inventario y se encuentra la PC o PCs que pertenecieron al usuario y el tipo de soporte que recibía.



Módulo de creación de tickets.

En este módulo mediante el uso de un API a BMC Remedy, se crea el ticket de recojo de PC a nombre del gerente.

Módulo de creación de log.

Este módulo crea un log con información de los records usados y actualizados.

### **Estructura del Ticket:**

El ticket contiene información importante para los agentes de soporte y el gerente del asociado que salió de la compañía. Provee datos del computador a recoger e información de las políticas relevantes al servicio y del procedimiento global. A continuación un ejemplo de interface de usuario de BMC Remedy mostrando un ticket generado y un ejemplo de los datos usados del sistema de Inventario<sup>8</sup>.

---

<sup>8</sup> Detalles específicos de un ticket, de la customización de BMC y del "Look and Feel" del Sistema de Inventario han sido removidos por protección de la información de la compañía.

Open Incidents Assign To Actions

**INCIDENT 2098**

**Client Information**

Last Name: Smith First Name: Sims  
 Client ID: SSMITH Phone: (800)625-0958 1111  
 Company ID: BMC-CA

**Assign To Information**

DEMO  
 Demo User  
 DESK TOP SUPPORT

**Incident Information**

Category: COMPUTER Computer Pickup  
 Urgency ID: HIGH Opened: 3/14/2008 9:04:57 AM  
 Status: PENDING Due Date: 3/17/2008 3:00:33 PM First Call Resolution

**Description**  
 Dear Sims Smith,  
 A computer assigned to one of your exited associates needs to be picked up.

**Resolution**

**Whiteboard Information**

Whiteboard ID: NEW Server Down

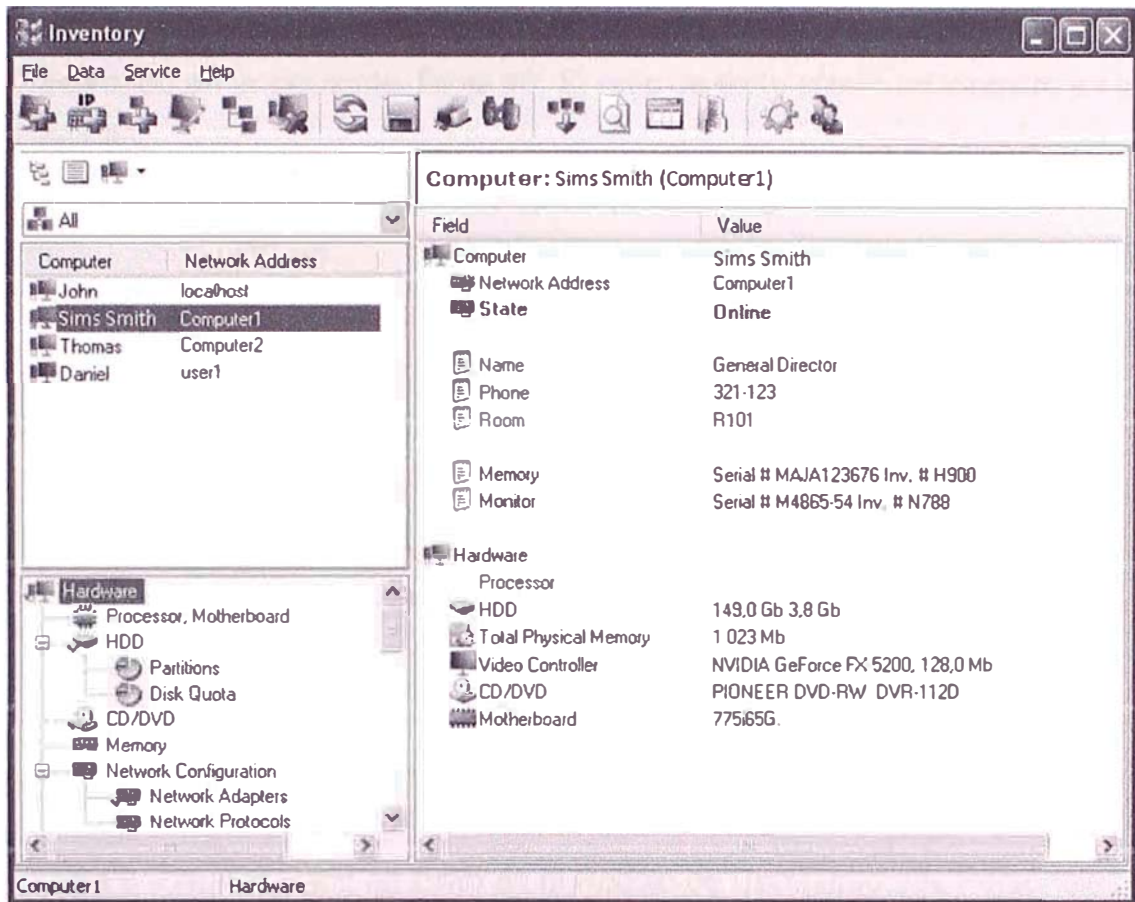
**Asset Information**

Configuration: 1234 Asset Tag # (H): 23059720957 Dell Inspiron 2600

Incident Details Work Orders Attachments Total Duration: 00:30:04

User System AJ Viewing 1 of 1 (1 record)

Date	Staff	Description	Action ID	Duration	Note
3/16/2008 9:07:39 AM	DEMO		MEMO2	00:30:00	



## FASE DE VERIFICACION

En esta fase se utilizó la solución por tres meses y se cuantificó el ratio de recojo de computadores personales que pertenecieron a los usuarios que salieron de la empresa. Los resultados fueron comparados con el rendimiento del sistema al inicio del estudio y se hizo una prueba de hipótesis. La prueba estadística comprobó que la solución implementada había logrado el incremento en el ratio de recojo de computadoras.

A continuación el detalle de la verificación.

Ratio de éxito en el recojo de PCs con el nuevo procedimiento global es presentado en la siguiente Tabla #8. El ratio de éxito previo se muestra en la Tabla #5.

<b>2007</b>	<b>PC no recogida por informática</b>	<b>PC recogida por informática</b>	<b>Numero de PCs de usuarios que salieron de la empresa</b>	<b>Ratio de éxito en el recojo de Computadoras personales</b>
Octubre	167	170	337	50.45%
Noviembre	468	593	1061	55.89%
Diciembre	339	416	755	55.10%

Tabla 8 – Nuevo Ratio de Exito en el Recojo de Computadoras Personales

### **PRUEBA DE HIPOTESIS: (Herramienta usada: Minitab)**

#### **Two-Sample T-Test e Intervalo de Control: Antes, Después**

Two-sample T para Después versus Antes

	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>StDev</b>	<b>SE Mean</b>
Después	3	53.81	2.94	1.7
Antes	3	34.23	6.56	3.8

Diferencia =  $\mu$  (Después) -  $\mu$  (Antes) Estimado de la diferencia: 19.58

95% Intervalo de Control de la diferencia: (1.72, 37.44)

T-Test de la diferencia = 0 (vs no =): T-Value = 4.72

P-Value = 0.042 DF = 2

***Conclusión: La hipótesis Nula es rechazada. La data fuertemente respalda la tesis de que el procedimiento global creado aumentó el número de computadoras que fueron recogidas por Informática después de que los asociados que las usaban salieron de la compañía.***

## **CAPITULO V**

### **EVALUACION DE RESULTADOS**

Después de haber comprobado el aumento del ratio de recojo de computadoras en la empresa, se procedió a evaluar su impacto financiero.

Para ello se cuantificó el costo mensual de soporte eliminado. Este costo es la cantidad mensual que la compañía debe pagarle a los contratistas por el soporte de cada computadora. El costo varía por regiones y por nivel de servicio.

Considerando los cinco últimos meses del proyecto, de Agosto del 2007 a Diciembre del 2007, se sumaron los costos eliminados de todas las computadoras recuperadas y los ahorros ascendieron a más de \$75,000 dólares, cifra objetivo del proyecto. Ello dio una proyección anual de ahorros de más de \$180,000 dólares.

Por otro lado, el aumento del ratio de recojo de computadoras personales mejora la calidad del inventario electrónico global al darle mayor exactitud y hace posible un mejor control, planeamiento y manejo de los bienes. Adicionalmente, también provee un beneficio que no es cuantificable mediante la protección de la información propietaria de la compañía y del

usuario separado. Ello porque elimina la posibilidad de una competencia desleal por robo de información intelectual, competencia que pudiera causar grandes pérdidas de ventas y de mercado; así mismo evita posibles penalidades a la compañía por no proteger la información privada de los usuarios separados en caso de que su información sea extraída y usada inapropiadamente.

Por último, el proyecto cumplió también con la meta para ser considerado apto para Certificación Seis Sigma. La meta para Certificación de Cinturón Verde, que la autora del presente informe perseguía, requería que el proyecto lograra \$50,000 dólares o más en ahorros o ganancias para la compañía. Al ahorrarse más de \$75,000 dólares en los primeros cinco meses de existencia del procedimiento, el proceso cumplió la meta y la autora recibió la certificación de Cinturón Verde Seis Sigma de Motorola.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

La metodología Seis Sigma Digital, especialmente con su método DMADV hizo posible la implementación de una solución adecuada y sostenible para el problema de recuperación de computadoras en la empresa.

Las herramientas y estrategias de análisis de la metodología Seis Sigma son muy similares a las herramientas y estrategias de análisis de Sistemas.

- “Un problema bien definido es un problema medio resuelto”. Una buena definición del problema es posible si primero se identifica el sistema en el que el problema existe y su objetivo u objetivos. Para determinar los elementos relevantes del sistema, el uso de las herramientas de análisis causa-efecto es vital. Para determinar los objetivos del sistema los métodos de captación de la voz del cliente (VOC en inglés) y los requerimientos críticos de los clientes (CCRs en inglés) son muy útiles.



Las herramientas y enfoque de solución de problemas de la metodología Seis Sigma son también similares a las de Sistemas.

- La determinación e implementación de una solución para el problema es un trabajo multidisciplinario cuyo objetivo es lograr definir una solución de calidad y eficiente. Para ello se busca utilizar las herramientas más adecuadas para cada problema. En el caso de la metodología Seis Sigma Digital, su objetivo es diseñar la solución con la participación de grupos multidisciplinarios y luego automatizar los aspectos más críticos o costosos de la solución.

Los métodos cuantitativos que impulsa Seis Sigma ayudan a seleccionar los problemas que tienen un impacto en los objetivos de la empresa y por lo tanto su solución es rentable. Por otro lado, los métodos cuantitativos Seis Sigma hacen posible la cuantificación de los efectos del problema, de las alternativas de solución y del rendimiento de la solución a largo plazo.

La parte digitalizada de la solución demandó bastante esfuerzo de diseño, programación y validación pero lo más arduo fue formular y acordar las reglas globales del servicio y encontrar soluciones a las diferentes limitaciones regionales para el cumplimiento de las nuevas actividades estándares del servicio de recojo. Se comprobó que lograr estándares y reglas comunes en las organizaciones es bastante difícil y más aún en corporaciones grandes y dispersas en diferentes realidades.

Cuando las mejoras en los procesos cambian la cultura de las organizaciones es necesario el respaldo directo de los líderes de la compañía. El nuevo procedimiento global cambio el paradigma de “propiedad” de los computadores y fue necesaria la promulgación de

políticas globales y su comunicación por los líderes corporativos para que los usuarios se adaptaran más rápidamente al cambio.

## **RECOMENDACIONES**

La más importante recomendación para la empresa es mantener el control del nuevo procedimiento. La división Informática de Computación de Usuario Final debe tener siempre reportes de rendimiento periódicos para determinar si el procedimiento y su aplicativo necesitan actualizarse o ajustarse.

Así como se ha solucionado el problema con el retiro de computadoras después de separación, Informática puede mejorar todos los servicios del ciclo de vida de las Computadora personales y de Computación de Servidores mediante la creación de estándares comunes de servicio y por medio de la automatización.

Cabe resaltar que poco tiempo después de la creación del procedimiento global de recuperación de computadoras personales, se desarrollaron procedimientos comunes para otros servicios de Computación de Usuario Final y de Servidores. Los procedimientos reutilizaron el análisis realizado en este proyecto.

## GLOSARIO DE TERMINOS

Termino	Definición
4G	Cuarta Generación de tecnologías de telefonía móvil
CCRS	Critical Customer Requirements, en español Requerimientos Críticos de los Clientes
CCTA	The Central Computer and Telecommunications Agency, en español Agencia Central de Computación y Telecomunicaciones del Reino Unido
CMMI	Capability Maturity Model Integration, en español Integración del Modelo de Madurez de Capacidad
COBIT	Control Objectives for Information and related Technology, en español Objetivos de Control para la Información y las Tecnologías relacionadas.
DMADDD	Define, Measure, Analyze, Digitize and Draw Down, en español Define, Mide, Analiza, Digitaliza y Elabora
DMADV	Define, Measure, Analyze, Design and Verify, en español Define, Mide, Analiza, Diseña, Verifica
DMAIC	Define, Measure, Analyze, Improve and Control, en español Define, Mide, Analiza, Mejora y Controla
DOFA	Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas
DPMO	Defects per Million Opportunities, en español Defectos por un Millón de Oportunidades
DSS	Digital Six Sigma, en español Seis Sigma Digital

<b>Termino</b>	<b>Definición</b>
EUC	End User Computing, en español Computación de Usuario Final
FMEA	Failure Modes and Effects Analysis, en español Modos de Falla y Análisis de Efectos
ISACA	Information Systems Audit and Control Association, en español Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información
ITGI	IT Governance Institute, en español Instituto de Gobierno de Tecnología de la Información
ITIL	Information Technology Infrastructure Library , en español Librería de Infraestructura de Tecnología de la Información
MOT	Representación de Motorola en la Bolsa de Nueva York
NYSE	New York Stock Exchange, en español Bolsa de Nueva York
PC	Personal Computer, en español Computadora Personal
PCLM	Personal Computer Life Cycle Management, en español Manejo del Ciclo de Vida de los Computadores Personales
RFID	Radio Frequency IDentification, en español Identificación por Radio Frecuencia
SIGMA	Nivel de calidad equivalente a 3.4 defectos por un millón de oportunidades
SLA	Service Level Agreement, en español Acuerdo de Nivel de Servicio
SOP	Standard Operating Procedure, en español Procedimiento Operativo Estándar
TCO	Total Cost of Ownership, en español Costo Total de Propiedad
TI	Tecnología de la Información, Informática

<b>Termino</b>	<b>Definición</b>
VOC	Voice of the Customer, en español Voz del Cliente

## BIBLIOGRAFIA

The Six Sigma Black Belt Handbook (El Manual del Cinturón Negro Seis Sigma), *Tom McCarty*(Universidad de Motorola, Schaumburg, Illinois),*Lorraine Daniels* (Universidad de Motorola Tempe, Arizona, *Michael Bremer* (The Cumberland Group, Hinsdale, Illinois), *Praveen Gupta* (Quality Technology Company, Schaumburg, Illinois).

CIC0119: Digital Six Sigma Tools Training Version 3.4, Participant Guide, *Motorola University*, 6/5/2006.

Foundations of IT Service Management based on ITIL (ITILV2), *Jan Van Bon, Mike Pieper, Annelies van der Veen*, ITSMF-NL, Publicado por *Van Haren Publishing*, Segunda edición, tercera impresión, Junio 2006.

CMMI Capability Maturity Model Integration, Disponible en <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/index.cf>, 2010

Por que las organizaciones están implementando ITIL, *Jose Manuel Flores*, *Pink Elephant Mexico*, Publicado el 14 de Abril del 2010.

Disponible en <http://www.infoweek.biz/la/2010/04/%C2%BFpor-que-las-organizaciones-estan-implementando-til/>; internet.

- Acerca de Motorola, Disponible en: <http://www.motorola.com/staticfiles/Business/Corporate/PE-ES/about-motorola/about-motorola-peru-home.html> y

<http://www.motorola.com/staticfiles/Business/Corporate/US-EN/about-motorola/about-motorola-home.html>

- COBIT, disponible en <http://www.isaca-bogota.net/metodologias/cobit.aspx>
- BMC Remedy Service Desk, disponible en <http://www.bmc.com/products/product-listing/22743834-121272-1370.html>